

Představujeme: Soudnělékařské oddělení



Tým Soudnělékařského oddělení, zleva: doc. MUDr. František Vorel, CSc., Marta Linhartová, primářka MUDr. Eva Tomášková, MUDr. Andrea Polívková a zástupce primářky MUDr. Michal Makuša

Z historie soudního lékařství

Soudní lékařství se v nejstarších dobách rozvíjelo současně s vývojem práva. Vraždy byly původně ponechány rodinné mstě. Zabití se od vraždy začalo rozeznávat až od 2. poloviny 14. stol. (1351). Kolem roku 1400 byl zaveden pojem ran smrtelných. Významným pokrokem pro soudní lékařství bylo

vydání Constitutio criminalis Carolina (trestního zákoníku), který vydal v roce 1532 Karel V. pro země bavorské a jehož ustanovení se užívalo i u nás. Byl tu již požadavek prohlídky mrtvých a vyjádření souvislosti poranění se smrtí. Pitvy se tehdy ještě nekonaly, prováděla se nejvýše pitva ran.

Mezi první soudnělékařské spisy u nás můžeme zařadit spis Křišťána z Prachatic (1366–1439), který napsal „Naučení Mistra Chrystyna, kterak člověk poznati má na raněném, umřeli čili nic“. V 16. století byly v některých místech zřízeny stálé ženské komise, které prohlížely podezřelé ženy, když

bylo někde v okolí nalezeno zavražděné novorozené dítě. První zprávy o pitvách jsou z téhož století, z té doby jsou známy také exhumace.

První veřejnou pitvu v Čechách provedl Ján Jessenius v Praze ve dnech 8.–12. června 1600 (přednášku z pitvy vydal v r. 1601 ve spisu Anatomiae, Pragae, anno M. D. C. abs se solenniter administratae historia).

Matyáš Borbonius z Borbenheimu (1560–1629) podal v roce 1616 s doktorem Šmidlínem posudek o otravě arzénem, který manželka namíchala mezi koření, které její manžel užíval proti dušnosti.

Častěji se začalo pitvat v druhé polovině 17. století. Byl to především Jakub Jan Václav Dobřenský z Černého Mostu (1623–1697), který ověřoval pitvou své případy končící smrtí. Již od konce 17. století je známá tzv. plicní zkouška pro zjištění, zdali se novorozenec narodil živý, či mrtvý (pokud se vzduch s prvním nádechem dostal do plic, plíce v tekutině plavou).

Jan František Löw z Erlsfeldu (1648–1720) napsal první učebnici soudního lékařství nejen v naší zemi, ale i ve střední Evropě. Tato učebnice Theatrum medico-iuridicum vyšla v roce 1725 v Norimberku a šlo o velmi pokrokové dílo, které pojednávalo o otázkách porodnických a paternitních, o potratech, přičetnosti, ranách a násilné smrti, o narození člověka, o sexuálních anomáliích, zrůdách, cizoložství, jedech, simulaci chorob,



Budova patologie z roku 1936



Na obrázku v popředí vidíme zprava infekční pavilon (dnes je zde budova vedení společnosti), v pozadí hlavní budovu nemocnice (dnes pavilon A) a vlevo v popředí dnes již zbořenou márnici a kapli (na jejich místě byla později lékárna).

smilstvu a zázracích. Löw z Erlsfeldu se zúčastnil i zkoumání pozůstatků Jana Nepomuckého a prohlásil, že jeho jazyk mohl být v neporušeném stavu uchován jen nadpřirozeným způsobem (dnes víme, že to bylo možné díky tzv. adipocire, což je specifický způsob hnilobného rozkladu).

Za Josefa II. bylo zřízeno na pražské fakultě „státní lékařství“, do něhož spadalo i lékařství soudní. Samostatná stolice soudního lékařství zde byla od začátku 19. století.

Na území Českých Budějovic v průběhu středověku prohlíželi mrtvé ranhojiči, případně městský lékař.

Márnice (umrlčí komory) byly součástí nemocnic, které byly v Českých Budějovicích postavené až v 19. století, a to v nemocnici na Senovážném náměstí (v místech dnešní hlavní pošty) a v nové nemocnici, která byla postavena na Lineckém předměstí (dnešní ulice Boženy Němcové) v roce 1914. Zde již byla zvláštní budova márnice (umrlčí komora na parcele 2472), která byla roku 1936 při další výstavbě zbourána.

S výstavbou nové, na svou dobu špičkově vybavené prosektury (pítevního oddělení) se začalo na jaře roku 1936 a za tři roky byl objekt zkolaudován. Kromě pitevní a chladírny tu byly pracovní primáře, tři laboratoře, fotokomora a bakteriologická kuchyně s umývárnou skla.

V prosinci 1996 byl stavebně dokončen nový pavilon patologie a soudního lékařství. Stavbu spolufinancovalo Ministerstvo zdravotnictví ČR. Celkové náklady včetně vybavení dosáhly 98 milionů korun.

Na projektu se podílely odbor výstavby nemocnice a po architektonické stránce ateliér AD manželů Ing. arch. Naděždy a Antonína Dvořákových. Ve 2. čtvrtletí 1997 byla budova otevřena pro provoz. V přízemí je pitevní trakt, rozdělený na pitevní patologii a soudního lékařství. Celkem se zde nachází pět pitevních stolů a 45 chladících boxů pro zemřelé. Funguje i mrazicí box s teplotou -18 °C na dlouhodobé uložení zemřelého. V 1. patře je pracoviště Patologie, včetně laboratoří. Druhé patro patří Soudnímu lékařství a nově i Oddělení epidemiologie.

Ve 3. patře je posluchárna, muzeum preparátů a strojní zázemí celého objektu. Kromě kvalit z hlediska lékařství se podařilo touto stavbou vyřešit etický problém, který tehdy nemocnice měla s důstojným ukládáním zemřelých. Původní budova patologie mezi tehdejšími dětským a infekčním oddělením byla zbourána. V nové budově kromě pitevního provozu byla také kompletní toxikologie s novým vybavením (GC automat na alkoholy, GC-MS) a nově i genetická laboratoř. Obě laboratoře však byly z rozhodnutí vedení nemocnice po několika letech přesunuty do centrálních laboratoří. Mikroskopické preparáty pro Soudnělékařské oddělení připravuje laboratoř Patologického oddělení. V roce 2020 bylo na oddělení instalováno repasované CT (přístroj umožňující neinvazivní zobrazení vnitřních orgánů a tkání), které slouží k vyšetření pitvou těžko přístupných tělních krajin (např. páteř, klouby, atlanto-okcipitální přechod, skelet obličeje).

