

Jiří Štefan, Jiří Hladík a kolektiv

---

# Soudní lékařství a jeho moderní trendy





Jiří Štefan, Jiří Hladík a kolektiv

---

# Soudní lékařství a jeho moderní trendy



---

DVD se 412 barevnými i černobílými fotografiemi

**Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy**

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

**Prof. MUDr. Jiří Štefan, DrSc., MUDr. Jiří Hladík a kolektiv**

## **SOUDNÍ LÉKAŘSTVÍ A JEHO MODERNÍ TRENDY**

Součástí publikace je DVD se 412 barevnými i černobílými fotografiemi.

### **Kolektiv autorů:**

MUDr. Tomáš Adámek – *Ústav soudního lékařství 3. LF UK a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha*

RNDr. Miluše Dobisíková – *Antropologické oddělení, Národní muzeum, Praha*

RNDr. Hana Eliášová, Ph.D. – *Kriminalistický ústav, Praha*

RNDr. Jiří Fišer, CSc. – *Ústav soudního lékařství 3. LF UK a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha*

MUDr. Jiří Hladík – *Ústav soudního lékařství 3. LF UK a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha*

Prof. MUDr. Jiří Štefan, DrSc. – *Ústav soudního lékařství 3. LF UK a Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha*

Ing. Hana Šuláková, Ph.D. – *Kriminalistický ústav, Praha*

RNDr. Daniel Vaněk, Ph.D. – *Forenzní DNA servis s.r.o., Praha*

Ing. Miloslav Vilímek, Ph.D. – *Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky, Strojní fakulta ČVUT, Praha*

### **Recenzenti:**

Prof. MUDr. Ivan Bouška, CSc.

Prof. MUDr. Josef Korbička, CSc.

Vydání odborné knihy schválila Vědecká redakce nakladatelství Grada Publishing, a.s.

---

### **TIRÁŽ TIŠTĚNÉ PUBLIKACE:**

© Grada Publishing, a.s., 2012

Cover Photo © allphoto, 2012

Vydala Grada Publishing, a.s.

U Průhonu 22, Praha 7

jako svou 4896. publikaci

Odpovědná redaktorka Mgr. Jitka Straková

Sazba, zlom a DVD Jan Šístek

Fotografie, RTG a kresby dodali autoři.

Obrázky 1.1 a 2.1 až 2.32 dle předloh autorů překreslila Jana Řeháková, DiS.

Obrázky do kapitoly 6.7 Forenzní trichologie dodali H. Eliášová, D. Dvořák, T. Kmječ a M. Vaněk.

Počet stran 448

1. vydání, Praha 2012

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

**Podpořeno grantem Ministerstva kultury ČR MK 0002327201.**

*Názvy produktů, firem apod. použité v této knize mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků, což není zvláštním způsobem vyznačeno.*

*Postupy a příklady v knize, rovněž tak informace o lécích, jejich formách, dávkování a aplikaci jsou sestaveny s nejlepšími vědomími autorů. Z jejich praktického uplatnění ale nevyplývají pro autory ani pro nakladatelství žádné právní důsledky.*

**ISBN 978-80-247-3594-8**

---

### **ELEKTRONICKÉ PUBLIKACE:**

**ISBN 978-80-247-8155-6 (pro formát pdf)**

**ISBN 978-80-247-8156-3 (pro formát ePUB)**

# Obsah

Předmluva .....	11
Úvod – historie soudního lékařství ( <i>Jiří Fišer</i> ) .....	13
<b>1 Forezní thanatologie (<i>Jiří Štefan, Jiří Hladík, Tomáš Adámek</i>) .....</b>	<b>17</b>
1.1 Smrt .....	17
1.2 Posmrtné změny .....	18
1.2.1 Posmrtné skvrny (livores mortis) .....	18
1.2.2 Posmrtná ztuhlost (rigor mortis) .....	19
1.2.3 Chladnutí těla (algor mortis) .....	21
1.2.4 Zasychání kůže a sliznic .....	24
1.2.5 Autolýza .....	24
1.2.6 Hniloba a tlení .....	25
1.2.7 Biologičtí činitelé urychlující rozklad .....	26
1.2.8 Mumifikace, adipocire .....	27
1.2.9 Balzamace, konzervace .....	27
1.3 Prohlídka a pitva zemřelých, pohřbení a exhumace .....	28
1.4 Identifikace .....	32
1.5 Náhlé úmrtí .....	35
1.6 Násilná smrt .....	41
<b>2 Forezní traumatologie (<i>Jiří Štefan, Jiří Hladík, Tomáš Adámek</i>) .....</b>	<b>43</b>
2.1 Poranění ostrým nástrojem .....	43
2.1.1 Řezné rány .....	43
2.1.2 Bodné rány .....	45
2.1.3 Sečné rány .....	47
2.2 Poranění tupým nástrojem .....	48
2.2.1 Pohmoždění (contusio) kůže .....	48
2.2.2 Oděrky (excoriationes) .....	49
2.2.3 Krevní výrony (haematoma) .....	51
2.2.4 Tržně zhmožděné rány (vulnera contusolacera) .....	52
2.2.5 Tupá poranění vnitřních orgánů .....	53
2.2.6 Zlomeniny .....	62
2.3 Rány vzniklé kousnutím .....	68
2.4 Střelné rány (vulnera sclopetaria) .....	69
2.5 Dušení (asfyxie) .....	77
2.5.1 Oběšení .....	79
2.5.2 Uškrcení .....	82
2.5.3 Zardoušení .....	83
2.5.4 Zakrytí nosu a úst .....	84
2.5.5 Vdechnutí cizích těles .....	85
2.5.6 Utopení .....	85

2.5.7	Traumatická asfyxie (zmačknutí trupu) . . . . .	89
2.5.8	Vdechování vzduchu neadekvátního složení . . . . .	89
2.5.9	Nepřirozená (neadekvátní) poloha těla . . . . .	90
2.6	Exploze . . . . .	90
2.7	Poranění vysokou teplotou . . . . .	92
2.7.1	Úpal a úžeh . . . . .	92
2.7.2	Popálení a opaření . . . . .	93
2.8	Poranění nízkou teplotou . . . . .	95
2.8.1	Omrznutí . . . . .	95
2.8.2	Podchlazení (hypotermie) . . . . .	96
2.9	Poranění elektrickým proudem . . . . .	97
2.10	Zasažení bleskem . . . . .	100
2.11	Poškození změnami atmosférického tlaku . . . . .	101
2.12	Poškození zářením . . . . .	102
2.13	Hladovění . . . . .	105
2.14	Pracovní úrazy . . . . .	106
2.15	Mimopracovní úrazy . . . . .	107
2.15.1	Domácí úrazy . . . . .	107
2.15.2	Sportovní úrazy . . . . .	108
2.15.3	Dopravní úrazy . . . . .	108
<b>3</b>	<b>Forenzní toxikologie (Jiří Fišer) . . . . .</b>	<b>115</b>
3.1	Obecná část . . . . .	115
3.1.1	Druhy toxických látek . . . . .	115
3.1.2	Druhy toxické expozice . . . . .	116
3.1.3	Vztah mezi koncentrací látky a odezvou . . . . .	117
3.1.4	Faktory ovlivňující toxické působení . . . . .	119
3.1.5	Průběh toxické expozice . . . . .	120
3.1.6	Identifikace otrav . . . . .	120
3.2	Speciální část . . . . .	124
3.2.1	Anorganické látky . . . . .	124
3.2.2	Organické látky . . . . .	130
	Literatura . . . . .	149
<b>4</b>	<b>Úloha lékaře v soudním řízení (Jiří Štefan, Jiří Hladík, Tomáš Adámek) . . . .</b>	<b>151</b>
4.1	Lékařské potvrzení a odborné vyjádření . . . . .	151
4.2	Lékař jako svědek . . . . .	152
4.3	Lékař jako znalec, znalecký posudek . . . . .	153
4.4	Soudní pitva . . . . .	156
4.5	Prohlídka a vyšetření poškozeného . . . . .	156
4.6	Prohlídka a vyšetření osob podezřelých ze spáchání trestného činu; ochranná opatření . . . . .	157
4.6.1	Nepříčetnost; stav zmenšené příčetnosti . . . . .	160
4.6.2	Ochranná opatření . . . . .	161
4.7	Mechanismus zranění . . . . .	163
4.8	Příčinná souvislost mezi úrazem a poškozením zdraví . . . . .	164

