

MASARYKOVA UNIVERZITA

Lékařská fakulta

Bayesovský přístup v soudním lékařství

Habilitační práce

MUDr. Mgr. Bc. Tomáš Vojtíšek, Ph.D.

Ústav soudního lékařství FN u sv. Anny v Brně a LF MU

Brno 2026

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval všem svým starším i mladším kolegyním a kolegům z mého domovského i dalších spřátelených pracovišť za dlouholetou spolupráci. Velmi si též vážím ochoty všech respondentů zúčastnit se dotazníkové ministudie použité v této práci. Za pomoc se statistickým vyhodnocením děkuji doc. Mgr. Tomáši Zemanovi, Ph.D. Má rodina si pak zaslouží velké poděkování za podporu a toleranci nejen během zpracování této práce.

Tomáš Vojtíšek

Prohlášení

Autor prohlašuje, že habilitační práci Bayesovský přístup v soudním lékařství zpracoval sám. Veškeré prameny a zdroje informací, které byly použity k sepsání této práce, byly citovány v textu a jsou uvedeny v seznamu použitých pramenů a literatury.

Při zpracování práce nebyly použity nástroje umělé inteligence. Pouze při práci s cizojazyčným textem byla použita služba DeepL.

Bibliografický záznam

Autor: Tomáš Vojtíšek
Název práce: Bayesovský přístup v soudním lékařství
Rok: 2026
Počet stran: 144
Klíčová slova: soudní lékařství – soudní znalec – bayesovský přístup – věrohodnostní poměr

Bibliographic record

Author: Tomáš Vojtíšek
Title: The Bayesian Approach in Forensic Medicine
Year: 2026
Number of pages: 144
Keywords: Forensic Medicine – Forensic expert – Bayesian Approach – Likelihood ratio

Abstrakt

Úvod: metodologii zpracování soudnělékařských znaleckých posudků je v literatuře věnována relativně malá pozornost. Na znalce, na kvalitu znaleckého posudku a na transparentnost myšlenkových úvah znalce se přitom kladou u nás i ve světě čím dál větší nároky. Ve forenzních vědách, zejména ve forenzní genetice, se recentně rozšiřuje využívání bayesovského pravděpodobnostního přístupu při formulaci znaleckých závěrů. V soudním lékařství se celosvětově tento nový přístup prosazuje velmi pomalu. V České republice doposud nebyly publikovány soudnělékařské práce na toto téma.

Cíle práce: analyzovat a teoreticky popsat celý gnozeologický proces vedoucí k utváření kategorických a pravděpodobnostních znaleckých závěrů v soudním lékařství a dále předejít uplatnění bayesovského přístupu v soudním lékařství včetně formulace doporučení pro praxi a nastínění dalších směrů výzkumného bádání v této oblasti.

Metody: byla provedena analýza jednotlivých kroků, které je nucen soudní lékař vykonat, aby ve znaleckém posudku dospěl k logicky správnému závěru. Tyto kroky byly většinou graficky znázorněny. Protože z podstaty věci jsou soudnělékařské závěry často pouze pravděpodobnostní, byla velká pozornost věnována jejich tvorbě a vyjadřování. Jako doplňující metoda zpracování tématu bylo použito dotazníkové šetření u 50 studentů práv a 28 soudních lékařů.

Výsledky: práce předejela aplikaci bayesovského přístupu v medicínském oboru soudní lékařství. Odvození Bayesova teorému bylo provedeno na modelových příkladech odpovídající povaze soudního lékařství. Implementace bayesovského přístupu byla provedena pro řešení konkrétních znaleckých otázek v soudním lékařství pro potřeby trestního práva. Doporučení pro praxi obsahuje formulaci soudnělékařských závěrů jako hodnotu věrohodnostního poměru dvou konkurujících si hypotéz v trestním řízení.

Abstract

Introduction: Relatively little attention has been paid in the literature to the methodology of forensic medical expert reports. At the same time, increasing demands are being placed on experts, the quality of expert reports, and the transparency of experts' reasoning, both in our country and around the world. In forensic sciences, especially in forensic genetics, the use of the Bayesian probability approach in the formulation of expert conclusions has recently been expanding. In forensic medicine, this new approach is being adopted very slowly worldwide. In the Czech Republic, no forensic medical works on this topic have been published to date.

Aims of the work: to analyze and theoretically describe the entire gnoseological process leading to the formation of categorical and probabilistic expert conclusions in forensic medicine, and to present the application of the Bayesian approach in forensic medicine, including the formulation of recommendations for practice and an outline of further directions for research in this area.

Methods: An analysis was performed of the individual steps that a forensic pathologist must take in order to reach the correct conclusion in an expert opinion. Most of these steps were illustrated graphically. Because forensic medical conclusions are often only probabilistic in nature, great attention was paid to their formation and expression. As a supplementary method of processing the topic, a questionnaire survey was conducted among 50 law students and 28 forensic pathologists.

Results: The work presented the application of the Bayesian approach in the medical field of forensic medicine. The derivation of Bayes' theorem was performed on model examples corresponding to the nature of forensic medicine. The Bayesian approach was implemented to solve specific expert questions in forensic medicine for the purposes of criminal law. Recommendations for practice include the formulation of forensic conclusions as the value of the credibility ratio of two competing hypotheses in criminal proceedings.

Seznam obrázků

Obr. 1: schéma znázorňující myšlenkový postup soudního lékaře, který na základě nálezu určí diagnózu a následně dospěje k závěru.

Obr. 2: schéma znázorňující přítomnost pitevních soudnělékařských nálezů u tří osob A, B, C, které jsou dle literárních údajů asociovány s diagnózou D.

Obr. 3: schéma znázorňující stejný směr střelného kanálu vůči tělu za situace, kdy je střeleno shora nebo vodorovně.

Obr. 4: celek a detail průstřelu měkkých tkání levého kolena jdoucí kraniálně-kaudálním směrem. Po vložení sondy je patrné, že v okamžiku vzniku střelného poranění muselo být koleno ohnuto, přesný úhel však nelze určit, podobně jako nelze určit vzájemnou polohu střelce a oběti.

Obr. 5: jednotlivé šipky znázorňující pravděpodobnostní povahu soudnělékařského závěru.

Obr. 6: diagram znázorňující myšlenkový proces s vyjadřováním závěrů počínaje obecnějšími kategorickými závěry a končícími vyjádřeními v pravděpodobnostní rovině.

Obr. 7: tvrzení v příkladu č. 2 vyjadřující 50% pravděpodobnost; úsečka představuje škálu pravděpodobnosti 0 až 1 a červený bod pravděpodobnostní hodnotu.

Obr. 8: tvrzení B v příkladu č. 3 nevyjadřující žádnou pravděpodobnostní hodnotu.

Obr. 9: dotazník na určení pravděpodobnosti soudnělékařských závěrů.

Obr. 10: grafické znázornění výsledků dotazníkového šetření v obou skupinách, s vyznačenou hladinou významnosti p u každé otázky.

Obr. 11: znázornění pravděpodobnosti kategorického tvrzení.

Obr. 12: znázornění závěru bez pravděpodobnostní hodnoty.

Obr. 13: Thomas Bayes.

Obr. 14: výsledné známky studentů zapsaných do předmětu Soudní lékařství.

Obr. 15: výsledné známky studentů zapsaných v předmětu Soudní lékařství dle zkoušejících.

Obr. 16: kruh nahoře znázorňuje množinu všech pitev a podmnožiny příčiny smrti *uřknutí* (zelený kruh) a přítomnost bradavic (červený kruh); níže detail průniku obou podmnožin.

Obr. 17: distribuce případů *uřknutí* (U) a přítomnosti bradavic (B) a jejich průniku, pro úplnost mimo tyto dvě podmnožiny se nachází čtvrtá kategorie, a to jiné případy než *uřknutí* s absencí bradavic.

Obr. 18: pravděpodobnostní množiny výskytu *uřknutí* (U), bradavic (B) a jejich průnik.

Obr. 19: schéma rozdělení případů podle příčiny úmrtí a přítomnosti bradavic.

Obr. 20: vztah posteriorní a apriorní šance na základě váhy důkazu LR.

Obr. 21: Faganův nomogram znázorňující vliv věrohodnostního poměru LR na posteriorní šanci.

Obr. 22: řetězení (násobení) jednotlivých věrohodnostních poměrů.

Obr. 23: seznam 17 pracovních skupin ENFSI.

Obr. 24: schéma uplatnění bayesovského přístupu až v závěru myšlenkového postupu soudního lékaře.

Obr. 25: uzavřený betonový poklop studny v dílně.

Obr. 26: po odstranění poklopu byl ve studni nalezen obyvatel domu.

Obr. 27: vyproštění těla policejními potápěči.

Obr. 28: akvózní emfyzém plic jako známka utonutí.

Obr. 29: soudnělékařský rozbor případu – kopie z původního znaleckého posudku.

Obr. 30: soudnělékařská rozvaha v původním znaleckém posudku.

Obr. 31-34: vyšetřovací pokus.

Obr. 35: výpočet konečného LR z pitvy a ostatních důkazů (pozn. velikosti množin neodpovídají číselným hodnotám).

Obr. 36: výpočet „šance na vraždu“ a „šance na sebevraždu“ z apriorní šance a důkazů dle jejich váhy, a to ve verzi pro vraždu a sebevraždu (s převrácenými hodnotami).

Obr. 37: výsledky vyhledávání v databázi PubMed, klíčové slovo „*bayesian*“, 1990 až 2025, cca 86 tis. výsledků.

Obr. 38: výsledky vyhledávání v databázi PubMed, klíčové slovo „*bayesian and forensic*“, 1990 až 2026, 867 výsledků.

Obr. 39: čtyři navrhované zásady v bodech pro jednoduché použití bayesovského přístupu v soudnělékařské praxi.

Seznam tabulek

Tab. č. 1: přehled izolovaných tvrzení.

Tab. č. 2: možné kombinace přítomnosti bradavic (B) a příčiny smrti *uřknutí* (U).

Tab. č. 3: výsledky „bradavicového testu na *uřknutí*“ se zobrazením konkrétních hodnot dle zadání fiktivního.

Tab. 4: orientační stanovení hodnot LR pro jednotlivé soudnělékařské nálezy N při hypotéze vražda V a sebevražda S.

Tab. 5: věrohodnosti dalších důkazů mimo soudnělékařských.

Seznam zkratk

CIA	Central Intelligence Agency
BIS	Bezpečnostní informační služba
Dg	Diagnóza
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
ECLM	European Council of Legal Medicine
ENFSI	European Network of Forensic Science Institutes
FBI	Federal Bureau of Investigation
PrF MU	Právnická fakulta Masarykovy univerzity
IAFS	International Association of Forensic Sciences
IALM	International Academy of Legal Medicine
IS MU	Informační systém Masarykovy univerzity
LF MU	Lékařská fakulta Masarykovy univerzity
MKN	Mezinárodní klasifikace nemocí
OČTŘ	Orgán(y) činné v trestním řízení
OSŘ	Občanský soudní řád
pmCT	posmrtné vyšetření počítačovou tomografií
RTG	rentgenové vyšetření
SL	Soudní lékařství
TŘ	Trestní řád
TZ	Trestní zákoník
ZnalZ	Zákon o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech

Pokud je v textu použit termín „soudní pitva“, myslí se tím „Prohlídka a pitva mrtvoly“ ve smyslu § 115 TŘ.

Pokud je v textu použit termín „soudní znalec“, myslí se tím „znalec“ ve smyslu ZnalZ.

Pokud je v textu použit termín „obor soudní lékařství“, myslí se tím jak základní specializační obor soudní lékařství (ve smyslu zák. č. 95/2004 Sb.), tak i znalecký obor zdravotnictví, odvětví soudní lékařství (ve smyslu ZnalZ).

Předmluva

V roce 2015 jsem byl jako znalec předvolán k okresnímu soudu ve věci trestného činu ublížení na zdraví. Zranění bylo způsobeno teleskopickým obuškem a z pohledu znalce se nejednalo o nijak složitý případ. Poškozený měl na těle pečlivě zadokumentované krevní výrony v podobě dvou linií kolejnicového tvaru, tedy se jednalo o typické učebnicové poranění vznikající dopadem úzkého podlouhlého předmětu na povrch těla.

Znalecký závěr byl podán v tom smyslu, že zjištěné zranění je plně vysvětlitelné předestřeným mechanismem vzniku, a to úderem teleskopickým obuškem.

Kdo se alespoň chvíli pohybuje ve znalecké branži ví, že u soudu může padnout jakákoliv otázka a nikdy se na jednání nelze připravit zcela dokonale. V tomto případě padla otázka ze strany obhájce: „Pane znalče, a jakou metodou jste ke svému závěru dospěl? A jak moc jsou Vaše závěry jisté?“.

Kdo se alespoň chvíli pohybuje ve znalecké branži, naučí se u soudu nečekaným otázkám čelit. Nebylo nijak zvlášť obtížné se odvolat na běžnou soudnělékařskou metodu práce a závěry obhájit. Přesto však tato otázka vzbudila můj zájem.

Vždy jsem považoval věty uvedené v závěru znaleckého posudku jako literární expresi soudnělékařských znalostí, dovedností a zkušeností. Věty, které rozhodují o životě jiných osob a které pomáhají spravedlnosti. Věty, který bývají opakovaně formulovány a cizelovány k nedostižné dokonalosti. Věty, které mají díky informacím pocházejícím z lidského těla snižovat nejistotu a pochybnosti.

Problematika metodologie znalecké činnosti je extrémně zajímavá, má mnoho souvislostí a stala se i jedním z mých profesních zájmů. Proto jsem si zvolil jako předmět této habilitační práce teorii vytváření soudnělékařského znaleckého důkazu a jeho pravděpodobnostní úroveň, která je zohledněna v bayesovském přístupu k formulaci soudnělékařských závěrů.

V Brně, únor 2026

autor

Obsah

Poděkování	2
Prohlášení	3
Bibliografický záznam	4
Bibliographic record.....	5
Abstrakt	6
Abstract	7
Seznam obrázků	8
Seznam tabulek	10
Seznam zkratk	11
Předmluva.....	12
1 Úvod	17
1.1. Znalecká činnost v soudním lékařství	17
1.2 Účast soudního lékaře na jednání před soudem	18
1.3 Závažné sporné otázky	18
1.4 Znalectví v soudním lékařství v literatuře	19
1.5 Cíle práce.....	22
2 Proces znaleckého zkoumání v soudním lékařství	23
2.1 Úvod do kapitoly	23
2.2 Soudnělékařský nález, diagnóza a závěr	23
2.3 Teoretické a praktické poznatky soudnělékařské vědy	25
2.4 Tvorba soudnělékařské diagnózy na základě nálezů.....	27
2.5 Nejistota vyplývající z povahy soudnělékařských nálezů	29
2.6 Diagnostická kritéria v soudním lékařství.....	30
2.7 Myšlenkový proces soudnělékařského zkoumání	31
2.8 Validace a podmínky pro validaci soudnělékařských závěrů	33
2.9 Závěr kapitoly	35

3 Teoretický základ (logického) formulování závěrů znaleckého zkoumání v soudním lékařství	36
3.1 Úvod do kapitoly	36
3.2. Tvorba odpovědí na odborné otázky zadavatele znaleckého zkoumání	36
3.3 Kategorické soudnělékařské závěry v odpovědích na odborné otázky	37
3.4 Pravděpodobnostní soudnělékařské závěry a jejich slovní vyjádření	39
3.5 Závěr kapitoly	47
4 Vztah mezi slovním vyjádřením a pravděpodobnostní hodnotou –ministudie	48
4.1 Úvod do kapitoly	48
4.2 Metodika.....	49
4.3 Výsledky a diskuze.....	52
4.4 Úvahy k slovnímu a číselnému vyjadřování pravděpodobnosti v soudnělékařských znaleckých posudcích.....	61
4.5 Závěr kapitoly	63
5 Úvod do bayesovského přístupu v soudním lékařství	64
5.1 Úvod do kapitoly	64
5.2 Bayesovský přístup v soudním lékařství v literatuře	66
5.3 Podmíněné pravděpodobnosti	66
5.4 Inverzní podmíněné pravděpodobnosti	69
5.5 Závěr kapitoly	70
6 Bayesův teorém	71
6.1 Úvod do kapitoly	71
6.2 Bayesův teorém a příklad fiktivního <i>určnutí</i>	71
6.3 Závěr kapitoly	80
7 Věrohodnost důkazu a věrohodnostní poměr.....	81
7.1 Úvod do kapitoly	81
7.2 Diagnostické otázky	81
7.3 Důkazní otázky (závažné sporné otázky, konkurující si tvrzení).....	83

7.4 Případ napadení dřevěnou tyčí	85
7.5 Souboj znalců	87
7.6 Číselné vyjádření věrohodností	90
7.7. Věrohodnostní poměr a šancová forma Bayesovy věty	90
7.8 Vyšetřovací a hodnotící zprávy	96
7.9 Závěr kapitoly	98
8 Logické pasti ve znaleckých závěrech	99
8.1 Úvod do kapitoly	99
8.2 Záměna podmínek	99
8.3 Úrovně identifikačního znaleckého zkoumání	101
8.4 Závěr kapitoly	102
9 Bayesovský přístup a jeho kodifikace	103
9.1 Úvod do kapitoly	103
9.2 Bayesovský přístup a jeho kodifikace ve forenzních vědách (ENFSI)	103
9.3 Blíží se změny ve znalecké praxi v soudním lékařství?	104
9.4 Zásady pro využití bayesovského přístupu při formulaci závěrů v soudnělékařské praxi	105
9.5 Závěr kapitoly	106
10 Praktické využití bayesovského přístupu v soudním lékařství.....	107
10.1 Úvod do kapitoly	107
10.2 Případová studie – intuitivní využití bayesovského přístupu	107
10.3 Případová studie a Bayesova věta	119
10.4 Diskuze k případové studii	123
10.5 Závěr kapitoly	124
11 Diskuze	125
11.1 Bayesovský přístup v soudním lékařství	125
11.2 Co s tím a k čemu je to v praxi dobré?	128

11.3 Role zkušeností znalce	130
11.4 Výhledy dalšího výzkumu.....	131
12 Závěr.....	132
Literatura	134
Příloha	143

1 Úvod

1.1. Znalecká činnost v soudním lékařství

Soudní lékařství je tradiční medicínský obor, jehož integrální součástí je znalecká činnost. To je největším rozdílem oproti jiným lékařským specializacím (Vojtíšek 2020a; Hirt et. al. 2015, s. 25). Snad s výjimkou soudní psychiatrie, která je součástí lékařského oboru psychiatrie, se v ostatních lékařských oborech věnuje znalectví jen relativně velmi malá část lékařů. Soudní lékaři tak bývají oproti jiným lékařům-znalcům velmi zkušenými znalci s vysokým počtem vypracovaných znaleckých posudků.

