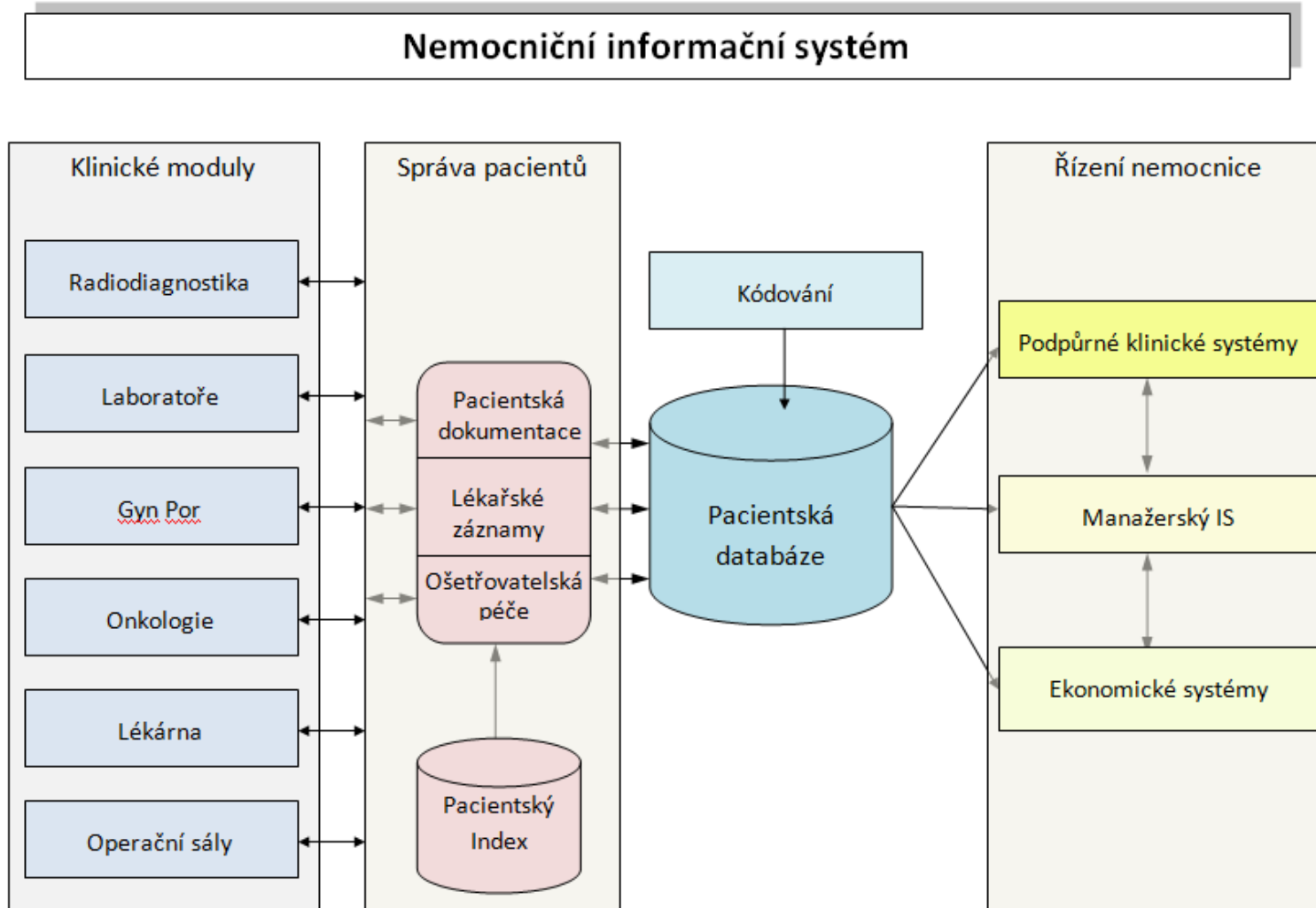




IS v radiodiagnostice a radioterapii

Pavel TOBIÁŠ, Ph.D.

IS v radiodiagnostice a radioterapii



IS v radiodiagnostice a radioterapii

Radiologický informační systém

Radiologický informační systém (RIS) je navržen k podpoře jak administrativního, tak i klinického provozu radiologického oddělení, ke snížení administrativních nákladů a ke zlepšení kvality při poskytování radiologického vyšetření.

RIS proto spravuje obecné radiologické demografické a fakturační informace o pacientovi, popisy a plánování procedur, diagnostické zprávy, plánování příchodu pacienta, umístění filmu, pohyb filmu a rozvrh vyšetřovací místnosti.

Konfigurace RIS je velmi podobná NIS, s výjimkou jeho rozsahu a dále nutnosti zpracování obrazových informací.

IS v radiodiagnostice a radioterapii

Radioterapeutický informační systém

Radioterapeutické informační systémy (RT IS) by měly pomáhat při zajištění provozu radioterapie]. Kromě funkcí zmíněných v RIS musí RT IS zajistit řadu dalších funkcí spojených s přípravou a plánováním léčby pacienta, vč. vlastní radioterapie řízení 13

ozařovacích a verifikačních systémů. Zabezpečuje snadný přístup ke všem informacím týkajícím se léčby, komplexní dokumentaci, odpovídajícím standardům vedení RT dokumentace (osobní data pacienta, RT pobyty, všechna předchozí laboratorní vyšetření /LIS/ a RDG popisy /NIS/, vč. obrazové dokumentace – digitální fotografie, naskenované dokumenty, apod.).

Velmi důležité jsou i další informace o léčbě pacienta a jejím průběhu – RT pobyt, dg., TNM klasifikace, histologie, RDG, laboratoř, terapeutická rozvaha a doporučení. Mandatorní je vedení dokumentace o radioterapii – ozařovací protokoly, RT plány, frakcionace, definice cílového objemu, RT vizita, simulační protokoly, verifikace, rozpis frakcí, hodnocení akutní toxicity. Specifické jsou i možnosti přidání obrazové dokumentace – fotografie (např. kožní reakce, polohování pacienta, apod.).

Shodně jako v jiných systémech jsou zde zastoupeny moduly pro statistiku, management, administraci, různé typy číselníků použitých v onkologických informačních systémech – OIS (např. číselníky pojišťoven, výkonů, diagnóz, toxicity, OAR, přístrojů, fixací, cytostatik atd.)

IS v radiodiagnostice a radioterapii

DIAGNOSTICKÉ ZOBRAZOVACÍ SYSTÉMY

Abychom mohli zpracovávat patientská data digitálně, je nutné využití modalit s digitálním výstupem obrazu, v ostatních případech bude potřeba vstupní informaci digitalizovat. V této kapitole bych se rád zmínil o nejužívanějších modalitách, které jsou využívány jako zdroj diagnostických dat v onkologii a radioterapii. Z hlediska informačních systémů je důležité získání digitální informace a její zpracování pro vytvoření diagnostického obrazu.

Počítačová tomografie

Magnetická rezonance

PET CT

Ultrazvuk

IS v radiodiagnostice a radioterapii

STANDARDY A PROTOKOLY

Díky vznikajícím průmyslovým standardům pro zdravotnictví – Health Level 7 (HL7) a digitálním zobrazovacím metodám a sdělování v lékařství (DICOM), lze všechna tato různorodá a obtížně slučitelná lékařská obrazová a textová data snadněji integrovat do organizovaného systému. Pro vytvoření rozhraní dvou zdravotnických prvků jsou nutné dvě složky – společný datový formát a komunikační protokol.