Samostatné oddělení soudního lékařství bylo založeno v roce 1964 prim. Krčíčkou, který v r. 1966 odešel, a oddělení bylo následně spojeno s patologií. Znovu založeno bylo v roce 1974 prim. Sekyrou na popud profesora Tesaře. Do roku 1980 šlo o tzv. monoprimariát, tzn. kromě primáře



Dnešní pohled na budovu patologie a soudního lékařství

nepracoval na oddělení žádný jiný lékař. Soudní pitvy primář vykonával de iure s primářem patologie.

Oddělení soudního lékařství sídlilo v budově patologie postavené v r. 1936 v suterénu a části zvýšeného přízemí. Od počátku mělo pitevní provoz, sérologickou a toxikologickou laboratoř včetně vyšetření hladiny alkoholu. Prováděly se pitvy zemřelých v okrese ČB, ostatní pitvy se prováděly na okresních patologiích, kam na soudní a některé zdravotní pitvy dojížděl lékař

Soudnělékařského oddělení, ostatní zdravotní pitvy prováděl primář okresní patologie.

Od roku 1997 do roku 2020 vedl Soudnělékařské oddělení doc. MUDr. František Vorel, CSc., od roku 1997 se provádění pitev z celého Jihočeského kraje soustředilo do nové budovy. V současné době na Soudnělékařském oddělení pracuje pět lékařů, čtyři plně kvalifikovaní a jedna lékařka v předatestační přípravě.

Koncepce soudního lékařství

V současné době pracuje na našem Soudnělékařském oddělení celkem 5 lékařů.

Čtyři lékaři s ukončeným specializačním vzděláním: MUDr. Eva Tomášková (primářka),

doc. MUDr. František Vorel, CSc., MUDr. Zdeněk Šenkýř a MUDr. Michal Makuša. Všichni jsou zároveň znalci v oboru zdravotnictví, odvětví soudní lékařství. MUDr. Andrea Polívková je absolventem, v přípravě na složení patologického kmene.

Soudní lékařství je svou povahou multidisciplinární obor, jehož rozsah činnosti se vyvíjel v celé Evropě přibližně obdobně. Jde o základní lékařskou disciplínu s nedílným aspektem práva. Obor se postupně diferencoval do nynější podoby

pod vlivem kulturně historického vývoje společnosti a jejího trestního a občanského práva. Významný rozvoj laboratorních metod v posledních desetiletích nesnížil význam pitvy jako základního prostředku oboru, ale naopak umožnil rozšířit jeho vypovídající hodnotu. Metodika a rozsah prováděných pitev je dána zákonem č. 372/2011, o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování.

Kromě provádění pitev, soudní lékaři podávají znalecké posudky na základě provedené soudní pitvy, na podkladě vyšetření živé osoby nebo na podkladě studia zdravotnické dokumentace poškozené osoby (jedná se o osoby po napadení, po dopravní nehodě apod.), soudní lékaři provádějí toxikologická vyšetření, zvláště u pitvaných osob a dalších kriminálních případů, zjišťují hladinu alkoholu v krvi, poskytují podklady pro hodnocení zdravotní péče, poskytují informace o zdravotním stavu populace, vyšetřují a identifikují biologické stopy, pracují na výzkumu a účastní se jednání znaleckých komisí.

Na Odděleních soudního lékařství se provádějí pitvy **zdravotní a soudní**. Zdravotní pitvu nařizuje lékař provádějící prohlídku zemřelého (nejčastěji koroner). Pitva je prováděna 1 lékařem a vizitována primářem oddělení. Pitva soudní se provádí dle § 115 trestního řádu a nařizují ji orgány činné v trestním řízení, nejčastěji Police České republiky (PČR). Soudní pitvu provádějí 2 lékaři- znalci. Nejvíce soudních pitev se provádí v souvislosti se smrtelnými dopravními nehodami. O tom, zda bude provedena pitva, tedy rozhoduje v našem právním systému buď lékař provádějící zevní prohlídku mrtvé osoby nebo orgány činné v trestním řízení. Pozůstalí nemohou zdravotní ani soudní pitvu zakázat

Pitva zdravotní se dle zákona povinně provádí:

- 1) Při náhlých, neočekávaných úmrtích, jestliže při prohlídce těla zemřelého

Pitvy provedené na Soudnělékařském oddělení Nemocnice České Budějovice, a.s. v roce 2020 a 2021

Rok	Počet pitev	Přírozená úmrtí	Úrazy	Sebevraždy	Vraždy
2020	449	223	148	76	2
2021	461	221	132	100	8

- nebylo možné zjistit příčinu smrti,
- 2) Při všech násilných úmrtích, včetně sebevraždy,
 - 3) Při podezření, že úmrtí může být v souvislosti s nesprávným postupem při poskytování zdravotních služeb,
 - 4) Při podezření, že úmrtí mohlo být způsobeno v souvislosti se zneužíváním návykových látek,
 - 5) U osob, které zemřely ve výkonu vazby, trestu odnětí svobody nebo zabezpečovací detence.

Rozbory příčin úmrtí na základě provedené pitvy představují hlavní činnost oboru a vycházejí zejména z morfologických vyšetřovacích metod za použití dalších poznatků z jiných medicínských a přírodovědných disciplín. Na odděleních soudního lékařství se provádějí pitvy osob zemřelých **náhlým, neočekávaným nebo násilným úmrtím, včetně sebevraždy**.

Smrt náhlá je smrtí přirozenou, přičemž předchozí zdravotní stav nesvědčil o nějakých obtížích. Postižený člověk sám sebe považoval a byl svým okolím považován za zdravého.

Smrt neočekávaná je smrtí přirozenou, kdy se již určitým způsobem alterovaný zdravotní stav (chorobou, resp. onemocněním) neočekávaně zhoršil natolik, že došlo k úmrtí. Člověk tedy nebyl- na rozdíl od smrti náhlé- zcela zdrav, ale jeho celkový zdravotní stav u něho samotného ani u okolí

nevzbuzoval obavy z možného úmrtí.

Smrt očekávaná je smrtí přirozenou, a to v důsledku prognosticky beznadějněho onemocnění.