Při pohledu na všechny znalecké odbornosti existuje velmi vysoká variabilita v zaměření a rozsahu činnosti znalců. Jsou znalci jak s minimálním počtem vypracovaných posudků, tak i znalci, kteří posudky zpracovávají rutinně, a to dokonce i jako hlavní zdroj své obživy. Někteří znalci prakticky výhradně pracují pro soukromé osoby (např. v oboru ekonomika), jiní naopak převážně pro orgány veřejné moci. Ač se znalci tradičně (a nepřesně) označují jako „soudní znalci“, řada z nich pro soudy posudky nezpracovává vůbec nebo naopak prakticky vždy.

U znalců v oboru soudní lékařství je typické, že jejich drtivě převažujícím zadavatelem znaleckého zkoumání jsou orgány veřejné moci. Z povahy a zaměření oboru vyplývá, že nejčastěji znalecký posudek v oboru zdravotnictví, odvětví soudní lékařství, zadává **policejní orgán v přípravném řízení trestním**¹. Co se týče (trestních) soudů, zpravidla před nimi soudní lékaři až stvrzují svůj dříve podaný znalecký posudek, výrazně méně často jsou trestní soudy samy přímo zadavateli posudku.

U soudních pitev se znalecký posudek do fáze soudního projednávání trestného činu často ani nedostane. Zdaleka ne ve všech případech podezření na smrt v důsledku trestného činu se toto podezření potvrdí a trestní řízení do okamžiku zahájení trestního stíhání, resp. podání obžaloby k příslušnému soudu, ani nedospěje. Patří sem zejména případy dokonaných sebevražd, kdy policejní orgán v rámci své pečlivosti pro jistotu nařídí soudní pitvu za účelem shromáždění všech potřebných poznatků. Ostatně i mezi laiky je velmi známá tradiční kriminalistická poučka, že každá sebevražda se má vyšetřovat jako vražda, dokud není prokázán opak (Pješčak et al. 1982, s. 252; Chmelík et al. 2005, s. 57). Dále se může jednat o těla v pokročilém rozkladu, různé druhy úrazů a všechny případy, které lze obecně označit jako „podezřelá úmrtí“ (Straus et al. 2008, s. 84).

¹ Dle § 12 odst. 2 písm. a) TŘ se policejními orgány rozumějí útvary Policie České republiky, což je nejčastější případ zadavatele soudnělékařských posudků (dále mohou být policejním orgánem GIBS, orgány Vězeňské služby, celní orgány, orgány Vojenské policie, orgány BIS a další).

1.2 Účast soudního lékaře na jednání před soudem

Pokud soud provádí důkaz znaleckým posudkem, standardním postupem je předvolání znalce a jeho výslech. Účast znalce u soudního jednání je určitým vrcholem znalecké činnosti. I ve fázi soudního projednávání v trestním řízení lze upustit od předvolání znalce, pokud jsou splněny zákonné podmínky, tj. pokud strany souhlasí se čtením znaleckého posudku².

Je pozoruhodné, že u soudnělékařských posudků bývají znalci předvoláváni k soudu relativně zřídka. Dokonce i v případech vraždy (!) kvalitně zpracovaný soudnělékařský znalecký posudek natolik srozumitelně demonstruje smrtící úrazový děj, že soud se spokojí se souhlasem stran se čtením znaleckého posudku a znalece ani nepředvolá. Existují bezesporu rozdíly mezi jednotlivými znalci i regiony České republiky, nicméně autor práce má za svou více než dvacetiletou praxi zkušenost, že k soudu bývá předvolán cca v 5 % soudních pitev a cca v 25 % ostatních znaleckých posudků.

Autor je přesvědčen, že nízké procento soudnělékařských posudků obhajovaných před soudem je mimo jiné způsobeno jejich obecně velmi vysokou kvalitou. Znalci ze soudního lékařství se rekrutují z vysoce motivovaných absolventů lékařských fakult, kteří dali přednost soudnímu lékařství před jinými zdánlivě atraktivnějšími klinickými obory a dalších v průměru pět a více let se připravovali nejen na složení atestační zkoušky, ale právě na výkon znalecké činnosti (Nečas 2017). Žádný takto propracovaný a ucelený program přípravy na znalectví v ČR není³. Nezanedbatelný vliv má i historie znalecké činnosti v soudním lékařství a jeho dlouhodobá tradice. Lze tedy konstatovat, že vysoká odborná úroveň soudnělékařských znaleckých posudků jde ruku v ruce s rozvojem soudnělékařské vědy.

1.3 Závažné sporné otázky

Jakkoliv soudnělékařské znalecké posudky většinově obstojí samy o sobě, nebývá tomu tak vždy. Metodologie znalecké činnosti se musí vyrovnat i se situacemi, kdy se v případě objeví tzv. **závažná sporná otázka** a k jejímu řešení je třeba vynaložit veškeré odborné úsilí, které má soudnělékařská věda, potažmo sám znalec, k dispozici.

V typické variantě často udávané v literatuře se za tuto „závažnou spornou otázku“ obecně považují protichůdná tvrzení obžaloby a obhajoby (Fürst et al. 2022; de Boer et al. 2022), která budou diskutována v dalších částech práce. Může to být ale i komplikovaný soudnělékařský nález, který není jednoduše interpretovatelný, má ale ve finále významný dopad na právní

² Podle § 211 odst. 5 TŘ lze místo výslechu znalce číst protokol o jeho výpovědi za předpokladu, že státní zástupce i obžalovaný s tím souhlasí

³ Snad s výjimkou specializovaného studia na Ústavu soudního inženýrství Vysokého učení technického v Brně

posouzení věci. Dále sporná otázka nastane tehdy, pokud do případu vstoupí jiný znalec, jehož závěry se odlišují od závěrů původního znaleckého posudku, a to i tehdy, pokud původně se otázka jako sporná nejevila. Například může být zpochybněna původně stanovená příčina smrti, mechanismus vzniku poranění atd.

V takových případech bývá nutné, aby znalec transparentně obhájil svůj postup, jeho správnost a provedení znaleckého úkonu v souladu s obecně uznávanými postupy a standardy daného oboru a odvětví⁴. K tomu mohou sloužit standardní operační postupy v soudním lékařství, které jsou recentně zpracovávány, schvalované a vydávány na půdě České společnosti soudního lékařství a soudní toxikologie České lékařské společnosti Jana Evangelisty Purkyně⁵. Samotná metodologie vytváření soudnělékařských znaleckých závěrů však překvapivě zůstává v literatuře povětšinou stranou pozornosti.

1.4 Znalectví v soudním lékařství v literatuře

Prof. Reinsberg (1844-1930) byl přednostou prvního českého Ústavu pro soudní lékařství v Praze, děkan lékařské fakulty i rektor Univerzity Karlovy (Hirt et al. 2015). V roce 1897 publikoval sbírku vybraných soudních lékařských posudků, které byly zpracovány lékařskou fakultou, z dnešního pohledu se tedy jednalo o ústavní znalecké posudky (Reinsberg 1897). Ve sbírce jsou zachyceny z dnešního pohledu klasické případy poškození zdraví, u kterých byla sporná jejich závažnost: „*Protože v dobrozdáních svých soudní lékaři se rozcházejí, - Dr. P. prohlašuje poranění za těžké dle znění § 155 tr. z., Dr. U. pak za lehké, - obrátil se krajský soud k fakultě lékařské české s žádostí za její posudek.*“.

Berka ve své publikaci jako přílohu uvádí vzorový pitevní protokol soudní pitvy včetně vzoru likvidace znalečného (1925). Vzorové posudky zpracoval jako přílohu skript pro právníky též Tesař (1971).

Zejména formulací pitevních nálezů v podobě standardu pro soudní pathology ve Spojených státech amerických se zabývá Adams (2008), v evropském prostředí pak Brinkmann (1999).

Bližší rozbor postupu při zpracování znaleckého posudku však není v soudnělékařské literatuře pravidlem.

Výjimkou je pojednání Hájka, který se ve své učebnici soudního lékařství k metodologii znalecké činnosti vyjadřuje (1937, s. 24). Dle Hájka má posudek dvě formy, syntetickou a analytickou: „*Forma syntetická spočívá v tom, že se nejprve uvedou části nálezu, jež se seskupí*

⁴ § 28 odst. 4 ZnalZ

⁵ Dostupné na www.soudnilekarstvi.cz

tak, aby se z nich mohl vytvořit úsudek. Kupř. při pitvě osoby zemřelé udušením lze uvést: nález temně fialových rozsáhlých skvrn posmrtných, temné tekuté krve v srdci a cévách, překrvení útrobu a nález tečkovitých výronků krevních svědčí, že příčinou smrti bylo udušení.

U analytické formy se v čelo postaví úsudky, k nimž jsme při nálezu dospěli a úsudky se pak rozebírají a odůvodňují. Možno tedy napsat: příčinou smrti bylo udušení. Úsudku tomu svědčí temná tekutá krev v srdci a cévách, temně fialové rozsáhlé skvrny mrtvolné, překrvení útrobu a nález tečkovitých výronků krevních.“.

Hájek též stanovuje požadavky na nález (musí být úplný, pravdivý, jasný a určitý, řádně uspořádaný) a posudek (musí být úplný, řádně odůvodněn, jasný a srozumitelný, odborný a určitý). Většina požadavků je i po téměř 90 letech stále patrná, za pozornost však stojí požadavek, který autor považuje již za překonaný: „*Na otázky má býti odpověděno jen ano nebo ne. Uvésti jest jen to, co lze dokázati, vystříci jest se posudku pravděpodobných. Jestliže vyskytne se nám takový případ, že nemůžeme určitě se vyjádřiti; jest se vždy přikloniti tam, kde bychom zavini méně škody.*“ Právě pravděpodobnostní charakter závěrů znaleckého zkoumání je logickým výstupem v soudním lékařství a je náplní této práce.

Slavík z metodologického hlediska shrnuje tradiční zásadu, že nález musí výstižně obsahovat „*co se shledá, co se najde*“ a zdůrazňuje jeho význam pro revizní znalecké zkoumání jinými znalci (1912).

Knobloch uvádí, že pokud bývá obtížné určit, zda zranění bylo učiněno nástrojem, který byl nalezen na místě činu, musí lékař postupovat vždy velice opatrně a neukvapovat se při podávání konečného posudku (1974, s. 153).

K metodologii znalecké činnosti se obdobně jako Hájek vyjadřuje Tesař, dle kterého je při vypracování posudku nutno volit cestu analýzy a syntézy (1985). Po formální stránce se podle povahy posudku užívá buď forma syntetická (nejprve se uvedou části nálezu, jednotlivé okolnosti nebo patologické změny, které se shrnou tak, aby se z nich mohl vytvořit úsudek) nebo forma analytická (nejprve se uvede úsudek, k němuž znalec dospěl, a jednotlivé jeho části jsou pak rozebrány a odůvodněny).

Kokavec et al. uvádí v zásadě výňatky z právní úpravy znaleckého dokazování v trestním řízení (1987, s. 28). Obdobně i Vorel ed. (1999, s. 546), Beran (2009, s. 23), Sokol, Dogoši a Fusek (2010, s. 53) a do značné míry i autoři Štefan et al. (2012, s. 396), kteří se navíc věnují hodnocení léčebné péče. Zejména po nabytí účinnosti nového občanského zákoníku se objevují texty věnující se odškodňování nemajetkové újmy na zdraví, některé ze soudnělékařského hlediska (Sokol et al. 2016).

V kapitole *The Medical Witness* se znalectví v soudním lékařství věnuje Polson et al. (1985, s. 696), nicméně z pohledu anglosaského práva včetně zohlednění vyšší míry zastoupení civilních žalob u soudnělékařského dokazování. Britští autoři v publikaci věnující se klinickému soudnímu lékařství se věnují zejména právům a povinnostem zdravotnických pracovníků a znalců (Stark et al. 2020, s. 23).

Na podrobnější úrovni se postupu znalce včetně jednotlivých kroků dlouhodobě věnuje Hirt, a to zejména s ohledem na zpracovávání vstupních podkladů a též hodnocení závažnosti poranění u kriminálních úrazů (Hirt et al. 2011, s. 14; Hirt et al. 2015, s. 27; Hirt et al. 2016, s. 211; Hirt 2022). Dokonce byla vytvořena i samostatná publikace týkající se znalectví ve zdravotnictví (Hirt et al. 2014). Širšímu pohledu na znaleckou činnost v rámci posuzování léčebné péče se věnují autoři Moravanský et al. (2021; 2022). V recentní učebnici soudního lékařství je znalectví věnována pozornost zejména z procesního pohledu, cenná je část věnována doporučením znalců (Kováč et al. 2025, s. 744). V jiných oblastech znalectví metodologicky dominuje publikace v oboru soudní inženýrství (Bradáč et al. 1997) a pozoruhodná je i recentní publikace v soudní sexuologii (Brichcín et al. 2025).

V posledních letech se věnuje znalectví velká pozornost, po rekodifikace znaleckého práva na Slovensku v roce 2004 došlo k přijetí obdobné právní úpravy v roce 2019 i v Česku. Právní úpravě znalecké činnosti se věnuje řada autorů (Křístek 2013; Ševčík a Ulrich 2015; Hanák 2021; Křístek, Bürger a Vučka 2021; Dörfl et al. 2021). Z pohledu mezinárodního práva se znalectví dotýká monografie Bělohlávka a Hótové (2011). Právní úpravě znalectví a jejímu vývoji z pohledu soudního lékařství se dlouhodobě věnuje autor této práce (Vojtíšek 2012; 2015; 2016; 2020b; 2022; 2023 a 2025).

Lze konstatovat, že vlastní metodice zpracování znaleckých posudků je v literatuře věnována relativně malá pozornost. Na znalce, na kvalitu znaleckého posudku a na transparentnost myšlenkových úvah znalce se přitom i v souvislosti s novou právní úpravou účinnou v České republice od 1. 1. 2021 kladou čím dál větší nároky (Závora 2017; 2023). Už v roce 2010 se ústavní soudce prof. Musil ve svém kritickém článku věnoval hodnocení znaleckého posudku z pohledu trestního soudu. To v sobě zahrnuje *hodnocení teoretických východisek, o něž znalec opírá svůj závěr; hodnocení empirického základu posudku, tj. kvality a množství zjištěných znaků zkoumaných objektů a hodnocení použitých odborných metod a postupů a nakonec hodnocení, zda subsumpce konkrétního empirického základu pod obecný teoretický základ je správná* (Musil 2010). Ve svém článku prof. Musil zmínil i standardizační úsilí mezinárodní

organizace European Network of Forensic Science Institutes (ENFSI), o které bude pojednáno později v této práci v souvislosti s rozvojem bayesovského přístupu k hodnocení váhy důkazů. Z těchto důvodů autor považuje zvolené téma za aktuální a troufá si odhadovat, že jeho aktuálnost se v budoucnu bude ještě umocňovat.

1.5 Cíle práce

Cílem práce je analyzovat a teoreticky popsat celý gnozeologický proces vedoucí k utváření kategorických a pravděpodobnostních znaleckých závěrů v soudním lékařství a dále předejít uplatnění bayesovského přístupu v soudním lékařství včetně formulace doporučení pro praxi a nastínění dalších směrů výzkumného bádání v této oblasti.

2 Proces znaleckého zkoumání v soudním lékařství

2.1 Úvod do kapitoly

V této kapitole je teoreticky pojednáno o procesu soudnělékařské diagnostiky, resp. postupu, jak soudní lékař epistemologicky postupně dospívá přes jednotlivé kroky nakonec až k soudnělékařskému závěru.

2.2 Soudnělékařský nález, diagnóza a závěr

Patrně málokterý soudní lékař se někdy zabýval zdánlivě jednoduchou otázkou, **jakým způsobem vlastně dochází ke svým závěrům**. Na první pohled je odpověď zřejmá: soudní lékař (například) provede pitvu a po pečlivě provedeném vyšetření lidských tkání díky svým znalostem a zkušenostem **pozná** na co a jak člověk zemřel, následně vypracuje pitevní protokol, případně zpracuje znalecký posudek. Při bližším zamyšlení je ale možno dojít k závěru, že proces vedoucí k vytváření soudnělékařských závěrů musí být nutně mnohem složitější, komplexní a skládající se z velkého množství myšlenkových operací.

Pro účely této práce je nyní na tomto místě vhodné definovat **tři** termíny, které budou v dalším textu v tomto významu používány, a to **soudnělékařský nález, soudnělékařská diagnóza a soudnělékařský závěr**. Platí, že plně kvalifikovaný zkušený soudní lékař dokáže správně rozpoznat a vyhodnotit jednotlivé soudnělékařské nálezy analyticko-syntetickým způsobem tak, aby správně stanovil soudnělékařskou diagnózu. **Soudnělékařský závěr** je pak již interpretovaný výsledek soudnělékařského zkoumání, finálně určený pro potřeby dalších osob (OČTŘ, soudy atd.). U klinických lékařů může být analogií soudnělékařského závěru stanovení terapie, doporučení pacientovi apod.

(Soudnělékařský) **nález**: za nález v tomto smyslu budou považována soudnělékařsky významná zjištění, získaná přímým pozorováním či zprostředkovaně, zejména:

- morfologické známky zjištěné při pitvě (např. tržná rána na hlavě, ložisko zhmoždění mozku určité lokalizace a charakteru, přítomnost patologického obsahu v tělních dutinách, hnis v ledvinných pánvičkách atd);
- mikroskopický obraz vzorku tkání odebraných při pitvě (např. hnisavá bronchopneumonie, koagulační nekróza myokardu, krystaly v ledvinných tubulech, kapénky tuku v plicních cévách atd.);
- laboratorní zjištění (např. koncentrace alkoholu v krvi či jiných tělních tekutinách, přítomnost jiných toxikologicky významných látek v biologickém materiálu, průkaz

mikroorganismů v biologickém materiálu, výsledky postmortálního biochemického vyšetření, molekulárně biologického vyšetření apod.);

- výsledky použitých zobrazovacích metod (např. postmortální RTG vyšetření, pmCT vyšetření nativní či s podáním kontrastní látky, postmortální magnetická rezonance, vyšetření termokamerou apod.);
- výsledky klinických vyšetření (klinická vyšetření včetně laboratorních a pomocných zobrazovacích provedených v klinické praxi v době předcházející smrti, popřípadě u soudnělékařského posuzování živých osob);
- anamnestické údaje různého druhu;
- a další.

(Soudnělékařská) **diagnóza**: jedná se o nozologickou jednotku, tj. nemoc, choroba či porucha odborně popsaná charakteristickou skupinou příznaků (Vokurka a Hugo 2006) nebo jiné soudnělékařsky významné zjištění. Soudnělékařskou diagnózou může být zejména:

- příčina smrti;
- typ a charakteristika poranění;
- interval uplynulý od smrti;
- stanovený mechanismus vzniku poranění;
- stanovený etiopatogenetický děj (např. infekční komplikace poranění);
- patologické jednotky typu hepatitida, kardiomyopatie apod.