***HL7** je standardní formát textových dat, zatímco DICOM obsahuje datový formát a komunikační protokoly.*

DICOM

IS v radiodiagnostice a radioterapii

Lineární urychlovač

Má-li brzdné elektromagnetické záření energii vyšší než 1MeV a záření gama radionuklidu energii vyšší než 0,66 MeV, patří toto záření do oblasti megavoltážní terapie. Zdroji ionizujícího záření těchto energií jsou především urychlovače [10].

Urychlovač částic, zkráceně jen urychlovač, je technické zařízení, používané pro dodání kinetické energie nabitým částicím. Nabité částice (ionty nebo elektrony či pozitrony) jsou v urychlovači jednou nebo opakovaně urychleny rozdílem potenciálů elektrického pole.

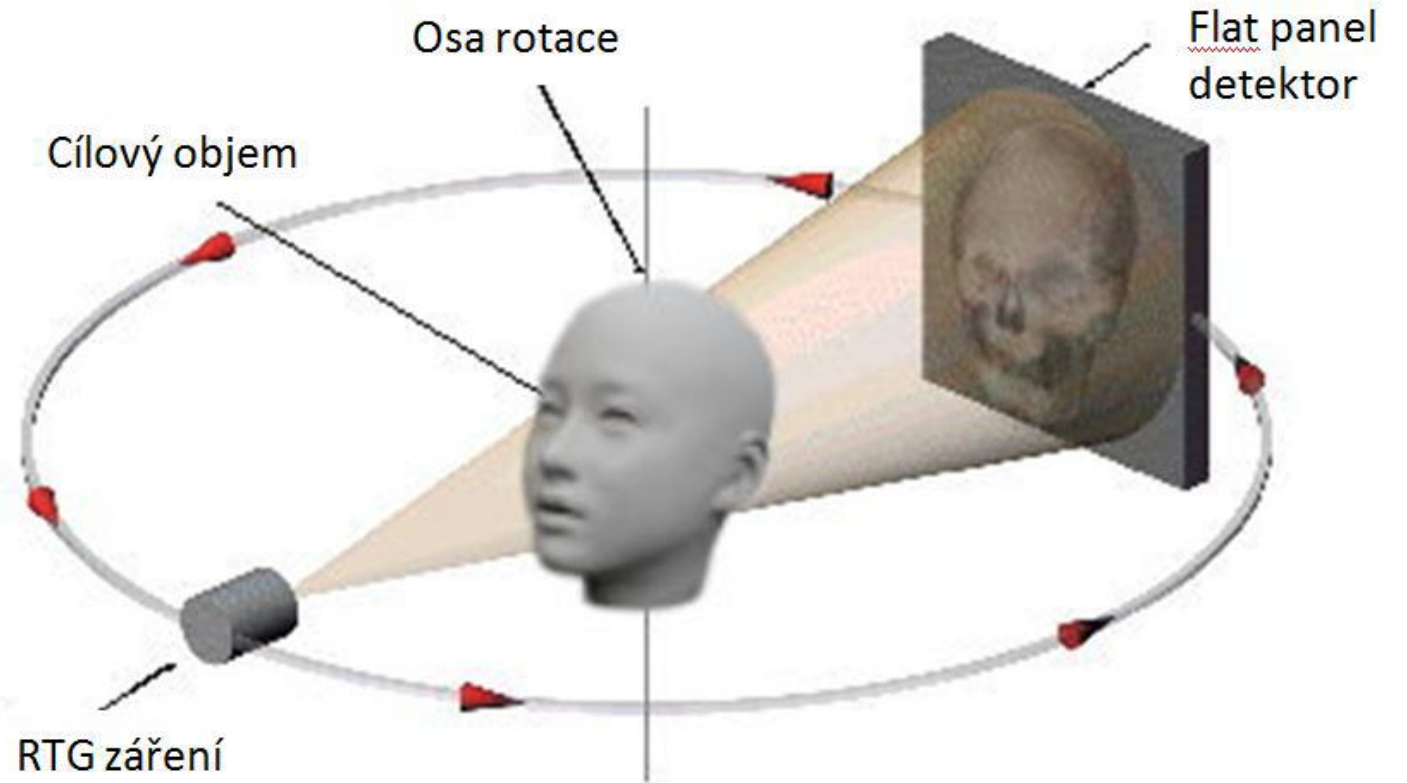
Historicky první iniciaci využití urychlených částic – jaderná reakce $^{14}\text{N}(\alpha, p)^{17}\text{O}$ realizovaná Ernestem Rutherfordem v roce 1919, kdy se mu povedlo jako prvnímu přeměnit jadernou reakcí prvek na jiný prvek (dusík na kyslík), čímž jako první provedl transmutaci prvku na jiný.

IS v radiodiagnostice a radioterapii

Cone beam CT

Jedním ze systémů, který přispívá ke zpřesnění polohy cílového objemu bezprostředně před ozařováním je CB CT (Cone beam CT). Je jednou z lékařských zobrazovacích technik, která využívá RTG záření ve spojení s výpočetní tomografií a kuželovým RTG svazkem

CBCT se stává stále důležitější v plánování léčby a diagnostiky v onkologii.
Během



IS v radiodiagnostice a radioterapii

Standard DICOM a RT DICOM

Radioterapie (RT) používá radiodiagnostické snímky, snímky ze simulátorů a také lineárního urychlovače pro plánování, ověřování a léčbu. Je proto velmi výhodné používat DICOM jako obrazový a komunikační standard. Mezi lety 1994 a 1997 byla pod záštitou NEMA (National Electrical Manufacturers' Association); vytvořena Pracovní skupina DICOM 7 za účelem definice standardu DICOM pro RT. Do roku 1999 bylo ratifikováno sedm objektů DICOM, které se týkají RT (Neumann, 1999)

RT snímek: Zahrnuje veškeré snímky pořízené zařízením pro radioléčbu, například konvenčními simulátory, digitizéru nebo elektronickými portálovými snímači.

RT dávka: Obsahuje data o dávce, například rozložení dávky vytvořené systémem plánování léčby, dávkově-objemový histogram (DVH) a dávkovací body.

RT strukturní sestava: Obsahuje informace související se strukturami pacienta, značkami, fokálními body, objemem cíle, obrysy a souvisejícími údaji.

