

MUDr. Jan Fiala:

- **PERSONAL HEALTH**
- **PERSONAL HEALTH SYSTEMS (PHS)**

Koncepční dokument – úvodní část

Praha, 12.července 2010

1. PERSONAL HEALTH

1.1. VYMEZENÍ POJMŮ

Personal health - pojem vnímáme jako *osobní, individualizovanou zdravotní péči, medicínu a zdravotnictví v širším slova smyslu* (doslovný překlad „osobní zdraví“ by byl spíše zavádějící). Nejedná se o úzce vymezenou disciplínu, naopak. *Personal health* je pole s velmi široce otevřenými možnostmi rozvoje. Jedná se o strategické východisko, filozofii organizace zdravotní péče vyznačující se vysokou kvalitou a dostupností.

Personal health systems – *Osobní zdravotnické systémy*. Funkční celky, charakterizované vysokou úrovní technické i organizační vyspělosti a vzájemné provázanosti. Systematická existence propojených *Osobních zdravotnických systémů* je klíčovým předpokladem úspěšné realizace koncepce *Personal Health*.

1.2. FILOZOFIE A VÝCHODISKA

Moderní medicína je především medicínou vědeckou. Jako taková staví na kontinuální analýze masivních objemů dat statistickými metodami, což umožňuje objektivizaci a standardní nezávislé testování existujících, nebo nově vznikajících hypotéz. Opuštění předvědecké medicíny, která stojí m.j. na osobním vztahu lékaře (léčitele, šamana) s pacientem a v principu se nezabývá testováním platnosti vlastních diagnostických a terapeutických teorií, zdaleka není jednoduchým, rychlým, ani stoprocentně důsledným procesem. Přijetí vědecké metody umožnilo rozvoj medicíny ve skutečnou globální disciplínu a podmiňuje rychlý vývoj celého odvětví. Současná úroveň a dostupnost zdravotní péče v naší civilizaci by byla bez adaptace principů vědecké medicíny reálně nepředstavitelná.

Na druhou stranu nelze ignorovat fakt, že nikde na světě nežije „statisticky průměrný pacient“ a veškerá interakce člověka (jakožto minulého, současného, nebo budoucího pacienta) se systémem zdravotní péče nezbytně vyžadují adekvátní složku osobního, individualizovaného přístupu. Tato individualizace se projevuje v rovině odborné – charakter obtíží každého člověka je do jisté míry individuální. Biologická východiska, podmínky, projevy a okolnosti vyžadují v principu individuální

posouzení veškerých dat oproti statistické normě, což má přímý dopad na diagnostické a terapeutické postupy a výsledky.

Potřeba individualizace se dále projevuje v rovině psycho-sociální. Odosobnění (často popisované jako „odlidštění“) moderní medicíny bývá často, a někdy vysloveně oprávněně, vnímáno jako jeden ze dvou hlavních problémů moderní medicíny (tím druhým jsou stále se zvyšující ekonomické nároky). Ve svém důsledku vede toto odosobnění řadu laiků k vyhledávání neúčinných, nebo nebezpečných postupů mimo rámec vědecké medicíny.

V neposlední řadě se potřeba individualizace projevuje v oblasti sociálně-organizační. V tomto ohledu je užitečné si uvědomit, že bez ohledu na to, jak vysoké prostředky společnost do systému zdravotnictví vkládá, typický pacient v první řadě touží přestat být pacientem a stát se opět „zdravým člověkem“. Fenomén „zdraví“ přitom pacient obvykle vnímá jako život bez omezení. Dostáváme se zhusta do paradoxní situace, kdy pacient vlastní stav nahlíží nikoli z pohledu možných rizik, která vyplývají z choroby jako takové, ale vidí vše prizmatem omezení a diskomfortu, které s sebou přináší nezbytná moderní péče. V klinické praxi se dnes a denně setkáváme se stížnostmi pacientů na přílišnou časovou, nebo organizační náročnost diagnostických a terapeutických zákroků, na omezení, vyplývající z hospitalizace apod. Často je nemožné vyjít pacientovi organizačně vstříc, což někdy vede k situaci, kdy se nemocný člověk vyhýbá nezbytnému zákroku a v řadě případů může tento postup, především prolongovaný, pacienta nezvratně poškodit. Moderní medicína se tak vlastně sekundárně ochuzuje o některá ze svých nejvýraznějších pozitiv.

Naše schopnost účinně obhospodařovat chronické stavy vede v důsledku až k sekvestraci některých sociálních skupin (kupříkladu seniorů, pacientů s vybranými chronickými chorobami) do zařízení charakteru dlouhodobé/trvalé zdravotně-sociální péče. Konsekvence této skutečnosti na vnímání vlastní kvality života jedinci těchto sociálních skupin jsou všeobecně známy a není třeba se o nich dlouze rozepisovat. Bez ohledu na to, jestli je člověk v mladý, produktivní, akutně nemocný, dlouhodobě polymorbidní, nebo „jen“ senior, kvalitu vlastního života definuje do

značné míry jako absenci omezujících faktorů. Redukovat omezující faktory, související s diagnostickými, terapeutickými a dalšími výkony zdravotní péče (například redukovat nutnou dobu hospitalizace / detence) znamená tedy zvyšovat dostupnost této péče a vede ke zlepšení kvality života pacientů z cílové sociální skupiny.