Smrt násilná je podmíněna či spolupodmíněna vnějšími nepříznivými vlivy, ať již fyzikálními, chemickými či jinými (poranění, otravy, utonutí, zadušení, podchlazení, atd.) Smrt násilná může, ale také nemusí být způsobena trestným činem. Při každé násilné smrti musí být rozhodnuto, zda jde o náhodu, sebevraždu nebo smrt způsobenou jednáním jiné osoby (vraždu, těžkou újmu na zdraví s následkem smrti, ublížení na zdraví s následkem smrti). Rozhodnutí přísluší Policii ČR, lékař jí pouze poskytuje zdravotnické podklady.

Smrt zdánlivá (vita minima) je forenzně důležitý termín zejména pro lékaře v linii prvního kontaktu. Jde o stav způsobený vnějšími či vnitřními příčinami, u kterého může nastat mylný dojem, že jde již o mrtvou osobu. Osoba je v hlubokém bezvědomí s klinickými známkami, které mohou splňovat pravděpodobná kritéria smrti (př. intoxikace alkoholem, užití omamných látek, podchlazení, topení, úraz el. proudem).

Z přirozených úmrtí dominuje poškození kardiovaskulárního systému, v úrazech dominují zejména následky dopravních nehod a pády, v sebevraždách dominuje smrt oběšením.

Důkaz smrti

Smrt je definována nezvratnou zástavou srdeční činnosti, s níž se návazně pojí nezvratná zástava dýchání a nezvratný zánik všech funkcí mozku.

V roce 1968 doporučila Světová zdravotnická organizace (WHO) považovat za mrtvého i člověka s izolovaným nezvratným, trvalým vyhasnutím všech mozkových funkcí – se smrtí mozku, i když další funkce organismu, přímo na mozku závislé, mohou být uměle udržovány, nebo mohou dokonce fungovat autonomně. Smrt mozku u pacientů v resuscitační péči je nutné jednoznačně prokázat, kritéria jsou přesně definována. Při splnění těchto kritérií je komise lékařů (neurolog, anesteziolog, radiodiagnostik) oprávněna a povinná prohlásit dosud resuscitovaného za mrtvého a ukončit další léčebnou péči.

V terénu je prohlízející lékař odkázán často pouze na zjištění zástavy srdce a dýchání tradičním fyzikálním vyšetřením. Pokud v terénu nezjistíme na člověku jisté známky smrti, tj. tvorbu posmrtných skvrn, popřípadě nastávající posmrtnou ztuhlost, je nutné pokusit se o resuscitaci.

Nejistou známkou smrti je např. zblednutí, které nastává krátce po zástavě srdce, někdy dokonce před ní, a to reflektorickou kontrakcí tepen a tepének, čímž se vytlačí krev do žil.

Nejistou známkou smrti je i ochabnutí svalstva, které může nastat ještě před zástavou dechu a krevního oběhu.

K důkazu smrti lze v terénu použít tzv. Tonneliho příznak, spočívající ve změně tvaru zornice při tlaku na oční bulvy (tlačíme-li dvěma prsty, vznikne oválný tvar zornice, tlačíme-li třemi prsty, je zornice trojhranná). U živých osob se tlakem na oční bulvy tvar zornice nezmění. Tento jev se objeví již za několik minut po smrti a trvá do té doby, než nastane ztuhlost duhovky (1–2 hodiny).

Vznik posmrtných skvrn, tzv. livores mortis, patří mezi jisté známky smrti. Po smrti klesá krev a tělní tekutiny podle gravitace žilním systémem na místa níže uložená. Lokalizace posmrtných skvrn závisí na poloze mrtvol. Leží-li mrtvola na zádech, tvoří se mrtvolné skvrny na zadních částech těla. Za několik hodin po smrti dochází k hemolýze,

stěna krví naplněných kapilár se stává propustnou a krevní tělíska i sérum již zbarvené hemoglobinem (krevním barvivem) vystupují do tkání a vznikají posmrtné skvrny, které již nelze vytlačit či přemístit. Změníme-li polohu zemřelého, než nastane hemolýza, skvrny se stěhují opět na nejnižší uložené místo. Z rozsahu a barvy posmrtných skvrn lze mnohdy odhadnout příčinu smrti (při otravě oxidem uhelnatým jsou skvrny jasně červené, při podchlazení spíše světle červené, při selhání srdce fialovočervené). Dle rozvoje a rozmístění lze určit, zda bylo se zemřelým po smrti manipulováno.

Posmrtná ztuhlost (rigor mortis) je kontrakce příčně pruhovaných i hladkých svalů. Ztuhlost zpravidla nastává od hlavy dolů, nejdříve tak nastává na žvýkacích a obličejových svalech, dále na šíjovém svalstvu, poté na svalstvu horních a dolních končetin. Rychlost nástupu a délka trvání posmrtné ztuhlosti závisí na mnoha okolnostech, např. příčině úmrtí, teplotě prostředí, mohutnosti svalstva atd.

Určování doby smrti

Stanovení doby smrti patří v soudním lékařství k základním otázkám oboru, odpověď má totiž mnohdy velký význam jako důkazní hodnota v trestním řízení.

Východiskem pro stanovení doby smrti nejčastěji bývají: tzv. supravitální reakce, posmrtné a hnilobné změny, pitevní a laboratorní nález, eventuálně další poznatky z místa nálezu zemřelé osoby.

Supravitální reakce:

V krátké době po smrti, kdy již není zachována činnost základních životních systémů (zejména centrální nervové soustavy, krevního oběhu, dýchacího systému), ještě mohou po určitou dobu (i více hodin) přetrvávat některé funkce orgánů a tkání, které biologicky odumírají postupně. Patří sem např. mechanická dráždivost svalů, kdy asi

1,5 hodiny po smrti nastává po úderu do meziprstních svalů přitažení prstů, nebo po úderu do čtyřhlavého stehenního svalu v dolní třetině můžeme vyvolat elevaci česky.

Časné posmrtné změny:

Posmrtné skvrny – jejich vznik zpravidla nastává 30–45 minut po smrti, postupně splývají. Při manipulaci s mrtvolou v prvních hodinách po smrti

je lze zcela přemístit, po několika hodinách je možné jejich částečné přemístění a zhruba po 12 hodinách po smrti se již nepřemísťují.

Posmrtná ztuhlost nastává asi 3 hodiny po smrti, plně vyvinutá je zhruba po 8 hodinách. Doba trvání je různá, k úplnému rozrušení posmrtné ztuhlosti dochází v rozmezí 12–140 hodin.