4.9	Kvalifikace poranění v trestním řízení	165
4.9.1	Ublížení na zdraví	166
4.9.2	Těžká újma na zdraví	168
4.10	Týrání svěřené osoby	173
4.11	Vražda, zabití, usmrcení z nedbalosti	175
4.11.1	Vražda	175
4.11.2	Zabití	179
4.11.3	Usmrcení z nedbalosti	179
4.11.4	Vražda novorozence dítěte matkou	179
4.12	Opuštění dítěte	182
4.13	Sebevražda, účast na sebevraždě	183
4.13.1	Sebevražda (suicidium)	183
4.13.2	Účast na sebevraždě	185
4.14	Fyzické napadení, loupež, rvačka	186
4.14.1	Fyzické napadení	186
4.14.2	Loupež	189
4.14.3	Rvačka	190
4.15	Nedovolené přerušení těhotenství	190
4.16	Znásilnění	193
4.17	Pohlavní zneužití	197
4.18	Šíření nakažlivé choroby	198
4.19	Ohrožování pohlavní nemocí	199
4.20	Ohrožování zdraví závadnými potravinami a jinými předměty	200
4.21	Ohrožení pod vlivem návykové látky; opilství	201
4.21.1	Ohrožení pod vlivem návykové látky	201
4.21.2	Opilství	203
4.22	Drogová závislost (toxikomanie)	204
4.22.1	Nedovolená výroba a jiné nakládání s omamnými a psychotropními látkami a jedy	206
4.22.2	Přechovávání omamné a psychotropní látky pro vlastní potřebu	207
4.22.3	Nedovolené pěstování rostlin obsahujících omamnou nebo psychotropní látku	208
4.22.4	Výroba a držení předmětů určených k nedovolené výrobě omamné a psychotropní látky a jedu	208
4.22.5	Šíření toxikomanie	209
4.22.6	Výroba a jiné nakládání s látkami s hormonálním účinkem	209
4.23	Alkohol a bezpečnost v dopravě	211
4.24	Odškodňování za bolest a ztížení společenského uplatnění	215
	Literatura	217
<b>5</b>	<b>Forenzní antropologie (Miluše Dobisíková, Hana Eliášová)</b>	<b>219</b>
5.1	Metody fyzické antropologie	220
5.2	Určení druhové příslušnosti	221
5.2.1	Makroskopické vyšetření	221
5.2.2	Mikroskopické vyšetření	223
5.3	Základní demografické údaje	224
5.3.1	Určení pohlaví	224



5.3.2	Odhad věku v době smrti	233
5.3.3	Výpočet tělesné výšky	253
5.4	Etnická příslušnost	256
5.5	Tafonomie	257
5.6	Portrétní identifikace	260
5.6.1	Rekognice	261
5.6.2	Antropologická fotokomparativní identifikace	261
5.6.3	Superprojekce (superpozice, superimpozice) lebky do portrétní fotografie	267
5.7	Identifikace podle konfigurace čelních dutin (sinus frontalis)	273
	Literatura	274
<b>6</b>	<b>Forenzní biologie (Hana Eliášová, Hana Šuláková)</b>	<b>281</b>
6.1	Vyhledávání biologických stop	282
6.2	Dokumentace stop	283
6.3	Zajišťování biologických stop pro laboratorní zpracování	283
6.4	Depozice stop	283
6.5	Laboratorní zkoumání biologických stop – specifické zkoušky	284
6.5.1	Typ materiálu ve stopě	284
6.5.2	Původ biologické stopy	284
6.5.3	Doplňková zkoumání biologických stop	285
6.6	Zkoumání biologických stop	285
6.6.1	Krev	285
6.6.2	Ejakulát	289
6.6.3	Poševní sekret	291
6.6.4	Sliny	292
6.6.5	Nosní sekret, pot, moč	293
6.6.6	Plodová voda, sýrový mázek, smolka	293
6.6.7	Mléko, mateřské mléko	294
6.7	Forenzní trichologie (Hana Eliášová)	294
6.7.1	Vyhledávání trichologického materiálu	295
6.7.2	Zajišťování trichologického materiálu	295
6.7.3	Depozice trichologických stop	296
6.7.4	Lidský trichologický materiál	296
6.7.5	Laboratorní metody zkoumání lidského trichologického materiálu	306
6.7.6	Zvířecí chlupy	311
6.7.7	Srovnání lidského a zvířecího trichologického materiálu	314
6.8	Forenzní entomologie (Hana Šuláková)	315
6.8.1	Vývoj hmyzu na mrtvých tělech	315
6.8.2	Zajišťování entomologických stop	317
6.8.3	Doplňkové údaje z místa nálezu mrtvého	319
6.8.4	Dokumentace	319
6.8.5	Depozice entomologických stop	319
6.8.6	Laboratorní zkoumání entomologických stop	320
6.8.7	Výstupy entomologického zkoumání	320
	Literatura	321



<b>7</b>	<b>Forenzní genetika</b> ( <i>Daniel Vaněk</i> ) .....	<b>327</b>
7.1	Úvod do problematiky .....	327
7.1.1	Historie .....	327
7.1.2	Základní pojmy a definice z biologie a genetiky .....	329
7.2	Proces forenzní identifikace biologického materiálu .....	335
7.3	Typy forenzní analýzy DNA – přehled .....	338
7.4	Zajišťování vzorků pro analýzu DNA na místě činu a v laboratoři .....	340
7.5	Certifikace prostředků pro forenzní použití .....	340
7.6	Faktory ovlivňující kvalitu DNA .....	345
7.7	Orientační a specifické průkazy prováděné před analýzou DNA .....	346
7.8	Post mortem diagnostika DNA .....	347
7.9	Výtěžnost, úspěšnost a chybovost forenzní analýzy DNA .....	349
	Literatura .....	351
<b>8</b>	<b>Forenzní biomechanika</b> ( <i>Miloslav Vilímek</i> ) .....	<b>355</b>
8.1	Základní způsoby namáhání .....	355
8.2	Mechanické vlastnosti vybraných lidských tkání .....	357
8.2.1	Kostní tkáň .....	357
8.2.2	Kosterní svalstvo .....	361
8.2.3	Vazy a šlachy .....	363
8.2.4	Kůže .....	366
8.3	Simulace pohybových činností .....	367
	Literatura .....	368
<b>9</b>	<b>Zdravotnicko-právní problematika</b> ( <i>Jiří Štefan, Jiří Hladík, Tomáš Adámek</i> ) .....	<b>371</b>
9.1	Zdravotnická dokumentace a její význam .....	371
9.2	Povinnosti zdravotnických pracovníků .....	373
9.2.1	Poskytnutí první pomoci .....	374
9.2.2	Povinnost mlčenlivosti .....	375
9.2.3	Oznamovací povinnost a povinnost překazit trestný čin .....	376
9.2.4	Neoprávněné nakládání s osobními údaji .....	377
9.3	Poučení a souhlas nemocného (informovaný souhlas) .....	378
9.3.1	Informovaný souhlas (pozitivní reverz) .....	378
9.3.2	Nesouhlas s výkonem zdravotní péče (negativní reverz) .....	378
9.3.3	Provádění zdravotních výkonů bez souhlasu nemocného .....	379
9.3.4	Zdravotní výkony u dětí .....	380
9.4	Odnímání tkání a orgánů a jiné výkony (transplantační zákon) .....	380
9.4.1	Odběr tkání a orgánů od žijících dárců .....	380
9.4.2	Odběr tkání a orgánů od zemřelých dárců .....	383
9.4.3	Příjemce .....	385
9.4.4	Národní zdravotní registry související s transplantacemi .....	386
9.4.5	Povinnosti zdravotnických zařízení při poskytování zdravotní péče v souvislosti s darováním a transplantacemi tkání a orgánů ..	386
9.4.6	Nedovolené a neoprávněné nakládání s tkáněmi a orgány – ustanovení trestního zákona .....	387
9.5	Odpovědnost lékaře .....	391