System moderní zdravotní péče zahrnuje specificky úzce vymezené diagnostické a terapeutické postupy. Kromě toho ovšem přirozeně využívá i další dostupné, medicínsky nesespecifické technologické a organizační nástroje a prostředky. Právě kombinace moderních medicínských technologií s vyspělými technologiemi informačními, telekomunikačními, logistickými a dalšími umožňuje vznik definovaných organizačních a koordinačních celků – *osobních zdravotnických systémů (Personal Health Systems)* a generuje tak skupinu nových možností, které ve svém důsledku zásadně přispívají ke zvýšení kvality a dostupnosti zdravotní péče a přispívají rovněž k její individualizaci, zosobnění. Osobní zdravotnické systémy pomocí propojení technologií, databází a při využití vysoké úrovně logistiky přiblíží stále rostoucí množství preventivních, diagnostických, dohledových a terapeutických aktivit do běžného života pacienta. Minimalizují tak nutnou dobu přímého kontaktu pacienta se zdravotnickým zařízením a redukují omezující faktory v životě pacientů, aniž by došlo ke snížení kvality, nebo kvantity indikované péče. Naopak, vzájemnou propojeností, sdílením dat a účinně směřovanou komunikací přináší *Osobní zdravotnické systémy* do systému zdravotní péče nový faktor kvality a vysoké dostupnosti.

Trvale rostoucí ekonomické nároky prudce se rozvíjejícího segmentu zdravotní péče lze v podstatě vnímat jako limit dostupnosti. Konstatujeme, že jedním z úkolů moderního zdravotnictví je hledat opatření, která povedou k nižší ekonomické náročnosti celého segmentu při zachování vysoké odborné a specializované kvality péče. Správná, důsledná a široká aplikace *Osobních zdravotnických systémů* podle současných předpokladů významně zredukuje některé náklady při současném zvýšení dostupnosti kvalitní poskytované péče.

Vysoká úroveň propojenosti jednotlivých složek umožňuje, aby pacient a jeho zdravotní stav byl skutečným středem, centrem, ke kterému se všechny procesy systému sbíhají a zajišťují kvalitní péči kdykoli a kdekoli. Tento fakt je pro celou koncepci *Personal health* klíčový.

Koncepce *Personal health* je velmi komplexní. Zahrnuje veškeré účastníky zdravotní péče – ty současné, i budoucí, jak bude specifikováno dále. Pokrývá pole prevence, diagnostiky, sledování i terapie.

2. PERSONAL HEALTH SYSTEMS (PHS) – OSOBNÍ ZDRAVOTNICKÉ SYSTÉMY

2.1. CHARAKTERISTIKA

Osobní zdravotnické systémy jsou hlavní funkční jednotky, jejichž propojením je zajišťována zdravotní péče dle koncepce *Personal health*. Funkční charakteristika osobních zdravotnických systémů je praktičtější, než jejich charakteristika strukturální, i když obojí je samozřejmě důležité. Osobní zdravotnické systémy zajišťují, aby stav pacienta v kterémkoli momentu a na kterémkoli (definovaném) místě byl detekovatelný, interpretovatelný v nejširším užitečném kontextu a aby na základě této interpretace proběhla indikovaná akce, jejímž obsahem je typicky zajištění prevence, nebo adekvátní léčby dle aktuálního stavu pacienta. Pro zabezpečení tohoto cíle používají osobní zdravotnické systémy nejmodernější dostupné technologie, a to technologie medicínsky specifické i technologie medicínsky nespecifické.

Osobní zdravotnické systémy se dále vyznačují vysokou úrovní koordinace vnitřní (uvnitř systému) i vnější (mezi jednotlivými systémy). V centru všech procesů stojí pacient a jeho aktuální zdravotní stav.

Osobní zdravotnické systémy jsou moderním, progresivním fenoménem na poli poskytování zdravotní péče. Konstatujeme, že důsledné, systematické a správné zavedení osobních zdravotnických systémů do koncepce zdravotní péče povede ke zvýšení kvality a dostupnosti péče. Snížení ekonomické náročnosti zdravotní péče v tomto kontextu vnímáme jako jeden z parametrů dostupnosti.

Typickou vlastností osobních zdravotnických systémů je rovněž fakt, že je v žádném okamžiku nelze popsat vyčerpávajícím způsobem. Rychlá implementace nových technologií a strategií (pochopitelně vždy po řádném, systematickém ověření účinnosti a bezpečnosti) je integrálním požadavkem optimální funkčnosti systémů. Osobní zdravotnické systémy tedy musí být budovány jako systémy otevřené, od samého počátku musíme počítat s jejich neustálým rozvojem a vylepšováním (upgrade) v technologickém i organizačním smyslu.

2.2. HISTORIE A SOUČASNOST

Jednotlivé funkční součásti osobních zdravotnických systémů existují již řadu desetiletí a jsou s úspěchem využívány v parciálním měřítku, ve vymezených indikacích a s dosud nízkou, nerovnoměrnou regionální dostupností. Oblast „telemedicíny“ lze kupříkladu považovat za funkční součást osobních zdravotnických systémů. Domácí sledování EKG pacienta s cílem odhalit nebezpečnou poruchu rytmu prostřednictvím implantovaného kardiostimulátoru / defibrilátoru, přenos signálu do specializovaného zdravotnického zařízení, vyhodnocení lékařem a následná rychlá odezva například v podobě indikace k přesunu pacienta na specializované pracoviště je příkladem procesu fungujícího i v České republice. Podobně je již dnes možno s úspěchem sledovat u pacienta v domácí péči a v běžném životě kupříkladu glykémii a řadu dalších biologických parametrů, sloužících k prevenci akutních exacerbací chronických onemocnění. Kardiologie došla v oblasti telemedicíny pravděpodobně nejdále, řada procesů v této odbornosti funguje mnoho let a na velkých skupinách pacientů je ověřována bezpečnost a spolehlivost tohoto druhu péče. Dosavadní výsledky jsou velmi povzbudivé jak z hlediska komfortu pacienta, tak z hlediska kvality – účinnosti péče, především s ohledem na možnost včasného, preventivního zásahu, tak i z hlediska ekonomického. Přesto je tento styl zdravotní péče „na dálku“ stále považován za experimentální a i v řadě vyspělých zemí je dostupný jen zcela nedostatečnému množství pacientů.