Chladnutí těla po smrti je výsledkem vyrovnání teploty těla s okolním prostředím; pokles teploty těla zemřelého závisí na mnoha faktorech, ale přibližně lze říci, že teplota těla klesá o 1 °C každou hodinu.

Pozdní posmrtné změny:

Hnilobné změny a tlení – vznikají a rozvíjejí se různým tempem po smrti člověka za účasti hnilobných bakterií. Postup hnilobných změn je významně ovlivněn řadou vnitřních i zevních okolností, z nichž rozhodující roli hraje teplota okolí a přístup vzduchu. Ovlivnění je natolik významné, že bez přihlédnutí k zevním podmínkám se nelze na podkladě stupně hnilobných změn k době smrti vyjádřit. Postup hnilobných změn je zřetelně rozdílný na vzduchu, ve vodě a v zemi. Na vzduchu postupuje hniloba nejrychleji, naopak v zemi nejpomaleji. Na vzduchu při pokojové teplotě již 2.–

3. den po smrti dochází k zelenavému zbarvení kůže, které je zpočátku izolované na krajinu břicha a postupně se rozšiřuje na celé tělo; nahromadění hnilobných plynů v 2. týdnu po smrti vede k vzdučnatosti stěny břišní, na těle dochází ke vzniku puchýřů vyplněných hnilobnou tekutinou, vnitřní orgány postupně kolikvují – měknou. Dochází k uvolňování vlasů, posléze i nehtů. Celý nález se postupně stupňuje.

Ještě ve fázi hnilobných změn nastupuje proces tlení, za účasti bakterií, kvasinek, nižších hub a plísní. Je-li tělo v zemi, bývají po 1–2 letech orgány již rozpadlé, zůstávají zachovány tkáně pojivové. Po 20 letech nacházíme pouze kosti, popřípadě vlasy.

Vlhkost může ovlivnit vznik odchylných posmrtných procesů – tzv. mumifikace a adipocire.

Mumifikace vzniká, pokud se mrtvola nachází v prostředí s nadbytkem suchého a teplého vzduchu a dojde tak k vysušení těla. Mrtvoly v klášterních kryptách, v suchých a dobře větraných částech domů, v horkém písku. Pitvou mumifikovaných mrtvol lze zjistit prakticky pouze hrubé úrazové změny, především na kostře. V našich podmínkách se s vyvinutou mumifikací těla můžeme setkat i za 3 měsíce (zpravidla 6 měsíců až 1 rok).

Adipocire – zmýdelnatělé tkáně na vzduchu rychle vysychají a mění se v tuhou krustu.

Adipocire představuje proces saponifikace (zmýdelnatění) nastávající za nedostatku vzduchu v nadměrně vlhkém prostředí (nejčastěji mrtvoly vytažené z Orlické přehrady). Adipocire je zdoluhavý proces, k úplné přeměně těla v adipocire jsou třeba 2–3 roky.

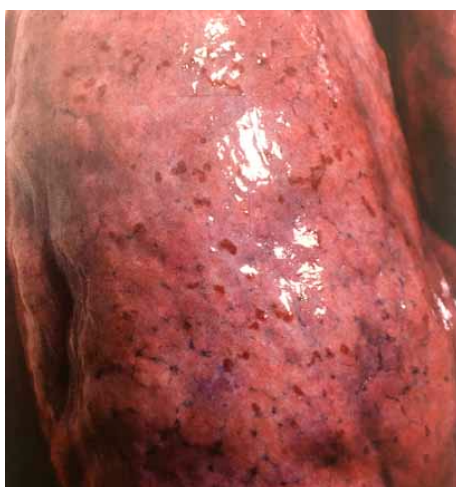
Mrtvolná fauna

Mrtvolná fauna se významně podílí na zániku mrtvoly. S účastí hmyzu se setkáváme zpravidla od dubna do října. K nejpohotovějším patří mouchy (bzučivky, masařky), které kladou vajíčka záhy po smrti do tělních otvorů a do ran. Vajíčka nekladou za deště a v noci. Obvykle se po 24 hodinách z vajíček vylíhnou larvy, denní přírůstek larev je 1–2 mm, k zakuklení larev dochází 6.–10. den. Stadium kukly trvá dalších cca 7 dní. Nenajdeme-li na mrtvole nebo v jejím okolí prázdné kukly, pak je pravděpodobné, že od smrti uplynulo méně než 14 dní.

Hnilobné plyny lákají též brouky, např. z rodu hrobaříků (*Necrodes*, viz foto). Kolem 6. měsíce masné kyseliny lákají různé druhy kozojedů, drapčíkovité, hnojníky, chrobáky, mrštníky.



Posmrtné skvrny na zadní straně těla, tam, kde je tlak podložky, skvrny nejsou vyjádřené.



Krevní výronky pod poplícnicí, které vznikají při dušení (oběšení, rdoušení, utopení)



*Hrobařík (*Nicrophorus humator*)*

Náhlá úmrtí

Absolutně nejčastější příčinou smrti u náhlého úmrtí dospělých osob je onemocnění kardiovaskulárního systému, tedy patologické poškození srdce a cév. To je v převažující části podmíněno předchozími latentními degenerativními změnami, méně často změnami zánětlivými nebo dysontogenetickými, mezi nimiž je nejčastější **ateroskleróza tepen (kornatění)**. Tato změna pochopitelně postihuje nejčastěji, nikoliv však výlučně, střední a starší věkovou skupinu a převážně mužskou populaci.

Ateroskleróza věnčitých tepen (tepen zásobujících srdce)

je nejčastější příčinou náhlé smrti u nás i v celé západní civilizaci. Jedná se o degenerativní onemocnění cévy, při kterém zjednodušeně řečeno dochází k ukládání tukových (a dalších) látek z krve do cévní stěny, což má za následek vznik aterosklerotického plátu, který zužuje průsvit tepny a brání normálnímu průtoku krve. Daná tkáň tak trpí nedokrevností (ischémií), na jejím podkladě pak dojde k infarktu. Ve velkých cévách způsobuje zeslabení cévní stěny, která časem může podlehnout působení tlaku a vyklenout se (vznik výdutí).

Vznik aterosklerózy probíhá plíživě, zpočátku se tvoří tukové proužky (již v dětství), poté vazivové pláty, pak pláty ateromové, které mnohdy kalcifikují, rozpadají se apod.

