

INSPECTLIFE JAKO NADSTAVBOVÝ MODUL PLATFORMY ZDRAVEL ZAMĚŘENÝ NA TELEMEDICÍNU

Jiří Potůček, Lukáš Roubík

Anotace

Komplexní systém elektronického zdravotnictví a především elektronický zdravotní záznam pacientů (EHR) otevírá nové možnosti pro poskytování personalizovaných zdravotních služeb a management prevence a léčby občanů v ČR prostřednictvím různých nadstavbových modulů nad EHR. Může se jednat o preventivní aplikace určené ke zvýšení zdravotní gramotnosti, moduly zaměřené na primární prevenci a lifestyle, aplikace určené pro kondiční i vrcholové sportovce, ale i o moduly zaměřené na disease management a systémy pro podporu klinického rozhodování jako je personalizovaná farmakoterapie a telemedicína, případně různé asistivní technologie s přesahem do sociálních služeb. Právě nadstavbový modul systému ZDAVEL, platforma InspectLife, je první rozsáhlý a certifikovaný systém telemedicínských služeb v ČR. Poskytované služby zahrnují oblasti dálkového monitoringu krevního tlaku, glykémie, EKG, tělesné hmotnosti, saturace kyslíku v krvi a snímkování a další asistivní služby jako dohled a dotazníky. V současné době dochází k pilotnímu testování dalších inovativních telemedicínských služeb.

Klíčová slova

telemedicína, InspectLife, Zdravel, telemonitoring, telecare, telehealth, asistivní technologie

1 Úvod a historie

Jednou z hlavních aplikací rozvoje ICT ve zdravotnictví jsou tradičně telemedicína a asistivní technologie. Pomocí různých technických prostředků lze dnes již poměrně snadno přenášet širokou škálu nejrůznějších obrazových, grafických, číselných, textových informací i videí a sdílet tyto informace mezi lékařem a pacientem, případně mezi více různými lékaři (např. praktik a specialista), poskytovateli zdravotní péče, zdravotnickou záchrannou službou, pojišťovny apod. Tyto služby jsou v západní a severní Evropě a severní Americe již dlouhou dobu dobře etablovány a vyčerpávající definici telemedicíny koncipovala jak Světová zdravotnická organizace (WHO): „*Souhrnné označení pro zdravotnické aktivity, služby a systémy, provozované na dálku cestou informačních a komunikačních technologií za účelem podpory globálního zdraví, prevence a zdravotní péče, stejně jako vzdělávání, řízení zdravotnictví a zdravotnického výzkumu.*“, tak i Evropská Komise (EK): „*Rychlý přístup ke sdíleným a vzdáleným lékařským odborným posudkům prostřednictvím telekomunikačních a informačních technologií bez ohledu na to, kde se pacient nebo příslušná informace nachází.*“

Přestože skutečný rozvoj celého oboru telemedicíny a především dálkového monitoringu pacientů umožnil až rozvoj internetu v 90. letech a zejména chytrých telefonů a mobilních aplikací v uplynulém desetiletí, není jisté bez zajímavosti, že historie celého

oboru je mnohem starší. Název telemedicína definoval již v roce 1906 samotný W. Einthoven v časopise „Archives of International Physiology“, kde ve svém článku o Tele-EKG poprvé vyslovil myšlenku vzdálené zdravotní péče a pojmenování tohoto způsobu předponou „Tele“. K prvnímu skutečnému distančnímu přenosu zdravotnické informace došlo už o 30 let později ve Lvově na Ukrajině v roce 1936. Profesor Marian Frank a profesor Witold Lipinski přenesli záznam signálu EKG v rámci areálu nemocnice na vzdálenost 500 m pomocí speciálních kabelů. Následně se telemedicína rozvíjela spíše v superspecializovaných oborech jako byl vesmírný výzkum a vojenský průmysl. V roce 1957 se povedl první dálkový přenos fyziologických hodnot z vesmíru na Zem (EKG, pneumogram, krevní tlak a tep psa Lajky). Dalšími aplikacemi bylo dálkové sledování a komunikace pomocí satelitních projektů s vědci a lékaři v odlehlých oblastech (např. na Antarktidě, aljašských vesnicích). Samozřejmě, že právě velké vzdálenosti byly hlavním hybatelem rozvoje telemedicíny a tak první specializovaná telemedicínská centra a služby pro pacienty začaly vznikat v 80 letech 20. století v Norsku, Kanadě a dalších zemích.