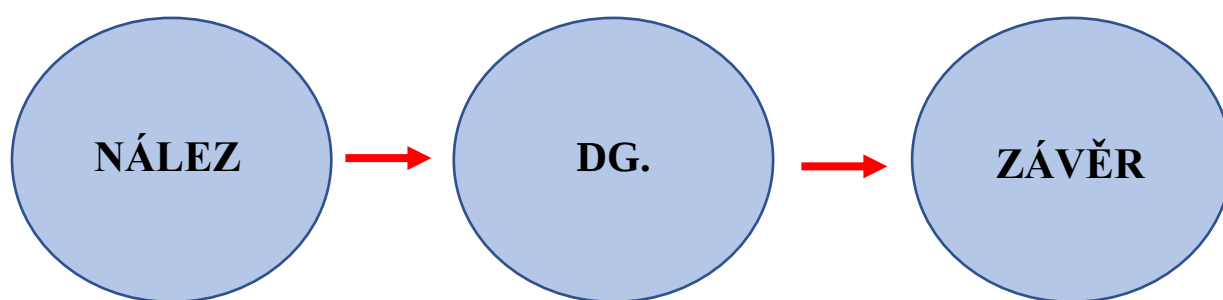
(Soudnělékařský) **závěr**: výstup soudnělékařského zkoumání, u kterého je automaticky předpokládána správnost. Tvrzení uvedená v závěru zásadně vycházejí ze soudnělékařského zkoumání a tím pádem platí „ze soudnělékařského hlediska“ (jak je v praxi často uváděno). Soudnělékařským závěrem může být například:

- stanovení mechanismu smrti (např. náhlé úmrtí osoby bez známek zevního mechanického násilí, udušení z oběšení v důsledku sebevražedného jednání, vykrvácení při mnohočetných bodněrezných ranách způsobených druhou osobou)
- stanovení závažnosti poranění živé osoby (např. vážné poranění vedoucí k podstatnému a citelnému omezení v obvyklém způsobu života po dobu dvou měsíců od vzniku poranění, zranění způsobilé znesnadnit obvyklý způsob života poškozeného po dobu cca 3 týdnů od jeho vzniku, pomíjivé a přechodné poranění znesnadňující obvyklý způsob života po dobu nepřesahující 7 dní od svého vzniku)

- stanovení mechanismu vzniku poranění včetně předestření jiných možných následků dotčeného úrazového děje
- vyjádření se k charakteru zraňujícího nástroje
- vliv návykové látky na jedince atd.

Je nutno poznamenat, že hranice mezi soudnělékařským nálezem, diagnózou a závěrem nemusí být vždy zcela ostrá. Jako příklad možno uvést komplexnější a etiopatogeneticky složitější příčinu smrti, která je pak spíše závěrem než diagnózou. Podobně klinická diagnóza obsažená v anamnéze či ve spisu může v konkrétním případě více odpovídat nálezu než diagnóze a opačně. Některé nálezy je možno téměř popsat už jako diagnózu (např. benigní hypertrofie prostaty).

Myšlenkový proces soudního lékaře je v zásadě lineární a skládá se ze tří hlavních kroků, tj. zjištění soudnělékařských nálezů, stanovení soudnělékařských diagnóz a ve finále formulace soudnělékařských závěrů (viz obr. 1).



Obr. 1: schéma znázorňující myšlenkový postup soudního lékaře, který na základě nálezu určí diagnózu a následně dospěje k závěru.

2.3 Teoretické a praktické poznatky soudnělékařské vědy

Aby soudní lékař mohl projít postupně všemi třemi kroky, musí mít teoretické i praktické znalosti a dovednosti. Teoretické vědomosti vědního oboru soudního lékařství jsou, tak jako i v jiných lékařských oborech, obsaženy v odborné literatuře. Soudnělékařské učebnice obsahují celou řadu poznatků, které byly po dlouhou dobu historicky objevovány a ověřovány v praxi. Někdy bývají soudnělékařské nálezy pojmenovány termínem obsahujícím vlastní jméno, tzv. eponymem, která jsou v soudním lékařství poměrně rozšířená (Pohlová Kučerová, Nečas a Hejna 2021; Nečas a Hejna 2012a; Nečas a Hejna 2012b), např. Višněvského skvrny,

Casperovo pravidlo, Puppeho pravidlo, Tardieuovy skvrny atd. (Hirt, Vorel a Hejna 2018; Beran, Dohnalová a Neureutterová 2018).

Je důležité a současně zajímavé, jakým jazykovým způsobem bývají učebnicové poznatky v odborném textu formulovány. Při náhodném prolistování soudnělékařských učebnic je možno nalézt následující typy tvrzení:

*„Změny v dýchadlech, **svědčící**, že dítě se narodilo živé a po porodu žilo a dýchalo, jsou tím větší, čím delší dobu dítě dýchalo a čím více se plíce jeho vzduchem rozšířily“* (Slavík 1912, s. 296).

*„Čerstvé výrony krevní **jeví se** in vivo jako málo prominentní skvrny, modravé neb červenomodré, poněkud bolestivé“* (Berka 1925, s. 15).

*„Hymen **může být** nápadně tuhý, naprosto neelastický, nepoddajný, který nepuká a ani se při opakovaném pokusu soulože neroztáhne nebo je úplně uzavřený.“* (Hájek 1937, s. 197).

*„Posmrtný vznik oděrků **není** vzácný. **Může nastat** nejen při pádu umírajících, kde známky vitální reakce **mohou být** minimální, ale i od zvířat a hmyzu (mravenců, švábů apod.)“* (Tesař 1985, s. 539).

*„Odhozením chodce od vozidla s následným pádem na vozovku **bývá často** pokožka sedřena na rozsáhlých plochách do hloubky, což **může mít** charakter až povrchních tržných ran“* (Vorel ed. 1999, s. 254).

*„**Někdy lze** zastihnout nevýrazné krevní výrony v měkkých tkáních v okolí karotických tepen a jugulárních žil nebo krevní výrony pod pouzdem laloků štítné žlázy.“* (Hirt et al. 2015).

*„Dobu smrti **lze určit přesně** (na den a hodinu) jen tehdy, když víme nade vše pochybnost, kdy osoba zemřela (úmrtí při hospitalizaci, ukončení resuscitace, konstatování smrti mozku, osobní přítomnost skonu osoby). V ostatních případech jde o odhad v určitém více či méně přesném intervalu.“* (Hirt et al. 2015). Text jinými slovy říká, že dobu smrti až na výjimky přesně určit nelze.

Obdobná jazyková vyjádření lze nalézt i v zahraničních učebnicích, např.

*„Lacerations **most commonly occur** where underlying bone is prominent – classically at the orbital margin.“* (PAYNE-JAMES et al. 2005, s. 120).

Z biologické podstaty lidského těla se však obdobně popisují poznatky i v klinické medicíně, např:

*„Patologické kmity Q nebo QS **se mohou vyskytovat** jak v oblasti přední stěny, tak i stěny spodní, a příčiny jejich vzniku nejsou zcela objasněny“* (Veselka 2009, s. 34).

Slovní vyjádření ve výše uvedených příkladech mají společné, že nálezy u soudnělékařských diagnóz jsou popisovány s naznačením míry pravděpodobnosti, viz slovní spojení „*někdy lze*“, „*může býti*“, „*svědčí*“, „*mohou býti*“ atd.

Již na tomto místě je možno konstatovat poznatek, že soudnělékařské závěry mají z povahy věci pravděpodobnostní charakter.

2.4 Tvorba soudnělékařské diagnózy na základě nálezů

Důvodem pro pravděpodobnostní charakter soudnělékařských závěrů je, že u konkrétní soudnělékařské diagnózy asociované s určitými známými nálezy, se tyto nálezy nemusí vyskytovat všechny současně. Situaci komplikuje i fakt, že některé soudnělékařské nálezy jsou nespecifické a bývají přítomny u celé řady soudnělékařských diagnóz. Některé nálezy mohou být s určitou diagnózou asociovány silněji, jiné slaběji, a dokonce přítomnost určitých morfologických změn může svědčit naopak proti určité diagnóze (například překrvení tkáně ledvin svědčí proti soudnělékařské diagnóze vykrvácení).

Situaci si je možno teoreticky představit takto: mějme soudnělékařskou diagnózu **D**, u které jsou v literatuře popisovány určité konkrétní nálezy asociované s diagnózou **D**, přičemž těchto nálezů je konkrétní počet **x**. Pak platí, že diagnóza **D** je charakterizována nálezy $N_1, N_2, \dots, N_x$.

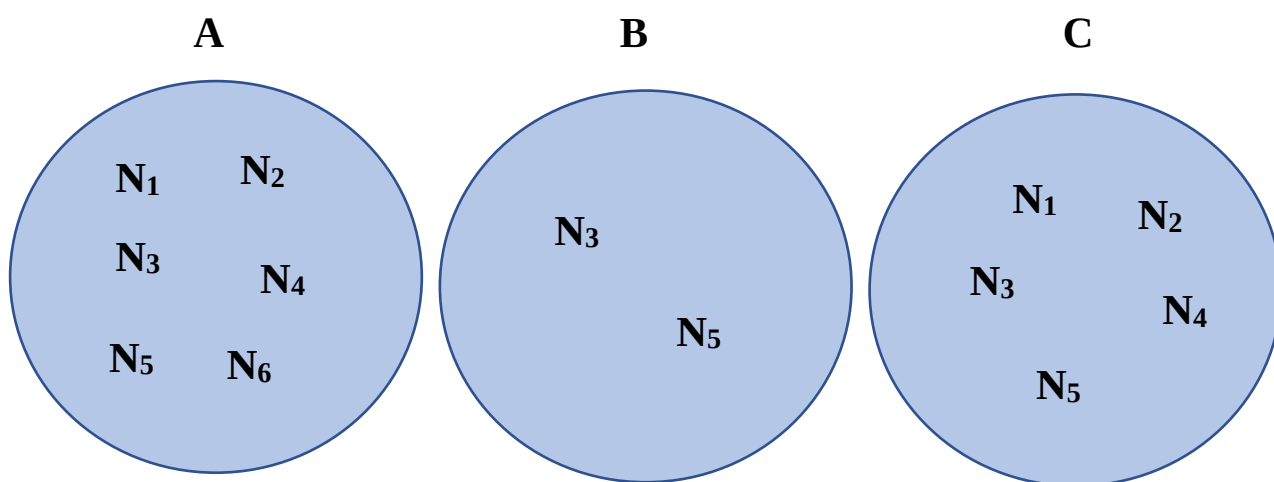
Pro názornost je tento princip demonstrován na příkladu fiktivní diagnózy popsané v neexistující soudnělékařské učebnici:

*Soudnělékařská diagnóza **uřknutí** (D)*

Jedná se o potenciálně smrtelný stav způsobený zlým pohledem druhé osoby vybavené nadpřirozenými schopnostmi. V případě pitvy nalézáme otok mozku (N_1), vícečetné kožní bradavice (N_2) a hypertrofii myokardu (N_3). Histologicky nalézáme lymfocytární infiltraci štítné žlázy (N_4) a steatózu jater (N_5). Typická je anamnéza osobního kontaktu s čarodějkou několik dní před smrtí (N_6).



Představme si tři případy osob s podezřením na úmrtí po *uřknutí* (osoba A, B a C), kdy po provedené pitvě a histologickém vyšetření byly zjištěny soudnělékařské nálezy dle následujícího schématu:



Obr. 2: schéma znázorňující přítomnost pitevních soudnělékařských nálezů u tří osob A, B, C, které jsou dle literárních údajů asociovány s diagnózou D.

Jak bude soudní lékař u osob A, B a C stanovovat diagnózu, resp. závěr?

U osoby A jde evidentně o učebnicový příklad diagnózy D. Makroskopický i mikroskopický nález přesně koreluje s učebnicovými nálezy diagnózy D. Soudní lékař nejspíše stanoví závěr, že příčinou smrti osoby A bylo *určnutí* (diagnóza D).

U osoby B je nález ve vztahu k diagnóze D poměrně chudý. Navíc z (jiných) učebnicových poznatků je známo, že nálezy N₃ a N₅ jsou nespecifické. To znamená, že se vyskytují u celé řady dalších diagnóz, než jen u diagnózy D. I ve skutečném medicínském světě je hypertrofii myokardu (N₃) i steatózu jater (N₅) možno nalézt velice často u zemřelých s nejrůznějšími příčinami smrti. U osoby B soudní lékař diagnózu D patrně nestanoví a závěr bude, že příčinou smrti byla jiná diagnóza, resp. že pitevní nález pro diagnózu *určnutí* nesvědčí.

U osoby C jsou kromě jednoho přítomny všechny učebnicové nálezy. Pravděpodobně tento rozsah shody se známými nálezy bude i tak stačit, aby soudní lékař stanovil diagnózu a závěr, že smrt osoby C byla způsobena *určnutím*.

2.5 Nejistota vyplývající z povahy soudnělékařských nálezů

Výše nastíněný případ, byť jednoduché soudnělékařské diagnózy D s pouhými 6 nálezy N₁₋₆ nicméně může vést k zamyšlení a formulaci otázek, které by mohly být diskutovány např. při soudním jednání:

1) existuje jistota, že osoba A zemřela na diagnózu D?

Z toho, co víme o fiktivní diagnóze D (*určnutí*) vyplývá, že existuje 100% asociace mezi „vědecky známými“ nálezy u diagnózy D a pitevním nálezem. Na druhou stranu v tomto případě patrně ještě „nebylo vědecky prokázáno“, že současná přítomnost nálezů N₁₋₆ znamená s jistotou, že osoba zemřela na diagnózu D. Pokud by tomu tak bylo, učebnicový poznatek by byl formulován např. tak, že **přítomnost nálezů N₁₋₆ dokazuje příčinu smrti *určnutím***. Ve skutečnosti z logického hlediska pouze z popisu diagnózy D v učebnici vyplývá, že přítomnost každého z nálezů N₁₋₆ zvyšuje pravděpodobnost, že se jedná o diagnózu D.

2) nemohla na diagnózu D zemřít i osoba B?

Z logického hlediska nepochybně ano, i když nálezy svědčící pro diagnózu D jsou pouze N₃ a N₅, tj. dva ze šesti. I tak by ale pravděpodobnost, že osoba B zemřela na *určnutí*, měla být vyšší než u osoby, u které byla příčina smrti jiná. To ale nutně nemusí být pravda, pokud bude existovat jiná diagnóza, např. D_{JINA}, u které se nálezy N₃ a N₅ rovněž vyskytují. Je též možné,

že existuje u D_{JINA} nějaký velmi charakteristický nález např. N₆, který byl u osoby B přítomen, a tudíž soudnělékařská diagnóza a závěr bude znít, že příčinou smrti osoby B byla D_{JINA}. Situace by byla též komplikována, pokud by se sice podařilo zjistit přítomnost nálezů N₃ a N₅, ale současně by pokročilé posmrtné změny znemožňovaly hodnocení ostatních typických nálezů. Jinými slovy, věděli bychom, že u osoby B byly prokázány nálezy N₃ a N₅, ale neměli bychom informaci, zda nálezy N₁, N₂, N₄ a N₆ existovaly nebo nikoliv.

3) stačí u osoby C pět nálezů ze šesti, aby byla jistota, že zemřela na D (uřknutí)?

Dle odpovědi na otázku č. 1 nemáme jistotu ani u osoby A, že zemřela na diagnózu D. Tím spíše si nemůžeme být absolutně jisti u osoby C, u které jeden z nálezů (N₆) chybí. Situace je v tomto případě komplikována tím, že „vědecké učebnicové poznatky o diagnóze D *uřknutí*“ jsou poměrně chudé, zejména absentuje znalost o tom, jak **silně** jednotlivé nálezy podporují diagnózu D. Co když je u osoby C chybějící nález N₆ zcela zásadní, bez kterého nelze diagnózu D vůbec stanovit?

4) jakou roli zde hraje zkušenost a znalosti znalce?

Soudní lékařství je tradičně považováno za empirický obor, kde zkušenost je mimořádně důležitá. Např. Tesař ve své monografii u popisu známek utonutí zdůrazňuje, že „*nejdůležitější je velká osobní zkušenost z pozorování mnoha utopených*“ (1985, s. 485).

Dle názoru autora je soudnělékařská zkušenost extrémně důležitá. Tetlock a Gardner popisují případ velitele hasičů, který pouze na základě intuice odvolal mužstvo z hořícího domu těsně před jeho zřícením (2016, s. 56). Sám velitel hasičů popisoval, že měl „mimosmyslový vjem“, který ho upozornil na nebezpečí. Ve skutečnosti se jednalo o dovednost nabytou dlouhodobými zkušenostmi. U soudních lékařů nepochybně existuje tato vlastnost také a uplatní se zejména u schopnosti pozorování a identifikace soudnělékařských nálezů a prvotní diferenciálně diagnostické rozvahy.

2.6 Diagnostická kritéria v soudním lékařství

V predestřeném případě by k větší jistotě pomohlo, pokud by o diagnóze D *uřknutí* existovalo více učebnicových poznatků. V ideálním případě by u diagnózy D existovala tzv. diagnostická kritéria. Je nutné si uvědomit, že vzhledem k povaze soudního lékařství jsou v tomto oboru diagnostická kritéria mnohem méně rozšířená, než je tomu v klinické praxi.

Blízko k diagnostickému kritériu u postmortální diagnostiky ketoacidotického kómatu je výpočet Traubeho sumy, tj. koncentrace laktátu a glukózy, a to v mozkomíšním mozku a sklivci, kdy pro ketoacidózu **svědčí** hodnoty vyšší než 23,4 mmol/l (Hirt et al. 2015, s. 83). Nicméně výsledek není akurátní a opět se nejedná o definiční nýbrž pravděpodobnostní závěr (viz termín „*svědčí*“).

Oproti tomu u živých pacientů je např. krevní hypertenze arbitrárně definována jako opakovaně naměřené hodnoty systolického krevního tlaku ≥ 140 mm Hg a/nebo diastolického krevního tlaku ≥ 90 mm Hg v ordinaci lékaře (Cífková 2023).

Problémem v soudním lékařství totiž není definice nějakého patologického stavu jako takového, ale určení, zda tento stav vedl ke smrti, k poškození zdraví či jinému forenzně významnému projevu.

Nejbližší definičním kritériím v soudním lékařství je přítomnost toxikologicky významných látek v biologickém materiálu. Např. koncentrace etanolu v krvi dosahující 4,0 g/kg je v soudnělékařské praxi definována jako smrtelná otrava alkoholem (Vorel ed. 1999, s. 532). V praxi však není zdaleka výjimečné, že osoba s koncentrací alkoholu v krvi převyšující tuto arbitrární mez nejenže nezemře, ale je schopna i motorických a jiných projevů. V jiném případě pak dochází k úmrtí i při koncentraci alkoholu podstatně nižší. To samé platí i pro jiné otravné látky než alkohol, ostatně na tomto principu je založena definice střední smrtelné dávky L50, při které uhynie 50 % pokusných zvířat (Hirt et al. 2016, s. 16).