Další nejčastější příčiny náhlých úmrtí: plicní tromboembolie, tříštivé krvácení do mozku při hypertenzi, prasknutí cévních výdutí, subarachnoidální krvácení při prasknutí mozkové výdutí, disekce hrudní srdečnice, kardiomyopatie, z infekčních onemocnění pak záněty srdečního svalu, bronchopneumonie a pneumonie (záněty plic).



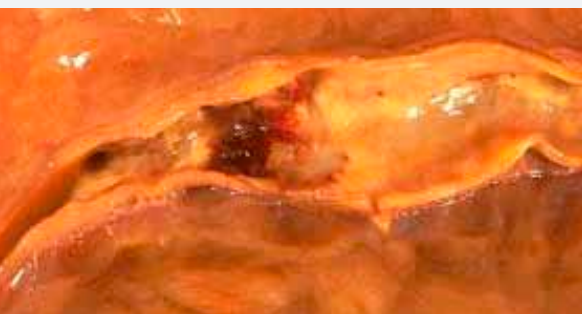
Rozstřižená hrudní srdečnice 29letého muže, výstelka je jemná, pouze ojediněle jsou přítomné tukové proužky.



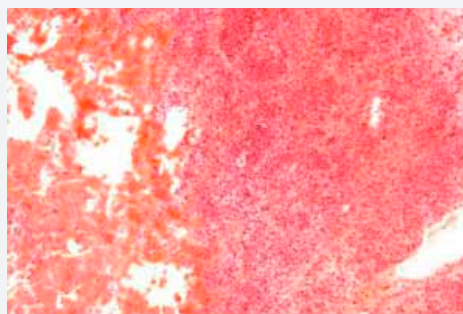
Rozstřižená hrudní srdečnice 76letého muže, výstelka srdečnice se splývajícími ateromovými, zvápenatělými a zvředovatělými pláty



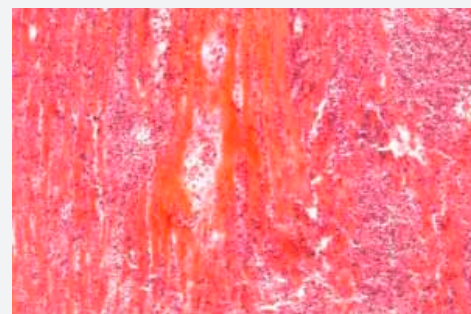
Příčný řez srdcem – je patrné zbytnění obou komor srdce, rozšíření pravé komory srdeční a čerstvé ložisko infarktu myokardu (světle růžová část).



Rozstřižená věnčitá tepna zásobující srdce, zvředovatělý ateromový plát s čerstvou trombózou – uzávěr vedl k akutnímu infarktu srdečního svalu.



Histologický obraz akutního infarktu myokardu



Laboratorní a jiné diagnostické metody v soudním lékařství

Forenzní sero-hematologie

Serologické metody jsou v současnosti výrazně potlačovány metodami genetickými (DNA diagnostika), nicméně své uplatnění ve forenzní praxi z důvodu selekce většího množství materiálu či vyšetření materiálu, který neobsahuje buněčné jádro, stále mají. Vyšetřuje se materiál biologického původu. Jde především o krev, krevní stopy (např. stříkance na zdi, podlaze, vražedných nástrojích, ušpiněných textiliích), části tkání, kožní adnexa (chlupy, vlasy), sperma a další sekrety. Zpravidla tento materiál zajišťují pro svoje vyšetření policejní technici a soudní lékaři odebírají při pitvě vzorky tkání pro srovnání.

Histochemické (enzymatické) vyšetření

Histochemické vyšetření se používá k průkazu čerstvé ischemie myokardu (infarktu srdečního svalu) ještě před histologickým zpracováním srdečního svalu a jeho mikroskopickým vyšetřením. Principem je enzymatický

průkaz dehydrogenáz (enzymů) pomocí tetrazoliové modři. Nepoškozený myokard, kde je zachována aktivita enzymů, se zbarví tmavě modře. Myokard postižený ischemií (infarktem) se nezbarví (enzymy se v této tkáni již nenacházejí), místo tak zůstává bledé.

Histologické vyšetření

Histologické vyšetření je mikroskopické vyšetření tenkých řezů tkání, které jsou různým způsobem barveny, aby byly znázorněny struktury, jež chceme detekovat.

Imunohistochemické vyšetření

Imunohistochemie patří mezi histologické techniky využívající protilátky (monoklonální či polyklonální), které se váží na tzv. antigeny, které na svém povrchu mají všechny buňky. Protilátka je označena barvou, proto je v mikroskopickém obraze snáze hodnotitelná. V soudním lékařství používáme protilátky při podezření na vdechnutí plodové vody u novorozenců či při podezření

na embolii plodovou vodou, dále při zjišťování, zda poranění vzniklo zaživa, nebo až po smrti, anebo u některých typů nitrolebního poranění.

Molekulární biologie v soudním lékařství

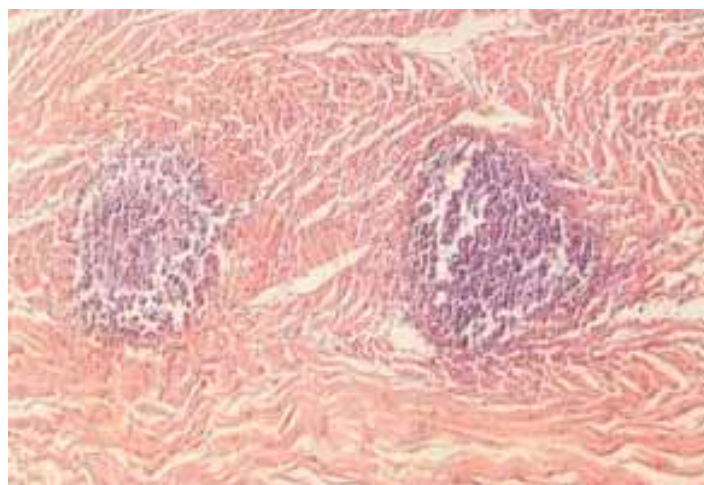
Na soudním lékařství nejčastěji pro potřeby PČR odebíráme tkáně pro pozdější identifikaci zemřelých, tkáně se zpracovávají v Kriminalistickém ústavu.

Laboratoř molekulární biologie a genetiky pro nás zpracovává genetickou analýzu virů a bakterií jako původců různých zánětů v těle.