2 Současná role telemedicíny v EU a v ČR

Současné postavení telemedicíny a asistivních technologií ve 21. století v EU a v ČR již zdaleka nesouvisí s velkými vzdálenostmi mezi pacientem a specializovaným lékařem, příp. pracovištěm. Současné uplatnění a rozvoj telemedicíny odráží především demografický vývoj ve vyspělých zemích, tedy zejména problematiku stárnoucí populace, epidemii chronických neinfekčních onemocnění (zejména metabolická a kardiovaskulární onemocnění), ale i klesající podíl práceschopného obyvatelstva v kontrastu s neustále se zvyšujícími náklady na systémy zdravotní péče prakticky ve všech státech EU. Postoje různých institucí (např. Evropská komise, Americká telemedicínská asociace) ilustrují, že právě telemedicína a asistivní technologie jsou celosvětově vnímány jako jeden z účinných nástrojů, jak zajistit management zdravotních služeb především pro stárnoucí a chronicky nemocné skupiny obyvatel, eventuálně v indikovaných případech podstatně zkrátit doby hospitalizace a přesunout některé pacienty z lůžkové péče a častých ambulantních návštěv zdravotnických profesionálů do domácího prostředí za využití ICT nástrojů a telemedicínských a dohledových služeb. S tím souvisí i rostoucí požadavek na co nejvyšší nákladovou efektivitu léčby při rostoucí kvalitě a bezpečnosti léčby.

Hlavním důvodem pro rozvoj telemedicíny v ČR a většině zemí západní a střední Evropy tedy nade vše pochybnost není vysoká vzdálenost mezi pacientem a specialistou (např. lékařem diabetologem) jako je tomu např. v severských zemích, ale hlavně zajištění rovnoměrné dostupnosti zdravotních služeb a další zvyšování kvality a bezpečnosti léčby pacienta (např. intenzifikované dálkové monitorování fyziologických hodnot z domácí-

ho prostředí), snížení čekacích dob a zkrácení doby nebo frekvence hospitalizace (např. opakované re-hospitalizace pacientů s chronickým srdečním selháním). Do budoucna snad můžeme i u nás v ČR doufat díky telemedicině a asistivním technologiím v lepší propojení zdravotních a sociálních služeb. Zároveň je nejen evropskou ale i tuzemskou legislativou dlouhodobě posilována aktivní role pacienta při péči o vlastní zdraví nejen z hlediska primární prevence, ale i z důvodu lepší adherence k léčbě, příp. sekundární prevence. Dále také roste požadavek na zvyšování zdravotní gramotnosti obyvatelstva a samotní pacienti začínají díky snadné dostupnosti ICT technologií a mobilnímu internetu tyto moderní aplikace telemedicíny a asistivních technologií sami vyžadovat a zvolit si vhodnou službu dle individuálních preferencí (čas, místo, kvalita). Stejně tak roste význam telemedicíny ve smyslu televzdělávání prostřednictvím life-stylových a wellness aplikací a aplikací se sociálními funkcemi pro specifické skupiny pacientů. Na tuto rostoucí celospolečenskou poptávku dlouhodobě reaguje společnost Mediware a.s., která vyvíjí telemedicínské a dohledové služby jako nadstavbové moduly elektronické zdravotní knížky systému ZDRAVEL. Tyto služby umožňují dálkový monitoring a dohled pacientů s nejrozšířenějšími a epidemiologicky nejzávažnějšími chorobami jako je např. diabetes mellitus 1. typu a gestační DM, dálkový monitoring pacientů s hypertenzí, poruchami srdečního rytmu, pacientů s obezitou, otoky apod. Součástí jsou i dohledové služby především pro sledování a komunikaci se seniory v domácím prostředí.