9.6	Pochybení při poskytování zdravotní péče .....	394
9.7	Znalecké posudky hodnotící postup při poskytování zdravotní péče ....	396
9.7.1	Ústavní (fakultní) posudky .....	396
9.7.2	Znalecké komise .....	397
	Literatura .....	398
	<b>Dodatek .....</b>	<b>401</b>
	<b>Seznam obrázků na DVD .....</b>	<b>405</b>
	<b>Rejstřík .....</b>	<b>419</b>
	<b>O autorech .....</b>	<b>433</b>
	<b>Souhrn .....</b>	<b>435</b>
	<b>Summary .....</b>	<b>437</b>

## Předmluva

Soudní lékařství se zabývá jak otázkami medicínskými, tak forenzními. V současné době dochází k rychlému rozvoji oboru soudního lékařství, příbuzných věd a laboratorních metod, což zvyšuje i možnosti a úspěšnost při odhalování trestných činů a v prevenci kriminality. Společenský význam oboru stoupá v souvislosti s přibýváním negativních stránek rozvoje společnosti.

Učebnice poskytuje základní soudně lékařské poznatky, jejichž znalost je v moderním právním státě nezbytná i při výkonu diagnostické a léčebné péče každého lékaře. Je zaměřena na praktickou stránku činnosti nejen soudních lékařů, ale i jiných odborníků v medicíně. Velmi cenné jsou příspěvky genetika RNDr. Daniela Vaňka, Ph.D., antropoložky RNDr. Miluše Dobisíkové, biologů RNDr. Hany Eliášové, Ph.D., a Ing. Hany Šulákové, Ph.D., a biomechanika Ing. Miloslava Vilímka, Ph.D.

V České republice byla monografie „Soudní lékařství“ vydána naposledy v roce 1999. Za tuto dobu došlo v našem zákonodárství k zásadním změnám, od 1. 1. 2010 platí nový trestní zákoník. Došlo též ke změnám v medicínskoprávní problematice, která je zaměřena především na vztah lékaře a nemocného včetně souvislosti diagnostické a léčebné činnosti s poškozením nebo smrtí pacienta a předpokladů trestní a občanskoprávní odpovědnosti zdravotnických pracovníků.

Kniha je určena kromě soudních lékařů i lékařům jiných oborů. Může být důležitou studijní pomůckou pro posluchače lékařských fakult, Policejní akademie, pro příslušníky policie a právníky.



# Úvod – historie soudního lékařství

Jiří Fišer

*Motto: Soudní lékařství jest nauka o použití neboli vynaložení vědomostí a zkušeností lékařských k účelům soudním.*

Prof. Josef Reinsberg, Nauka o soudním lékařství, Praha, 1896

V **Evropě** využívali znalostí medicíny v soudní praxi již staří Římané. Prvé zmínky o vznikajícím oboru soudního lékařství jsou ovšem ještě mnohem staršího data. Lze předpokládat, že Egypťané, kteří již v nejstarších dobách balzamovali těla, znali základy anatomie; pitvy se podle některých zpráv prováděly dokonce již v 5. tisíciletí př. n. l. na lékařské škole v Heliopolisu, a to z důvodů ověření správnosti diagnózy. Nejstarší lékařský zápis, tzv. *Ebers Papyrus*, pochází právě z Egypta a kromě jiného obsahuje i mnoho údajů o jedech, lécích a jejich užívání. Určité problémy týkající se soudního lékařství jsou i v Bibli a Talmudu, z něhož také vyplývá, že židé pitvali již v období před Kristem.

Rozvoj soudního lékařství zřejmě postupoval i ve starověkém Řecku. V Homérových spisech jsou na mnoha místech uváděny takové anatomické znalosti, které lze jen stěží vysvětlit jinak než pitvou. Také ve spisech Hippokratových a Aristotelových se nacházejí pojednání o problémech spadajících do soudního lékařství. Za průkopníka pitvy byl Řeky považován Hierofilus, který na počátku 3. tisíciletí př. n. l. pitval v Alexandrii zločince zaživa, prý z touhy po poznání.

Vědomosti Řeků postupně přecházely i na Římany. Římsí lékaři si začali všimnout kromě jiného i poranění a rozeznávali rány nebezpečné a smrtelné. Později začali brát zřetel i na duševní stav pachatele. První známý zákon chránící občany před užíváním léků neodpovědně či nedbale připravených lékárníky vydal v Římě diktátor Sulla již v roce 82 př. n. l. První údaj o ohledání mrtvoly uvádí Suetonius ve své *Vita Caesaris*, podle něho ohledal lékař Antistius mrtvé Caesarovo tělo a ze dvaceti tří ran druhou ránu na hrudníku prohlásil za smrtelnou.

Zhruba patnáct století byla jednou z hlavních medicínských prací v Evropě *Materia Medica* řeckého lékaře Discordia, která vznikla na dvoře císaře Nera a ve své šíři se zabývá i soudním lékařstvím, léky a jedy. Nejstarší lékařský spis věnovaný pouze soudnímu lékařství, a to včetně právních aspektů, pochází ze 13. století z Číny a byl zde používán ještě počátkem minulého století.

Jedny z prvních právních soudně lékařských příkazů nalézáme v novověké Evropě v kanonickém právu. Dekret papeže Inocence III. z roku 1209 jasně nařizuje, aby byl při soudech pro vraždu o výrok požádán lékař. Prvé zprávy o pitvách v novověké Evropě pocházejí z Itálie z Boloně, kde byla první ověřená pitva provedena roku 1315 prof. Mandini di Luzzim. Jedna z nejvýznamnějších postav celé historie lékařství Paracelsus (1493–1541) se zabýval i soudním lékařstvím a toxikologií a jeho přístup již lze nazvat skutečně vědeckým.

V novověku byly prvními spisy, jež se zabývaly soudně lékařskou problematikou, spisy o otravách – v důsledku množství otrav v 15. a 16. století, zejména v Itálii. Po nich se začala objevovat i díla zabývající se „státním lékařstvím“, nazývaným také *medicina forensis* nebo *medicina politico-forensis*. První spis soudně lékařský pochází

z roku 1597 od Babbista Codronchi, základy položili Fortunatus Fidelis (r. 1601) a Paulus Zacchias (r. 1621) dílem *Questiones medicolegales*.

Od roku 1507 je v Bamberském trestním řádu soudu hrdelního vysloven požadavek, aby při zabítí, omylu v léčení a vraždě dítěte byl podán znalecký posudek a bylo provedeno ohledání mrtvoly, jež mělo zjistit příčinu smrti. Z Francie známe posudek lékaře Ambrosie Parého z roku 1583, z něhož vyplývá, že už v té době byli lékaři často přibíráni jako „znalci“. Roku 1667 vydal francouzský král Ludvík XIV. „ordonnances civiles“ a „ordonnances criminelles“, ve kterých byly uvedeny případy, při nichž měli být slyšeni „soudní lékaři“, a bylo zde určeno, kde mají být místa soudních lékařů zřízena. Na počátku 18. století se počaly provádět pro soudní účely i exhumace a časté negativní výsledky vedly k požadavku, aby se pitvalo co nejdříve před nástupem rozkladných procesů.

Průkopníkem nového oboru se stal ve Francii působící španělský lékař Mathieu J. B. Orfila (1787–1853), který vyčlenil samostatný obor soudní toxikologie. Vyvíjel postupy k určování jedů, popsal mechanismy jejich působení a byl první, kdo v orgánech získaných při pitvě prokazoval přítomnost jedů jako soudní důkaz otravy.

První speciální časopis soudního lékařství *Zeitschrift für Staatsarzneikunde* začala vydávat v „Německu“ roku 1831 Bayerische Universität zu Erlangen.