Stejně tak je dnes možno využívat komunikační rozhraní s rychlou odezvou (internet, digitální televize, telefon aj.) mezi lékařem (zdravotnickým zařízením) a pacientem ke zjišťování průběžného stavu, korekci stávající terapie (kupříkladu dávkování předepsaného léku), instruktáži a vzdělávání pacienta. Možnost přímé komunikace mezi lékařem a pacientem zásadně přispívá ke zvýšení dostupnosti a kvality péče. Fakt, že kupříkladu pacient senior se sníženou pohyblivostí není nucen kvůli jednoduché otázce absolvovat cestu k lékaři představuje úsporu času a prostředků, zlepšuje kontakt mezi lékařem a pacientem, přispívá k individualizaci péče a tuto péči „polidštuje“. *Představa, že kontakt dvou lidí musí nutně probíhat z očí do očí a vstup moderních komunikací je odlidšťující sám o sobě, je zcela nesmyslná a široké*

používání telekomunikačních technologií mimo medicínu je toho každodenním důkazem. Z pohledu komplexních osobních zdravotnických systémů se jedná o triviální a limitované příklady, které však rovněž naznačují obrovský potenciál Personal health.

Ve vybraných zátěžových profesích (astronaut, testovací pilot, hloubkový potápěč aj.) je již dnes aplikováno měření řady fyziologických parametrů pomocí senzorů na těle člověka a v jeho prostředí a vyhodnocování signálů s cílem předejít akutnímu chorobnému stavu, který by měl za následek katastrofu. Rozvoj součástí budoucích osobních zdravotnických systémů v oblastech, kde se vyskytují převážně nadprůměrně zdraví lidé, je zcela legitimní a rovněž naznačuje značný potenciál, především v oblasti prevence. Expanze těchto systémů do dalších profesí (pilot letadla, dálkový řidič, voják, hasič, horník atd.) je žádoucí a je reálná již dnes.

Dalším příkladem, již komplexnějšího systému, je služba *Seniorinspect*, umožňující sledovat pohybovou aktivitu, aktuální lokalizaci, zvolené fyziologické hodnoty a další údaje především u seniorů. Modulární služba funguje na modelu podobném bezpečnostním agenturám. Zajišťuje rovněž obousměrnou hlasovou komunikaci mezi cílovým klientem a operátorem. Používané senzory a rozhraní jsou přizpůsobeny aktivnímu pohybu v domácím prostředí i venku. Služba zajišťuje definované preventivní, dohledové a podpůrné procesy, zvyšuje bezpečí a komfort klienta-seniora.

Minulá a současná stadia vývoje součástí PHS je zvykem popisovat jako „generace“.

2.2.1. NULTÁ GENERACE PHS

Do nulté generace spadají uvedené příklady z oblasti telecare, použití telemedicínských technologií a služeb, použití přenosných přístrojů a aplikací pro zlepšení preventivních, diagnostických i terapeutických možností i některé koordinační projekty, které však nedosáhly globálního rozsahu.

2.2.2. PRVNÍ GENERACE PHS

První generace je charakteristická influxem interaktivních komunikačních rozhraní, vyšší úrovní zpracování a vyšší komplexitou sdílení a interpretace

informací. Právě experimenty v rámci první generace PHS přináší velmi nadějně ekonomické výsledky stran snížení počtu návštěv pacientů ve zdravotnických zařízeních, snížení počtu neplánovaných hospitalizací apod. Na druhou stranu konstatují vysokou spokojenost pacientů s využíváním služeb „na dálku“. V tuto chvíli tedy stojíme na prahu masivní implementace PHS první generace a jejich přetváření a spojování do PHS druhé a následujících generací.

2.3. BUDOUCNOST OSOBNÍCH ZDRAVOTNICKÝCH SYSTÉMŮ

Uvedené příklady nulté a první generace PHS je nutno nahlížet jako parciální funkční fragmenty, jejichž správným a důsledným sestavováním vzniknou skutečně komplexní a vyzrálé osobní zdravotnické systémy. Zatímco dnes se s náznaky PHS setkáváme spíše ojediněle a ve výjimečných indikacích, do budoucna je třeba počítat s rovnoměrným pokrytím populace a expanzí PHS do všech indikací, kde to bude reálně možné.

Konstatujeme, že současná úroveň technologií je pro vznik komplexních osobních zdravotnických systémů dostačující. Rozhodující kroky je třeba učinit v oblasti organizace a koordinace zdravotní péče a v oblasti legislativní.

2.4. PROPOJENOST A NÁVAZNOST OSOBNÍCH ZDRAVOTNICKÝCH SYSTÉMŮ

Pro popis optimálně fungujícího *Personal Health* jsou podstatné jednotlivé procesy, zajišťované osobními zdravotnickými systémy. V tuto chvíli je lhostejné, jestli jsou veškeré procesy zajišťovány jedním subjektem, jestli jsou procesy nějakým způsobem rozděleny mezi větší množství PHS, nebo jestli je jeden (případně každý) proces zajišťován neomezeným množstvím subjektů. Jinými slovy, funkční model je v tuto chvíli důležitější, než model strukturální. Lze počítat s tím, že struktura PHS se bude vyvíjet postupně s počtem vstupujících subjektů (poskytovatelů PHS služeb i klientů – pacientů).