3 Platforma InspectLife jako nadstavbový modul ZDRAVEL

Z výše uvedených důvodů celospolečenské závažnosti demografického a epidemiologického vývoje v ČR bylo zařazení služeb InspectLife jako samostatného nadstavbového modulu ZDRAVEL logickým krokem. Celá platforma telemedicínských a dohledových služeb InspectLife je první komplexní službou na území ČR, která byla v roce 2014 validována a certifikována dle platných norem v ČR i v EU. Celá platforma je otevřený systém, ke kterému lze připojit nová koncová zařízení podle vývoje v oblasti osobních EKG přístrojů, glukometrů (i neinvazivních) tlakoměrů, oxymetrů a podobně. Navíc je koncipována pro doplnění prvků umělé inteligence např. využitím řešení třetích stran (více viz telemonitoring EKG). Služby InspectLife nabízí dálkový monitoring celé řady fyziologických hodnot jako je EKG, krevní tlak a puls, glykémie, tělesná hmotnost a teplota a saturace krve kyslíkem. Dohledové služby zahrnují možnosti snímkování (např. hojení ran), specializovaných dotazníků (např. hodnocení vývoje zdravotního stavu, možnost hodnocení relapsu duševních onemocnění atd.) a dálkové videokonzultace. Tím se otevírají nové léčebné možnosti především v monitoringu a léčbě **kardiovaskulárních chorob** – např. pacienti po cévní mozkové příhodě, pacienti s chronickým srdečním selháním, s hypertenzí, s poruchami srdečního rytmu apod.; **metabolických chorob** – dálkový monitoring pacientů s diabetem (DM 1. typu, gestační DM), vysokým stupněm obezity či pacienti s otoky; a **dalších aplikací** např. u pacientů v transplantacích programech, monitoring plicních onemocnění (PAH, COPD), dálkový monitoring pooperačních ran v jednodenní chirurgii a řada dalších.

Popis služby InspectLife

Služba InspectLife Diabetes se skládá ze sestavy HW a SW prostředků, která zahrnuje různé zdravotnické prostředky dodávané jiným výrobcem s rozhraním pro komunikaci s mobilním telefonem (bluetooth) a komunikační aplikaci v mobilním telefonu na straně pacienta a zobrazovacího software InspectLife na straně lékaře a provozovatele systému. Pacienti si měří fyziologické hodnoty podle schématu určeného jejich lékařem, který naměřené hodnoty dálkově sleduje a v případě potřeby konzultuje s pacienty úpravu léčebného schématu. Aplikace tak neslouží k dálkovému monitorování životně důležitých funkcí, ale je určena pouze jako moderní náhrada pro přenos informace od pacienta k lékaři dosud prováděný v rámci standardní péče jediné tak, že pacient docházel ambulantně do ordinace lékaře. Díky tomu řešení:

- Eliminuje chyby v zápisu fyziologických hodnot (např. glykemií) vzniklé přepisem,
- méně zatěžuje pacienta a tím umožňuje častější měření,
- předpokládá se zlepšení kompenzace primární diagnózy a snížení počtu extrémních hodnot fyziologických veličin (např. hypoglykemií a hyperglykemií),
- umožňuje elektronickou konzultaci v případech, kdy pacient(ka) se nemůže ke svému lékaři dostavit pro velkou geografickou vzdálenost (např. zhoršení obtíží na dovolené),
- naměřené hodnoty jsou ve stanovených mezích a neukazují na potřebu osobní návštěvy.

Popis vybraných služeb InspectLife:

Telekonzultace snímkováním

Modul je součástí sestavy, která se na straně pečovatelky (terénní pracovník pečující o pacienty v jejich domácnostech) skládá ze sw instalovaného na mobilním telefonu nebo tabletu s kamerou pro pořizování fotografií a jejich zaslání lékaři, a na straně lékaře z programu InspectLife s modulem Konzultace snímkováním. Modul Konzultace snímkováním slouží k zobrazení a archivaci fotografií pořízených na straně pacienta. Aplikace neslouží k monitorování životních funkcí ve smyslu vyvolání akce v okamžiku ohrožení pacienta. Je určena jako moderní náhrada osobních návštěv pacienta u ošetřujícího lékaře a k vzdálenému posuzování zdravotního stavu lékařem.

Telemonitoring krevního tlaku

Modul je součástí sestavy, která se skládá na straně pacienta z měřiče krevního tlaku umožňujícího přenos dat přes mobilní telefon a na straně lékaře z programu InspectLife s modulem pro krevní tlak. Modul Krevní tlak slouží ke zobrazení a archivaci hodnot tlaku naměřených na straně pacienta. Aplikace neslouží k monitorování životních funkcí ve smyslu vyvolání akce v okamžiku ohrožení pacienta. Je určena jako moderní náhrada přenosu informací od pacienta k lékaři, která nahrazuje osobní návštěvy v ordinaci lékaře a občasné měření nevypovídající o reálném stavu pacienta. Jedná se o nástroj sloužící k zachycení hypertenze v domácím prostředí, kterou je obtížné zaznamenat v ordinaci lékaře, a k přenosu informací lékaři. Aktivita je vždy na straně pacienta.