Pokud se při stanovování soudnělékařských diagnóz zpravidla není možné opírat o jasná předem určená diagnostická kritéria, musí tedy proces, jak dospět k soudnělékařským závěrům probíhat jinak.

2.7 Myšlenkový proces soudnělékařského zkoumání

Jak tedy probíhá vnitřní myšlenkový diagnostický proces soudního lékaře?

Vhodným způsobem, jak tento myšlenkový postup demonstrovat, bude analyzovat fáze provedení pitvy, a to z důvodu, že se jedná o typický a komplexní soudnělékařský úkon.

Přípravná fáze pitvy: hned na počátku soudní lékař analyzuje anamnestické informace. Jak bylo již uvedeno dříve, i anamnestické údaje v širším slova smyslu lze považovat za soudnělékařské nálezy.

Typicky je nutné zjišťovat následující okruh informací:

Za jakých okolností došlo k úmrtí?

S čím se zemřelý za svého života léčil?

Byla poskytována zdravotní péče těsně před smrtí? Jaká a s jakými výsledky?

Jaký byl a je rozvoj posmrtných změn (od nálezů těla až po zahájení pitvy)?

Jakkoliv mohou být v soudnělékařské praxi informace k jednotlivým případům pitev kusé, vždy minimálně nějaký údaj k dispozici je. Zpravidla existuje alespoň předpoklad, zda se jedná o přirozené či násilné úmrtí, popřípadě jsou o způsobu smrti pochybnosti.

V první fázi přípravy na pitvu soudní lékař na základě dostupných informací usuzuje, o jakou příčinu či skupinu příčin smrti se může jednat. Velmi hodnotné je, pokud byl soudní lékař přítomen na místě nálezů mrtvého těla. Nezbytným je i prostudování dostupné zdravotnické dokumentace, vhodné může být nahlédnutí do příslušných nemocničních systémů.

Další důležitou skupinou soudnělékařských nálezů mohou být výsledky postmortálního radiologického vyšetření, cíleně provedeného i ve vztahu k již známým skutečnostem.

Na konci přípravné fáze došlo z logického hlediska k situaci, kdy si soudní lékař (myšlenkově) ze všech možných soudnělékařských diagnóz – příčin smrti a způsobů smrti – vymezil podmnožinu těch, které považuje za pravděpodobné. K tomuto okruhu „vytipovaných“ diagnóz je nutno přihlídnout při stanovení „taktiky“ provedení pitvy, tj. zejména zvážení provedení specializovaných postupů a vyšetření, které vybočují z rámce standardní pitvy.

Před zahájením této přípravné fáze logicky nebyly všechny možné soudnělékařské diagnózy stejně pravděpodobné. Například pokud prvotní informace zní, že 65letý muž, hypertonik, byl nalezen mrtev doma v obývacím pokoji a na těle nejsou známky zranění, tak možná kardiální příčina smrti je mnohem pravděpodobnější než například utonutí. Pokud by ale byl zemřelý nalezen ve vaně, varianta utonutí je nejen možná, ale i pravděpodobná. Pravděpodobnost, že náhlé úmrtí mladšího jedince bylo způsobeno respiračním selháním při cystické fibróze není zvlášť vysoká. Situace ale bude odlišná, pokud ze zdravotnické dokumentace vyplývá, že se zemřelý na cystickou fibrózu ve skutečnosti léčil.

V prvotní fázi před vlastním zahájením pitvy je na základě prvotních informací soudním lékařem provedena rozvaha, která identifikuje potenciální diagnózy, u kterých je nejvyšší pravděpodobnost, že budou následně při dalším postupu skutečně zjištěny.

Fáze vlastní pitvy: pitva je standardizovaný úkon, který spočívá v podrobném vyšetření mrtvého těla při zevní a vnitřní prohlídce. Vzhledem k tomu, že při pitvě na těle dochází

k nevratným změnám a nelze ji ve stejném rozsahu opakovat, je kladen velký důraz na přesný popis a dokumentaci všech nálezů.

Při pitvě soudní lékař musí správně rozeznat jednotlivé soudnělékařské nálezy, což v praxi zdaleka není vždy jednoduché (typicky se jedná o vzájemné odlišení různých vitálních a postmortálních změn atd.). Během pitvy myšlenkově probíhá porovnávání jednotlivých zjišťovaných soudnělékařských nálezů s možnými (více či méně pravděpodobnými) soudnělékařskými diagnózami. Po fázi vlastního provedení pitvy zpravidla ze zjištěných soudnělékařských nálezů vykristalizuje soudnělékařská diagnóza, která pak bývá potvrzena či upřesněna doplňujícím laboratorním vyšetřením.

Fáze tvorby soudnělékařských závěrů: v této fázi soudní lékař hodnotí další soudnělékařské nálezy, které vyplynuly z doplňkových vyšetření nebo dalších podkladů dodaných zadavatelem. Následně je porovnávána celá řada soudnělékařských nálezů, a to včetně negativních, a to ve vztahu k soudnělékařským diagnózám známým v soudnělékařské vědě. Závěrečným krokem je pak interpretace stanovených soudnělékařských diagnóz ve formě závěrů, které srozumitelně popíší výsledky soudnělékařského zkoumání v daném případě.

2.8 Validace a podmínky pro validaci soudnělékařských závěrů

Jak bylo již zmíněno výše, **u soudnělékařských závěrů je předpokládáno, že jsou platné.**

Pokud by tato platnost měla být ověřena, tzn. validována, musí se zjišťovat:

a) zda byly korektně zjištěny soudnělékařské nálezy

Příklady z praxe: Opravdu se jedná o výtok krve z dutiny ústní, nikoliv o hnilobnou tekutinu? Opravdu se jedná o zhoubný nádor? Opravdu je tmavá tekutina v gastrointestinálním traktu krev? Opravdu se jedná o Paltaufovy skvrny? Opravdu se jedná o traumatické prokrvácení měkkých tkání a krku a nikoliv hypostázu? Opravdu je krev abnormálně tekutá? Opravdu je to trombembolus a nikoliv cruor? Opravdu se jedná o mozkový infarkt a nikoliv dekompozici? Opravdu je to krevní výron, nikoliv posmrtná skvrna? Opravdu se jedná o akutní ischémii myokardu nebo jen ložiskové překrvení?

b) zda byly korektně stanoveny soudnělékařské diagnózy

Příklady z praxe: opravdu změřené či odhadnuté množství extravazální krve mohlo vést k rozvoji hypovolemického šoku? Opravdu se jedná o utonutí či jen o náhlé úmrtí ve vodě?

Opravdu se jedná o primární poranění, a nikoliv o následek resuscitace? Opravdu k úmrtí došlo maximálně týden, a nikoliv měsíc před smrtí? Opravdu bylo zranění způsobeno zvířetem po smrti a nikoliv zaživa?

c) zda byly korektně formulovány soudnělékařské závěry

Příklady z praxe: opravdu platí, že „zranění bylo způsobeno předloženým nožem“ místo „předložený nůž je způsobilý ke vzniku zjištěného zranění? Opravdu lze tvrdit, že „příčinou smrti byla hypotermie“ místo „příčinou smrti bylo srdeční selhání s následným rozvojem hypotermie“? Opravdu lze tvrdit, že „úmrtí poškozeného jsou v příčinné souvislosti s utrpěným poraněním“ místo „na úmrtí poškozeného se podílel jeho předchozí nepříznivý zdravotní stav, kdy obecně vážné ale nikoliv nutně smrtelné poranění vedlo k úmrtí v důsledku vyčerpání oslabených kompenzačních schopností organismu“?

Ověřování správnosti výstupů soudnělékařské činnosti probíhá různými způsoby na různých úrovních. Nutno zdůraznit, že soudnělékařská věda si je historicky vědoma náročnosti prvotního hodnocení soudnělékařských pitevních nálezů a jejich pomíjivosti v čase. Důraz byl a je kladen na pečlivost a kompletnost zejména makroskopických pitevních nálezů. Platí pravidlo, že „co se opomene na pitevně, už se nikdy nedožene“ (Slavík 1912; Adams 2018). I z tohoto důvodu je minimálně v České republice zakotvena zásada přítomnosti (minimálně) dvou lékařů u hodnocení pitevního nálezů (ať už se jedná o zdravotní či soudní pitvu), stanovování soudnělékařské diagnózy a případně i soudnělékařských závěrů. Pokud jsou soudnělékařské pitevní nálezy řádně popsány a zadokumentovány, stávají se zafixovanými a použitelnými pro jakékoliv pozdější dodatečné zkoumání a může být kdykoliv revidována i tvorba soudnělékařských diagnóz a soudnělékařských závěrů (Adams 2018).

Podmínkou *sine qua non* pro korektní výstupy v oboru soudního lékařství je plnohodnotná oborová kvalifikace. V rámci vzdělávání v medicíně a následně v oboru soudního lékařství si (budoucí) soudní lékaři přisvojují celou řadu poznatků, dovedností a schopností (Hirt et al. 2015, s. 30), které jsou v současnosti v České republice popsány a definovány v příslušných vzdělávacích programech specializačního vzdělávání v soudním lékařství, resp. v patologickém kmeni. Vzhledem k výše uvedenému je nedílnou součástí vzdělávání soudních lékařů praxe na jednotlivých SL pracovištích vč. „lekci znalecké činnosti“ od jednotlivých/různých znalců.

2.9 Závěr kapitoly

V této kapitole byl podán úvod do teorie soudnělékařského zkoumání. Jakkoliv je v reálném světě znalecké zkoumání podstatně složitější a komplexnější, nastíněné principy zůstávají v platnosti. V další kapitole bude pozornost věnována teorii formulace vlastních závěrů.

3 Teoretický základ (logického) formulování závěrů znaleckého zkoumání v soudním lékařství

3.1 Úvod do kapitoly

Díky znalostem, zkušenostem a trénovanosti, docházejí soudní lékaři myšlenkovým procesem nastíněným v předcházející kapitole k odborným zjištěním. Ta sama o sobě nevedou k realizaci výstupů soudnělékařského posuzování, neboť je nutno je v dalším kroku přetransformovat do závěru. Formulace soudnělékařských závěrů má svá úskalí, o kterých pojedná tato kapitola, včetně zaměření na vyjadřování soudnělékařské (ne)jistoty.

3.2. Tvorba odpovědí na odborné otázky zadavatele znaleckého zkoumání

Dle výsledků znaleckého zkoumání bývá, resp. musí být, v souladu se soudnělékařskými nálezy a diagnózami, formulován soudnělékařský závěr, který je fakticky tím nejcennějším a nejvýznamnějším výstupem činnosti soudního lékaře. Právě informace obsažené v odpovědích na zadané otázky jsou důvodem, proč vůbec je v daném případě znalecký posudek zadáván. Trefnou je v této souvislosti poznámka Macha (Mach 2021), který ze své dlouholeté advokátní praxe v medicínsko-právních sporech zmiňuje poznatek, že orgány činné v trestním řízení často čtou znalecký posudek tzv. „odzadu“, věnují se části Závěr a předcházejícím částem znaleckého posudku (bohužel) nevěnují dostatečnou pozornost. V situaci, kdy jsou v soudnělékařských posudcích zadávány obdobné otázky, vyskytují se přirozeně i rámcově podobné odpovědi. Jazyková formulace těchto odpovědí však není nijak kodifikována, často vychází z úzu mateřského soudnělékařského pracoviště znalce a liší se i mezi znalci. V podstatě každý znalec si na základě své praxe vytváří svou vlastní „baterii“ odpovědí na určitý typ otázek. Samy o sobě nemusí rozdíly ve formulování obsahově shodných výsledků znaleckého zkoumání vadit, nicméně v každém případě by pro adresáta posudku měly být závěry srozumitelné a logické. V odpovědích na zadané otázky může znalec podle okolností přistoupit k různým typům formulací, vždy však by si měl být vědom logického významu, který z konkrétního závěru vyplývá. Obdobně všem účastníkům trestního (či jiného) řízení musí být jasné, jaké skutečnosti znalec ve svých závěrech tvrdí. Vzhledem k tomu, že znalec hodnotí zásadně skutkové a nikoli právní otázky, je třeba významu konkrétní odpovědi při interpretaci znaleckých závěrů věnovat velkou pozornost.

Aniž by to bylo na první pohled nápadné, znalci vytvářejí odpovědi, ze kterých vyplývají přísné logické závěry, a to v rámci formální logiky využívající přirozený jazyk. To je důležité zejména

z toho důvodu, že znalecké závěry bývají interpretovány či dezinterpretovány účastníky trestního řízení a není neobvyklé při výslechu znalce použití z jejich strany i různých argumentačních faulů. Jasný význam odpovědí je pak esenciální podmínkou správnosti znaleckého posudku.

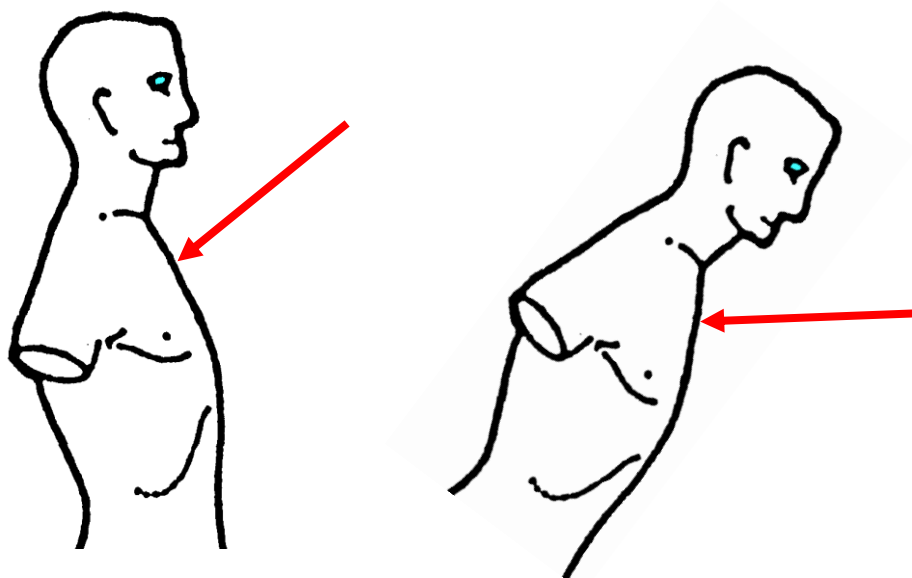
3.3 Kategorické soudnělékařské závěry v odpovědích na odborné otázky

Vlastností soudnělékařských závěrů je, že z povahy tohoto medicínského oboru v mnoha případech nemohou být tzv. kategorické, tzn. jednoznačně (absolutně) v souladu se skutečností. Takovou ambici ostatně nemá ani samotné trestní řízení, kdy právní teorie i praxe musí počítat s nejistotou poznání i řádově různou jistotou poznatků (Fryšták 2021)⁶. Naopak ZnalZ požadavek na jednoznačnost závěrů znaleckého posudku přímo obsahuje; v případě nemožnosti takový závěr podat je nutno toto výslovně odůvodnit⁷.

Například u způsobení zranění metody soudnělékařské vědy dokáží z morfologického nálezu určit o jaký druh poranění se jedná. Lze od sebe odlišit tupé a ostré poranění, lze určit intenzitu působení násilí na povrch těla, ale již nelze pouze z nálezů na mrtvém či živém lidském těle zpětně zcela přesně zrekonstruovat průběh zraňujícího děje. Možných dějů vedoucích ke stejnému zranění je totiž teoreticky nekonečné množství včetně nejrozumnějších vzájemných poloh útočníka a oběti, které se navíc v průběhu incidentu mohou měnit (a zpravidla se i mění). Například může střelný kanál u průstřelu hrudníku probíhat šikmo shora dolů zepředu dozadu. Jeho morfologický obraz bude zcela shodný za situace, pokud je stříleno shora z vyvýšeného místa nebo pokud je zraněná osoba nakloněna směrem dopředu (viz obr. č. 3).

⁶ Dle § 2 odst. 5 TŘ OČTŘ postupují v souladu se svými právy a povinnostmi tak, aby byl zjištěn skutkový stav, o němž nejsou důvodné pochybnosti, a to v rozsahu, který je nezbytný pro jejich rozhodnutí.

⁷ § 38 odst. 5 ZnalZ



Obr. 3: schéma znázorňující stejný směr střelného kanálu vůči tělu za situace, kdy je stříleno shora nebo vodorovně.

V jiném případě může být poloha těla v rámci rozsahu jednotlivých kloubů rozdílná v okamžiku vzniku střelného kanálu a při vlastní pitvě kdy již došlo k vyvinutí posmrtné ztuhlosti (viz obr. 4)



Obr. 4: celek a detail průstřelu měkkých tkání levého kolena jdoucí kraniálně-kaudálním směrem. Po vložení sondy je patrné, že v okamžiku vzniku střelného poranění muselo být koleno ohnuto, přesný úhel však nelze určit, podobně jako nelze určit vzájemnou polohu střelce a oběti. Usmrcení druhou osobou. Foto archiv autora a MUDr. Jana Krajsy, Ph.D.

Bohužel, laické představy často přeceňují možnosti soudnělékařské vědy. Běžně v televizní a filmové tvorbě postava soudního lékaře jednoznačně konstatuje, že „*vrahem nemohla být žena*“, „*bodná rána byla způsobena pravákem*“, „*smrt nastala mezi 2. a 3. hodinou ranní*“ atd.; jedná se o tzv. CSI efekt podle amerického kriminálního seriálu „CSI: Crime scene investigation“⁸ (Puch-Solis et al. 2012). Je úkolem znalce – soudního lékaře vymezit možnosti a limity soudnělékařských závěrů a určit jejich **pravděpodobnost**, resp. **nejistotu**.

3.4 Pravděpodobnostní soudnělékařské závěry a jejich slovní vyjádření

Jak bylo uvedeno výše, soudnělékařské závěry zpravidla nebývají kategorické. I závěr, který není kategorický (jednoznačný), se však musí s nejistotou vyrovnat a být logicky pravdivý.

Úkolem soudního lékaře je formulovat absolutně pravdivý výrok, jehož obsahem je soudnělékařský závěr, který sám o sobě je správný, nikoliv však nutně kategorický (jednoznačný).

Teorie pravděpodobnosti jakožto matematická disciplína popisuje zákonitosti jevů, které mohou a nemusí nastat, resp. jejichž výsledná hodnota není předem jistá (Calda a Dupač 2008). V soudnělékařské praxi se zpravidla zabýváme jevy, které **již nastaly** a jsou později popsány (s určitou mírou nejistoty) v soudnělékařských závěrech.

Zkoumaným jevem je skutečnost, která již nastala, popřípadě mohla nastat a má forenzní význam.

Vzhledem k povaze nauky o pravděpodobnosti je možné použít matematický zápis. Mějme jev s forenzním významem J_F , kterým je nějaká skutečnost, ke které se s odstupem soudní lékař vyjadřuje a **určuje jeho pravděpodobnost**.

Pravděpodobnost jevu J_F označíme jako $p(J_F)$.