Podstatná je propojenost všech procesů (a všech subjektů) a jejich přístup k požadovanému množství dat. Výhledově je rovněž nutno počítat s nadnárodní,

globální expanzí PHS a sjednocováním standardů poskytování zdravotní péče v regionálním a nad-regionálním smyslu.

Příklad 1: Chronicky nemocný pacient je v domácím prostředí trvale monitorován – je mu snímáno EKG pomocí implantovaného kardiostimulátoru/defibrilátoru z důvodu rizika vzniku akutní maligní arytmie. Interpretací získaných dat lékař specialista usoudí, že je třeba upravit medikaci u daného pacienta. Dospěje k rozhodnutí, že stav nevyžaduje život zachraňující zákrok, ani hospitalizaci a k úpravě může dojít v domácím prostředí. Zdravotní sestra homecareové agentury, která o pacienta dlouhodobě pečuje, se tedy staví v lékárně, vyzvedne požadované balení léku a pacientovi je předá. Veškeré platby proběhnou elektronicky.

Příklad 2: Senior, trpící diabetem II. typu, je trvale monitorován v domácím prostředí. Operátorka pultu centrální ochrany PHS zjistí náhlou nehybnost pacienta. Lékař konzultant usoudí, na základě dostupných údajů o glykémii pacienta, příjmu potravy a dávkování inzulínu, že se pravděpodobně jedná o hypoglykemické koma. Protože pacient nereaguje na hlasovou výzvu, operátorka k němu vyšle výjezdovou službu s lékařem. V lepším případě, kdy je díky vyspělému PHS dostupný kontinuální přísun dostatečného množství dat konstatuje automatický expertní analytický systém riziko blížící se hypoglykemie ještě před tím, než vůbec ke ztrátě hybnosti dojde a operátorka PCO realizuje pouze preventivní komunikaci s pacientem s cílem odvrátit hrozící nebezpečí – informuje jej o jeho stavu a připomene se najíst, čímž komatu předejde.

Uvedené příklady jsou modelové a krajně zjednodušené. Ilustrují však, že pro správné fungování osobních zdravotnických systémů musí vzniknout celá řada nových komunikačních kanálů a sdílených databází, například okamžitá dostupnost pacientovy dokumentace pro lékaře specialistu, možnost elektronické preskripce, možnost elektronické platby. Existence nových komunikačních kanálů a sdílených databází si nevyhnutelně vyžádá adekvátní ochranné prostředky (především v oblasti ochrany osobních údajů) a legislativní změny.

3. PROCESNÍ MODEL PHS – OSOBNÍHO ZDRAVOTNICKÉHO SYSTÉMU

3.1. ÚČASTNÍCI PROCESŮ

3.1.1. KLIENT – PACIENT

Klient, pacient a jeho zdravotní stav stojí v centru všech procesů. Nejtypičtějším klientem je pacient po hospitalizaci, pacient chronicky nemocný, pacient v riziku akutního onemocnění nebo komplikace, senior, dítě, profesně exponovaný zdravý člověk. V případě optimálního fungování PHS je klientem každý člověk. Velmi důležitým aspektem zařazení každého jedince do PHS je jeho spolupráce, compliance. Edukace pacienta v instruktivním i neinstruktivním (především redukce fenoménu technostressu) smyslu hraje klíčovou roli a nesmí být opomenuta.

3.1.2. PŘÍBUZNÍ A BLÍZCÍ KLIENTA

Spolupráce příbuzných a blízkých osob představuje často nejrychlejší řešení problému, pokud tento nevyžaduje specializovanou intervenci.

3.1.3. VÝROBCI A VÝVOJÁŘI TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, SERVIS

Vyspělé technologie PHS jsou vyvíjeny, vyráběny a udržovány ve funkčním stavu odpovídajícími profesionály

3.1.4. PHS AGENTURY

Specializované instituce, zajišťující dohled nad zdravotním stavem klienta, poskytující podporu a koordinující procesy. Zahrnuje pult centrální ochrany (PCO), operátory, výjezdové skupiny, lékaře konzultanty.

3.1.5. PEČOVATELSKÉ, HOMECAREOVÉ AGENTURY

Zajišťují každodenní, systematickou, péči (především nezdravotní) a podporu klientům, kteří takovou péči potřebují. V současnosti se jedná o definované business subjekty. V budoucnosti je pravděpodobné strukturální splývání těchto agentur s dalšími složkami PHS.

3.1.6. PRAKTICKÝ LÉKAŘ

Představuje první linii systematické zdravotní péče.

3.1.7. LÉKAŘ SPECIALISTA

3.1.8. ZDRAVOTNICKÉ ZAŘÍZENÍ LŮŽKOVÉ, AMBULANTNÍ

3.1.9. RYCHLÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA (SLUŽBY)

Propojená síť státních i soukromých poskytovatelů rychlé zdravotnické pomoci a ekvivalentních služeb. Spolehlivý a dokonale organizovaný transport je jedním z faktorů, které umožňují vznik superspecializovaných zdravotnických center.

3.1.10. DOMOVY SENIORŮ, HOSPICE, DPS apod.

3.1.11. ORGANIZACE ZAJIŠŤUJÍCÍ / PROVOZUJÍCÍ GLOBÁLNÍ SLUŽBY

GSM, další telekomunikace, internet, GPS aj.

3.1.12. SDÍLENÉ DATABÁZE

E-dokumentace, e-preskripce, e-identifikace, e-registry, a další

3.1.13. LÉKÁRNY

3.1.14. FARMACEUTIČTÍ VÝROBCI, VÝROBCI ZDRAVOTNICKÝCH PROSTŘEDKŮ,

POMŮCEK, ap.