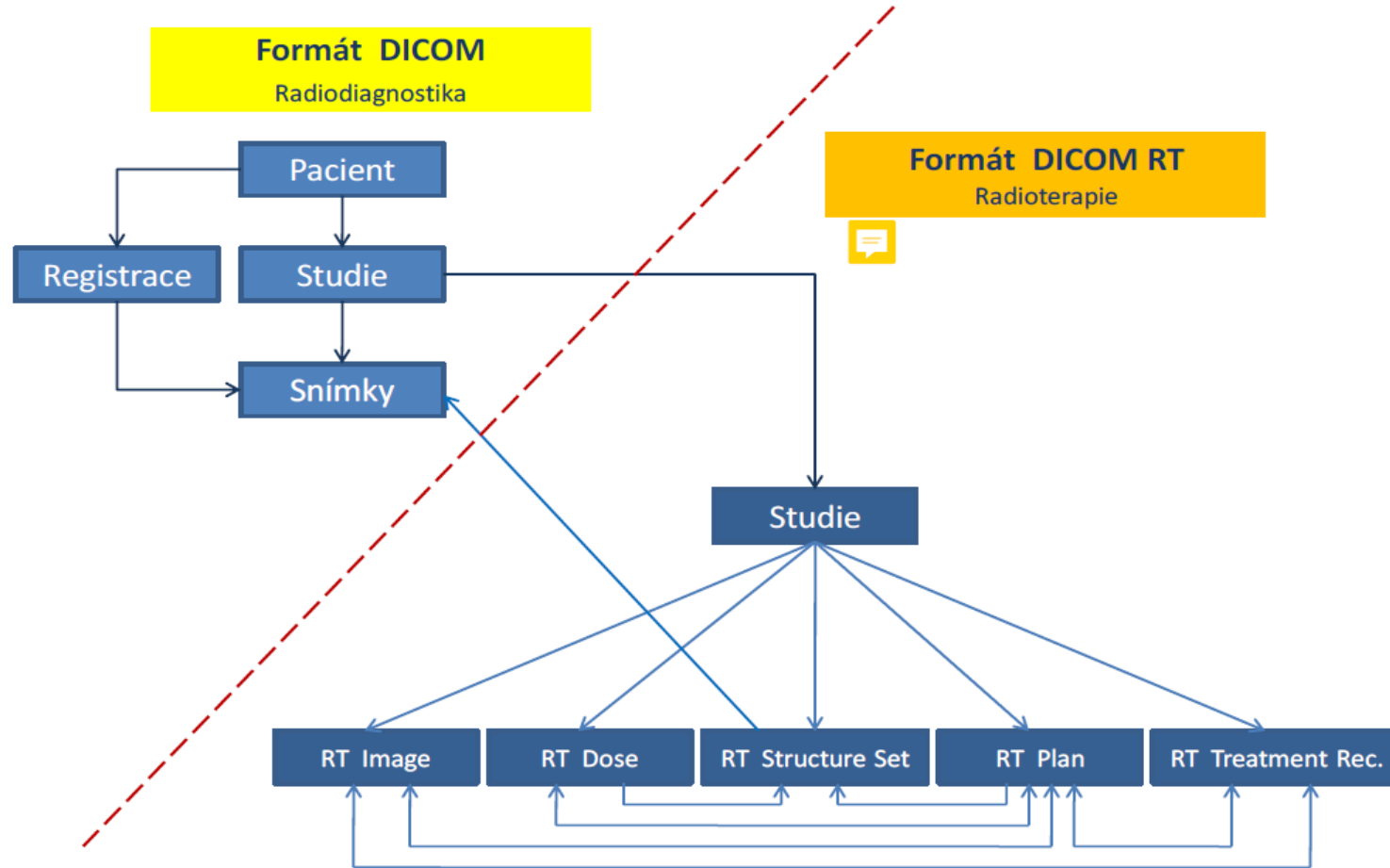
RT plán: Vztahuje se k informacím obsaženým v plánu léčby, například k úhlům paprsku, otvorům kolimátoru a modifikátorům paprsku.

RT záznam o léčbě zářením: Záznamy pro externí léčbu zářením.

RT záznam o brachyléčbě: Záznamy pro brachyléčbu.

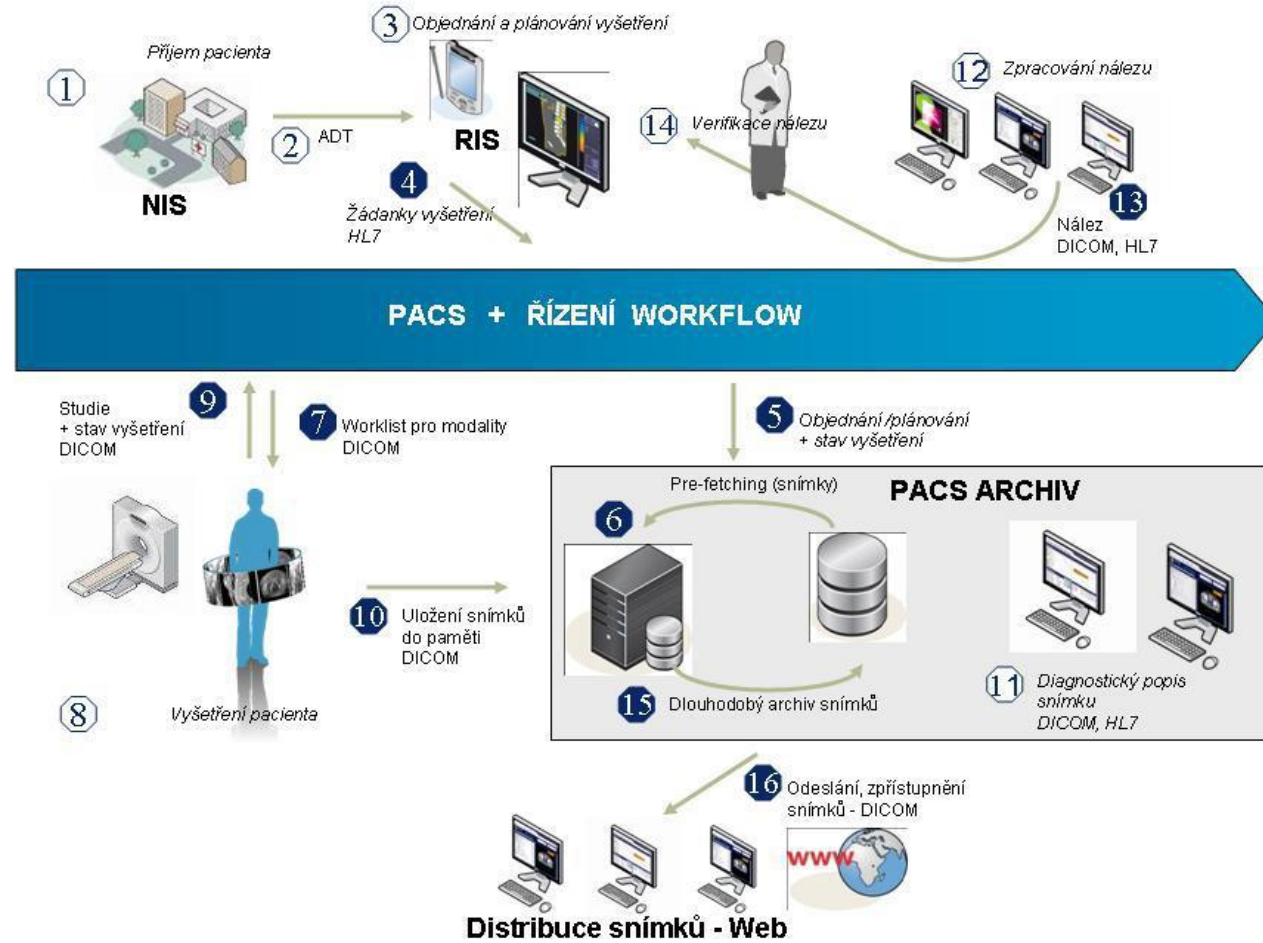
RT souhrnný záznam o léčbě: Souhrn radiační léčby pacienta.