U syndromu náhlých úmrtí dítěte a u náhlých úmrtí mladých jedinců, kde vznikne podezření, že by příčina smrti mohla být geneticky podmíněná, odebíráme tkáně na případné molekulárně genetické vyšetření. V případech úmrtí na plicní tromboembolii vyšetřujeme trombofilní mutace (zvýšená dispozice k tvorbě trombů).



Histochemické vyšetření. Na pitvě infarkt ještě nebyl plně rozvinut, nicméně vzhledem ke stavu věnčitých tepen a otoku plic bylo předpokládáno, že příčinou smrti je akutní infarkt myokardu. / Foto: archiv oddělení



Histologický obraz intersticiálního zánětu srdečního svalu u 20letého muže. Na pitvě vidíme mnohdy jen obraz selhaného srdce, vlastní příčina se rozkrývá až následnými vyšetřeními. / Foto: archiv oddělení

Zobrazovací metody v soudním lékařství

Nasazení moderních zobrazovacích vyšetření v soudním lékařství přináší následující výhody:

- Předvídání pitevního nálezu a volba vhodné preparační strategie
- Vizualizace těžko přístupných oblastí konvenční pitvou
- Hodnocení nálezů, které jsou běžnou pitvou nepostizitelné (např. plynové kolečky v měkkých tkáních)
- Možnost vytváření 2D a 3D rekonstrukcí
- Objektivita
- Minimální invazivita

V českobudějovické nemocnici máme k dispozici vlastní RTG a vlastní CT.

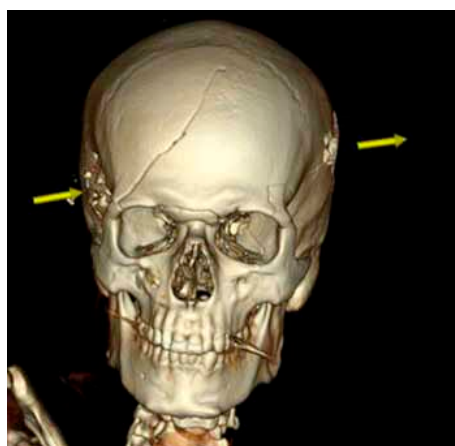
Posmrtné radiologické vyšetření je v soudním lékařství nejčastěji indikováno v následujících případech:

- Neznámá totožnost zemřelého
- Pokročilá hniloba
- Termická destrukce těla
- Mechanická devastace těla
- Střelné poranění
- Bodnožné poranění
- Úmrtí v souvislosti s přístrojovým potápěním
- Podezření na vzduchovou embolii

Provedení zobrazovacích vyšetření je dále vhodné u všech případů s podezřením na týrání či hostilní jednání s následkem smrti.



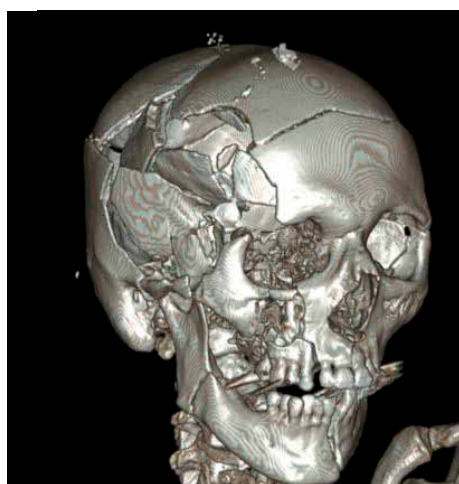
Průběh střelného kanálu



Průstřel hlavy (sebevražda)



Vstřel v pravé spánkové krajině



Tříštivé rozlámání klenby lební a obličejového skeletu. Průběh zlomenin napovídá o směru působícího násilí (sražený chodec).

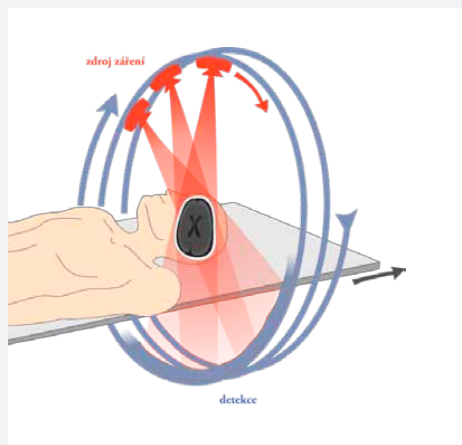


Zlomenina kostí pravého bérce u sraženého chodce, vylomený klín ukazuje na směr působícího násilí.

Forenzní radiologie – virtuální pitva

Výpočetní tomografie (CT) je v první linii při diagnostice akutních stavů a polytraumat. CT je nebolestivé vyšetření, díky kterému může lékař do detailů prohlížet orgány lidského těla a které mu poskytuje důležité informace o jejich stavu. CT spadá do oblasti vyšetření, která jsou založena na průniku rentgenového záření hmotou. Od normálního rentgenu se však liší intenzitou tohoto záření, dále také tím, že jsou jeho výsledky zpracovávány počítačem, a rovněž tím, že během jednoho vyšetření je zhotoveno velké množství snímků vyšetřované oblasti.

Princip CT lze vysvětlit velmi jednoduše. Rentgenka (zdroj záření) a k ní protilehlé detektory tvoří soustavu, která rotuje okolo pacienta. Pacient leží na vyšetřovacím stole, který se horizontálně pohybuje. Složením těchto dvou pohybů vzniká spirála. Právě proto je možné o CT hovořit jako o spirálním CT. Při tomto pohybu dochází ke skenování požadované oblasti. Během skenování se nabírají tzv. RAW data (surová data). RAW data jsou v podstatě nuly a jedničky, které udávají informace o absorpci záření v objektu během skenování. Z těchto RAW dat jsou matematicky vytvořena VOLUME



Princip CT

data, která si lze představit jako stejné velké malinkaté kostičky lega, ze kterých skládáme výsledný obraz. Z VOLUME dat můžeme vytvořit 2D (dvojměrné) a 3D (trojměrné) rekonstrukce, které slouží ke stanovení diagnózy.