**V Čechách** se soudní lékařství vyvíjelo podobně jako v okolních německy mluvících zemích zároveň s vývojem práva. Z jednotlivých úryvků se dovidáme, že až do vlády knížete Bořivoje se mluvilo pouze o zraněních a vraždy bývaly ponechány rodinné mstě. Tento kníže určil roku 1101, že za poranění musí pachatel zaplatit tři hřivny (týkalo se to pouze tehdejších „šlechticů“, neboť to odpovídá zhruba ceně menší vesnice). Za zabítí hrozilo propadnutí majetku.

Mezi první soudně lékařské spisy u nás můžeme zařadit dílo Křišťana z Prachatic (1366 nebo 1368 až 1439) *Naučení Mistra Chrystina, kteráž člověk poznati má na raněném, umřel-li čili nic*. Přesto až do 16. století není zpráv, že by lékař, ranhojič či podobný odborník byl povolán k soudu jako znalec. Místo důkazů byly běžné boží soudy, u panstva též souboje. Pachatel či podezřelý se musel očistit ohněm, musel jít přes žhavé rádo bosou nohou nebo je musel podržet v ruce. Jindy musel podezřelý položit prsty nejčastěji na prsa mrtvoly, přísahat na svoji nevinu a čekat, zda mrtvola vydá nějaké svědectví. Zemřel-li člověk následkem bodných či sečných ran, musel obviněný vkládat prsty do těchto ran, a ukázala-li se krev, byl vinen. Proti božím soudům důrazně vystupovali již Arnošt z Pardubic a Tomáš Štítný, bohužel bez valných výsledků. I když byly oficiálně zakázány již Karlem IV., udržely se mnohde až do 17. století.

První zprávy o pitvách máme ze 16. století. V Matthioliho knize z roku 1561 je otištěn dopis Jakuba Kamenického týkající se pitvy. Také radní písař litoměřický zaznamenal ve svém protokolu ze dne 25. 5. 1577 zprávu o pitvě. Mikuláš Dačický z Heslova se ve svých Pamětech zmiňuje o pitvě na dvou místech (léta 1522 a 1600). První veřejná slavnostní pitva (trvala čtyři dny), ovšem nikoliv soudní, pouze rázu anatomického, byla provedena v Čechách až roku 1600 v Rejčkově koleji známým Janem Jeseniem, o 21 let později popraveným na Staroměstském náměstí. Tento průkopník odborné medicíny u nás vydal mimo jiné roku 1599 i spis o otravách a jedech. Častěji se začalo pitvat až od druhé poloviny 17. století a bylo také vydáno několik spisů týkajících se soudního lékařství.

Jan František Löw z Erlsfeldu (1648–1725), který byl od roku 1682 profesorem na univerzitě, sepsal spis *Teatrum medicoiuridicum*, který vyšel po jeho smrti v Norimberku jako první soudně lékařská kniha u nás i ve střední Evropě. Na 870 stranách je věnována pozornost mimo jiné i ranám, násilné smrti, jedům, simulaci chorob či příčetnosti. V 17. století se objevují také první lékařské posudky pražské lékařské fakulty. Prvé doložené lékařské dobrozdání pochází z roku 1689 a týká se nesprávného léčení. Zápis o šetření toxikologickém je však již z roku 1616 a týká se otravy arzenem. Roku 1753 bylo nařízeno ranhojičům, aby při úmrtí nebo při nebezpečném zranění ihned po ovázání případ hlásili.

Za vlády císaře Josefa II. bylo zřízeno na pražské fakultě „státní lékařství“, do něhož spadalo i lékařství soudní. Systematicky se soudní lékařství začalo u nás vyučovat od roku 1786, kdy byla zřízena stolice pro soudní a policejní lékařství. Prvním profesorem byl Jan Knobloch. S jeho odchodem byl obor na přechodnou dobu rozdělen na zdravotní policii a na lékařskou část soudního lékařství, v roce 1807 došlo opět k jejich sloučení.

Rada následovníků se pak více či méně zapsala do historie soudního lékařství v českých zemích: František Karel Fiedler (přednášel pouze jeden rok), Jan Dionýz John (přednášel také pouze jeden rok), Vojtěch Carda, Josef Bernt, Ignác Nádherný (za jeho působení byla postavena nová budova), Vincenc Julius Krombholz (založil nadaci pro léčení nemajetných studentů), Václav Bedřich Rilke, Matěj Popel (přednášel německy i česky a zavedl praktická cvičení pro posluchače) a Edvard Hofman, který je pokládán za zakladatele moderního soudního lékařství u nás a jeho učebnice *Lehrbuch der gerichtlichen Medizin* vyšla postupně v osmi vydáních a byla přeložena do několika jazyků.

Josef Maschka po rozdělení Karlo-Ferdinandovy univerzity nadále zůstal v německém ústavu a později zde přednášeli také Arnold Paltauf, Paul Ditrich, Anton Maria Marx a posledním od roku 1941 až do roku 1945 byl do Prahy povolán Günter Weyrich.

Po rozdělení univerzity stanul od roku 1884 v čele nově ustanovené české stolice soudního lékařství Josef Reinsberg, který začal roku 1883 vydávat velkou učebnici nazvanou *Nauka o soudním lékařství*. Tato publikace byla nejen první soudně lékařskou, ale současně první českou lékařskou učebnicí vůbec. Josef Reinsberg byl přednostou ústavu až do roku 1908, kdy ukončil svoji činnost ze zdravotních důvodů. Od tohoto roku až do roku 1933 vedl ústav Vladimír Slavík; za jeho přednostství se ústav roku 1921 přestěhoval do nově postavené budovy ve Studničkově ulici, kde sídlí dosud. V letech 1933 až 1957, s výjimkou okupace, stál v čele ústavu František Hájek, který mimo jiné napsal dosud nejobsáhlejší učebnici soudního lékařství. Prof. F. Hájek byl německou stranou v roce 1943 povolán do mezinárodní komise (dvanáct evropských odborníků), která měla objasnit smrt polských důstojníků nalezených v Katyni. Od roku 1957 do roku 1983 vedl ústav Jaromír Tesař. Za jeho vedení bylo soudní lékařství zařazeno do systému tehdejšího československého zdravotnictví k ostatním lékařským oborům a současně byla vytvořena jeho koncepce v rámci zdravotnictví (do té doby bylo rozvíjeno pouze na půdě univerzitní na lékařských fakultách).

V současné době jsou v Praze ještě další tři ústavy soudního lékařství. V roce 1952 byl zřízen ústav soudního lékařství na hygienické fakultě, nyní Ústav soudního lékařství 3. LF UK a FNKV (první přednosta Edvard Knobloch). Pro potřeby armády byl roku 1954 založen Vojenský ústav soudního lékařství (první přednosta Zdeněk Šňupárek).



Na pediatrické fakultě bylo zřízeno soudní lékařství roku 1963, nyní Ústav soudního lékařství 2. LF UK (první přednosta Ladislav Řehánek). V roce 1958 byla v Ústavu leteckého zdravotnictví v Praze zřízena laboratoř zaměřená na vyšetřování leteckých nehod (první primář František Vorel sen.).

Ústav soudního lékařství v Brně byl založen roku 1919 (první přednosta František Berka). V Hradci Králové byl zřízen ústav soudního lékařství společně s lékařskou fakultou v roce 1945 (první přednosta Edvard Knobloch), podobně i v Plzni v roce 1946 (první přednosta Jaroslav Jerie). Rovněž v roce 1946 byl ustanoven oficiálně Ústav soudního lékařství v Olomouci (první přednosta Adolf Rozmarič), i když kromě pražského má v Čechách nejstarší soudně lékařskou tradici. Nejstarší zpráva o soudním lékařství v Olomouci pochází již z roku 1801. Vzhledem k rušení a opětovnému obnovování univerzity a faktu, že zde řádná lékařská fakulta nebyla, pouze medicínské studium, nebylo zde až do roku 1946 soudní lékařství přednášeno systematicky.

Po roce 1960 vznikala samostatná soudně lékařská oddělení i v některých zejména krajských nemocnicích.