IS v radiodiagnostice a radioterapii



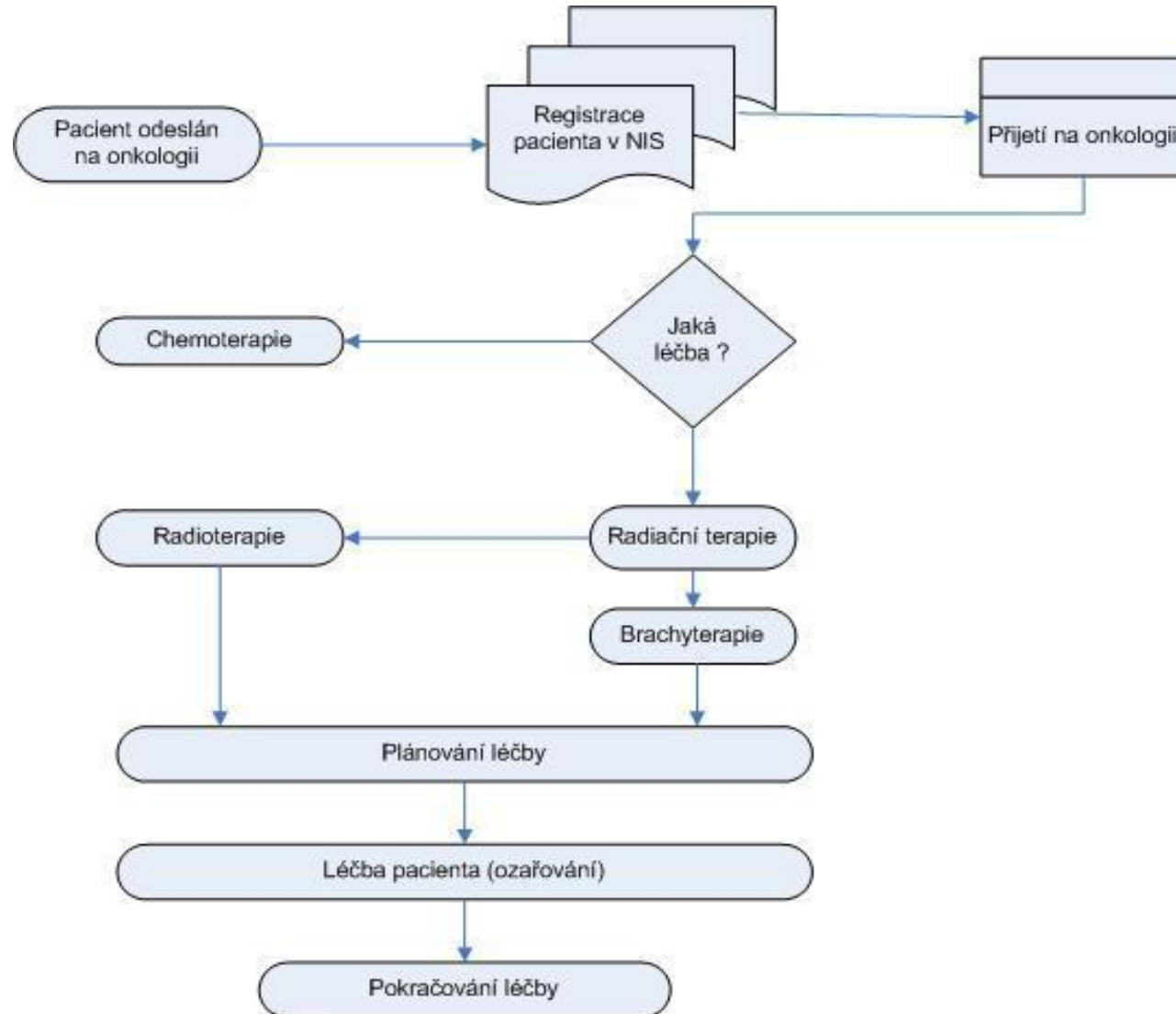
Plánovací RT systém

IS v radiodiagnostice a radioterapii



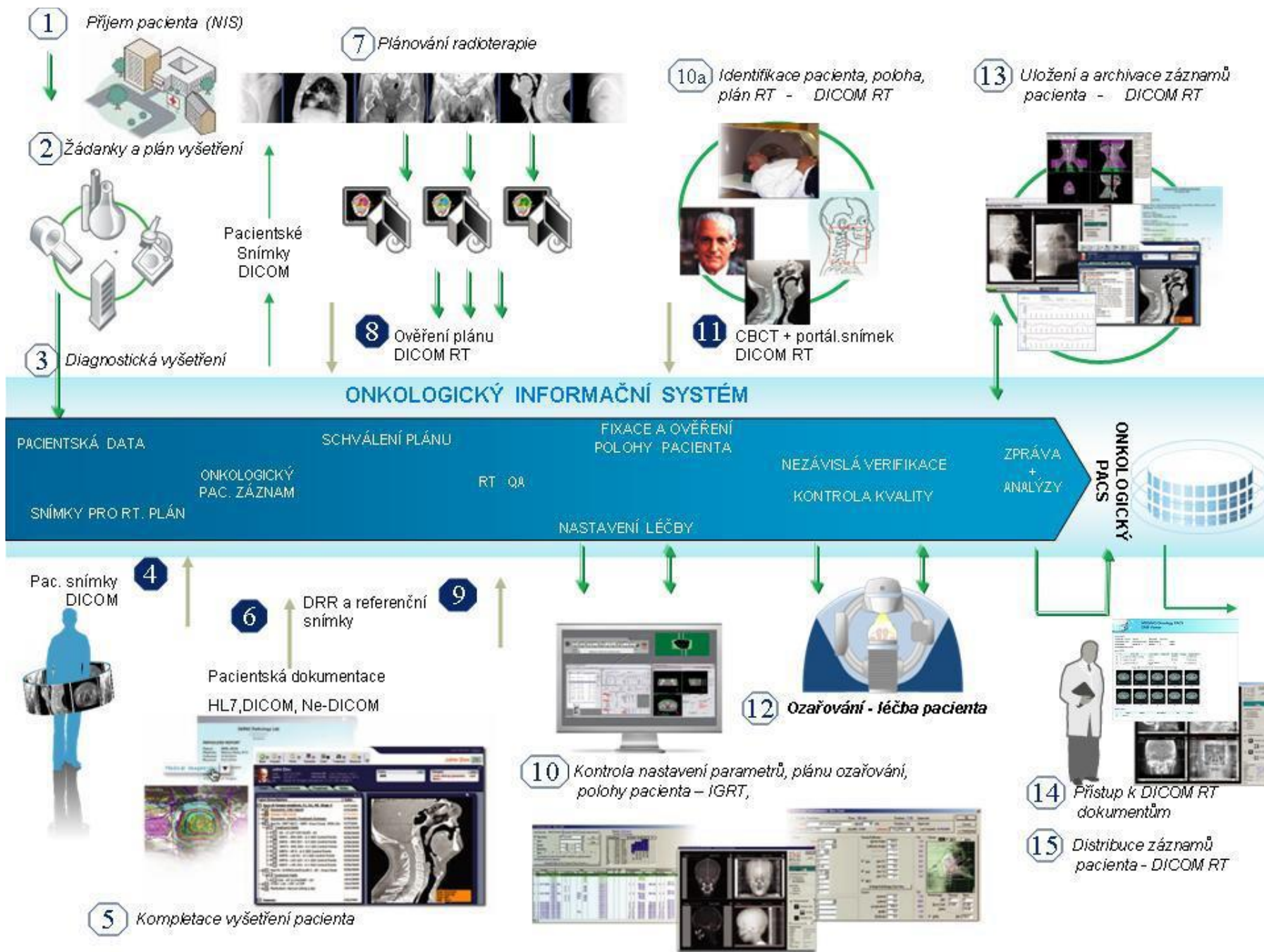
Radiologický IS