Od 1. ledna 2021 je Nemocnice České Budějovice, a.s., jedním ze tří pracovišť v České republice, kde má CT k dispozici také Soudnělékařské oddělení. CT vyšetření provádí radiologický asistent na žádost Soudnělékařského oddělení. CT je zcela nenahraditelné při komplexním hodnocení případů s těžkou hnilobnou nebo tepelnou destrukcí těla. Díky CT je oproti jiným metodám mnohem snazší zhodnotit poranění kostí, třeba po dopravních nehodách, nebo zobrazit pitvu těžko přístupné krajiny (např. atlantookcipitální přechod - kloubní spojení hlavy a krku), páteř, obličejový skelet, zlomeniny kostí). Nespornou výhodou využití CT je, že nás neomezuje radiační limity. Je zde také absence pohybových artefaktů, což znamená, že dýchání a tlukot srdce nerozhýbají výsledný CT obraz.

Před vyšetřením zemřelého by měl radiologický asistent provést prohlídku těla a odstranit kovové předměty (např. kovové náušnice, pásek s přezkou) a jiná cizí tělesa v oblečení. Kovové předměty vytvářejí v CT obraze artefakty, které mohou být interpretovány jako falešně pozitivní nález. Pokud stav těla neumožní CT provést, radiologický asistent upraví polohu těla (fixace končetin).

CT se provádí v rozsahu dle požadavku Soudnělékařského oddělení, a ke každému zemřelému se tak musí přistupovat individuálně. Při samotném skenování zemřelého se nejprve provede vyšetření oblasti hlavy a krku. Tímto postupem se nejlépe zobrazí atlantookcipitální přechod, úrazy

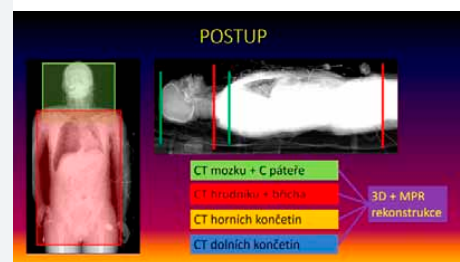


Bc. Michal Fábera, Radiologické oddělení

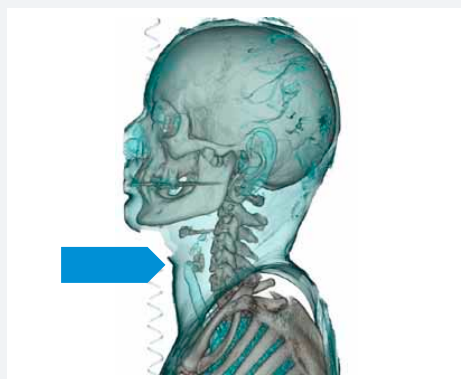
krční páteře a crania (lebky). Dále se provede sken oblasti hrudníku a břicha k posouzení stavu vnitřních orgánů. Případně lze doplnit i o sken oblasti horních či dolních končetin.

Pomocí CT lze zobrazit široké spektrum příčin úmrtí. Tuto problematiku nastíní následující řádky doplněné obrazovou dokumentací.

Můžeme zobrazit strangulaci, což je zmáčknutí hrdla předmětem (škrtidlem, rukou), při níž dochází k asfyxii (dušení) a smrt nastává udušením.



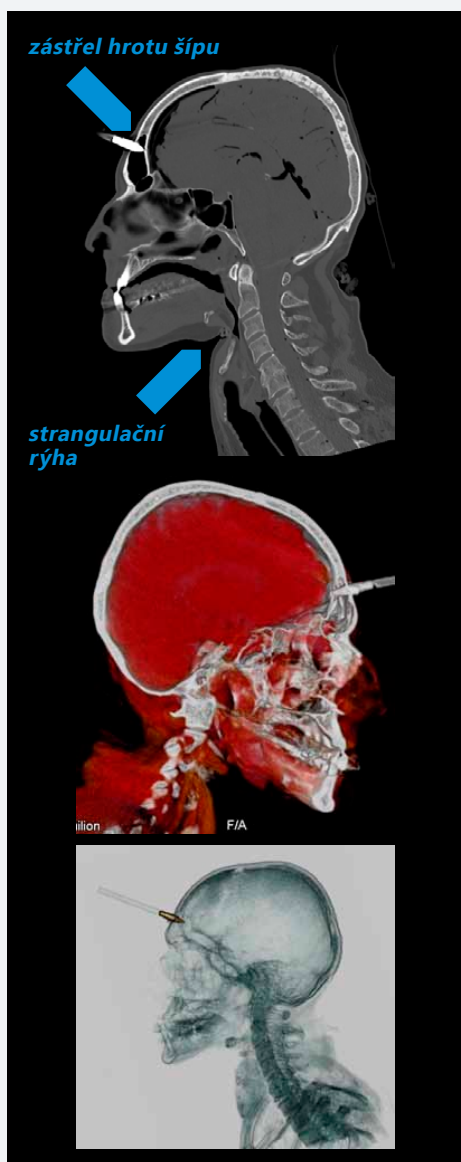
Postup CT vyšetření



Traumatické poškození měkkých tkání, nestandardní distribuce vzduchu v místě jazyky, přerušení (uzávěr) průdušnice.



Komplexní poranění lebky, mozku, mnohočetné fraktury (vstřel, výstřel), průstřel



Střelné poranění kuší, střela však nepronikla do dutiny lebeční, příčinou smrti bylo udušení z oběšení



Bodné poranění. Tělo bylo vyšetřeno v poloze na břiše. Bylo nalezeno cca 27 bodných ran. Mezi žebry 11. a 12. byla zjištěna zabodnutá čepel nože (zprava doleva do oblasti retroperitonea, zasahuje horní pól ledviny). Čepel byla překrytá kožním krytem.

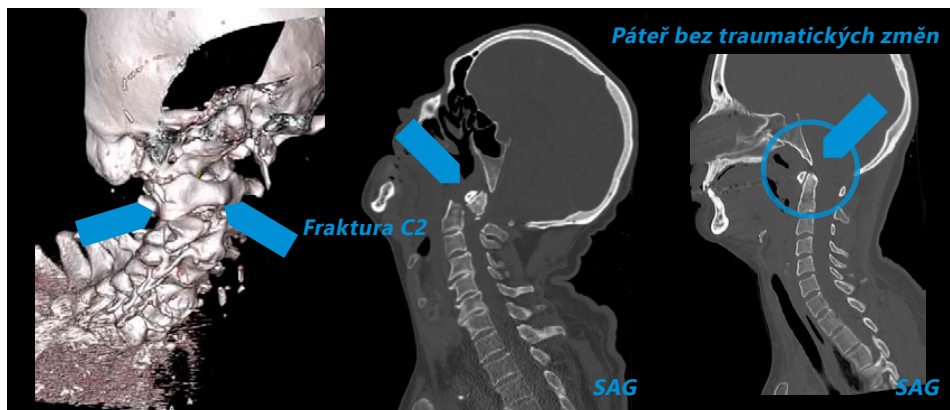
Působením škrtidla vzniká na krku strangulační (škrtidlová) rýha. Dle použitého škrtidla a mechanismu se rozliší, zda se jedná o oběšení, uškrcení, či zardoušení.