3.1.15. ZDRAVOTNÍ POJIŠŤOVNY

3.1.16. OSTATNÍ POJIŠŤOVNY

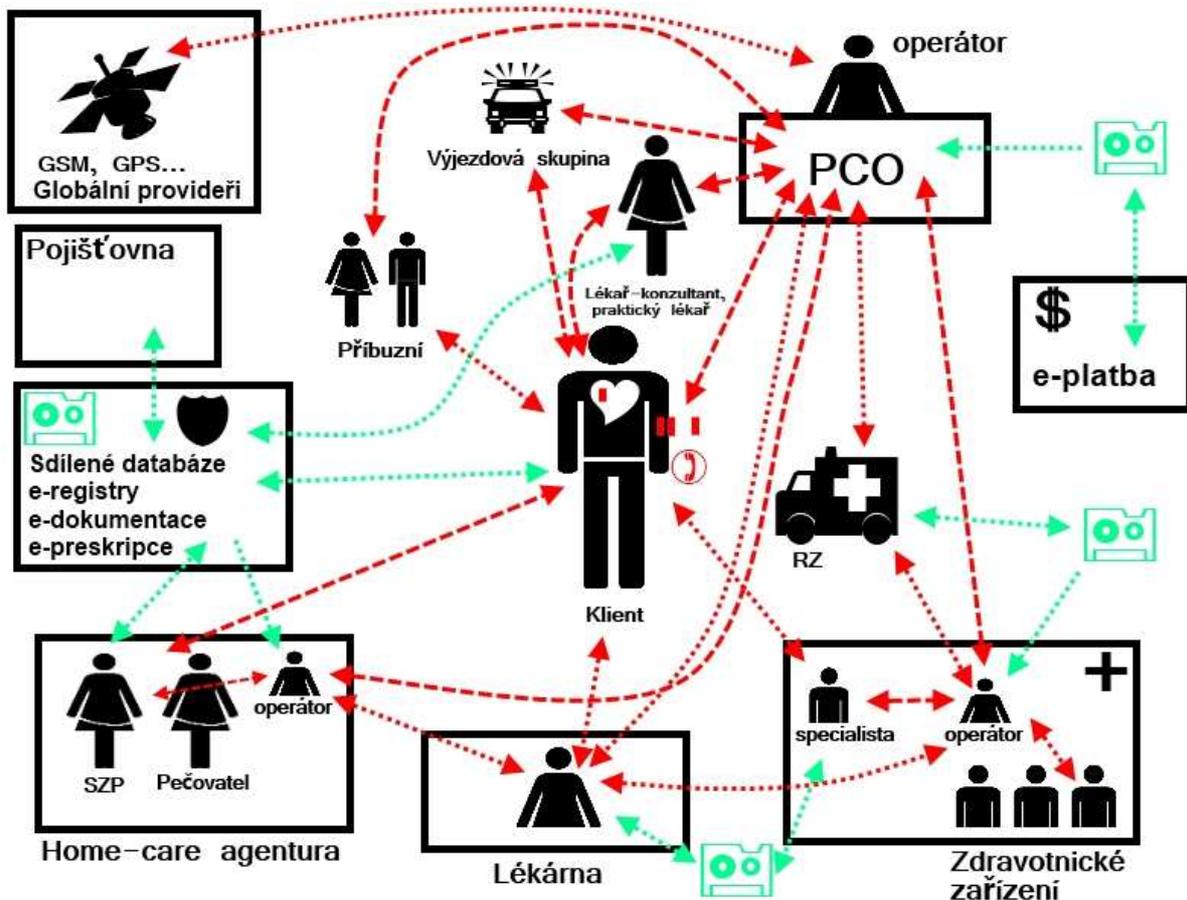
Lze očekávat, že řada služeb PHS bude, přinejmenším po určitá vývojová období, atraktivní z hlediska komerčního pojištění – bez ohledu na to, jaká bude v té době podoba povinného „zdravotního pojištění“.

3.1.17. VEŘEJNÉ ORGÁNY TYPU POLICIE, HASIČI aj.

3.1.18. ZÁKONODÁRCI, MINISTERSTVA, ÚŘADY, ORGÁNY STÁTNÍ A VEŘEJNÉ SPRÁVY

MZ, MV, ÚOOÚ, SÚKL, poslanci, úředníci atd. Představitelé státu zahrnutí v legislativním a operačním procesu vzniku komplexních PHS

3.2. ORGANIZAČNÍ SCHÉMA, ZNÁZORŇUJÍCÍ HLAVNÍ KOMUNIKAČNÍ VAZBY PHS



3.3. PROCES ZÍSKÁVÁNÍ SIGNÁLU A PERIFERNÍ ZAŘÍZENÍ NA STRANĚ KLIENTA

Klíčovým procesem osobních zdravotnických systémů je systematické monitorování definovaných parametrů, které mají vztah ke zdravotnímu stavu pacienta / klienta.