IS v radiodiagnostice a radioterapii



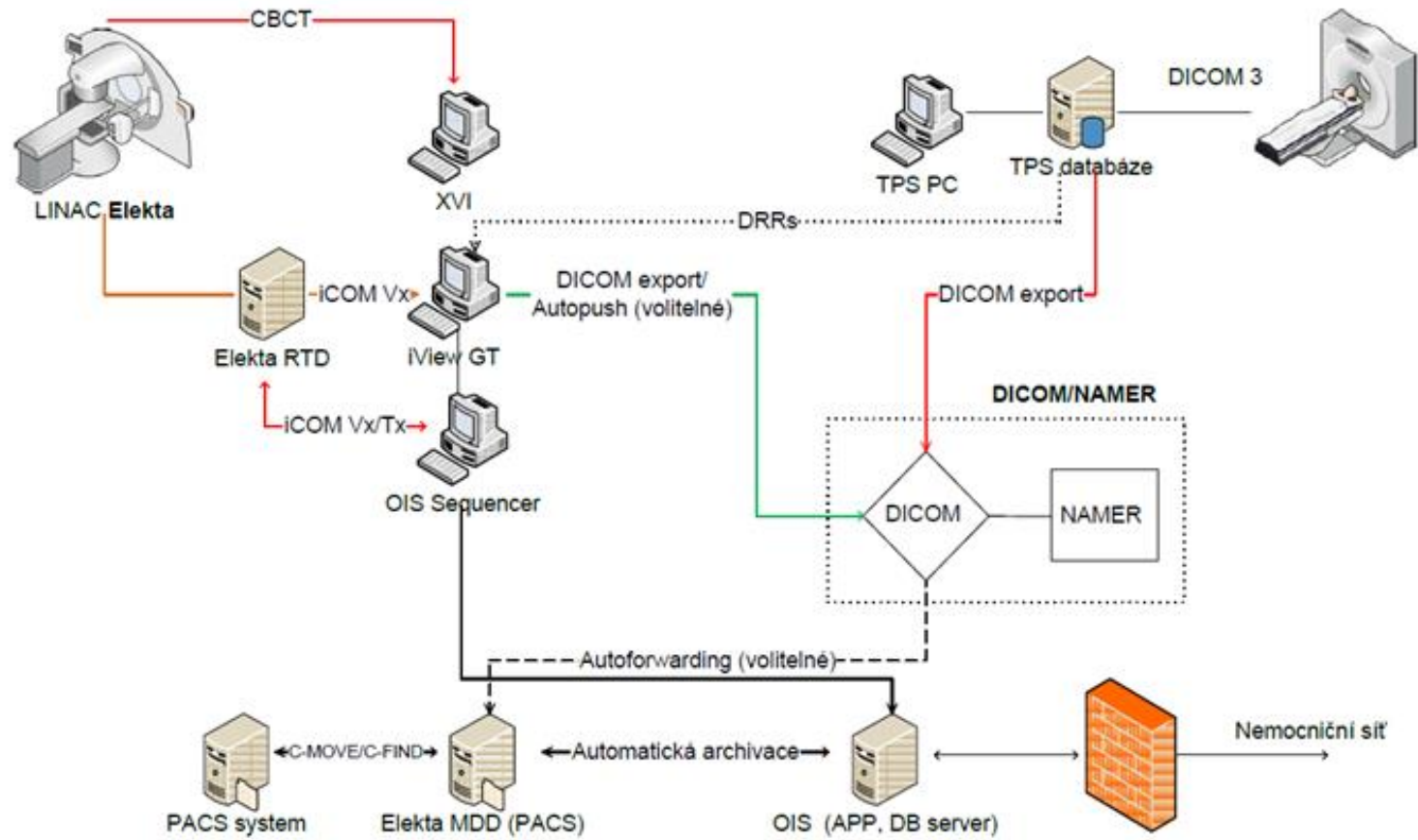
Radioterapeutický IS

IS v radiodiagnostice a radioterapii



Radioterapeutický IS