$p(J_F)$ může nabývat hodnot 0 až 1. V praxi se často používá vyjádření pravděpodobnosti v procentech, tj. 0 % až 100 %.

$p(J_F) = 0$ (0 %) znamená, že **jev J_F je nemožný**, tzn. nemohl (nemůže) nastat.

$p(J_F) = 1$ (100 %) znamená, že **jev J_F je jistý**, tzn. musel (musí) nastat.

⁸ V České republice známého jako Kriminálka Las Vegas

Pravděpodobnosti jevu 0 a 1 umožňují vyslovit **kategorický** soudnělékařský závěr, což ale v praxi není často možné.

$p(J_F) = 0,5$ (50 %) znamená, že **je stejně pravděpodobné, že jev J_F nastal i jako že nenastal.**

$p(J_F) = 0,75$ (75 %) znamená, že **je pravděpodobnější, že jev J_F nastal, než že nenastal.**

Pokud si označíme absenci zkoumaného forenzního jevu např. J_F^- , tak platí že

Pokud $p(J_F) = 0,75$, tak $p(J_F^-) = 0,25$, neboť je jisté, že jev buď nastal či nenastal neboli platí, že $p(J_F) + p(J_F^-) = 1$.

V závěru znaleckého zkoumání na konci svého myšlenkového postupu soudní lékař **intuitivně stanoví pravděpodobnost svých závěrů**. Na základě takto intuitivně stanovené pravděpodobnosti formuluje slovní závěr.

Níže jsou uvedeny některé příklady skutečných soudnělékařských závěrů, kde bude rozebrána jejich pravděpodobnostní hodnota.

Příklad č. 1

Muž měl být napaden jinou osobou, a to úderem pěstí do levé strany obličeje. Při následném ošetření byla u něho diagnostikována dvojitá zlomenina dolní čelisti, a to vlevo v úrovni špičáku a vpravo v místě kloubního výběžku, tedy v typické lokalizaci (Beran et al. 2009; Pokorný et al. 2002; Wendsche et. al. 2019). Jiná povrchová zranění popsána nebyla.

Otázka pro znalce: jaký byl mechanismus vzniku zranění, jaká byla vzájemná poloha útočníka a oběti?

Odpověď znalce: Zranění poškozeného vzniklo působením tupého násilí střední intenzity (na stupnici mírné – střední – vysoké) na oblast levé tváře v oblasti dolní čelisti. Vznik zranění **lze vysvětlit** úderem pěstí ze strany druhé osoby, tj. tak jak bylo uvedeno ve spisovém materiálu. Jedná se přitom o typický mechanismus vzniku, kdy v místě působení násilí dochází přímým násilím ke zlomenině dolní čelisti a současně přeneseně nepřímým mechanismem vzniká odlomení kloubního výběžku dolní čelisti na protilehlé straně. Absence kožních oděrek v místě působení primárního násilí **svědčí** proti možnému vzniku úderem jiným předmětem či pádem. Možných vzájemných poloh útočníka a poškozeného je teoreticky velké množství a z vlastního poranění **nelze** konkrétní postavení obou osob při vzniku zranění určit; ze soudnělékařského hlediska je možno se případně vyjádřit k určité předestřené poloze. Znalecký závěr je vyhodnocen v tabulce č. 1.

Znalecké závěry v případě č. 1	
Tvrzení A	zranění vzniklo tupým násilím
Tvrzení B	tupé násilí působilo střední intenzitou
Tvrzení C	vznik zranění lze vysvětlit úderem pěstí
Tvrzení D	přítomný soudnělékařský nález (absence kožních oděrek) svědčí proti variantě vzniku úderem předmětem či pádem
Tvrzení E	vzájemnou polohu útočnicka a oběti nelze určit

Tab. č. 1: přehled izolovaných tvrzení.

Vyhodnocení pravděpodobnostního charakteru závěru

Tvrzení A a B mají kategorický charakter, znalec tvrdí s jistotou, že příčinou vzniku zranění **bylo** tupé násilí působící **střední intenzitou** a nepřipouští jinou variantu. Jak je možné, že znalec mohl formulovat kategorický závěr, který by měl být v soudním lékařství spíše výjimečný (jak bylo opakovaně uvedeno výše)?

Principem je, že tvrzení A i B jsou **dostatečně obecná**, aby mohla být formulována kategoricky.

Na úrovni konstatování, že se jedná o tupé poranění střední intenzitou si je znalec jistý. Udávaná pravděpodobnost tvrzení A a B je tedy logicky 1 (100 %). Autor má za to, že soudnělékařský závěr je v tomto příkladě formulován správně, nicméně žádný soudní lékař by nezvolil z pohledu logiky ekvivalentní formulaci, že „*na poškozeného se 100% pravděpodobností působilo tupé násilí*“. Otázka u soudního jednání, zda tedy si je znalec jistý svým závěrem na 100 %, je pro znalce vždy nekomfortní. Zpochybnit kategorický závěr je vždy jednodušší než pravděpodobnostní, neboť platí rčení, že „*co je v medicíně na 100 %?*“.

Jednoznačný, kategorický závěr, to znamená „na 100 %“, je v přírodních vědách opravdu problematický. I ve vysoce sofistikovaném znaleckém zkoumání ve forenzní genetice na základě analýzy DNA finální závěry kategoricky formulovány nejsou. S nadsázkou lze konstatovat, že žádný rodič se od forenzního genetika nikdy nedozví víc, než že rodičovství vlastního dítěte je **prakticky prokázané**.

Debata, zda v daném případě zlomeniny dolní čelisti existuje (byť jen nepatrná) možnost, že tato nevznikla tupým násilím, je do značné míry akademická. Důležitým argumentem v posuzování kriminálních úrazů na základě zdravotnické dokumentace je uvědomění si, že

soudní lékař u posuzování kriminálních úrazů u živých osob ve skutečnosti sám nezjišťuje, jaké poranění poškozený utrpěl a ani to nemůže být jeho úkolem. Z přísně logického hlediska soudní lékař zjišťuje, které odborné závěry vyplývají z predestřených skutečností, typicky z dostupné zdravotnické dokumentace. Jiná situace samozřejmě je v případě pitev, kdy znalec (znalci) skutkový stav (pítevní nález) zjišťují bezprostředně. Nicméně i když soudní lékař přesně zjistí zranění u usmrčené osoby a k možnostem jeho vzniku se vyjádří, závěr, jak ke zranění došlo už v detailech z povahy věci nemůže být kategorický. Úkolem zjistit **co se stalo** mají orgány činné v trestním řízení. Ty si sice mohou přibrat ke zjištění „co se stalo“ znalce, ten ale pouze poskytuje dílčí informace k finálnímu rozhodnutí OČTŘ.

Korektní a doporučená formulace na otázku, jaké zranění poškozený utrpěl, by mohla např. znít:

„Z dostupné zdravotnické dokumentace vyplývá, že poškozený utrpěl dvojitou zlomeninu dolní čelisti“. Tento výrok totiž zůstává pravdivým i za situace, pokud by později vyšlo najevo, že informace dostupné v době zpracování posudku nebyly pravdivé. Například osoba, která se podrobila vyšetření, byla jiná než poškozený, lékařská zpráva byla zfalšována, vyšetřující lékař byl uveden v omyl atd.

U tvrzení C a D (vznik zranění lze vysvětlit mechanismem úderem pěstí a přítomný soudnělékařský nález svědčí proti variantě vzniku úderem předmětem či pádem) si „znalec už jistý není“. Byť je vznik dvojité zlomeniny dolní čelisti typický pro úder pěstí, je možné, že zranění vzniklo tupým násilím i jinak, např. pádem na měkký povrch, který nevedl ke vzniku povrchových zranění kůže.

Z formulace závěru je možno usuzovat, že znalec považuje variantu vzniku zranění úderem pěstí **jako pravděpodobnější** než variantu jinou, tzn. pravděpodobnost vzniku úderem pěstí je vyšší než 0,5 (50 %). Možná si znalec (výhradně sám pro sebe) říká, že pravděpodobnost vzniku zranění úderem pěstí je např. 90 %. A je též dobře možné, že na základě dalších údajů ve spisovém materiálu, ve kterém jsou záznamy výpovědí několika očitých svědků, kteří úder pěstí viděli, si znalec pomyslí, že úder pěstí to byl na 99 % nebo dokonce si je tímto mechanismem osobně úplně jistý. Samozřejmě znalec žádné konkrétní číselné vyjádření pravděpodobnosti nepodá, a to ani v případě, kdyby byl např. u soudu dotazován (Kováč 2025, s. 756).

S ohledem na výše uvedené je nicméně pozoruhodné, že samotná formulace „lze vysvětlit“ bude čistě z logického hlediska pravdivá nejen v případě, kdy bude myšlena pravděpodobnost vzniku úderem pěstí 90 %, ale i 60 %, 40 %, 1 % nebo 100 %. Jinými

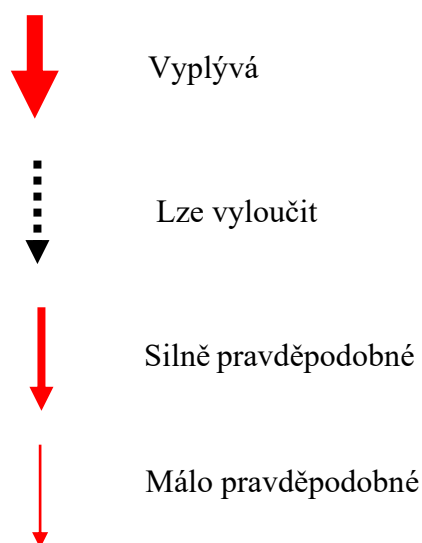
slovy závěr čistě logicky tvrdí, že „není pravda, že by zranění úderem pěstí vzniknout nemohlo“, což je ekvivalentní tvrzení, že „zranění mohlo vzniknout úderem pěstí“.

U tvrzení E (vzájemnou polohu útočníka a oběti nelze určit) se opět jedná o kategorické tvrzení, které je sice pravdivé, ale které nepřináší žádnou faktickou informaci. V odpovědi na odbornou otázku znalec nabízí možnost vyjádřit se ke konkrétnímu později předestřenému postavení. Autor je názoru, že tato možnost je vhodnější, než dopředu uvádět v závěrech jedno konkrétní postavení (např. postavení ve stoje čelem k sobě, útočník pravou pěstí udeří do levé strany obličeje oběti), i když by „ukázkově“ odpovídalo vzniklému zranění.

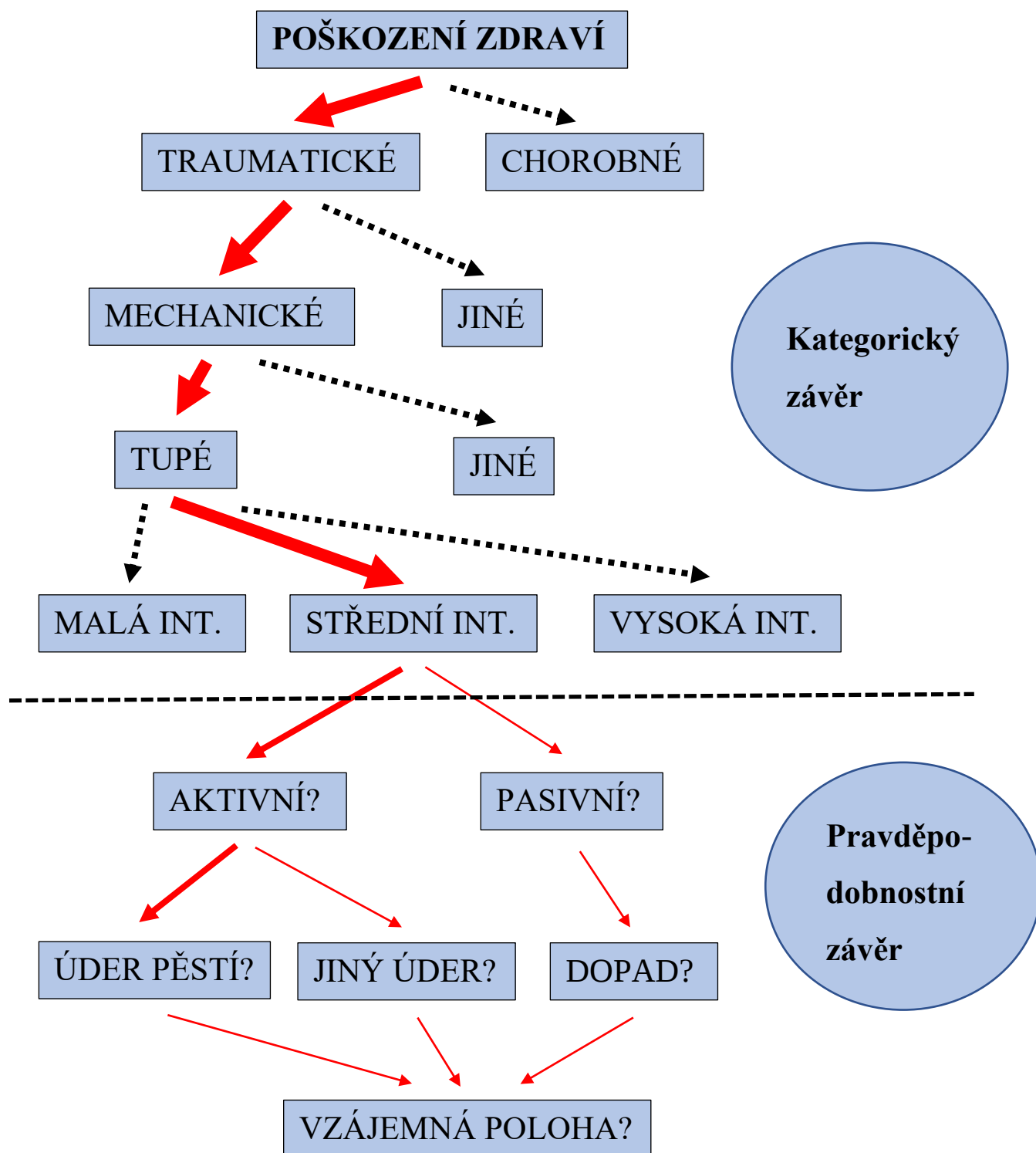
V daném případě znalec postupoval od obecného k zvláštnímu, a to postupnou analýzou s výsledky:

jedná se o traumatickou změnu, nikoliv chorobnou → zranění je mechanické, nikoliv jiné (teplota, záření, chemické látky, atd...) → jedná se o tupé poranění, nikoliv ostré (řezné, bodné, sečné) či ještě jiné (střelné, explozi atd...) → zranění vzniklo spíše aktivně (úderem) než pasivně (pádem) → při aktivním násilí se jednalo spíše o úder pěstí či nějakým jiným předmětem → vzájemnou polohu nelze zpětně určit

Tento postup je znázorněn na diagramu, ve kterém jednotlivé šipky znázorňují pravděpodobnostní sílu závěru, a následně na zobrazení jednotlivých úrovní závěru (viz obr. 5 + 6).



Obr. 5: jednotlivé šipky znázorňující pravděpodobnostní povahu soudnělékařského závěru.



Obr. 6: diagram znázorňující myšlenkový proces s vyjadřováním závěrů počínaje obecnějšími kategorickými závěry a končícími vyjádřeními v pravděpodobnostní rovině.

Příklad č. 2

Muž utrpěl vážné nitrolební poranění, po kterém upadl do bezvědomí. Doba úrazu nebyla přesně známa, ale bylo zjištěno, že k němu došlo minimálně 10 hodin před přijetím do nemocnice, kde byla odebrána krev ke zjištění koncentrace etanolu (s negativním výsledkem).

Otázka pro znalce: lze zjistit, jaká byla koncentrace alkoholu v krvi v době úrazu?

Odpověď znalce: v době přijetí do nemocnice byla koncentrace alkoholu v krvi nulová. V těle člověka dochází k odbourávání alkoholu i v době bezvědomí. Lze tedy připustit, že v době úrazu byl poškozený pod vlivem alkoholu a po úrazu se tento i v bezvědomí odboural na nulovou hodnotu. Stejně tak je pravděpodobná možnost, že hladina alkoholu v době úrazu byla nulová.

Vyhodnocení pravděpodobnostního charakteru závěru

Zadavatele posudku zajímá otázka, jestli zraněná osoba byla v době vzniku úrazu pod vlivem alkoholu, případně jak velkým. Situace je komplikována pozdním odběrem vzorku krve, což snižuje možnosti expertízy soudního lékaře. Soudnělékařské zkoumání nedokazuje přítomnost alkoholu v době úrazu, ale stejně tak soudnělékařské zkoumání nedokazuje jeho nepřítomnost.

Je vysvětleno, proč závěr nemůže být přesnější. V závěru znaleckého posudku je prakticky explicitně stanovena pravděpodobnost, že poškozený byl v době úrazu pod vlivem alkoholu na 0,5 (50 %) (viz obr. 7). Na první pohled soudnělékařský závěr zadavateli příliš nepomáhá, nicméně z něho vyplývá, že možné jsou obě varianty a orgán činný v trestním řízení může případné ovlivnění alkoholem dokázat jinými důkazy, např. svědeckými výpověďmi.



Obr. 7: tvrzení v příkladu č. 2 vyjadřující 50% pravděpodobnost; úsečka představuje škálu pravděpodobnosti 0 až 1 a červený bod pravděpodobnostní hodnotu.

Příklad č. 3

Muž byl nalezen doma na sedačce v obývacím pokoji mrtev, hlava byla zakrvácená a na zemi u těla ležela pistole ráže 7,65 mm. Pitva prokázala střelnou ránu v pravém spánku charakteru vstřelu z přiložené zbraně. Příčinou smrti bylo zhmoždění mozku při střelné ráně hlavy typu zástřelu.

Otázka pro znalce: Jaký byl mechanismus vzniku zranění, mohl si poškozený smrtelné zranění způsobit sám?

Odpověď znalce, resp. znalců: ke zranění došlo výstřelem z krátké ruční palné zbraně v okamžiku, kdy hlaveň byla přiložena k povrchu těla. Pitevní nález není v rozporu s předpokladem, že si poškozený zranění způsobil sám v rámci sebevražedného jednání.

Vyhodnocení pravděpodobnostního charakteru závěru

Ve znaleckém závěru lze identifikovat dvě tvrzení.

Tvrzení A: jednalo se o vstřel z přiložené zbraně, tzn. z absolutní blízkosti (Šafr a Hejna 2010).

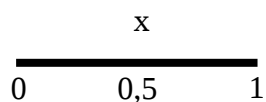
Tvrzení B: není rozpor s hypotézou, že se jednalo o sebevraždu.

Tvrzení A je kategorické a v tomto případě na místě. Oproti případu č. 1 dokonce není ani zprostředkované, neboť byla provedena pitva a obraz vstřelu z přiložené zbraně je natolik charakteristický, že ho možno považovat za jistý (samozřejmě, pokud by nebyly přítomné pokročilé hnilobné změny apod.).