Jedná se typicky o data, vyplývající z biologických signálů, charakterizující fyziologické děje. Tepová a dechová frekvence, EKG (nebo ekvivalentní signál), glykémie apod. patří k těm nejtypičtějším. Množina specifických vyšetření, která lze systematicky, bezpečně a spolehlivě na dálku realizovat, je dnes již velmi široká a roste doslova každým dnem. Snímače pro získání biologických signálů jsou nejčastěji umístěny přímo na těle, v podkoží, uvnitř tkání, uvnitř tělních dutin, nebo orgánů pacienta. Časté je sdružování snímačů, kupříkladu do tzv. inteligentních tkanin, sítí apod. Snímače mohou být umístěny i v bezprostředním okolí osoby, na lůžku, sedačce řidiče atd. Kriteriem umístění je vždy spolehlivost požadované funkce, bezpečnost a

komfort pacienta a otázka nutnosti případné údržby a obsluhy. V případě implantovaných senzorů je další významnou otázkou jejich chování v magnetickém poli. Nejedná se o nový problém, problematika je dlouhá léta řešena například v kardiologii a implantologii. S nástupem nových generací implantátů jako součástí PHS však otázka bezpečnosti před magnetickým polem získává imperativní charakter. Již dnes jsou dostupné kardiostimulátory, které zaručují bezpečnost pacienta a zůstávají funkční i ve velmi silném magnetickém poli. Hlavním důvodem tohoto zdánlivě parciálního problému je masivní nástup MRI jako stále více dominujícího zobrazovacího vyšetření.

Dále v rámci funkcí PHS získáváme data, která nevyplývají z fyziologických funkcí, ale vzhledem ke zdravotnímu stavu klienta jsou relevantní. Zde jde například o detekci pohybu, nehybnosti, nebo pádu u seniorů, pacientů po operaci apod. Tyto typy snímačů mohou být umístěny jak na těle pacienta, tak v jeho okolí, kupříkladu v domácnosti, na nábytku, stěnách, stropě atd. Důležitá je možnost bezprostřední komunikace s pacientem pro ověření jeho aktuálního stavu, tedy přítomnost komunikačního zařízení v neustálém dosahu pacienta.

Další typ informací je důležitý vzhledem k případnému zákroku v rámci procesů PHS – jedná se o lokalizaci pacienta. Ta může probíhat kupříkladu kombinací GPS a GSM (GPS nefunguje spolehlivě uvnitř budov, GSM ano, dá se zapnout volitelně na omezenou dobu apod.)

Různé typy snímacích periférií jsou konstruovány jako fixní, zůstávající součástí prostředí, nebo mobilní, stále cestující s pacientem. Výjimkou není ani kombinace obojího.

Kromě získávání informací slouží periferní zařízení na straně pacienta rovněž ke komunikaci, respektive k přenosu informací a signálů směrem k pacientovi od lékaře, pultu centrální ochrany, z lékárny a v principu od kteréhokoli účastníka procesů PHS.

Důležitým aspektem všech periferních snímacích zařízení je zbytnost / nezbytnost obsluhy ze strany pacienta. V případě nutné obsluhy musí být zvláštní efekt věnován

ergonomii a instruktáži pacienta. Vzdělávání a compliance pacienta je samostatnou, nesmírně důležitou otázkou a bude mu věnována náležitá pozornost dále. V principu může být funkce snímací periferie automatická, může být ovládána klientem / pacientem a může být ovládána obsluhujícím personálem PHS, lokálně i na dálku, podle typu zařízení.

Technické aspekty snímacích periférií jsou separátní otázkou výzkumu a vývoje. Jako všude v medicíně, i zde je hlavním kritériem bezpečnost a spolehlivost použitých technologií.

3.4. PŘENOS SIGNÁLU

Jedním z klíčových aspektů *Personal health* a fungování osobních zdravotnických systémů je přenos signálu na dálku, zaručující dostupnost systému v principu kdykoli, kdekoli, komukoli. Význam přenosu pomocí bezdrátových technologií je pochopitelný.

V současnosti hojně používané technologie a aplikace, jako přenos prostřednictvím rádiových vln, GSM, bluetooth, kabelového / bezdrátového internetu, IR, jsou doplňovány novými komplexními technologiemi typu Sensium apod. Zbytečně podceňovanou formou přenosu je kupříkladu technologie digitální TV, která umožňuje obousměrnou komunikaci a pro řadu, především seniorních uživatelů, je podstatně snazší na používání než internet. Je nepochybné, že technologický vývoj v oblasti přenosu signálu bude přinášet nové možnosti.

Kromě nezbytného aspektu bezpečnosti a spolehlivosti přenosu signálu zde vstupují do hry dva další významné, vzájemně se spoluvytvářející a upevňující faktory – jednak je globální „telekomunikační“ trh výrazně oligopolní (je ovládán malým množstvím velkých subjektů, na rozdíl kupříkladu od segmentu výroby snímacích periférií, kde je trh v principu volnější), dále podléhá dodatečné legislativě v podobě procesů schvalování a kontroly telekomunikačními úřady apod. Z těchto dvou faktorů vyplývá rigidita trhu, kterou je třeba vnímat jako brzdu vývoje a dále

provázanost s legislativou, která z celé kapitoly dělá nevyhnutelně rovněž kapitolu politickou.

PHS budou vždy typem systémů, kde spolupracuje množství subjektů, tedy množství „třetích stran“. Ve chvíli, kdy těmito třetími stranami jsou globální provideři a státní legislativa, stává se otázka bezpečnosti a spolehlivosti velmi komplexní problematikou.

3.5. ZPRACOVÁNÍ A POVAHA SIGNÁLŮ Z RŮZNÝCH ZDROJŮ

Hlavním cílem získání a přenosu signálu je pochopitelně jeho vyhodnocení a následná vyplývající akce. Dílčí zpracování signálu, které je především technickou záležitostí, probíhá na mnoha úrovních, počínaje periferním rozhraním, přes pulty centrální ochrany PHS až po zdravotnická zařízení, pojišťovny atd. Dílčí zpracování kombinuje signály různých typů, je velmi komplexní problematikou, v níž však můžeme vysledovat několik důležitých bodů:

3.5.1. IDENTIFIKACE

Ve skutečnosti poměrně složitá kapitola, zahrnující řadu technologických a legislativních kroků. Bezchybná, přesná a aktuální identifikace klienta (ve skutečnosti stamilionů klientů) je nezbytná, stejně jako veškeré platné aspekty ochrany jeho identity.