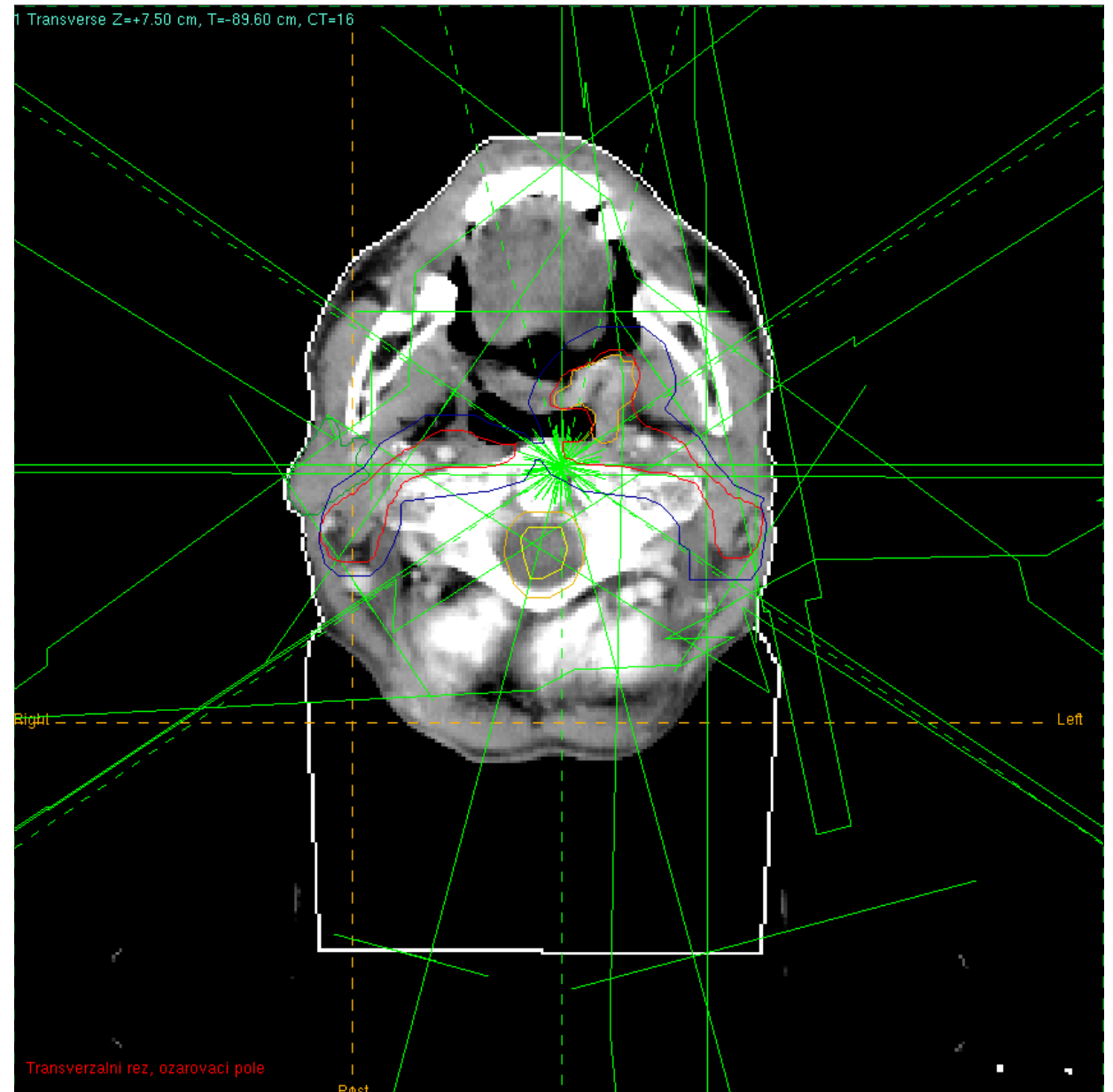
IS v radiodiagnostice a radioterapii



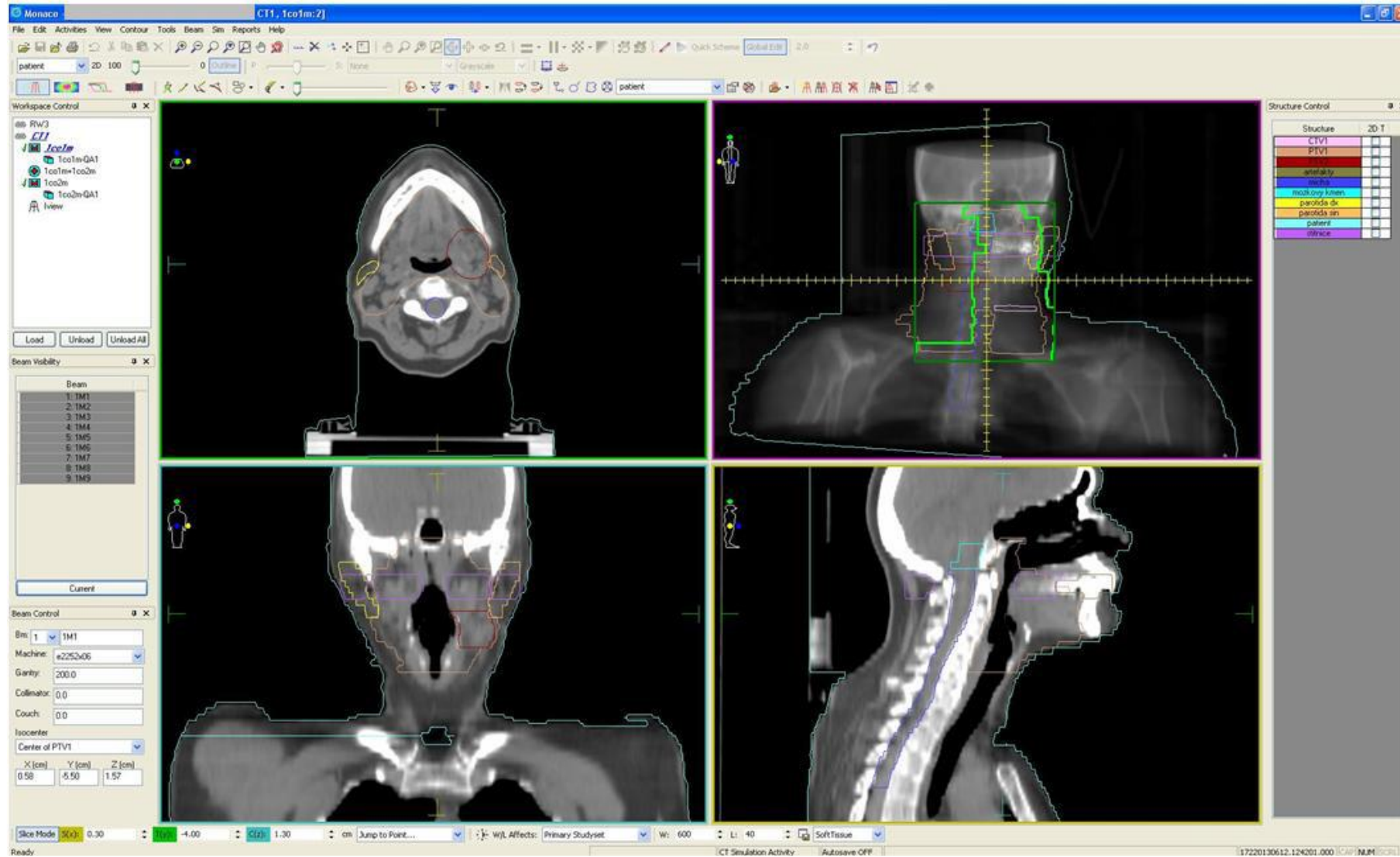
RT systém – technické řešení

IS v radiodiagnostice a radioterapii

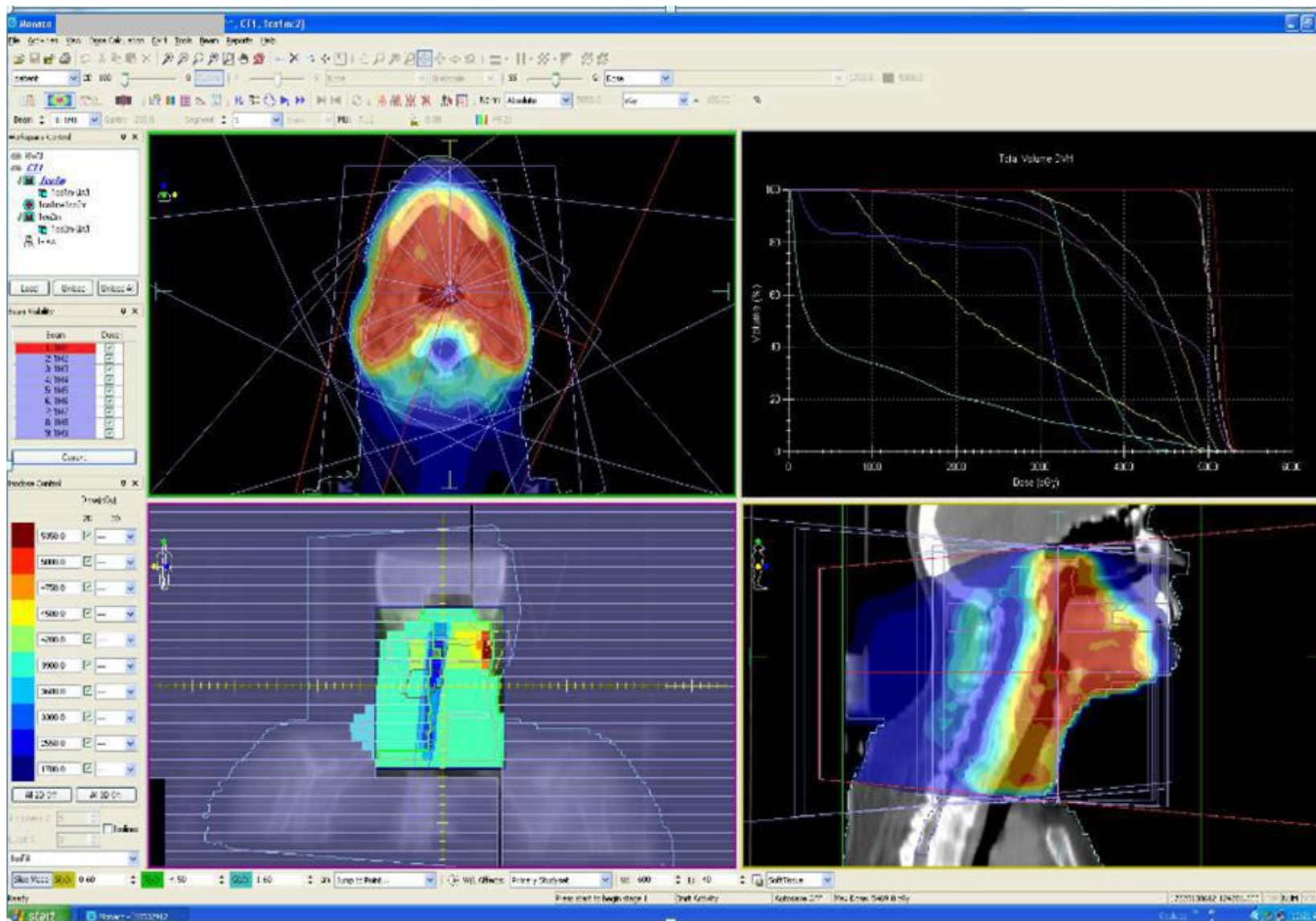
