

## SERIÁL

# eHealth a telemedicína: Teleradiologie – 18. díl

Teleradiologie je přenos radiologických obrazů pacientů, jako jsou rentgenové (rtg) snímky, obrazové záznamy počítačové tomografie (CT) a magnetické rezonance (MRI), digitálních (DR) a počítačových (CR) radiografických nálezů. Bývají k ní přiřazovány transfery záznamů z oboru nukleární medicíny, tj. pozitronové emisní tomografie (PET), a také přenosy záznamů ultrazvuku (UZ).

**T**ransfer informací mezi radiology navzájem a s ostatními lékaři slouží zejména k interpretaci a konzultacím. K archivaci telemedicínských obrazových informací (statických i dynamických) se používá systém PACS (Picture Archiving and Communication System, tj. systém pro archivaci obrázků a komunikaci), který pracuje na datovém standardu DICOM.

Teleradiologie zlepšuje zdravotní péči o pacienty tím, že radiologové mohou poskytovat své služby, aniž by museli být na stejném místě jako pacient. To je důležité především v případech, kdy je nutné vyhledat specialistu z oboru magnetické rezonance, neuro-radiologa či dětského radiologa. Tito odborníci většinou působí ve velkých metropolích a bývají k zastížení pouze v pracovních dnech. Teleradiologie umožňuje jejich vzdálenou dostupnost a díky možnosti využití specialisty například z jiného časového pásma i dostupnost služby 24 hodin denně.

## Olož a pošli dál

K přenosu telemedicínských informací, včetně obrazové dokumentace, není nutná komunikace s příjemcem v reálném čase. Pro sdílení dat se používá princip *store and forward* („ulož a pošli dál“). Jak jsem se již zmínil v úvodu, archivační systém PACS pracuje na datovém standardu DICOM. Ten slouží k zobrazování, distribuci, skladování a tisku medicínských dat pořízených pomocí zobrazovacích metod. DICOM popisuje, jak mají být informace uloženy a přenášeny, jaká má být obrazová komprimace apod. Technologie PACS umožňuje skladování obrazové dokumentace a řídí přístup k těmto informacím. Důležitým pojmem je ještě RIS, tedy radiologický informační systém. Je to počítačová databáze, která bývá součástí nemocničních in-



doc. MUDr. Leoš Středa, Ph.D.  
Centrum pro eHealth a telemedicínu 1. LF UK

formačních systémů (HIS, *hospital information systems*). Výkonná databáze má rozhodující význam pro efektivní *workflow* teleradiologických postupů.

Technické principy transferu telemedicínských informací včetně obrazové dokumentace i co jsou to datové standarty, jsme probírali v 8. díle tohoto seriálu. Chcete-li si téma oživit, podívejte článek na internetu (<http://zdravi.e15.cz/denni-zpravy/profesni-aktuality/ehealth-a-telemedicina-klinicka-telemedicina-8-cast-471952>).

Pro správné fungování teleradiologie jsou zapotřebí tři základní komponenty: vysílací stanice, přenosová síť (vysokorychlostní internet) a přijímací stanice. Rtg snímky se před odesláním snímají, snímky z CT či MRI jsou již v digitálním formátu. Zpětná odezva od radiologa a vyhodnocení přijde např. e-mailem.

## K čemu všemu slouží

Mezi nejčastější důvody sdílení radiologických snímků patří potřeba vyšetření z modality, kterou lékař nemá, či potřeba aktuálních snímků pořízených v jiném zdravotnickém zařízení. Dále také porovnání předchozích snímků pacienta pro zhodnocení vývoje jeho stavu, a možnost konzultace diagnózy v akutních případech nebo při výrazné změně pacientova zdravotního stavu. Lékaři se rovněž snaží vytvořit si pro sebe komplexní a ucelený obrazový záznam pacienta.

Teleradiologie se samozřejmě používá i ke konzultaci se specialisty na daný nebo obtížný případ. To se týká nejen zmiňovaných neuroradiologů či dětských radiologů, ale například též mamografů. Stejně tak specialistů z oboru nukleární medicíny například pro radionuklidové vyšetření srdce je málo.

Až do pozdních 90. let minulého století byla teleradiologie používána primárně jednotlivými radiology k interpretaci ojedinelých případů. Spojení s ostatní-

mi odborníky probíhalo skrze klasické analogové telefonní linky. Moderní teleradiologie se začala rychle vyvíjet s neustále se rozšiřujícím volným přístupem k internetu. Důležitým momentem byl také nástup počítačové tomografie, která se stala častým a důležitým nástrojem při vyšetřování. Původní běžná pracovní doba radiologa, kdy bohatě dostačovalo 8-10 hodin pětkrát v týdnu, stačit přestala; potřebnou se stala dostupnost 24/7. Taková situace byla neúnosná především v menších městech, kde působil pouze jeden radiolog na celé zdravotnické zařízení.