**Na Slovensku** byl nejstarší ústav soudního lékařství zřízen v Bratislavě v roce 1919 (první přednosta František Prokop). Až po druhé světové válce byl zřízen další ústav, a to roku 1948 v Košicích (první přednosta Josef Lukáči). Ve školním roce 1962/63 byla zahájena výuka na Lékařské fakultě Univerzity Komenského v Martině, jejíž součástí byl i ústav soudního lékařství (první přednosta František Novomeský).

# 1 Forenzní thanatologie

*Jiří Štefan, Jiří Hladík, Tomáš Adámek*

## 1.1 Smrt

Smrt je podle klasické definice **ireverzibilní zástava dechu a srdeční činnosti**. Umírání může trvat různě dlouho, od velmi rychle nastupující smrti, např. při se životem neslučitelných devastujících poraněních, až po řadu hodin a dní pomalu nastupující smrt. Umírání se jeví určitými příznaky, v jejichž popředí je ochabování srdeční, dýchací a nervové činnosti trvající určitou dobu, označovanými jako **agonie – vita reducta**. Někdy mohou být projevy života tak malé (nehmatný pulz, auskultačně stěží zachytitelná srdeční akce, minimální dechová činnost), že bez použití přístrojů je velmi těžké určit, zda umírající ještě žije, nebo již nastala **smrt – vita minima** (zdánlivá smrt). Se zdánlivou smrtí se můžeme setkat u otrav, především hypnotiky, u úrazů elektrickým proudem či bleskem, při silném podchlazení, u utopených a v kómatu. Má-li lékař nějaké pochybnosti o nezvratné smrti, neprodleně musí zahájit resuscitaci a provádět ji tak dlouho, dokud nenastanou jisté známky smrti.

V praxi je považována za okamžik smrti doba, kdy se ireverzibilně zastaví srdeční činnost, která obvykle přetrvává déle než dýchání. Spolehlivěji než na a. radialis lze ověřovat srdeční činnost na karotických arteriích. Závěr, že umírající již nedýchá a je mrtev, nemusí být správný. Zcela slabá srdeční aktivita u zdánlivé smrti nemusí být slyšitelná, a jelikož není vždy po ruce EKG přístroj, je nutno ještě přihlédnout i k jiným známkám smrti.

Při nástupu smrti po vyřazení centrálních regulačních mechanismů různě rychle odumírají buňky a buněčné systémy. Toto časově ohraničené přežívání až do odumření poslední buňky (totální smrt) je označováno jako **intermediární život**. Reakce, které se ještě v tomto období dají vybavit, se označují jako **supravitální**. Mezi nejdůležitější patří např. vybavení svalových kontrakcí na mechanický nebo elektrický podnět v prvních několika hodinách, reakce zornic po vkápnutí miotika (pilocarpin) nebo mydriatika (atropin), pohyby střev aj. Poměrně dlouho zachovávají svůj pohyb spermie (až 20–24 hodin) a řasinky. Tak zvaný růst vousů po smrti není pravý růst, ale pasivní jev vzniklý ztrátou turgoru kůže.

Rozlišují se **nejisté známky smrti** a **jisté známky smrti**.

Mezi nejisté známky patří takové, které i když se vyskytují společně, nedovolují jednoznačně stanovit smrt. Mohou být přítomny také z jiných příčin ještě před definitivní zástavou srdce. Patří k nim bledost kůže, pokles tělesné teploty, zvláště končetin, ochabnutí svalstva, areflexie, nepoznatelné dýchání, nehmatný pulz, neslyšitelná srdeční činnost.

Dříve byly na průkaz srdeční činnosti a zachovalého krevního oběhu a průkaz dýchací činnosti používány a doporučovány různé zkoušky, které však byly nespolehlivé. Rovněž Tonelliho příznak deformace zornice (změna kruhového tvaru zornice na oválný nebo trojúhelníkový při tlaku na oko v blízkosti rohovky dvěma nebo třemi prsty proti sobě), který může být pozitivní již za několik minut po smrti, je nespolehlivý. Tonelliho příznak trvá tak dlouho, dokud nenastane za 1–2 hodiny po smrti ztuhlost duhovky.

Nelze jej vyvolat u utopených, u osob s glaukomem a též u oběšených v důsledku zvýšeného nitroočního tlaku.

Mezi jisté známky smrti patří posmrtné skvrny, posmrtná ztuhlost a hnilobné změny. Vyčkávaní na tyto klasické známky však je zbytečné, jestliže se podaří smrt prokázat jiným způsobem (EKG vyšetřením nebo mozkovou smrt angiografickým vyšetřením).

## 1.2 Posmrtné změny

Časné posmrtné změny (posmrtné skvrny, posmrtná ztuhlost) a chladnutí těla jsou využívány i k **určení doby smrti**, poněvadž neexistuje žádná jiná přesnější metoda, a to ani laboratorní. Čím delší doba uplyne od smrti, zvláště při nástupu hnilobných změn, tím je určení doby smrti obtížnější a méně přesné, jelikož již nelze použít časných posmrtných změn. V těchto případech vyžaduje určování doby smrti velké praktické zkušenosti.

### 1.2.1 Posmrtné skvrny (livores mortis)

Posmrtné skvrny vznikají **hypostázou**, tj. klesáním krve na nejnižše položené části těla. Stávají se patrnými při naplnění kožních kapilár krví. Kapiláry se neplní rovnoměrně, a proto bývají skvrny zpočátku ostrůvkovité, teprve později splývají. Často vystupují nejdříve po stranách těla a na šíji a mohou se jevit i jako podkožní krevní výrony, které vznikají na krku např. při rdoušení. Hypostázy vznikají rovněž v níže položených částech vnitřních orgánů. U oběšených bývají posmrtné skvrny na dolních končetinách a dolních částech trupu.

Zpočátku mohou posmrtné skvrny tlakem např. prstu snadno vymizet, později mizí jen působením silného tlaku. Ještě později, po jednom až dvou dnech, se to již nepodaří, poněvadž ztrátou vody dochází k zahuštění krve a v důsledku hemolýzy difunduje krevní barvivo z cév do okolních tkání. Proto mohou při změně polohy těla v prvních hodinách po smrti skvrny vymizet úplně na původním místě a vytvoří se na novém nejnižše položeném místě. Později již k tomu nedochází a při změně polohy těla dojde jen k částečnému přestěhování skvrn; v případě, že uplynuly již více než 1–2 dny od smrti, zůstávají skvrny na původním místě.

V literatuře je na základě pozorování různých autorů uváděna průměrná doba začátku vzniku posmrtných skvrn asi tři čtvrtě hodiny (variační šíře čtvrt hodiny až 3 hodiny). Ke splývání skvrn dochází v průměru za 2,5 hodiny (variační šíře 1–4 hodiny), k úplné vytlačitelnosti tlakem palce za 5,5 hodiny (variační šíře 1–20 hodin), k neúplné vytlačitelnosti při velkém tlaku (pinzetou) za 17 hodin (variační šíře 10–36 hodin). K úplnému přestěhování posmrtných skvrn při změně polohy dochází v průměru za 3¾ hodiny (variační šíře 2–6 hodin), k neúplnému přestěhování za 11 hodin (variační šíře 4–24 hodin).

**Intenzita posmrtných skvrn** závisí na množství krve v těle a na příčině smrti. U osob kachektických či anemických, při vykrvácení nebo zakrvácení tělních dutin bývají málo vyznačené a ostrůvkovité. Naproti tomu velmi dobře vyznačené, rozsáhlé a splývající bývají u náhlých úmrtí a při udušení, poněvadž krev zůstává tekutá. Při poloze na zádech, která je nejčastější, jsou skvrny nejvíce vyznačeny na zadní straně ramen a v krajině křížové. Po stranách těla zasahují obyčejně až ke střední čáře pažní.

V místech, kde působí tlak podložky, se nevytvářejí. Při poloze na zádech se tedy nevytvoří na lopatkách, na hýždích a na lýtkách, kde zůstávají bledé plochy. Rovněž se nevytvoří na místech, kde působí menší tlak např. knoflíky, opasek, záhyby šatů, podvazky, podprsenka, límec košile apod., nebo u otylých osob v kožních záhybech, např. na krku.