RT plán

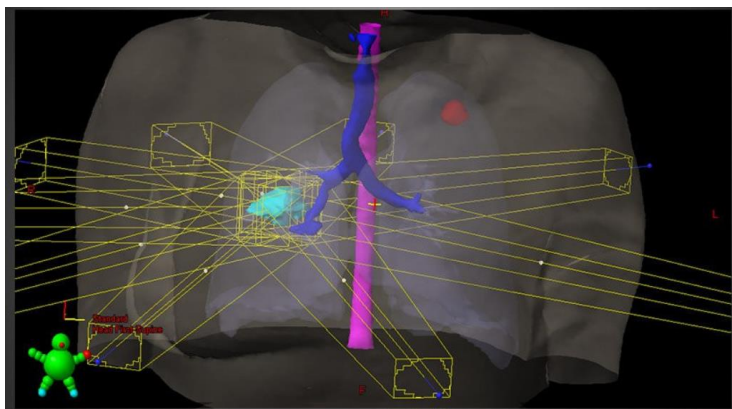
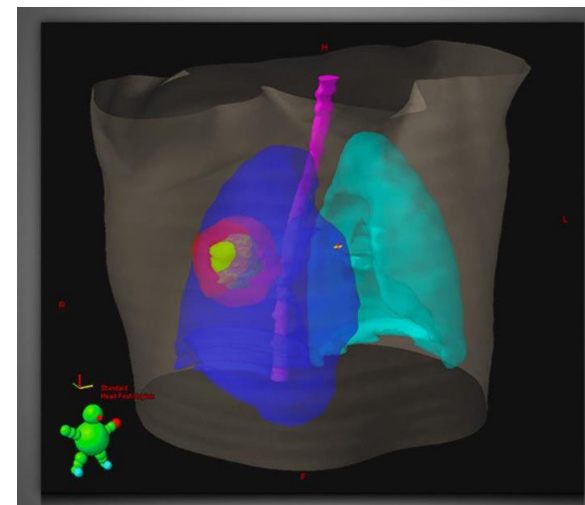
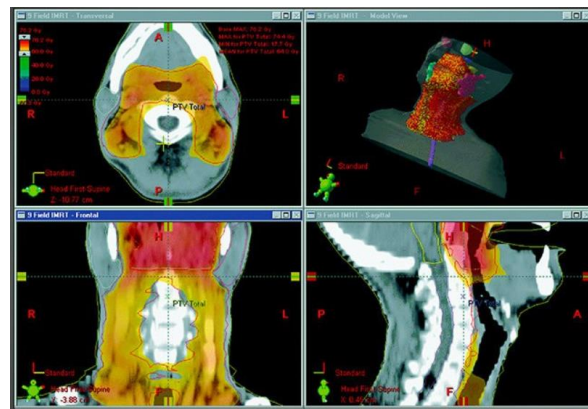
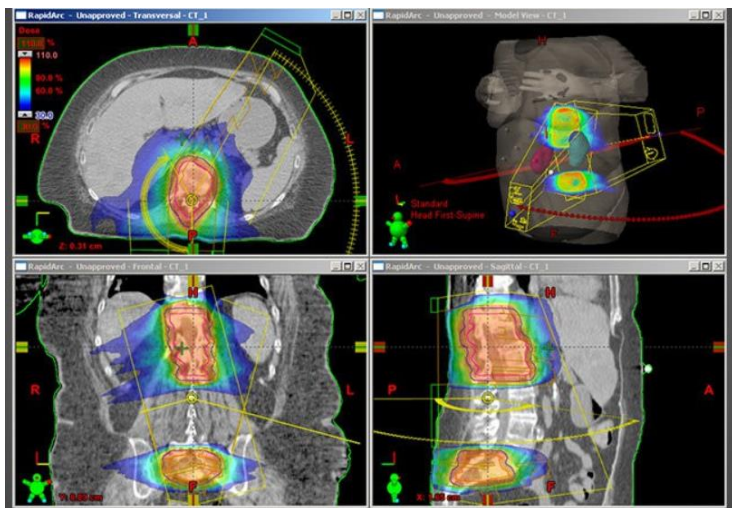