Telemonitoring EKG

Modul je součástí sestavy, která se skládá na straně pacienta z 12 svodového EKG dodávaného jiným výrobcem. EKG má rozhraní pro připojení k mobilnímu telefonu (bluetooth). Mobilní telefon slouží k přenosu zpracovaného signálu do systému InspectLife, modulu EKG na straně lékaře. Modul slouží pouze k zobrazení křivky EKG a nemá žádnou validní měřicí nebo vyhodnocovací funkci. Aplikace neslouží k monitorování životních funkcí ve smyslu vyvolání akce v okamžiku ohrožení pacienta. Je určena jako moderní nástroj k zachycení srdečních poruch v domácím prostředí, které je obtížné zaznamenat v ordinaci lékaře, a k přenosu informací lékaři. Modul EKG je navíc doplněn službou automatické diagnostiky EKG, která je v případě potřeby propojena s tísňovou péčí ve spolupráci s řešením Cardiologs (<https://cardiologs.com/>). Jak bylo zveřejněno, 13. 12. 2016 se poprvé díky tomuto řešení dostal pacient do nemocnice již v raném stadiu infarktu myokardu po upozornění, které systém automaticky vygeneroval a zachránil tak lidský život.

Telemonitoring glykémie

Modul je součástí sestavy, která se skládá z glukometru dodávaného jiným výrobcem s rozhraním pro mobilní telefon (Bluetooth) na straně pacienta, komunikační aplikace v mobilním telefonu na straně pacienta a zobrazovacího software InspectLife na straně lékaře. Aplikace neslouží k monitorování životních funkcí, je určena pouze jako moderní náhrada pro přenos informace od pacienta k lékaři dosud prováděný tak, že pacient si zapisoval naměřené hodnoty a při návštěvě ordinace je předával lékaři.

Telemonitoring tělesné hmotnosti

Modul je součástí sestavy, která se skládá z komerční váhy s rozhraním pro mobilní telefon (bluetooth) na straně pacienta, komunikační aplikace v mobilním telefonu na straně pacienta a vyhodnocovacího modulu, který je součástí software InspectLife, na straně lékaře. Aplikace neslouží k monitorování životních funkcí, je určena pouze jako podpůrná k ostatním aplikacím.

Zobrazovací software na straně pacienta i lékaře

Naměřené výsledky pacientů/pacientek jsou kontrolovány lékařem či zdravotní sestrou prostřednictvím zobrazovacího software, který je kompatibilní se všemi běžně dostupnými internetovými prohlížeči po přihlášení do systému vzdáleně přes uživatelské rozhraní řešení InspectLife na internetové adrese. Tato Webová aplikace na serveru InspectLife s nepřetržitým provozem 24/7 je postavena na architektuře klient-server, kde klientem je webový prohlížeč a serverem je webový server InspectLife. Klienti komunikují se serverem pomocí protokolu HTTP. Uživatelské rozhraní je optimalizováno pro běžné internetové prohlížeče na zobrazovacím zařízení osobního počítače nebo notebooku.

Cílem platformy InspectLife je zejména:

1. Snížit frekvenci návštěv pacientů v ordinacích (moduly EKG, Tlak, Diabetes, Hmotnost) a tím
 - a) Snížit výskyt nozokomiálních infekcí
 - b) Snížit zátěž lékaře v ordinacích hodinách
2. Zvýšit počet a věrohodnost měření (moduly Kardio, Tlak, Diabetes, Hmotnost), která má lékař u pacienta k dispozici tím, že se
 - a) sníží pracnost měření ze stany pacienta (odpadá zápis)
 - b) zvýší věrohodnost tím, že odpadá chyba při prepisu, případně úmyslné zkreslení výsledků
3. Umožnit textovou konzultaci „na dálku“ (moduly EKG, Krevní tlak, Diabetes, Tělesná hmotnost)
 - a) v případě, kdy se pacient nemůže ke svému lékaři dostavit pro velkou geografickou vzdálenost (např. zhoršení obtíží na dovolené)
 - b) v případě, kdy naměřené hodnoty neukazují na potřebu osobní návštěvy
4. Poskytnout informace indikující možný atypický stav u pacientů v domácí péči, stacionářích, LDN apod. (modul Konzultace snímkováním)