Tvrzení B znamená, že pitevní nález je konzistentní s hypotézou, že šlo o sebevraždu. Jinými slovy, že pokud poškozený spáchal sebevraždu, tak **očekávané nálezy jsou shodné s těmi, které se při pitvě skutečně našly**. I když si znalci myslí, že se skutečně jednalo o sebevraždu, tak to takto napřímo do závěru neuvedou. Za prvé z důvodu, že to znalcům ani nepřísluší a za druhé i z toho důvodu, že si 100% být jistí nemohou. Existují totiž případy simulovaných (fingovaných) sebevražd a znalci neví, jestli tento konkrétní případ mezi ně náhodou nepatří. Samozřejmě, že vraždy fingované jako sebevraždy jsou mnohem méně časté než skutečné sebevraždy. Je mnohem náročnější zavraždit druhou osobu tak, aby to vypadalo jako sebevražda než sám spáchat sebevraždu.

Předpokládejme, že by nastala ta obecně velmi málo pravděpodobná varianta a skutečně by se jednalo o vraždu simulovanou jako sebevraždu (například by se pachatel přiznal). OČTŘ by určitě vznesla na znalce dodatečnou otázku, aby se k této nové informaci vyjádřili. Je pozoruhodné, že by v tomto případě rovněž plně platilo tvrzení, že **pitevní nález není v rozporu s předpokladem, že se jednalo o vraždu simulovanou jako sebevraždu**. Soudnělékařská věda sice ví, jak se obecně liší nálezy u sebevraždy a vraždy střelným poraněním, v případě simulace sebevraždy ale mohou být tyto soudnělékařské nálezy shodné.

Z výše uvedeného vyplývá, že tvrzení B je sice pro zadavatele posudku užitečné, neobsahuje však z logického hlediska informaci nakolik jsou navzájem obě varianty pravděpodobné (viz obr. 8).



Obr. 8: tvrzení B v příkladu č. 3 nevyjadřující žádnou pravděpodobnostní hodnotu.

K odhalení vraždy simulující sebevraždu tak mohou posloužit důkazy, které jsou více či méně vzdálené od vlastního soudnělékařského zkoumání. Například poškozený nevlastnil a neuměl ovládat zbraň, čin byl zachycen na kamerovém záznamu, byl u něho svědek atd.

3.5 Závěr kapitoly

V této kapitole byl popsán mechanismus, jakým znalci v oboru soudní lékařství formulují své závěry. Slovně formulované pravděpodobnostní závěry však mohou být z hlediska jejich logického významu problematické, jak bylo demonstrováno již v této kapitole a bude dále rozvedeno v kapitole následující.

4 Vztah mezi slovním vyjádřením a pravděpodobnostní hodnotou – ministudie

4.1 Úvod do kapitoly

Z předchozí kapitoly vyplývá, že znalec či znalci si vytvářejí svůj vlastní názor na hodnotu pravděpodobnosti u nekategoriicky formulovaného soudnělékařského závěru. Podle míry této pravděpodobnosti a charakteru případu pak znalci používají různé formulace. Formulace (odpovídající různým hodnotám pravděpodobnosti) mají často znalci zažité a existují i regionální rozdíly a zvyklosti v rámci jednotlivých soudnělékařských pracovišť.

Problematickým v této souvislosti může být fakt, že adresáti znaleckých posudků mohou subjektivně dezinterpretovat míru pravděpodobnosti, kterou znalec v podobě slovního vyjádření uvádí ve svém posudku.

Úskalí slovního vyjadřování pravděpodobnosti ve forenzních vědách se věnuje i odborná literatura (Fürst et al. 2021; Evett 1997; Meijrink, van der Scheer a Kokshoorn 2023, Hlouch 2011, s. 53). Ve vztahu k plánování vojenských operací se slovnímu vyjádření pravděpodobnosti na populární úrovni věnuje Tetlock a Gardner (2016). Inspirován Tetlockovou knihou byl v roce 2018 internetový dotazník redakce iRozhlas (Zlatkovský 2018), do kterého redakce zapojila 3 000 čtenářů. Ti měli za úkol přiřadit číselnou procentuální pravděpodobnost slovním obrátům, resp. slovům jako *nejspíš*, *pravděpodobně*, *často*, *spíše*, *určitě*, *každopádně* apod. Dle očekávání byl rozptyl číselných hodnot vysoký, např. u tvrzení „každopádně“ čtenáři přisoudili mediánových 94 %, přičemž rozptyl byl od 50 do 100 %. U slova „určitě“ byl sice medián 100 %, ale nejnížší hodnoty se pohybovaly již od 75 %.

V rámci této práce byla provedena doplňková „ministudie“, jejímž cílem bylo ověřit, zda podobné subjektivní vnímání pravděpodobnosti je přítomno i u formulace soudnělékařských znaleckých závěrů. Další otázkou bylo, zda se liší pravděpodobnostní vnímání u profesionálů v oboru soudního lékařství a práva. Podobně jako u strategického rozhodování v rámci národní bezpečnosti (Tetlock a Gardner 2016) je vnímání pravděpodobnostních závěrů významné i v soudním lékařství, neboť výsledek trestního řízení má dalekosáhlé důsledky pro jednotlivce a v širším kontextu i pro společnost kladoucí důraz na spravedlivý proces. Důkaz soudnělékařským znaleckým posudkem je sice vždy jen jeden z mnoha dalších důkazů, obecně však bývá považován za velmi důležitý (Jelínek 2011; Fryšták 2021).

4.2 Metodika

Byl vytvořen krátký dotazník s osmi položkami, které vždy stručně nastiňovaly kontext případu s podaným soudnělékařským závěrem. V tomto závěru bylo barevně zvýrazněno slovní spojení určující pravděpodobnostní (či někdy kategorický) charakter závěru. Respondent se měl vcítit do pozice soudce a určit číselně pravděpodobnost závěru (v intervalu 0 až 1).

Dotazník (viz obr. 9) byl distribuován dvěma skupinám probandů. První skupinu tvořili studenti Právnické fakulty Masarykovy univerzity, studijního programu Právo a právní věda, kteří krátký dotazník vyplnili během výuky povinně volitelného předmětu MV939K Soudní lékařství pro právníky ve studijním období podzim 2025. S odstupem cca 1 měsíce byly výsledky studentům zpřístupněny a diskutovány ve výuce. Respondentů ze skupiny studentů bylo celkem 50 osob.

Druhou skupinu tvořili soudní lékaři působící v České republice, a kteří byli osloveni e-mailem se stejným zadáním. Návratnost dotazníku byla cca 90 % a celkem se zúčastnilo 28 soudních lékařů, a to jak ze skupiny znalců, tak i lékařů v průběhu specializačního vzdělávání. Výsledky byly zpracovány pomocí Mann-Whitney U testu a poté graficky. Zdrojová data pro statistické zpracování jsou uvedena v Příloze této práce. Pro statistické zpracování byla určena nulová hypotéza: „není rozdílu mezi subjektivním vnímáním pravděpodobnosti u skupiny soudních lékařů a studentů práv“.

PŘÍŘAZENÍ PRAVDĚPODOBNOTI TVRZENÍ ZNALCE

Jste soudce trestního soudu a máte u svých případů k dispozici soudnělékařské znalecké posudky o jejichž správnosti nemáte pochyb. Přiřaďte ke každému závěru znalce číselnou hodnotu pravděpodobnosti, která dle Vašeho názoru ze slovně formulovaného závěru vyplývá.

Pravděpodobnost lze vyjádřit číselnými hodnotami 0 až 1, popřípadě procenty (např. pravděpodobnost 0,8 je 80 %).

1) Dopravní nehoda cyklisty

Závěr: vzhledem k dominantně pravostranné lokalizaci zjištěných poranění **lze důvodně předpokládat** dopad pravou boční stranou těla na pevnou překážku

Jaká je pravděpodobnost, že cyklista dopadl pravou stranou těla na překážku?

2) Týraný kojeneček nalezený mrtvý

Závěr: smrtelné poškození mozku a míchy vzniklo jako důsledek přímého poškození mozkové tkáně při prudkých pohybech hlavičky a trupu a jako následek útlaku prodloužené míchy krvácením do míšních obalů. Jedná se o poranění vzniklé **zcela jistě** v důsledku činnosti druhé osoby při prudkém třesení tělíčkem malého dítěte.

Jaká je pravděpodobnost, že poranění vzniklo jednáním druhé osoby?

3) Pád z výše

Závěr: Rozsah poranění břišních orgánů by **velmi pravděpodobně** vedl k úmrtí i v případě poskytnuté odborné lékařské péče krátce po vzniku poranění.

S jakou pravděpodobností by poškozený zemřel, pokud by mu byla poskytnuta pomoc ihned po vzniku úrazu například náhodně projíždějící posádkou záchranné služby?

4) Napadení tyčí se vznikem podkožní krevní kapsy

Závěr: V daném konkrétním případě **není důvodné očekávat** vznik trvalých následků vyjma drobné vazivové jizvy v místě chirurgické punkce zkapalněného krevního výronu.

Jaká je pravděpodobnost, že zranění zanechá vážnější trvalé následky než jen drobnou jizvu?

5) Napadení údery pěstí ze strany druhé osoby

Závěr: Vznik závažnějších zranění je s ohledem na popisovaný průběh incidentu a reálný rozsah utrpených poranění (zejména minimum povrchových poranění hlavy) **spíše nepravděpodobný**.

S jakou pravděpodobností hrozil závažnější následek poranění?

6) Střelná rána

Závěr: vzhledem k očazení a sedření kůže v okolí rány **se nejspíše jednalo** o přiložení hlavně k povrchu těla.

S jakou pravděpodobností byla zbraň v okamžiku výstřelu přiložena k tělu?

7) Úmrtí se známkami sebepoškození

Závěr: Poranění v oblasti pravého zápěstí **odpovídají** mechanismu řeznému, tedy tangenciálnímu působení tahem a tlakem řezného nástroje.

S jakou pravděpodobností se jednalo o řezné poranění?

8) Dupnutí na hlavu

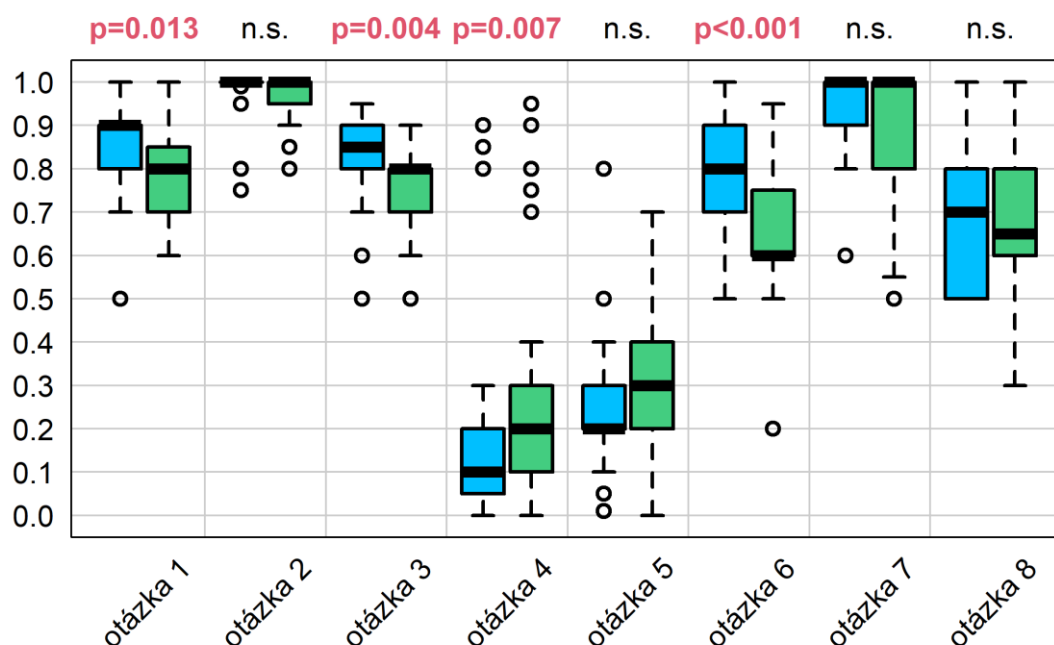
Závěr: Na obličejovou část hlavy působilo tupé násilí minimálně střední intenzity s následkem tříštivých zlomenin obličejových kostí, vznik tohoto poranění **lze vysvětlit** způsobem uvedeným ve spisovém materiálu, tj. dupnutím na hlavu ze strany druhé osoby.

S jakou pravděpodobností zranění vzniklo dupnutím na hlavu?

Obr. 9: dotazník na určení pravděpodobnosti soudnělékařských závěrů.

4.3 Výsledky a diskuze

V obou skupinách se projevil již známý a popsáný jev, že subjektivní přiřazování číselné hodnoty pravděpodobnosti jejímu slovnímu vyjádření je velmi individuální. Signifikantní rozdíly mezi oběma skupinami byly u poloviny otázek, zejména u odpovědi na otázku č. 6, kde si byli soudní lékaři významně „jistější“. Jednotlivé odpovědi byly graficky zpracovány a jsou rozebrány v dalším textu (viz obr. 10).



Obr. 10: grafické znázornění výsledků dotazníkového šetření v obou skupinách, s vyznačenou hladinou významnosti p u každé otázky. Modré pole (soudní lékaři) a zelené pole (studenti práv) se vztahují k subjektivně vnímané pravděpodobnosti 0 až 1 vyznačené na svislé ose. Černý silnější proužek značí medián skupiny, zkratka n.s. znamená bez statistický významného rozdílu mezi skupinami.

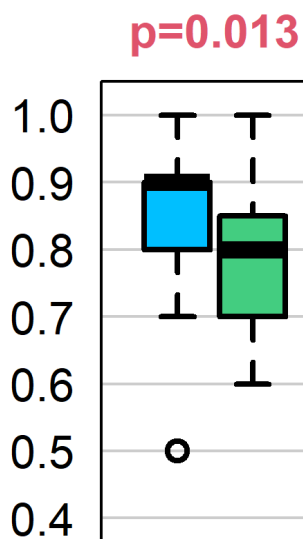
Ad 1) Dopravní nehoda cyklisty

Závěr: vzhledem k dominantně pravostranné lokalizaci zjištěných poranění ***lze důvodně předpokládat*** dopad pravou boční stranou těla na pevnou překážku

Jaká je pravděpodobnost, že cyklista dopadl pravou stranou těla na překážku?

Výsledky	Soudní lékaři	Studenti práv
Aritmetický průměr	0,84	0,78
Medián	0,9	0,8
Minimální hodnota	0,5	0,6
Maximální hodnota	1,0	1,0

V prvním případě soudní lékaři i právníci považovali termín „*lze důvodně předpokládat*“ jako relativně silný, s mediánem 0,9, resp. 0,8 (se statisticky významným rozdílem). V obou skupinách se vyskytovaly i odpovědi považující formulaci za kategorickou (pravděpodobnost 1,0). Přesto byl rozptyl relativně velký a minimální pravděpodobnost dosáhla u soudních lékařů výjimečně dokonce hodnoty 0,5. Uvedená 50% pravděpodobnost je nicméně ekvivalentní tvrzení, že cyklista mohl stejně tak dobře spadnout na pravou i levou stranu.



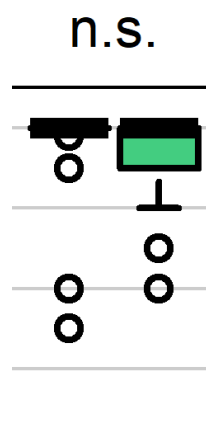
Ad 2) Týraný kojenec nalezený mrtvý

Závěr: smrtelné poškození mozku a míchy vzniklo jako důsledek přímého poškození mozkové tkáně při prudkých pohybech hlavičky a trupu a jako následek útlaku prodloužené míchy krvácením do míšních obalů. Jedná se o poranění vzniklé *zcela jistě* v důsledku činnosti druhé osoby při prudkém třesení tělíčkem malého dítěte.

Jaká je pravděpodobnost, že poranění vzniklo jednáním druhé osoby?

Výsledky	Soudní lékaři	Studenti práv
Aritmetický průměr	0,97	0,97
Medián	1,0	1,0
Minimální hodnota	0,75	0,8
Maximální hodnota	1,0	1,0

U termínu „*zcela jistě*“ se autor domnívá, že jazykový význam by měl znamenat „*jistý*“. Jak bylo již výše uvedeno, jistý jev má hodnotu pravděpodobnosti 1 (100 %) (viz obr. 11). Jazykové vyjádření posílené přívlastkem „*zcela jistě*“ by mělo být abundantně „*ještě silnější než jistota*“. Tomuto významu korespondují výsledky se shodně velmi vysokým průměrem 0,97 a mediánem 1,0. Minimální hodnoty se oproti jiným příkladům rovněž pohybují výše. Proč v souladu s jazykovým významem neurčili všichni respondenti pravděpodobnost 1,0? Určitým vysvětlením by mohlo být kritické nahlížení na možnost znalce opravdu učinit závěr s naprostou jistotou. Tato otázka je vysoce odbornou, přesto ji nejen soudní lékaři, ale i studenti práv velmi pravděpodobně mentálně rozebírali. Význam může mít samozřejmě i formulace samotné otázky. Pokud by otázka zněla např.: „*Jakou pravděpodobnost přisuzuje sám znalec svému závěru*“, byly odpovědi možná bližší hodnotě 1,0 než v případě, pokud se ptáme na pravděpodobnost samotného skutkového stavu: „*Jaká je pravděpodobnost, že poranění vzniklo jednáním druhé osoby?*“. Již dříve bylo v této práci konstatováno, že kategorické závěry u medicínských jevů jsou obecně problematické.



Obr. 11: znázornění pravděpodobnosti kategorického tvrzení.

Ad 3) Pád z výše

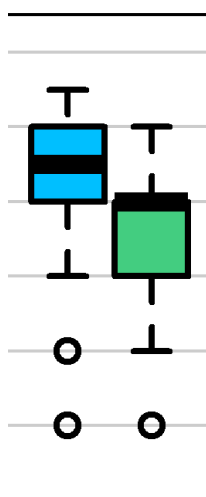
Závěr: Rozsah poranění břišních orgánů by **velmi pravděpodobně** vedl k úmrtí i v případě poskytnuté odborné lékařské péče krátce po vzniku poranění.

S jakou pravděpodobností by poškozený zemřel, pokud by mu byla poskytnuta pomoc ihned po vzniku úrazu například náhodně projíždějící posádkou záchranné služby?

Výsledky	Soudní lékaři	Studenti práv
Aritmetický průměr	0,82	0,77
Medián	0,85	0,8
Minimální hodnota	0,5	0,5
Maximální hodnota	0,95	0,9

Medián 0,85, resp. 0,8 přisouzený formulaci „*velmi pravděpodobně*“ patrně odpovídá očekávatelné hodnotě. Žádný z probandů neusoudil, že úmrtí zraněné osoby by bylo v daném případě jisté, byť z medicínského hlediska u pádu z výše nežřídká dochází k tak devastujícím poraněním, že přežití je vyloučeno (přičemž tento kategorický závěr je zde na místě). Soudní lékaři si byli ve svých odpovědích signifikantně jistější.

p=0.004



Ad 4) Napadení tyčí se vznikem podkožní krevní kapsy

Závěr: V daném konkrétním případě **není důvodné očekávat** vznik trvalých následků vyjma drobné vazivové jizvy v místě chirurgické punkce zkapalněného krevního výronu. Jaká je pravděpodobnost, že zranění zanechá vážnější trvalé následky než jen drobnou jizvu?