**Barva posmrtných skvrn** je různě intenzivně červenofialová až modrofialová. Nejintenzivnější temně modrofialové skvrny bývají u udušení a náhlých úmrtí. Světle červené nebo červené bývají skvrny při otravách oxidem uhelnatým a při smrti podchlazením. Červené mohou být rovněž v případech s jinou příčinou smrti, kdy zemřelý leží delší dobu v prostředí obsahujícím oxid uhelnatý nebo v chladu. U zemřelých ležících delší dobu v chladu se zpočátku utvoří při okrajích fialových skvrn různě široký světle červený lem, který se později rozšíří, takže skvrny změní barvu v celém rozsahu. K tomu dochází v důsledku posunu disociační křivky oxyhemoglobinu. Při zevní prohlídce je možné provést rozlišení těchto postmortálních změn nařiznutím kůže až do hloubky stehenního nebo lýtkového svalstva. Jde-li o otravu oxidem uhelnatým nebo o smrt podchlazením, jsou svaly všude stejnoměrně světle červené. V opačném případě, kdy červené zbarvení vzniklo po smrti pronikáním oxidu uhelnatého nebo kyslíku za chladu do povrchných vrstev těla (v chladu je vazba kyslíku na hemoglobin pevnější), je červené zbarvení jen na povrchu, zatímco v hloubce mají tkáň původní fialovou barvu. Červenější bývají skvrny rovněž při otravě kyanidy. Při přítomnosti methemoglobinu (hemiglobinu) v krvi, jako např. při otravě nitrobenzenem, dusitany či sloučeninami chromu, jsou skvrny šedavé až šedohnědé a při otravě kyselinou pikrovou žlutavé.

Ve vzácných případech, např. při dlouhotrvající agonii zesláblých kachektických osob a při pozvolně ochabující srdeční činnosti, může vzniknout mramorování kůže připomínající posmrtné skvrny.

V silně vyvinutých posmrtných skvrnách mohou postmortálně vzniknout ruptury přeplněných kapilár s krevními výronky velikosti několika milimetrů až čočky. Tyto **posmrtné krevní výronky (vibices)** se při zevní prohlídce jeví jako temnější až černé skvrny lehce prominující nad povrch okolní kůže, může jich být velké množství a jsou umístěny pouze v posmrtných skvrnách. Po jejich nařiznutí vytéká tekutá krev, kterou lze snadno vyplavit vodou. Podobně mohou postmortálně vzniknout krevní výronky v místě hypostáz i v měkkých tkáních krku a měkkých pokrývkách lebních. Podkožní krevní výrony mohou vzniknout i při postmortálně působícím násilí především v místě posmrtných skvrn. Správné zhodnocení těchto nálezů a odlišení od intravitálně vzniklých poranění a krevních výronů je z hlediska soudně lékařského velmi důležité a někdy i pro zkušeného lékaře velmi obtížné. U **intravitálních krevních výronů** je po nařiznutí ve tkáni pevně lnoucí černá sražená krev, kterou lze jen velmi nesnadno vyplavit vodou.

Fotografie k textu v příloze na DVD ve složce kap. 1 Forenzní thanatologie – foto 1–11.

## 1.2.2 Posmrtná ztuhlost (rigor mortis)

Bezprostředně po smrti dochází k ochabnutí svalů, po kterém nastupuje ztuhnutí jak hladkého, tak příčně pruhovaného svalstva. Posmrtná ztuhlost začíná asi jednu hodinu po smrti, a to nejprve na obličejových svalech, poté se šíří přes svalstvo šíje, horních končetin a trupu na dolní končetiny. Plně vyvinutá je asi za 6–12 hodin po smrti.

Biochemické pochody nejsou plně objasněny, je však prokázán velmi úzký vztah k množství kyseliny adenosintrifosforečné (ATP) ve svalstvu. Ztuhlost začíná tehdy, když množství ATP klesne pod 85 % výchozích hodnot.

Při plně vyvinuté ztuhlosti jsou svaly tuhé, ústa pevně sevřena, horní končetiny jsou obvykle lehce ohnuty v loktech, prsty na rukou sevřeny v pěst v důsledku převahy ohybačů, dolní končetiny bývají nataženy. Může být vyznačena i husí kůže. Ztuhlost ve stejném postupu, jak vznikla, posléze mizí, takže nejdéle bývá zachována na dolních končetinách.

Posmrtná ztuhlost se zkouší při zevní prohlídce zpravidla nejprve na čelistním svalstvu a dále na horních a dolních končetinách tím způsobem, že se je snažíme ohnout v kloubech. Na dolní končetině např. tak, že se jí snažíme nadzvednout rukou vloženou pod kolenou. Jestliže ztuhlost chybí, podaří se dolní končetinu snadno nadzvednout a dochází k ohnutí v kyčelním kloubu a v koleně a k poklesnutí bérce.

K násilnému rozrušení ztuhlosti dochází často při manipulaci s tělem zemřelého při svlékání a ukládání do rakve, při přípravě k pitvě apod. Dojde-li k tomu za 6–8 hodin po smrti, ztuhlost se již neobjeví. Při rozrušení do 5 hodin po smrti se může ještě znovu vyvinout, ale již ne v takové intenzitě.

Podobně jako časové údaje o rozvoji posmrtných skvrn jsou i údaje o rozvoji posmrtné ztuhlosti pouze průměrné hodnoty. Uvádí se, že průměrná doba začátku posmrtné ztuhlosti na kloubech končetin je 3 hodiny (variační šíře 0,5–7 hodin), znovu se vytvoří po rozrušení do 5 hodin (variační šíře 2–8 hodin), plně vyvinutá je za 8 hodin (variační šíře 2–20 hodin), trvá 57 hodin (variační šíře 24–96 hodin) a k úplnému vymizení ztuhlosti dochází za 76 hodin (variační šíře 24–192 hodin). Uváděné průměrné hodnoty platí pro okolní teplotu kolem 20 °C.

**Rychlost rozvoje posmrtné ztuhlosti, její stupeň a doba jejího trvání** záleží na mnoha faktorech, především na teplotě zevního prostředí. V důsledku především autolytických a hnilobných změn začíná ztuhlost mizet asi za 2 dny a obvykle za 3–4 dny vymizí úplně. Při teplotách kolem 20 °C začíná mizet asi za 36–48 hodin po smrti. Při nízkých teplotách může naopak trvat více dnů i týdnů. Při vysokých teplotách kolem 30–40 °C začíná posmrtná ztuhlost už asi za 30 minut po smrti, plně vyznačena je již za 2 hodiny a rychleji také mizí. K rychlému vývoji a značnému stupni rozvoje ztuhlosti dochází dále v důsledku zvýšené činnosti svalstva těsně před smrtí, jako např. u zemřelých krátce po sportovním výkonu, při onemocněních a otravách provázených svalovými záškuby nebo křečemi (tetanus, otravy křečovitými jedy, úraz elektrickým proudem apod.) a horečnatých infekčních onemocněních. Posmrtná ztuhlost vzniká rychleji a bývá výrazně vyznačena rovněž u osob se silně vyvinutou svalovinou a v ovzduší bohatém na kyslík. Málo vyznačena bývá naopak u osob kachektických s atrofickým svalstvem, v prostředí s malým množstvím kyslíku a u dětí. U plodů se nevyvíjí vůbec. Někdy se může posmrtná ztuhlost objevit nejdříve na dolních končetinách, což bývá v případech, kdy těsně před smrtí došlo ke zvýšené činnosti svalstva dolních končetin (např. u běžců, lyžařů apod.).

Zvláštním druhem posmrtné ztuhlosti je **kataleptická ztuhlost**, se kterou se můžeme setkat jen velmi vzácně (autoři se s tímto typem posmrtné ztuhlosti setkali v praxi pouze dvakrát). Je to prakticky okamžité ztuhnutí svalstva v poloze, v jaké bylo tělo v okamžiku smrti (vsedě, vstoje, držení předmětu v ruce, výrazy úzkosti, strachu, veselosti). Kataleptická ztuhlost je opravdu velmi vzácná a můžeme se s ní setkat při úrazech hlavy s poraněním mozku v oblasti mozkového kmene, při úrazech bleskem

či elektrickým proudem nebo při otravě oxidem uhelnatým. Kataleptická ztuhlost přechází plynule v normální posmrtnou ztuhlost a mizí stejně jako tato.