Společnost Mediware a.s., prohlašuje vlastním jménem a na vlastní odpovědnost, že služby InspectLife jsou jako aktivní zdravotnické prostředky třídy I (software) ve shodě s požadavky přílohy 7 direktivy EU 93/42/EC (Nařízení vlády ČR 336/2004 Sb.). Byla ověřena vzájemná kompatibilita sestavených zdravotnických prostředků podle pokynů jejich výrobců a provedena operace pro provoz podle těchto pokynů.

- Při posouzení shody byly použity následující harmonizované normy:
- EN 1041:2009 Informace poskytované výrobcem zdravotnických prostředků

- EN ISO 14971:2012 Zdravotnické prostředky – Aplikace řízení rizika na zdravotnické prostředky
- EN ISO 62304:2007 Software lékařských prostředků – Procesy v životním cyklu softwaru
- EN ISO 13485:2012 Zdravotnické prostředky – Systémy managementu jakosti – Požadavky pro účely předpisů

4 Závěr

Jak správně říká Národní strategie elektronického zdravotnictví pro oblast Telemedicine a mhealth, *pro efektivní aplikaci telemedicínských řešení do běžné praxe je nezbytné definovat oblasti k aplikaci výkonů telemedicine, specifikovat indikační skupiny pacientů a onemocnění, technické podmínky jejich poskytování, ověřit jejich účinnost a stanovit výši a způsob úhrady nákladů*. Rozvoj telemedicínských služeb tedy jde ruku v ruce s postupným rozvojem EHR a elektronizace zdravotnictví v ČR. Nicméně, už za stávajících podmínek byla realizována celá řada pilotních telemedicínských projektů s využitím služeb InspectLife jako např. komerčně velmi úspěšný projekt DiaBetty pro sledování pacientek s gestačním diabetem pojištěných v Oborové zdravotní pojišťovně ve spolupráci s pojišťovnou Vitalitas. V současné době probíhá další velice zajímavý pilotní projekt s využitím služby InspectLife Telekonzultace snímkováním pro chronicky nemocné pacienty s onemocněním lymfatického systému a otoky a dermatologickými problémy. Služby InspectLife jsou také neustále aktualizovány a inovovány, a proto v současné době probíhá i pilotní testování prvního neinvazivního glukometru ve spolupráci s Českou diabetologickou asociací. Napojení služeb InspectLife jako nadstavbového modulu platformy ZDRAVEL je logickým krokem, který povede k většímu zájmu občanů ČR o vlastní zdraví, k vyšší dostupnosti zdravotních služeb pro chronicky nemocné pacienty napříč regiony a k mnohem vyšší míře personalizace léčby a výběru těch zdravotních služeb a takového léčebného režimu, které danému pacientovi vyhovují nejvíce.

Literatura

- [1.] Dumansky. V et al., *Atlas of the telemedicine history, Donetsk 2013, ISBN 978-617-579-596-5*
- [2.] *European Commission, ICT for Societal Challenges, Luxembourg, 2012, ISBN: 978-92-79-27933-1*
- [3.] Anne G. Ekeland, Alison Bowes, Signe Flottorp *Effectiveness of telemedicine: A systematic review of reviews International Journal of Medical Informatics, Volume 79, Issue 11, November 2010, p. 736–771*
- [4.] *Národní strategie elektronického zdravotnictví ČR, 11.10.2016 schváleno ministrem zdravotnictví ČR, 28.11.2016 schváleno vládou ČR, www.nsez.cz*
- [5.] *Asistenční dohledová služba InspectLife, <http://www.dohled.inspectlife.cz>*
- [6.] *Telemonitoring InspectLife, <http://www.inspectlife.cz/>*

Kontakty

Ing. Jiří Potůček, CSc.

Mediware, a.s., Evropská 655/116

160 00 Praha 6 – Dejvice

e-mail: jiri.potucek@mediware.cz

Ing. Lukáš Roubík

CECG, a.s., Evropská 655/116

160 00 Praha 6 – Dejvice

e-mail: lukas.roubik@zdravelplus.cz