3.5.2. LOKALIZACE

Především z perspektivy další odezvy je správná lokalizace v řadě případů nezbytná. Lokalizace pomocí kombinace GPS a GSM je dostupnou a fungující variantou, principiálně kdekoli a kdykoli. Z hlediska ochrany osobních údajů je, kromě jiného, důležitá i otázka „kdy“, tedy za jakých okolností, je vlastně lokalizace konkrétní osoby nezbytná a užitečná a kdy je z hlediska *Personal health* zbytná a tudíž z hlediska oou v podstatě škodlivá.

3.5.3. ELEKTRONICKÁ DOKUMENTACE

Dostupnost stávající lékařské dokumentace pro odborníka, činícího klíčové rozhodnutí o dalším postupu, je nezbytnou záležitostí. Ignorance anamnézy (zdravotní historie) je vážnou chybou v případě každého klinického rozhodnutí.

S největší pravděpodobností bude vždy v principu nemožné (tedy bez ohledu na pokrok v medicíně takový stav nikdy nenastane) učinit optimální rozhodnutí bez dat anamnestických, pouze z dostupných dat o okamžitém stavu pacienta, byť by soubor těchto dat byl sebevíce kompletní. Elektronická dokumentace je jednoznačným příkladem sdílené databáze, do níž musí systematicky přispívat řada účastníků procesů PHS a řada účastníků z ní musí čerpat. Dalším nezbytným aspektem je možnost pacienta do vlastní dokumentace vstupovat, přinejmenším pasivně, která rovněž vyžaduje další legislativní dořešení.

3.5.4. ELEKTRONICKÁ PRESKRIPCE

Klasický způsob preskripce pomocí předtištěného vyplněného receptu je pro komplexní fungování PHS nedostatečný. Součástí procesu elektronické preskripce je kromě adekvátního sdílení dat rovněž identifikace a autorizace případných třetích osob, které by měly proces dopravy léčiva / přípravku k cílovému klientovi facilitovat.

3.5.5. ELEKTRONICKÁ PLATBA

Lze předpokládat, že struktura plateb a přímých i nepřímých daní vázaných na poskytování zdravotní péče bude v dohledné době stále poměrně heterogenní. Existuje řada způsobů, jak maximálně usnadnit transfer i nízkých částek mezi jednotlivými subjekty.

3.5.6. KONSOLIDACE RESORTNÍCH DATABÁZÍ

Situace, kdy jednotlivé resortní databáze nejsou propojeny a občan (klient) zajišťuje komunikaci mezi nimi transferem formulářů v papírové formě je reliktem devatenáctého století a není specifickým problémem PHS. Konsolidace a propojení resortních databází je opakovaně deklarovanou prioritou vlád a její nedostatečná aplikace je nejen brzdou vzniku fungujících PHS, ale brzdou celé státní a regionální správy.

3.5.7. SPLÝVÁNÍ DATABÁZÍ

Stav, kdy se propojuje několik sdílených databází, do nichž za přísně kontrolovaných podmínek vstupuje rostoucí počet subjektů, lze nahlížet jako splývání databází, které s sebou nese opět specifické nároky. K tomuto stavu nevyhnutelně musí dojít.

3.5.8. OCHRANA OSOBNÍCH INFORMACÍ, BEZPEČNOST ELEKTRONICKÉHO STYKU

Ochrana osobních údajů je komplikovanou legislativní oblastí a zabezpečení přenosu informací je rychle se rozvíjejícím odvětvím. Potenciální zneužitelnost privátních dat je jedním z hlavních ideologických argumentů proti vzniku sdílených elektronických databází. V tomto ohledu je třeba jednoznačně deklarovat, že zneužitelnost osobních údajů není primárně podmíněna vznikem sdílených databází, respektive nevzniknutí sdílených databází v žádném případě neznamená bezpečí osobních údajů. Ke zneužívání dochází dnes a denně i bez sdílených databází, klíčem je problematická / nedostatečná ochrana osobních údajů. Velmi dobře chráněná databáze s regulovaným vstupem má předpoklad být mnohem bezpečnějším úložištěm než současný stav. Ochrana osobních údajů v elektronickém styku rovněž není pouze otázkou technickou a technologickou, je rovněž otázkou legislativní a otázkou vymahatelnosti práva. Potenciální zneužitelnost osobních údajů zdravotního charakteru je neoddiskutovatelným faktem. Zlepšování bezpečnosti těchto údajů je opět primárním úkolem, který nevyplývá z existence PHS, ale který pochopitelně pro úspěšné fungování PHS musí být řešen a vyřešen.

3.6. VYHODNOCENÍ (INTERPRETACE) SIGNÁLŮ

Poté, co je signál úspěšně získán, zpracován a přenesen, musí být vyhodnocen v nejširším možném kontextu. Z vyhodnocení signálů vyplývá rozhodnutí o případné akci preventivního, léčebného, nebo jiného charakteru. Vyhodnocení probíhá na různých úrovních.

V principu je běžné vyhodnocení již na straně pacienta, který účinně spolupracuje se svým periferním zařízením. Řadu interpretací organizačního charakteru provede operátor pultu centrální ochrany osobního zdravotnického systému.