### 1.2.3 Chladnutí těla (algor mortis)

Chladnutí je způsobeno zástavou tvorby tepla v organismu. *Není bezpečnou známkou smrti*, jelikož k ochlazení těla může dojít již v agonii. Klesání teploty různých částí těla je nerovnoměrné. Nejdříve začínají chladnout periferní části (ruce, nohy).

**Rychlost chladnutí** závisí na četných faktorech, z nichž nejdůležitější jsou teplota okolního prostředí, síla tukového polštáře, počet vrstev oblečení nebo přikrytí těla apod. Ve volné přírodě, zvláště za větru, chladne tělo rychleji než v místnosti. Ve vodě je ztráta tepla vedením podstatně rychlejší než na vzduchu. U hubených lidí probíhá ochlazování za stejných vnějších podmínek o 20–30 % rychleji, u otlých o 15–20 % pomaleji. Oblečení a přikrytí těla ochlazování značně zpomalují. V zimě za mrazu, na sněhu nebo na ledu tělo vychladne za 0,5–1 hodinu, ve vodě do 2 hodin, v přírodě na jaře a na podzim asi za 6 hodin. Vzácně může dojít i k přechodnému zvýšení tělesné teploty, např. u horečnatých onemocnění.

Při množství faktorů, které ovlivňují rychlost chladnutí, je přesný zpětný výpočet doby smrti z pouhé teploty těla téměř nemožný. Pouze v případě, že tělesná teplota není ještě značně snížena a v průběhu více hodin lze provádět další opakovaná měření, je možno extrapolací na 37 °C (teplotu tělesného jádra) zjistit přibližně dobu smrti.

**Teplota tělesného jádra** není oproti teplotě kůže ve všech oblastech stejná. Nejvyšší teplota je v rektu, někteří uvádějí nejvyšší teplotu v játrech. Teplota pod jazykem je o 0,2–0,5 °C nižší.

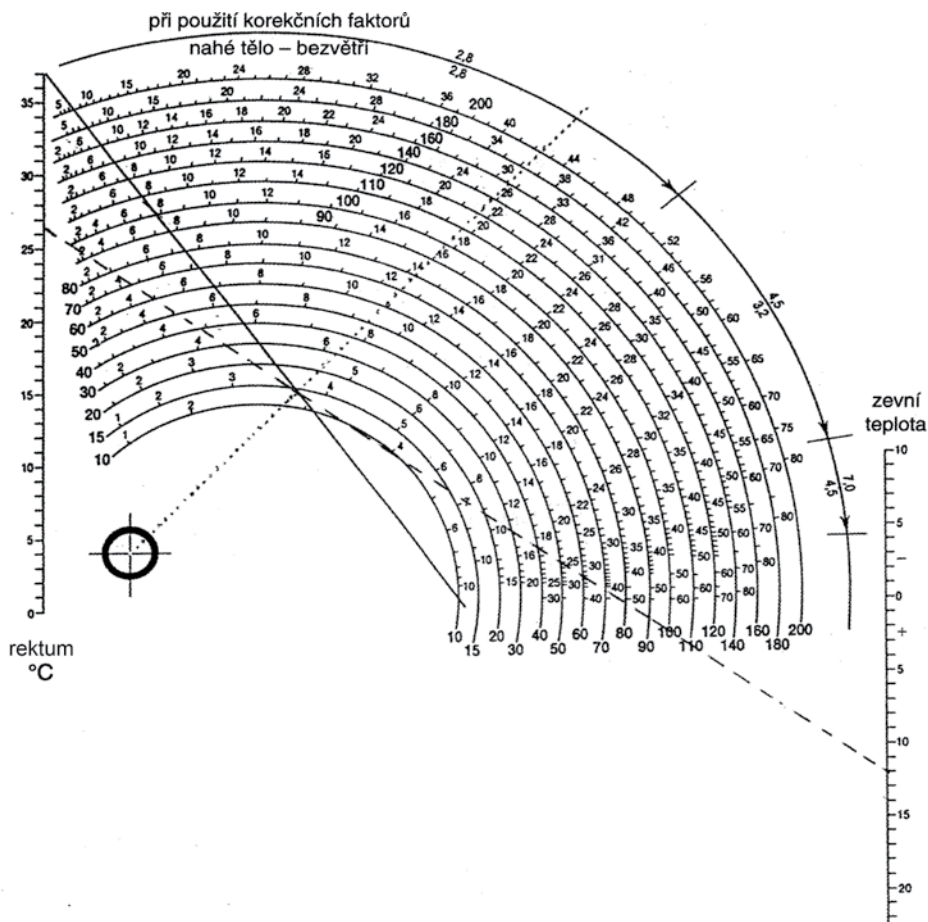
Při zjišťování doby smrti se tělesná teplota měří v konečniku teploměrem zasunutým do hloubky asi 10 cm.

Tělesná teplota neklesá přímočaře, ale nejdříve o něco pomaleji, potom rychleji a s přibývajícím vyrovnáváním s okolní teplotou opět pomaleji. Pocit teplého těla při ohledání, které se v praxi provádí vsunutím ruky pod oblečení v krajně dolní části hrudníku či břicha, je obvykle při tělesných teplotách nad 25 °C.

Přibližně je možno odhadovat v prvních hodinách po smrti pokles tělesné teploty o necelý 1 °C/h u lehce oblečených mrtvol, přiměřené výživy a v místnosti s teplotou asi 18 °C. Přesněji lze pro delší časový interval určovat dobu smrti podle **nomogramu** (Henssge, C., Madea, B.), v němž se vedle teploty okolí přihlíží i ke hmotnosti zemřelého (graf 1.1 a graf 1.2 s uvedením příkladu praktického použití nomogramu). Teploměr je po zasunutí třeba ponechat v konečniku i více než jednu minutu, protože pokles teploty, zvláště před konečnou hodnotou, je velmi pomalý a při předčasném vytažení může dojít k chybě, která může být i několik desetin stupňů.

Při užití nomogramu a správném užití korekčních faktorů lze odhadnout dobu smrti se spolehlivostí 95 % ( $\pm$  hodina). Korekčními faktory se v případě jejich potřeby koriguje tělesná hmotnost k získání správných hodnot, které se dosazují do nomogramu. Korekční faktory jsou např. pro nahé tělo v tekoucí vodě 0,35, pro tělo oblečené do tří vrstev oblečení 1,3, pro nahé tělo v klidné vodě 0,5, pro nahé tělo na vzduchu v bezvětrí 1,0 atd. (korekční faktory jsou uvedeny v grafu). Při delším pobytu zemřelého v určitém prostředí s měnící se teplotou, např. v noci a přes den, je nutno za teplotu prostředí, dosazenou do nomogramu, považovat průměrnou teplotu za celé období.