Výsledky	Soudní lékaři	Studenti práv
Aritmetický průměr	0,19	0,28
Medián	0,1	0,2
Minimální hodnota	0,0	0,0
Maximální hodnota	0,9	0,95

Otázka č. 4 je v podstatě opačně formulovaná otázka č. 1: „lze důvodně předpokládat“ vs. „není důvodné předpokládat“. Výsledky jsou v zásadě zrcadlově obrácené, za povšimnutí stojí velký rozptyl hodnot. Lze předpokládat, že někteří probandi udělili vysokou pravděpodobnost v tom smyslu, že zranění nezanechá trvalé následky (jazykové nedorozumění ve smyslu záporu). Podobnou anomálii zachytili u záporu i autoři českého již citovaného dotazníku (Zlatkovský 2018). Studenti práv byli u této otázky signifikantně méně jistí než soudní lékaři.

p=0.007



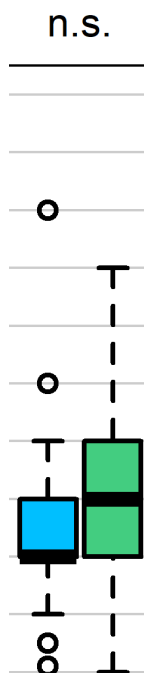
Ad 5) Napadení úderem pěstí ze strany druhé osoby

Závěr: Vznik závažnějších zranění je s ohledem na popisovaný průběh incidentu a reálný rozsah utrpěných poranění (zejména minimum povrchových poranění hlavy) *spíše nepravděpodobný*.

S jakou pravděpodobností hrozil závažnější následek poranění?

Výsledky	Soudní lékaři	Studenti práv
Aritmetický průměr	0,30	0,30
Medián	0,2	0,3
Minimální hodnota	0,05	0,0
Maximální hodnota	1,0	0,7

Případ směřoval k posuzování pokusu jakožto vývojového stadia trestného činu (Jelínek et al. 2015), tedy zda (znalecky zjišťovaný) mechanismus vzniku zranění mohl mít i jiné (vážnější) následky, než ke kterým ve skutečnosti došlo. Opět ve výsledcích patrně došlo u některých probandů k záměně záporu a tím pádem je v obou skupinách široké rozmezí hodnot. U aritmetického průměru a mediánu jsou však hodnoty podobné a termín *spíše nepravděpodobně* je většinově chápán relativně konzistentně jako termín v otázce č. 3 *velmi pravděpodobně*. To však nic nemění na tom, že zrovna u tohoto typu otázky má správné pochopení pravděpodobnosti stěžejní význam pro právní posouzení.



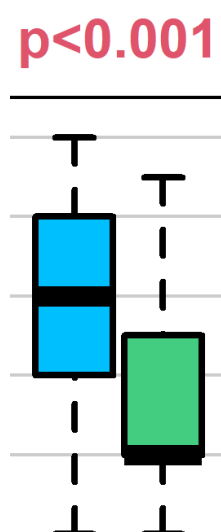
Ad 6) Střelná rána

Závěr: vzhledem k očazení a sedření kůže v okolí rány *se nejspíše jednalo* o přiložení hlavně k povrchu těla.

S jakou pravděpodobností byla zbraň v okamžiku výstřelu přiložena k tělu?

Výsledky	Soudní lékaři	Studenti práv
Aritmetický průměr	0,79	0,65
Medián	0,8	0,6
Minimální hodnota	0,5	0,2
Maximální hodnota	1,0	0,95

U odpovědi na otázku č. 6 došlo k zajímavé statisticky významné heterogenitě mezi oběma skupinami, kdy termín „*nejspíše se jednalo*“ studenti práv hodnotili méně pravděpodobně než soudní lékaři. Autor se domnívá, že zde hrálo roli odborné pozadí, kdy v modelovém případě byl znalecký závěr zdá se až příliš opatrný. Popisované známky kontaktu hlavně palné zbraně s kůží jsou ve skutečnosti poměrně specifické a při jejich nálezů bývá znalecký závěr zpravidla mnohem kategoričtější. Tento rozpor soudní lékaři rozpoznali, nedokázali se oprostit od svých vědomostí a intuitivně zesílili formulačně slabší pravděpodobnost, a to s vysokou statistickou významností ($p < 0,001$). Tento efekt se u studentů práv neprojevil, neboť takto podrobné znalosti o morfologii střelného poranění neměli. Příklad ukazuje, jak důležitý může být kontext případu.



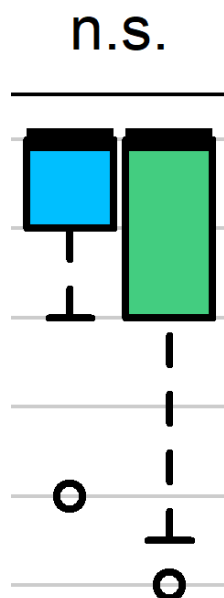
Ad 7) Úmrtí se známkami sebepoškození

Závěr: Poranění v oblasti pravého zápěstí **odpovídají** mechanismu řznému, tedy tangenciálnímu působení tahem a tlakem řzného nástroje.

S jakou pravděpodobností se jednalo o řzné poranění?

Výsledky	Soudní lékaři	Studenti práv
Aritmetický průměr	0,95	0,9
Medián	1,0	1,0
Minimální hodnota	0,6	0,5
Maximální hodnota	1,0	1,0

Jakkoliv je i u tohoto případu relativně velké rozmezí hodnot, většinově se obě skupiny shodly s mediánem 1,0. To je velmi silné vnímání pravděpodobnosti, že morfologický nález *odpovídá* určitému tvrzení. Je zajímavé, že takto formulované tvrzení se nijak nezaobírá možností, že zranění vzniklo i jinak, a přesto je vnímáno jako prakticky kategorické.



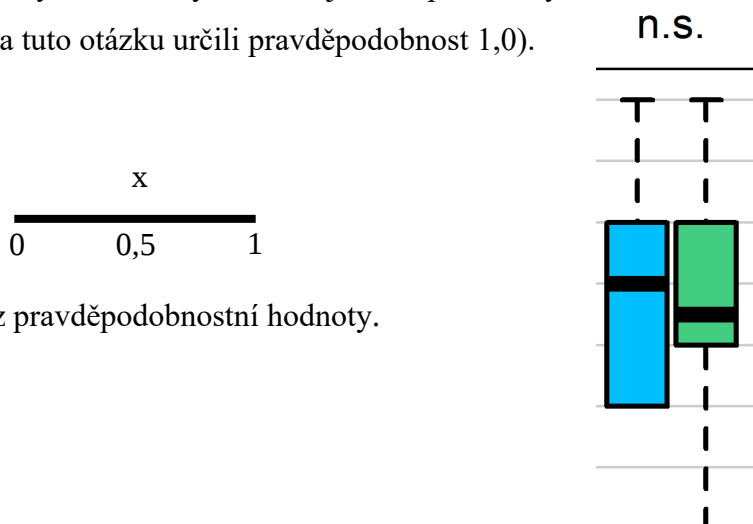
Ad 8) Dupnutí na hlavu

Závěr: Na obličejovou část hlavy působilo tupé násilí minimálně střední intenzity s následkem tříštivých zlomenin obličejových kostí, vznik tohoto poranění *lze vysvětlit* způsobem uvedeným ve spisovém materiálu, tj. dupnutím na hlavu ze strany druhé osoby.

S jakou pravděpodobností zranění vzniklo dupnutím na hlavu?

Výsledky	Soudní lékaři	Studenti práv
Aritmetický průměr	0,69	0,69
Medián	0,7	0,65
Minimální hodnota	0,5	0,3
Maximální hodnota	1,0	1,0

Oproti otázce č. 5 je u otázky č. 8 velká shoda obou skupin, kdy medián pravděpodobnosti je 0,65, resp. 0,7. Termín *lze vysvětlit* dle autorovy praxe soudní lékaři používají tehdy, pokud nějaké zranění může teoreticky vzniknout větším množstvím způsobů a ve znaleckém posudku je třeba se vyjádřit k přípustnosti určité konkrétní předestřené varianty. Jinými slovy, zadavatel posudku potřebuje vědět, jestli popisovaný způsob vzniku zranění jednotlivými aktéry (poškozeným, potenciálním pachatelem, svědky) je možný. Jedná se o určitou analogii oblíbené formulace soudních inženýrů při analýze dopravních nehod, kdy tvrdí, že určitý způsob pohybu vozidla je *technicky přijatelný* (Hirt et al, 2012). Autor formulaci *lze vysvětlit* považuje za závěr, který v sobě nenese pravděpodobnostní hodnotu (viz obr. 12). Přesněji řečeno kategoricky tvrdí, že určitý způsob je možný, ale vůbec neříká, s jakou pravděpodobností se děj tímto způsobem odehrál. Tyto nuance mohou být v justiční praxi významné a autor se již v praxi setkal s pochopením obdobného výroku ve smyslu, že se jedná o prokázaný mechanismus (jako u probandů, kteří u odpovědi na tuto otázku určili pravděpodobnost 1,0).



Obr. 12: znázornění závěru bez pravděpodobnostní hodnoty.

4.4 Úvahy k slovnímu a číselnému vyjadřování pravděpodobnosti v soudnělékařských znaleckých posudcích

Z dosud již uvedeného vyplývá, že část soudnělékařských závěrů není a nemůže být z objektivních důvodů kategorických. To samo o sobě nevádí, soudnělékařský závěr je pro adresáta znaleckého posudku cenný i tehdy, pokud má „jen“ pravděpodobnostní charakter. Nicméně protože pravděpodobnost, která není kategorická, nabývá širokých hodnot (větší než 0 a menší než 1), mělo by ze znaleckého závěru vyplývat, jak je pravděpodobnost vysoká.

Vyvstává tedy otázka, jestli by se v závěrech (soudnělékařských) znaleckých posudků neměla uvádět číselná hodnota pravděpodobnosti? Jak by to mohlo vypadat v praxi?

Je možno se vrátit k otázce č. 3 v dotazníku v této kapitole.

Znalec u pádu z výše uvádí, že rozsah poranění břišních orgánů by *velmi pravděpodobně* vedl k úmrtí i v případě poskytnuté odborné lékařské péče krátce po vzniku poranění.

Proč znalec, resp. znalci (u soudní pitvy) uvedli právě tento závěr? Z kontextu vyplývá, že se jednalo o pád z výše, při kterém došlo ke zraněním vedoucím ke smrti. To je u pádů z výše poměrně běžná situace, což je všeobecně známá informace, a i z toho důvodu se jedná o relativně častý způsob sebevraždy. Učebnicové poznatky říkají, že závažnost zranění u pádu z výše závisí na více faktorech, zejména na výšce, ze které tělo padá, charakteru povrchu v místě dopadu a polohy těla při kontaktu s dopadovou plochou (Hirt et al. 2016, s. 146). Z podstaty věci může při pádu z výše dojít jak ke smrtelným zraněním, tak může jedinec pád přežít. V určitých „hraničních“ případech pak může osud poškozené osoby záviset na různých do jisté míry náhodných faktorech, zda úraz přežije či nikoliv (doba do poskytnutí zdravotnické péče, odolnost a kompenzační schopnosti organismu, přidružená onemocnění, rozvoj komplikací spojených s úrazem apod.). V modelovém případě u otázky č. 3 zranění sice byla smrtelná, ale nikoliv absolutně, nicméně *velmi pravděpodobně* by vedla k úmrtí i v případě poskytnuté odborné lékařské péče krátce po vzniku poranění.

Z ministudie vyplynulo, že skupina soudních lékařů v průměru přisoudila termínu *velmi pravděpodobně* hodnotu 0,82 s rozsahem hodnot 0,5 až 0,95. Lze si tedy představit, že v obdobném případě bude soudnělékařský závěr například znít:

Rozsah poranění břišních orgánů by s **pravděpodobností cca 80 %** vedl k úmrtí i v případě poskytnutí odborné lékařské péče krátce po vzniku poranění.

Autor si je jistý, že takto formulovaný závěr by v soudnělékařské odborné veřejnosti vzbudil nevoli a odpor. Argumentem by zejména bylo, že přesné procento nelze spočítat, a proto ani takto uvádět. Je známo, že soudní lékaři takto odpovídají u soudu, kdy někdy otázky na procenta bývají znalcům kladeny. Kováč výslovně varuje: „*je tiež dôležité nenechať sa dotlačiť do situácie, v ktorej by znalec mal slová ako možno či pravdepodobne, nahradit' vo svojej odpovedi konkrétnou pravdepodobnosťou*“ (2025, s. 756).

Na základě odborných poznatků opravdu nelze procenta pravděpodobnosti „spočítat“. Samozřejmě je možné provést hlubokou rešerši literatury a zjistit, v kolika procentech určitých poranění pacienti přežili určitá poranění a racionálně dospět k nějaké číselné hodnotě racionálně se blížící ke skutečnému stavu (proto jsou nejružnější studie v soudním lékařství tak důležité). Vzhledem k množství různých faktorů však nikdy nebude možné „spočítat“ pravděpodobnost „na konkrétní číslo“ a bude se tedy stále jednat jen o **pravděpodobnostní odhad**.

Logický rozbor:

- znalec po posouzení věci dospěje k myšlenkovému závěru, že k úmrtí by došlo i při poskytnutí pomoci na 80 % (ať si už v duchu takové číslo stanoví nebo ne);
- protože se ale z povahy věci jedná o odhad, odmítne variantu uvést číselně (cca 80 %), protože by nedokázal snadno vysvětlit, jak konkrétně dospěl zrovna k číslu 80;
- z toho důvodu použije slovní obrat „velmi pravděpodobně“. Z logického hlediska se jedná **téměř o to stejné**, neboť adresáti znaleckého posudku z řád právníků usoudí, že termínem „velmi pravděpodobně“ znalec myslí pravděpodobnost 0,77 (aspoň takovou hodnotu si v průměru představila menší vybraná skupina studentů PrF MU);
- jak ukázala i ministudie v této práci, najde se část osob, která pojem *velmi pravděpodobně* bude chápat jako skoro jistota (hodnota 0,95 u soudních lékařů) i jako v podstatě nevypovídající informaci (hodnota 0,5 u obou skupin, tzn. osoba by při poskytnutí rychlé pomoci měla šanci 1:1 k záchraně života);
- ve svém důsledku tedy může dojít k pochybnostem, jaká hodnota pravděpodobnosti znamená „velmi pravděpodobně“ a tím se v důsledku sníží vypovídající hodnota znaleckého posudku.

Sám fakt, že pravděpodobnost „nelze spočítat“ ovšem neznamená, že ji nelze stanovit. Ve skutečnosti ji znalec stanovil v podobě tzv. **subjektivní pravděpodobnosti neboli bayesovské inference** (Fürst et al. 2021, s. 24). Pouze tuto svou subjektivní pravděpodobnost vyjádřil slovně místo číselným vyjádřením. Obě dvě možnosti jsou nicméně ekvivalentní, pouze u

slovního vyjádření může dojít ke zkreslení v podobě vnímání určitého termínu různými adresáty znaleckých závěrů.

Teoreticky tedy nebrání tomu, aby soudní lékaři, jakkoli je to doposud neobvyklé (Kováč et al. 2025, s. 756), **svoje pravděpodobnostní závěry vyjadřovali ve formě číselné a nikoliv slovní, která může být zavádějící.** Tento fakt bude diskutován v dalších částech práce.

4.5 Závěr kapitoly

Soudnělékařský závěr musí být vždy 100% pravdivý, i když vlastní tvrzení v mnoha případech není a nemůže být kategorické (pravděpodobnost je menší než 1, resp. větší než 0).

Soudní lékaři postupují od obecných závěrů ke konkrétnějším, s postupně se snižující pravděpodobnostní úrovní, tedy od kategorických závěrů k pravděpodobnostním.

Při slovním vyjadřování pravděpodobnostních závěrů je třeba mít vždy na paměti jejich subjektivní vnímání různými osobami, a to jak laiky, tak odborníky (Martire et al. 2014).

Ministudie v podobě dotazníkového šetření potvrdila v literatuře popisovanou značnou variabilitu chápání hodnoty pravděpodobnosti vyjádřené slovní formulací. Oproti studiím zaměřeným výhradně na izolované slovní vyjádření byly probandům předloženy konkrétní modelové soudnělékařské závěry, což zapříčinilo, že svou roli v hodnocení pravděpodobnosti hrál kontext, případně odborné zkušenosti.

Nejdůležitějším závěrem této kapitoly je uvědomění si, že všechny soudnělékařské závěry musí být logicky správné a konzistentní a že při jejich interpretaci může dojít a nutně dochází k rozdílnému vnímání u adresátů znaleckých posudků. Znalec, nejenom soudní lékař, by si měl být této skutečnosti vědom a být schopen vysvětlit, k jaké interpretaci závěry směřují, a to aniž by překročil práh hodnocení právních otázek.

5 Úvod do bayesovského přístupu v soudním lékařství

5.1 Úvod do kapitoly

Vyjma kategorických soudnělékařských závěrů existují závěry pravděpodobnostní, ve kterých tato pravděpodobnost, resp. nejistota, bývá vyjádřena slovně. Jak bylo ukázáno v dotazníkové ministudii, subjektivní vnímání slovně vyjádřené pravděpodobnosti je značně individuální, a to i navzájem mezi soudními lékaři a právníky. Aby byly znalecké závěry ve forenzních vědách racionálnější a nedocházelo k dezinterpretacím či dokonce justičním omylům (např. Jackson, Aitken a Roberts 2015), začal se ke konci 20. století ve forenzních vědách rozšiřovat tzv. **bayesovský přístup, využívající principy podmíněné pravděpodobnosti**.

Thomas Bayes (1702-1761) byl anglický duchovní, matematik a statistik, který ve své práci položil teoretické základy tzv. podmíněné pravděpodobnosti a založil základy bayesovské statistiky, hojně využívané mj. i v lékařství (viz obr. 13). Poznatky bayesovské pravděpodobnostní školy mj. využívají i forenzní vědy a postupně se rozšiřují do stále více znaleckých oborů.



Obr. 13: Thomas Bayes.

Základním principem je zásada stanovení váhy forenzního důkazu prostřednictvím určení (výpočtu) věrohodnostního poměru (likelihood ratio) za využití Bayesova teorému.