Dále je možné zobrazit střelná poranění. Nejčastěji se podaří zachytit průstřel tělem, u něhož je patrný vstupní a výstupní otvor (vstřel a výstřel) a mezi nimi probíhající střelný kanál. Rovněž je možné vyloučit nebo potvrdit přítomnost projektilu v těle, tedy cizího předmětu v těle.

Samostatnou kapitolou jsou také bodná poranění, která vznikají zpravidla úzkým a podlouhlým předmětem s hrotem.

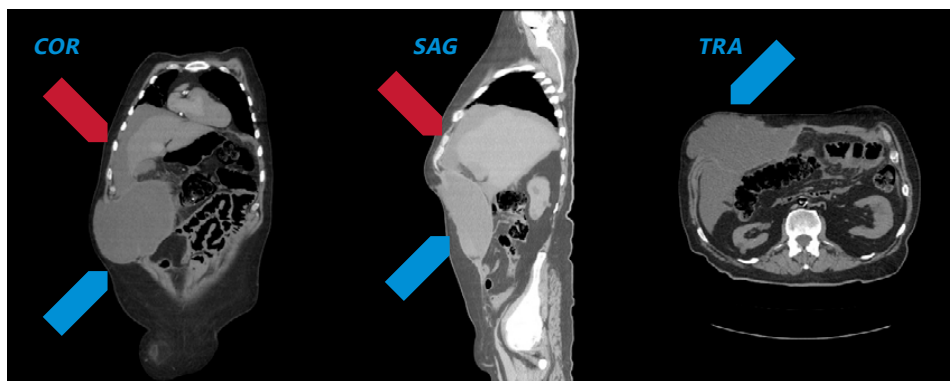
Pokud předmět má kromě hrotu i břit, je výsledkem i při bodném mechanismu rána bodnořezná. Bodná rána má vždy vbod, tj. místo průniku bodného nástroje do těla. Bodný kanál pak pokračuje od místa vbodu do různé hloubky. V CT obraze lze sledovat, do jaké hloubky bodný kanál zasahuje, aniž by soudní lékař provedl pitvu. Stejně jako u střelných poranění je i zde možné vyloučit či potvrdit přítomnost cizích předmětů.

K nejkomplexnějším poraněním patří dopravní nehody. U nich jsou často patrné tříštivé zlomeniny lebky, zlomeniny končetin, páteře, poranění břišní stěny a lacerující (tržná) poranění břišních orgánů, které nejsou slučitelné se životem.



Smrtelné zranění sraženého chodce.
Zobrazení atlanto-okcipitálního přechodu – fraktura obratle C2

Tříštvrtá mnohoúlomková zlomenina neurokrania (přední, střední, zadní jáma lebni)
Zlomeniny maxily, mandibuly, očních,
Zlomenina C1, C2 obratle
Zlomeniny spinálních výběžků, příčných výběžků
Luxační zlomenina obratlů Th 8/9 posun o výšku jednoho obratlového těla
Zlomeniny horních končetin, lopatek, klíčních kostí
Zlomenina stehenní kosti
Mnohočetné zlomeniny žeber



Příčina úmrtí bez fyzické pitvy. Na žádost rodiny bylo od pitvy upuštěno. To lze za splnění určitých podmínek. Prohlízející lékař vyplní potřebné diagnózy do Listu o prohlídce zemřelého - příčina smrti jaterní selhání při cirhóze. Prohlídkou na SLO nebyly zjištěny úrazové změny a známky zevního násilí. CT vyloučilo traumatické změny, ascites, cirhóza, karcinomatóza, objemný hematoma, žlutý kolorit kůže. Diagnóza prohlízejícího lékaře není v zásadním rozporu, tudíž se pitva neprováděla.

Touto metodou můžeme zobrazit i místa, která jsou běžnou pitvou těžce dostupná (fraktury obratlů C páteře = krční páteře).

Díky CT je za splnění určitých podmínek možné určit příčinu úmrtí i bez fyzické pitvy. V takovém případě je postup následující. První prohlízející lékař vyplní potřebné diagnózy do listu o prohlídce zemřelého. Pokud na Soudnělékařském oddělení nejsou zjištěny úrazové změny nebo známky násilí, je možnost zhotovit CT kvůli vyloučení traumatických změn. Jestliže diagnóza prohlízejícího lékaře není v zásadním rozporu s výsledky CT, fyzická pitva se dělat nemusí a postačuje jen pitva virtuální.

Závěrem zmiňme, že o radiologii se říká, že je to „oko medicíny“. Je nutné si uvědomit, že jde pouze

o virtuální zobrazení daného úmrtí. V ideálním případě může CT soudního lékaře podpořit příčinu úmrtí dříve, než se provede fyzická pitva, protože se jedná o neinvazivní vyšetření. Digitálně uložená data mohou být archivována a v případě potřeby opět použita. Předností CT je možnost použít rekonstruované obrazy jako důkazní materiál v soudním řízení. Je mnohem vhodnější a také snazší interpretovat poranění a mechanismus jeho vzniku na rekonstruovaných obrazech než na prostých RTG snímcích či fotografické dokumentaci. Pro laickou veřejnost může být pohled na realistickou fotodokumentaci mnohdy nepříjemný

a ilustrace zranění nemusí být snadno pochopitelná. Díky rekonstruovaným obrazům je možné laickou veřejnost ušetřit mnohdy nepříjemných realistických obrazů a zároveň na nich lze dobře interpretovat poranění a mechanismus jeho vzniku.

Chtěl bych poděkovat primárce MUDr. Evě Tomáškové a kolektivu lékařů Soudnělékařského oddělení za spolupráci, která je vždy vstřícná a přátelská. Děkuji i sanitářům, bez kterých by byla manipulace se zemřelým velice obtížná.

■ **Bc. Michal Fábera**
Radiologické oddělení