## Náskok USA

Teleradiologie se tak stala nejen historicky nejstarším odvětvím telemedicíny, ale současně jedním z nejrychleji se rozvíjejícím v masové měřítku. Zejména v USA byl zaznamenán velký nárůst společností zabývajících dálkovou radiologii. Teleradiologické konzultace napříč jednotlivými státy byly počátkem, který se rozvinul do spolupráce s medicínskými zařízeními z Austrálie a Indie. Vznikly společnosti jako USARAD, které poskytují

denní i noční radiologické konzultace. Nabízejí své služby malým a středně velkým nemocnicím, specializovaným klinikám a pohotovostem.

Evropská teleradiologie svým rozvojem za americkou trochu pokulhává. Možným důvodem byl počáteční skepticizmus a předsudky vůči tomuto oboru. Podle průzkumů mezi odborníky mnoho evropských radiologů stále považuje teleradiologii za cosi, co jim umožňuje studovat případy na cestách z notebooků, ale nepřipadá jim jako profesionální služba, která může zlepšit péči o pacienty. Pomalu se však takový pohled přeci jen mění, jak ukázaly průzkumy Evropské radiologické společnosti (ESR).

Mezi evropské teleradiologické firmy patří například Teleconsult Europe, Teleradiology Europe či Telemed Providers, ale většina teleradiologických transferů je stále prováděna v rámci jednotlivých zdravotnických zařízení bez externího dodavatele. Teleradiologie je rozšířená hlavně v těch zemích, kde je snadno dostupný PACS. Například v Řecku a Francii je to jen asi ve čtvrtině zdravotnických zařízení. Nej-

větší poptávka po teleradiologii je naopak ve Velké Británii a v Německu, což koresponduje s relativním nedostatkem radiologů v těchto zemích. Británie je zaměřena na národní i mezinárodní teleradiologickou konektivitu, Německo využívá obor zejména pro noční a víkendové služby v nemocnicích a slouží k tomu výhradně národní síť.

V Asii je jednou z nejznámějších teleradiologických společností Clarity sídlící v Singapuru. Byla založena s vizí poskytování celosvětových kvalitních a cenově dostupných diagnostických služeb v tomto oboru. Jednou z největších společností v Austrálii zabývajících se tímto oborem je Imaging I-TeleRAD, další je například Imaging Partners Online.

## Jedinečné české řešení

Práce radiologů v telemedicině v České republice se vyvíjí a nemá zatím žádná jasně daná kritéria a pravidla. Samozřejmě je vyžadováno vzdělání v daném oboru a praxe. Stejně jako ve světě i u nás je důležité mít pro provoz teleradiologie certifikované pracovní prostředky. Těmi jsou diagnostické monitory, prohlížeče a uložiště snímků. Pro sdílení radiologické dokumentace je velmi důležité zajištění bezpečnosti poskytovaných dat.

V České republice existují dva konkurenční nezávislé výměnné systémy. Jsou jimi Redimed a ePACS (pozn.: pozor na záměnu slov: ePACS je projekt zaměřený na komunikační infrastrukturou pro výměnu dat mezi zdravotnickými zařízeními, zatímco pod termínem PACS se skrývá skladování obrazové dokumentace). Redimed i ePACS jsou velmi dobře zabezpečené a snadno ovladatelné systémy a rutinně se užívají v mnoha zdravotnických zařízeních. Výhodou je, že neřeší autorská práva – nezajímají se o to, co se se snímky stane po jejich přenosu, odpovědnost je čistě na odesílateli a příjemci snímků. Tyto systémy jsou schopné propojit kohokoli a kdekoli, a to nezávisle na poskytovateli či příjemci dat, výrobci PACS řešení nebo modalit. ePACS a Redimed jsou jedinečné i z mezinárodního pohledu, a to zejména díky tomu, nakolik jsou otevřené. V tomto ohledu nám mohou závidět i mnohé vyspělé státy. Vznik takových systémů u nás umožnila především legislativa, která konkrétně neřešila, co a jak by mělo fungovat. Jedinou nevýhodou systémů ePACS a Redimed je, že ač k práci používají stejnou technologii (DICOM), nemohou mezi sebou navzájem komunikovat.



Ilustrační foto: Shutterstock