IS v radiodiagnostice a radioterapii



IS v radiodiagnostice a radioterapii

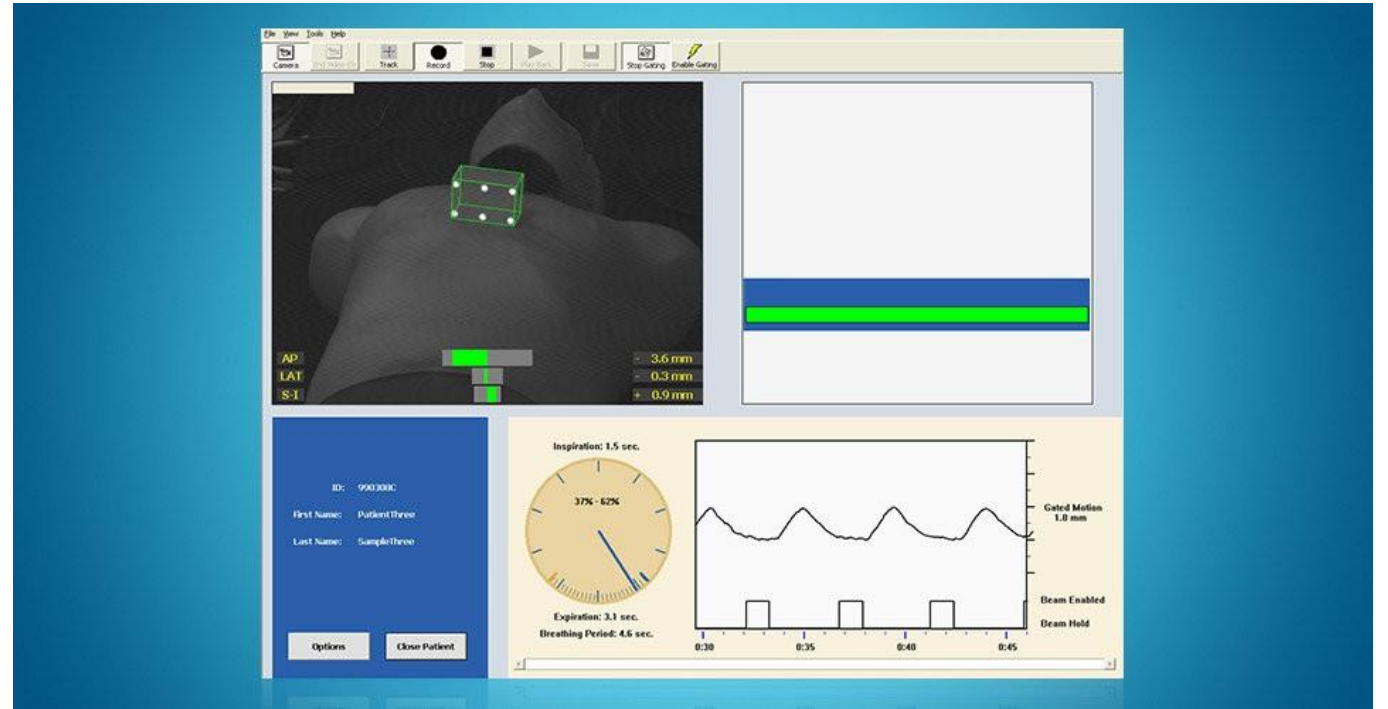
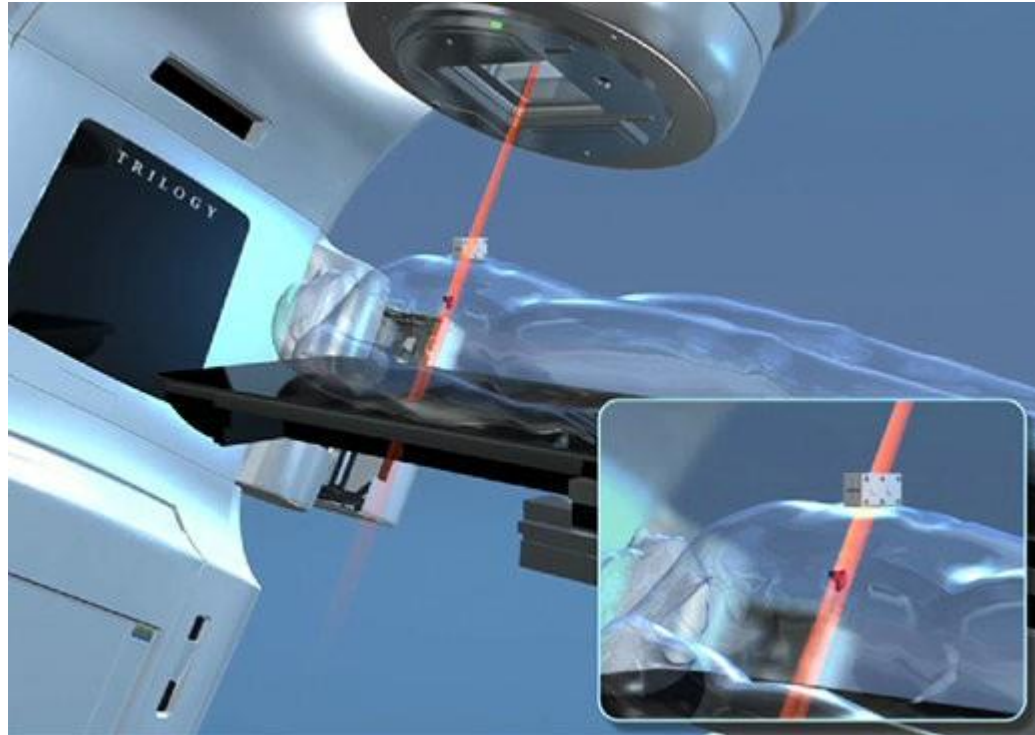




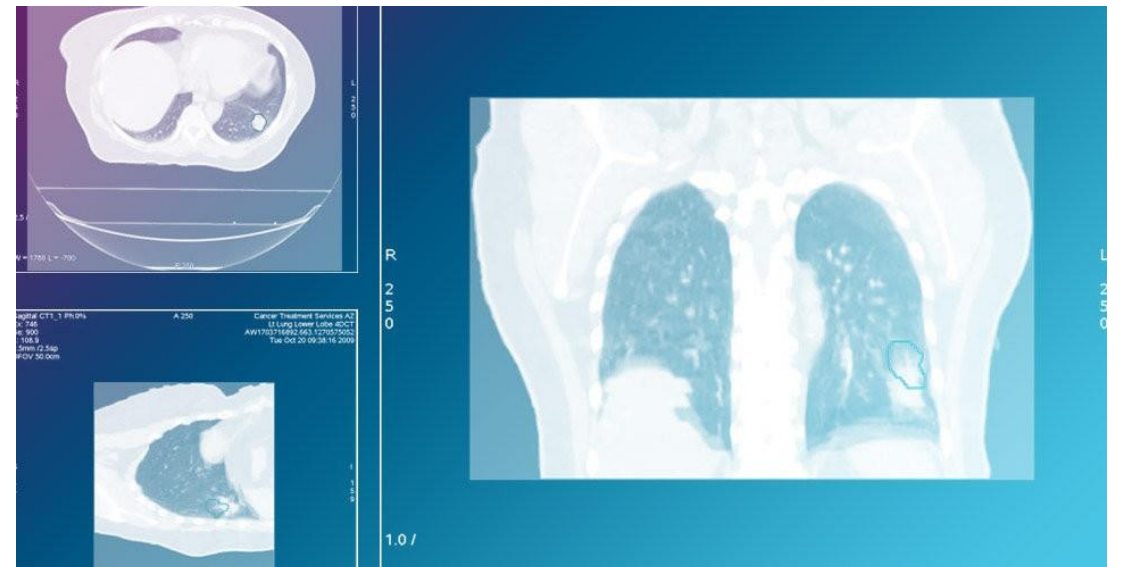
IS v radiodiagnostice a radioterapii

Příklady plánování v RT

IS v radiodiagnostice a radioterapii



RT plán 4D



IS v radiodiagnostice a radioterapii

System zabezpečení jakosti QA

V posledních letech bylo vyvinuto a uvedeno do běžného klinického použití mnoho nových technik ozařování. Tyto techniky zajistily významné zlepšení v distribuci dávky, ale na druhé straně, vzhledem k jejich složitosti, přinesly mnoho otázek týkajících se bezpečnosti a zajištění kvality v průběhu léčby radioterapií. Tyto skutečnosti rovněž ovlivnily a vygenerovaly potřebu nových řídicích systémů, které jsou schopny zabránit vzniku případných chyb nebo nesrovnalostí v průběhu léčby a zajistit další zkvalitnění péče o pacienty. Velký počet lékařů i fyziků zdůrazňuje, že **nutnost eliminovat technické a lidské chyby v průběhu léčby má stejnou úroveň důležitosti jako integrace nových metod léčby**. Dokonce i vysoce výkonná technika s možností generování vysoké dávky bez řádné správy dat a zajištění kvality (QA) ztrácí hodně na své výhodnosti pro léčbu pacientů a může v případě chyby pacienta naopak poškodit. Světová zdravotnická organizace (WHO) definovala QA jako „...**všechny postupy, které zajistí soulad s lékařským předpisem a bezpečné plnění tohoto předpisu, pokud jde o dávku do cílového objemu, zároveň s minimální dávkou pro zdravé tkáně a citlivé orgány, minimalizaci expozice personálu a adekvátní monitorování pacienta zaměřené na dosažení konečného výsledku léčby...**“

Proces zabezpečení kvality (QA) integruje všechny úrovně a kroky během léčebného procesu – počínaje správnou identifikací pacienta, kompetentním rozhodnutím o léčebné strategii a terapeutické metodě, výpočtu dávky, správném léčebném plánu pacienta a správné distribuci dávky záření. QA zahrnuje kontrolu technického vybavení a zabezpečení procesů jakosti tak, aby se zabránilo případným chybám na každé úrovni pracovního postupu.

Stručně řečeno: naším cílem je poskytnout „správnou terapii, správnému pacientovi, správnou technikou“.