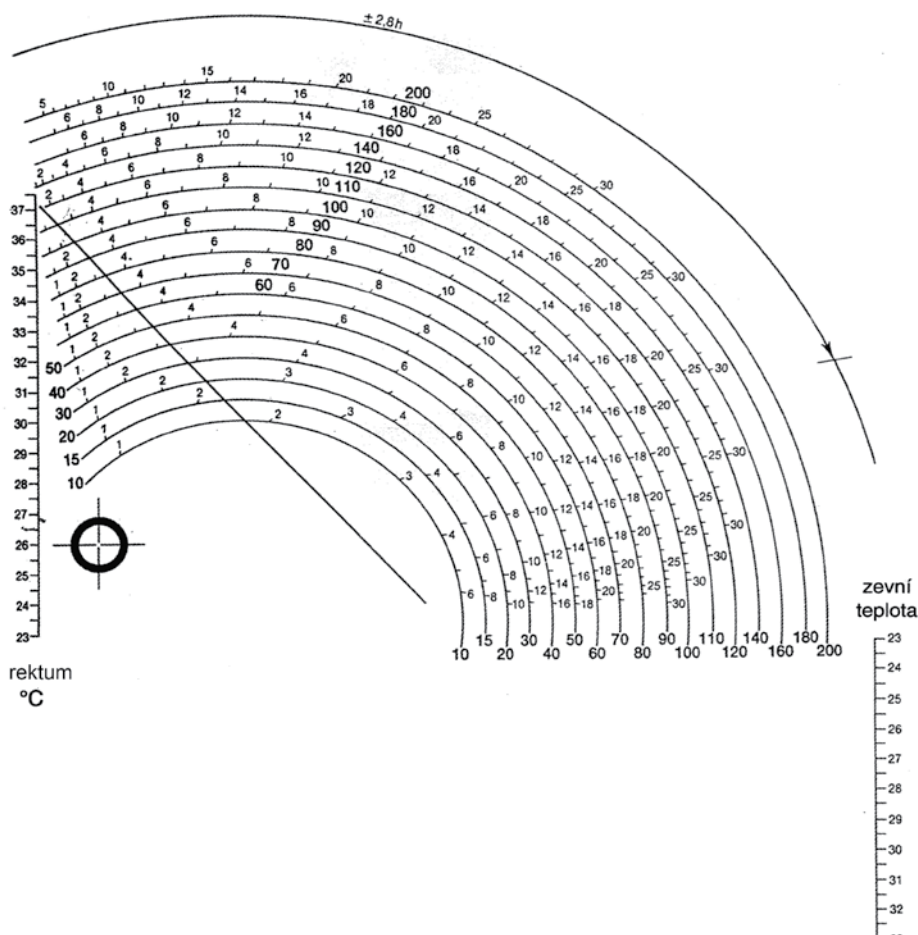
**Graf 1.1** Nomogram pro odhad doby smrti při teplotě zevního prostředí do 23 °C (Institut f. Gerichtliche Medizin, Humboldt Universität Berlin, 1980)

**Technika použití nomogramu:** Proloží se přímka mezi naměřenými hodnotami teplot konečnicku a zevního prostředí. Průsečík této přímky s diagonálou nomogramu se spojí se středem kružnice. Na průsečíku této spojnice a oblouku příslušejícího korigované tělesné hmotnosti se odečítá časový údaj uvádějící dobu smrti v hodinách. Na průsečíku této spojnice se zevním obloukem je pod tímto obloukem uveden interval 95% spolehlivosti pro neoblečené tělo při bezvětrí a nad ním je uveden interval 95% spolehlivosti při použití korekčních faktorů.

Na grafu 1.1 je znázorněno určení doby smrti při tělesné hmotnosti 90 kg, teplotě zevního prostředí 12 °C a teplotě v konečnicku 26,4 °C. Čárkovaná přímka spojuje naměřenou teplotu zevního prostředí a teplotu rekta, tečkovaná spojnice střed kružnice s oblouky pro různou tělesnou hmotnost. Korekčními faktory se násobí tělesná hmotnost.

**Výsledek:** Doba smrti  $16 \pm 2,8$  h, tj. 13,2–18,8 hodin před měřením s 95% spolehlivostí.





**Graf 1.2** Nomogram pro odhad doby smrti při teplotě zevního prostředí nad 23 °C (Institut f. Gerichtliche Medizin, Humboldt Universität Berlin, 1980)

**Korekční faktory:** Pro nahé tělo v proudící vodě 0,35, nahé tělo ve stojaté vodě 0,5, nahé tělo v proudícím vzduchu 0,7, tělo oblečené do jedné až dvou vlhkých tenkých vrstev oděvu v proudícím vzduchu 0,7, nahé tělo v proudícím vzduchu 0,75, tělo oblečené do dvou tenkých vrstev v proudícím vzduchu 0,9, nahé tělo za bezvětří 1,0, tělo oblečené v jedné až dvou tenkých vrstvách oblečení za bezvětří 1,1, tělo oblečené ve dvou silnějších vlhkých vrstvách 1,1, tělo oblečené ve dvou až třech tenkých vrstvách nebo více než dvou silnějších vlhkých vrstvách oděvu 1,2, tělo oblečené do jedné až dvou silnějších vrstev 1,2, tělo oblečené do tří až čtyř tenkých vrstev 1,3, tělo oblečené do více tenkých a silnějších vrstev 1,4, při silné příkrývce těla a současném oblečení 2,4. Pro výběr korekčních faktorů je relevantní pouze oblečení nebo přikrytí dolní části trupu.

Hmotnost těla se určuje na místě nálezu obvykle odhadem a při převození těla k pitvě do ústavu se upřesní zvážením.

Faktorů, se kterými nomogram nepočítá a které se podílejí na rychlosti chladnutí, může být více, např. vyšší nebo nižší tělesná teplota před smrtí, příčina smrti aj. Na příklad při příčině smrti vykrvácením je pokles tělesné teploty rychlejší.

Na základě vlastních zkušeností musíme podotknout, že i při současné době smrti dvou osob a správném užití nomogramu může činit rozdíl v určené době smrti i několik hodin. Proto musí být výsledky získané použitím nomogramu interpretovány velmi opatrně zkušeným soudním lékařem i s přihlédnutím k dalším vyšetřeným okolnostem.

Na některých pracovištích se provádí měření teploty tělesného jádra vbodnutím teplotního čidla do jater. Tyto hodnoty však nelze použít pro stanovení doby smrti pomocí Henssgeho nomogramu.

### 1.2.4 Zasychání kůže a sliznic

Z čerstvých postmortálních změn má význam zasychání kůže a sliznic, které je podmíněno ztrátou vody odpařující se z povrchu těla. Kůže zasychá nejdříve tam, kde stratum corneum chybí (oděrky) nebo kde je tenká a vlhká zaživa.

Zasychání je nejlépe patrné na rtech, na spojivkách (při otevřených očích), na genitálu, zvláště u malých dětí a kojenců, a na kůži, jejíž povrch byl před smrtí nebo po smrti porušen. Na rtech se projevují temně žlutohnědým až temně hnědým zbarvením a tužší konzistencí, což může být snadno považováno za změny způsobené poleptáním. Podobný nálezný je i na šourku a na stydkých pyscích, kolem análního otvoru, v tříslech a u žen pod prsy. Na očích se zasychání projevuje jen tehdy, jestliže zůstaly otevřeny. V takovém případě obnažená část bulbární spojivky žlutne až hnědne v pruhu nebo v podobě trojúhelníku (bázi přivráceného k rohovce), rohovka se šedě zkalí a stává se neprůhlednou.

Oděrky se zasycháním po smrti stávají tužšími se žlutohnědým až hnědým zbarvením a podobný vzhled mají i okraje ran. Zaschnutí je někdy až pergamenovitého charakteru. Oděrky, které nejsou v okamžiku smrti nebo ještě i několik hodin po smrti patrné, jsou často zřetelné až po zaschnutí, jako např. oděrky v rýze vzniklé při oběšení nebo škrcení, oděrky od nehtů při rdušení apod. Z tohoto důvodu je při prohlídce zemřelého na místě činu i charakter okrajů ran jiný než druhý den např. při pitvě, kdy jsou okraje ran již zaschlé.

### 1.2.5 Autolýza

Okamžitě po smrti ztrácejí tkáň odolnost proti vlastním enzymům, které velmi brzy vyvolávají hluboké změny buněčných a tkáňových struktur. Po smrti působí hlavně proteolytické fermenty štěpící bílkoviny. K těmto změnám dochází nejrychleji v orgánech s bohatou enzymatickou výbavou (nadledvinky, pankreas, žaludeční a střevní sliznice). Ve vzácných případech může autolýza žaludku dosáhnout takového stupně, že žaludeční stěna a dokonce i bránice se proděraví a žaludeční obsah vytéká do břišní dutiny (gastromalacia acida). Při zvracení před smrtí dochází k natrávení a špinavě hnědému zbarvení jícnu i sliznice úst a při aspiraci i sliznice dýchacích cest. V okolí úst může být natrávení a hnědé zbarvení kůže pokládáno za poleptání. V ledvinách jsou nejvíce poškozeny stočené kanálky, zatímco glomeruly a sběrné kanálky zůstávají ještě neporušené.