Důležitá klinická rozhodnutí, indikace k život zachraňujícím zákrokům, k hospitalizaci, dodatečným diagnostickým a terapeutickým zákrokům, provede lékař. Ze strukturálního hlediska není v tuto chvíli podstatné, jestli se jedná o lékaře-konzultanta vlastního osobního zdravotnického systému jako organizační jednotce, nebo zdali jde o lékaře-specialistu, zaměstnance specializovaného zdravotnického

zařízení, případně zda interpretaci provede praktický lékař, který má pacienta v péči, nebo ještě jiný lékař. Důležité je, aby interpretující lékař měl hladký přístup ke všem potřebným informacím a aby komunikace z pultu centrální ochrany směřovala právě k tomu lékaři, který bude v daném případě schopen provést nejkompentnější interpretaci – což podle povahy a významu zpracovaných signálů a podle aktuálních okolností může být v různých případech různý lékař. Je nepochybné, že interpretační a rozhodovací priority se v rámci systému budou dynamicky vyvíjet, jak systém poroste a bude vyzrávat. Je zřejmé, že se jedná o jeden z nejdůležitějších aspektů osobních zdravotnických systémů. Jedná se rovněž o jednu z potenciálních nejsilnějších stránek celého nového systému organizace zdravotní péče – interpretaci a rozhodnutí bude formulovat vždy ten, kdo je k tomu nejkompentnější.

3.6.1. AUTOMATICKÉ EXPERTNÍ SYSTÉMY

Systematickým expertním zpracováním signálů je možno získat řadu komplexních informací, které by zůstaly náhodnému/jednorázovému pozorovateli skryty. Kupříkladu je možno vypracovat model variability daného parametru (řekněme, pohybové aktivity) individuální pro každého klienta. Expertní systém tedy detekuje nejen okamžik, kdy už je něco špatně. Předvídá, jak by se jednotlivé ukazatele u daného pacienta měly vyvíjet a tak případnou nesrovnalost odhalí ještě dříve.

Expertní systém je rovněž schopen, pokud má dostatek informací, vyhodnocovat různé signály v jejich komplexitě a dospívat tak k předběžným diagnostickým návrhům. Tyto návrhy mají opět tu kvalitu, že jsou individualizované pro jednotlivé klienty. Například, tepová frekvence, která je obvykle považována za normální, může být u konkrétního pacienta, v kombinaci s dalšími detekovanými změnami, vyhodnocena jako ohrožující.

Výhodou expertního vyhodnocení je jeho rychlost, automaticnost a důslednost. Principiální nevýhodou je nevyhnutelná absence kreativity a jistá schematičnost. Představa automatu, který paušálně vystavuje diagnózy a ordinuje terapie je

hroživá, ideologicky nepřijatelná a zbytečná. Expertní systémy v různých podobách v medicíně existují řadu let a právě od spojení jejich výhod s kompetentním rozhodnutím živého člověka lze očekávat největší přínos.

3.7. ROZHODNUTÍ

Na základě interpretace všech možných údajů všech pacientů dojde k vygenerování teoreticky nekonečného množství různých rozhodnutí. Důležité je, kde v rámci systému dojde k následujícímu kvalitativnímu větvení:

3.7.1. SITUACE VYŽADUJE / NEVYŽADUJE AKUTNÍ INTERVENCI

Velkou roli hraje management komplexní stressové situace, řízení priorit, strategie rozhodovacího procesu.

3.7.2. SITUACE VYŽADUJE / NEVYŽADUJE ODLOŽENOU AKCI

3.7.3. NEZBYTNÁ INTERVENCE JE / NENÍ ODBORNÉHO LÉKAŘSKÉHO CHARAKTERU

3.8. AKCE

Výsledná akce může zahrnovat velmi různorodé činnosti a jejich kombinace:

3.8.1. KOMUNIKACE

Operátor, lékař nebo jiná osoba předá klientovi potřebné informace a naopak doplňující informace načerpá. Psychologie komunikace v zátěžových situacích, bude hrát velkou roli při výcviku operátorů, stejně jako techniky komunikace s pacienty se smyslovým, nebo kognitivním deficitem. V řadě případů se komunikací situace vyřeší, jindy bude pouze součástí řetězu činností. Komunikace nemusí probíhat nezbytně pouze s cílovým klientem – důležitý je rovněž přenos informací k příbuzným, blízkým osobám atd.

Separátní kapitolou je pochopitelně komunikace, která klienta nezahrnuje a koordinace mezi jednotlivými složkami PHS.

3.8.2. ŽIVOT ZACHRAŇUJÍCÍ, NEBO JINÁ NEODKLADNÁ AKCE

Výjezd lékaře k pacientovi, transport pacienta RZ, ale i výjezd hasičů / policie v součinnosti apod.

3.8.3. AKCE NEAKUTNÍHO CHARAKTERU

Například transport pacienta k plánovanému výkonu do zdravotnického zařízení.

3.8.4. VÝJEZD PODPŮRNÉHO CHARAKTERU

Například servis zařízení, výjezd pečovatelky / SZP, transport léků z lékárny, atd. Výjezdy, které nejsou akutní se dají plánovat a sdružovat efektivním způsobem.

3.8.5. ODBORNÁ POMOC NA DÁLKU

Technicky je dnes možné provést řadu i velmi komplikovaných odborných lékařských zásahů bez nutnosti cestování konkrétního pacienta ke konkrétnímu lékaři a naopak. V jakém rozsahu, v jakých indikacích a kdy se takové praxe dočkáme rutinně, je však otázkou.

V experimentálním režimu, za využití vyspělých komunikačních technologií a robotické chirurgie jsme dnes schopni provést komplikovanou operaci pacientovi na opačné straně planety. Mnohastupňové jištění a nutnost prevence případných výpadků technického charakteru jsou nezbytností.