Průkopníky v této oblasti byli a jsou forenzní genetici, kteří si v podstatě od počátku analýz DNA pro právní účely uvědomovali nutnost vědecky a logicky přesného vyjadřování svých závěrů (např. Evett 1998). Následně se bayesovský přístup začal rozšiřovat do dalších zejména identifikačních kriminalistických disciplín jako je daktyloskopie, zkoumání ručního písma, balistiky, biomechaniky atd.

Bayesovský přístup postupně proniká do mezinárodní odborné literatury ve forenzních vědách. Drtivá většina prací se zabývá „typickými“ forenzními vědami používanými v kriminalistice, nicméně v posledních letech začínají být publikovány i práce týkající se již přímo soudního lékařství. V roce 1997 přednesl v Laussane dr. Ian Evett na zasedání European Academy of Forensic Sciences později publikovanou přednášku na téma vědeckého přístupu k formulování

znaleckých závěrů s ohledem na jejich pravděpodobnostní charakter včetně poukázání na některá problematická dřívější vystoupení znalců u soudů (Evet 1998). Jak bylo již uvedeno výše, bayesovský přístup se uplatňoval zejména ve forenzní genetice, a to s využitím poznatků z populačních studií, což novému přístupu nejvíce vyhovovalo (Puch-Solis, Roberts a Aitken 2012; Šimková 2009; Korabečná, Šimková a Stenzl 2021; Kožina 2013). Primárně se v případě bayesovské pravděpodobnosti jedná o matematicko-statistický aparát, kdy bylo publikováno jeho využití v technickém znaleckém zkoumání, např. přítomnosti povýstřelových zplodin (Biedermann a Taroni 2006) nebo v biomechanickém posuzování zranění (Freeman a Kohles 2010). Pravděpodobnostnímu přístupu se postupně věnuje stále větší pozornost, zajímavým počinem byla čtyřdílná série příruček pro justiční pracovníky vydaná mezinárodní vědeckou společností Royal Statistical Society⁹, která se zabývá statistickým a pravděpodobnostním přístupem k rozhodování v trestním řízení včetně znaleckých posudků (Aitken, Roberts a Jackson 2010; Roberts a Aitken 2014; Puch-Solis, Roberts a Aitken 2012; Jackson, Aitken a Roberts 2015). Vztahu trestního práva a znaleckým posudkům s bayesovským přístupem se recentně věnuje Kadane a Nordgaard (2025).

I v české literatuře zabývající se forenzními vědami se bayesovský přístup začal objevovat. V roce 2014 otiskl Kriminalistický sborník (v rubrice Informace a Zajímavosti) třídílný velmi podrobný a názorný rozbor týkající se využití bayesovských sítí v posouzení známého kriminálního případu O. J. Simpsona (Drábek 2014a; Drábek 2014b; Drábek 2014c). V rámci kriminalistických věd se bayesovským přístupem zabývá Straus (2018a; 2018b; 2025). Srozumitelně (s určitými popularistickými prvky) se v české literatuře tématem zabývá publikace Fürsta et al. (2022), která se věnuje využití bayesovského přístupu v českém znaleckém prostředí, a to na podkladě směrnice ENFSI (2015).

Současně se stává bayesovský přístup součástí vědeckých aktivit forenzních antropologů (Berger, de Boer a van Wijk 2020; Hubig et al. 2024; Blau et al. 2023) včetně vyšetřování živých osob (Coreelman et al. 2025), později s využitím moderních aplikací strojového učení a zapojením umělé inteligence (Urbanová 2016; Thurzo et al. 2021; Urbanová et al. 2024; Garland et al. 2025).

⁹ <https://rss.org.uk/Home> (Accessed September 23, 2025)

5.2 Bayesovský přístup v soudním lékařství v literatuře

Po dlouhou dobu se odborné práce ve vztahu k soudnímu lékařství omezovaly na dílčí aspekty spolupráce jiného forenzního experta (kriminalistického technika) se soudním lékařem. Až později de Boer et al. jasně deklarovali, že pravděpodobnostní bayesovský přístup k formulaci závěrů je v soudním lékařství nejen možný, ale i vhodný (2022); současně autoři v této publikaci konstatují, že „navzdory výhodám bayesovského přístupu forenzní patologie tyto principy přijímá pomalu“.

Čistě soudnělékařské využití bayesovského přístupu se v současné odborné literatuře stále objevuje spíše výjimečně. Cave, DiMaio a Molina se pokusili interpretovat charakter střelných poranění ve vztahu k pravděpodobnostnímu rozlišení vraždy a sebevraždy (2014). Obdobnou tematikou u ostrých poranění se recentně zabývali italští autoři (Irmici et al. 2024). Grimaldi et al. popsali diferenciální diagnostickou rozvahu u případu náhlého úmrtí batolete za využití principů pravděpodobnostního přístupu. Argentinští autoři Giana, Onetto a Pregliasco využívají sofistikovaně bayesovský přístup v určování postmortálního intervalu na základě měřené rektální teploty za využití datových studií a bayesovských sítí (2020).

V české čistě soudnělékařské literatuře není autorovi žádné pojednání o bayesovském přístupu známo.

5.3 Podmíněné pravděpodobnosti

Základním předpokladem pro využití bayesovského přístupu jsou podmíněné pravděpodobnosti.

V Kapitole 3 bylo pracováno s pravděpodobností jevů s forenzním významem J_F , kterým je nějaká skutečnost, ke které se s odstupem soudní lékař vyjadřuje a **určuje jeho pravděpodobnost**.

Pravděpodobnost jevu J_F byla označena jako $p(J_F)$, kdy $p(J_F)$ může nabývat hodnot 0 až 1.

V bayesovském konceptu se pracuje s tzv. podmíněnými pravděpodobnostmi, kdy pravděpodobnost nějakého jevu se změní za předpokladu, že nastal nějaký jiný jev.

Například kromě jevu s forenzním významem J_F necht' existuje jiný jev, např. jev X .

Oba dva jevy mají svou pravděpodobnost, a to $p(J_F)$ a $p(X)$.

Pak $p(J_F|X)$ značí pravděpodobnost, že nastal jev J_F za předpokladu, že současně nastal jev X .

Příklad:

Na ústav soudního lékařství je dovezeno tělo zemřelého muže s několika bodněřeznými ranami na hrudníku, dle doprovodných informací se jedná o sebevraždu, u těla byl kuchyňský nůž.

V rámci úvah před pitvou soudní lékař zvažuje jako velmi pravděpodobnou příčinu smrti vykrvácení. Samozřejmě je potřeba provést nejdříve pitvu, takže se na počátku nejedná o jistotu (pravděpodobnost nemůže být 1, resp. 100 %). Ale protože jsou slabě vyvinuté posmrtné skvrny a tělo je nápadně bledé, jeví se vykrvácení jako „opravdu hodně“ pravděpodobné.

Před pitvou pak může platit např.:

p (příčina smrti vykrvácení) = 0,95; jedná se o tzv. **apriorní pravděpodobnost**.

Při pitvě se mj. najde velmi výrazná **bledost tkáně ledvin**, která výrazně podpoří variantu vykrvácení jakožto příčiny smrti. Zkušený soudní lékař však ví, že sebevraždy mohou být kombinované a vyčká „pro jistotu“ výsledků toxikologického vyšetření. Do té doby bude platit:

p (příčina smrti vykrvácení|bledost ledvin) = 0,99; toto se nazývá tzv. **posteriorní pravděpodobnost** podmíněná dalším jevem, v tomto případě bledostí tkáně ledvin.

Podmíněné pravděpodobnosti se mohou řetězit, v případě negativního výsledku toxikologického vyšetření pak příčina smrti vykrvácení bude **prakticky jistá** a můžeme ji považovat za kategorický závěr.

Musí vždy platit, že jev **X** má k forenznímu jevu **J_F** nějaký vztah, který ovlivní jeho pravděpodobnost.

Pokud by byly jevy **J_F** i jev **X** nezávislé, k žádnému ovlivnění jejich pravděpodobností by nedošlo a platilo by, že **$p(J_F) = p(J_F|X)$** .

V predestřeném případě sebevraždy kuchyňským nožem by například neovlivnil příčinu smrti fakt, že pitva se provede v úterý. Apriorní pravděpodobnost před pitvou, že příčinou smrti bude vykrvácení, bude stejná kterýkoliv den v týdnu:

p (příčina smrti vykrvácení) = 0,95 = p (příčina smrti vykrvácení|úterý)

Podmíněné pravděpodobnosti se vyskytují i v běžném životě. Asi každý vysokoškolský student ráno v den těžké zkoušky přemýšlel, jaká je pravděpodobnost, že zkouška dopadne dobře?

Studenti Masarykovy univerzity mají možnost v informačním systému (IS MU) prostudovat úspěšnost ukončení konkrétního předmětu. Např. v předmětu Soudní lékařství, který je na LF MU vyučován ve 4. ročníku, bylo v období (semestru) podzim 2023 zapsáno 184 studentů, kteří všichni úspěšně zkoušku složili (viz obr. 14).

Výsledné známky									
Předmět	Celkem studentů	Úspěšně	Průměr	A	B	C	D	E	
VLSD7X1p (podzim 2023)	184	100 %	1,19	136	33	10	2	3	

Obr. 14: výsledné známky studentů zapsaných do předmětu Soudní lékařství.

Ze statistiky vyplývá, že prvotní (nepodmíněná, apriorní) pravděpodobnost získání známky A je cca 74 % (136/184). Jak se ale tato apriorní pravděpodobnost změní, pokud student zjistí, že zkoušejícím je autor této práce? I zde pomůže statistika v IS MU (viz obr. 15).

Výsledné známky dle vyučujících									
Předmět	Zadal	Celkem studentů	Úspěšně	Průměr	A	B	C	D	E
VLSD7X1p (podzim 2023)	Bednaříková	1	100 %	1	1				
VLSD7X1p (podzim 2023)	Ďatko	43	100 %	1,28	25	13	4	1	
VLSD7X1p (podzim 2023)	Hirt	9	100 %	1,28	6	2		1	
VLSD7X1p (podzim 2023)	Krajša	81	100 %	1,07	71	9	1		
VLSD7X1p (podzim 2023)	Vojtíšek	45	100 %	1,3	30	9	3		3
VLSD7X1p (podzim 2023)	Zelený	5	100 %	1,4	3		2		

Obr. 15: výsledné známky studentů zapsaných v předmětu Soudní lékařství dle zkoušejících.

Ve chvíli, kdy vyjde najevo, že zkoušejícím je Vojtíšek, se apriorní pravděpodobnost změní na tzv. posteriorní, kdy pravděpodobnost získání známky A je nyní cca 67 % ($\frac{30}{45} = 2/3$).

Jak se ale změní pravděpodobnost úspěchu, resp. dobré známky, pokud se dále budou měnit **podmínky**? Co když si student vylosuje otázku, jejíž přípravě věnoval shodou okolností nejvíce času? Co když student bude v době zkoušky nemocný a ovlivní to jeho výkon?

Na příkladu studenta u zkoušky bylo demonstrováno, že i v tak relativně prosté situaci může dojít k různým kombinacím podmíněných pravděpodobností, které se mohou vzájemně ovlivňovat.

I tyto složitější propojené pravděpodobnosti lze řešit pomocí bayesovské statistiky, konkrétně využití tzv. bayesovských sítí, často za pomoci výpočetního softwaru (Drábek 2014a; Biedermann a Taroni 2006; Urbanová 2024).

5.4 Inverzní podmíněné pravděpodobnosti

V rámci podmíněné pravděpodobnosti $p(A|B)$ je ale možno oba jevy zaměnit, tzn. existuje pravděpodobnost jevu A za podmínky, že nastal jev B a pak existuje (jiná) pravděpodobnost jevu B, za podmínky, že nastal jev A. V tomto případě se hovoří o tzv. inverzních neboli obrácených pravděpodobnostech (Fürst et al. 2022).

Obrácené podmíněné pravděpodobnosti $p(A|B)$ a $p(B|A)$ nikdy nelze zaměňovat.

To znamená

$$p(A|B) \neq p(B|A)$$

Příklady:

Pravděpodobnost, že u úmrtí na infarkt myokardu najdeme aterosklerózu věnčitých tepen není stejná jako pravděpodobnost, že člověk s aterosklerózou věnčitých tepen zemřel na infarkt myokardu.

Pravděpodobnost, že oběšený bude muž není stejná jako pravděpodobnost, že u mrtvoly muže je příčina smrti oběšení.

Pravděpodobnost, že u smrtelné komplikace mimoděložního těhotenství má oběť dělohu není stejná jako pravděpodobnost, že u mrtvoly s dělohou byla příčina smrti komplikace mimoděložního těhotenství.

Pravděpodobnost, že u sebevraha po skoku z výše bude zjištěna trhlina jater není stejná jako pravděpodobnost, že traumatické úmrtí s nálezem trhliny jater bylo způsobeno skokem z výše.

Pravděpodobnost, že student uspěje u zkoušky, pokud bude zkoušejícím Vojtíšek, není stejná jako pravděpodobnost, že zkoušel Vojtíšek, pokud student u zkoušky uspěl.

V literatuře se tato zásada demonstruje i bizarnějšími příklady, např. pravděpodobnost, že kočka, kterou chovám doma, má čtyři nohy není stejná jako pravděpodobnost, že pokud má moje domácí zvíře čtyři nohy, tak je to kočka (Fürst et al. 2022).

Evett obdobně zmiňuje slona: „Pokud je zvíře slon, pak je vysoká pravděpodobnost, že má čtyři nohy“ a „pokud má zvíře čtyři nohy, tak je slon“ (1998).

Obdobný příklad: „Pokud jsem opice, mám dvě ruce a nohy; pokud mám dvě ruce a nohy, jsem opice (Aitken, Roberts a Jackson 2015).

Záměna podmínek může vést k dezinterpretaci závěrů znaleckého zkoumání, jedná se o **tzv. prokurátorův omyl**, který bude vysvětlen později v Kapitole 8.

5.5 Závěr kapitoly

V této kapitole byl předestřen úvod do bayesovského pravděpodobnostního přístupu k forenzním důkazům s přehledem odborné literatury, která je ve vztahu ke konkrétnímu oboru soudní lékařství relativně chudá.

Základním kamenem bayesovského přístupu jsou podmíněné pravděpodobnosti, které byly demonstrovány na příkladech z běžného života i soudnělékařské praxe.

6 Bayesův teorém

6.1 Úvod do kapitoly

Principy bayesovské podmíněné pravděpodobnosti vycházejí z matematické podstaty, i když nijak nevybočují z obecných pravidel logiky, resp. „zdravého rozumu“ (Jackson, Aitken a Roberts 2010). Přesto některé souvislosti nemusí být zcela patrné „na první pohled“ a proto je popis Bayesovy věty přiblížen na soudnělékařském příkladu úmyslně fiktivní příčiny smrti „*uřknutí*“.

6.2 Bayesův teorém a příklad fiktivního *uřknutí*

Již dříve byl v rámci výkladu o pravděpodobnostních závěrech v soudním lékařství označena pravděpodobnost jevu s forenzním významem J_F jako $p(J_F)$. Tímto jevem může být soudnělékařský nálezn, soudnělékařská diagnóza a někdy i soudnělékařský závěr. Protože pravděpodobnostní myšlenkové úvahy vykazují vyšší míru kognitivní náročnosti, je třeba vždy velmi pečlivě promyslet, o jakou konkrétní pravděpodobnost se jedná. Jako vhodný příklad blízký soudnělékařské praxi je možno se vrátit k fiktivní a mysteriózní soudnělékařské diagnóze *uřknutí*, jak byla demonstrována v Kapitole 2. U soudnělékařské diagnózy *uřknutí* bylo „literárně“ uváděno šest příznaků, mj. příznak označený jako N_2 – vícečetné kožní bradavice.

Příkladem forenzního jevu budiž výskyt vícečetných kožních bradavic (dále jen „bradavice“) při zevní prohlídce zemřelé osoby, které obecně svědčí pro *uřknutí*, ale mohou se někdy vyskytnout i u jiných příčin smrti.

V jakém smyslu je možno zjišťovat pravděpodobnost výskytu bradavic? Například je možné zvážit, **s jakou pravděpodobností se bradavice obecně vyskytují v pitevních nálezech.**

Dejme tomu, že tato pravděpodobnost bude 5 %, pak tedy bude platit, že

$$p(\text{bradavice}) = 0,05$$

Myšlenková úvaha zde znamená, že pokud se podíváme na všechny zemřelé přivezené k pitvě, můžeme očekávat, že z každého sta těl budou u pěti jedinců přítomny bradavice.

V bayesovském pojetí se zde hovoří o tzv. **apriorní neboli nepodmíněné pravděpodobnosti**. I u apriorní pravděpodobnosti je nutno zvažovat vymezení předmětného souboru. Pokud budeme uvažovat skupiny na úrovni: všichni zemřelí x zemřelí přivezení k pitvě x zemřelí

přivezení k pitvě na pracoviště soudního lékařství, může se apriorní pravděpodobnost lišit. Dá se totiž předpokládat, že osoba, která zemře nepřírozně v důsledku *uřknutí*, bude pravděpodobněji pitvána na ústavu soudního lékařství.

Jak je možné apriorní pravděpodobnost zjistit? Kardinálním zdrojem jsou zde literární údaje. V praxi nicméně nemusí být jednoduché takový údaj vyhledat, literární údaje se mohou lišit obdobně jako metodika konkrétního výzkumu, to je jako problematické diskutováno i v publikacích věnujících se bayesovskému přístupu v soudním lékařství (Irmici et al. 2024; Biedermann a Taroni 2006). Je možné provést i retrospektivní studii na konkrétním soudnělékařském pracovišti, a dokonce je možné tuto pravděpodobnost pouze (kvalifikovaně) odhadnout. Stále se totiž jedná o pravděpodobnost neboli vyjádření **nejistoty**. Je možné, že výskyt bradavic může v různých letech kolísat u různých skupin zemřelých a nikdy nebude možné vyloučit další vlivy ovlivňující prevalenci bradavic.

V této souvislosti se hovoří o tzv. **subjektivní neboli bayesovské pravděpodobnosti, tj. míry racionálního očekávání, že k nějakému jevu dojde či došlo** (Fürst et al. 2022; Biedermann 2015).

Jak již bylo rozebráno v Kapitole 3, (nejen) pro soudní lékaře je důležité, do jaké míry je který jev asociován s jiným jevem.

Je známo, že bradavice jsou známkou *uřknutí*, tedy jaká je pravděpodobnost, že bradavice budou přítomny u osoby, která zemřela právě v důsledku *uřknutí*?

Taková pravděpodobnost se nazývá podmíněná (viz předchozí kapitola) a matematicky se formálně vyjádří výrazem

$p(\text{bradavice}|\text{uřknutí})$,

který znamená **pravděpodobnost výskytu bradavic za předpokladu, že příčinou smrti bylo *uřknutí***. Protože bradavice jsou příznakem *uřknutí*, jejich četnost u příčiny smrti *uřknutí* bude nepochybně vyšší než u jiné příčiny smrti. Lze si představit, že bradavice se nacházejí například u 60 % všech případů *uřknutí*.

Pak bude platit, že

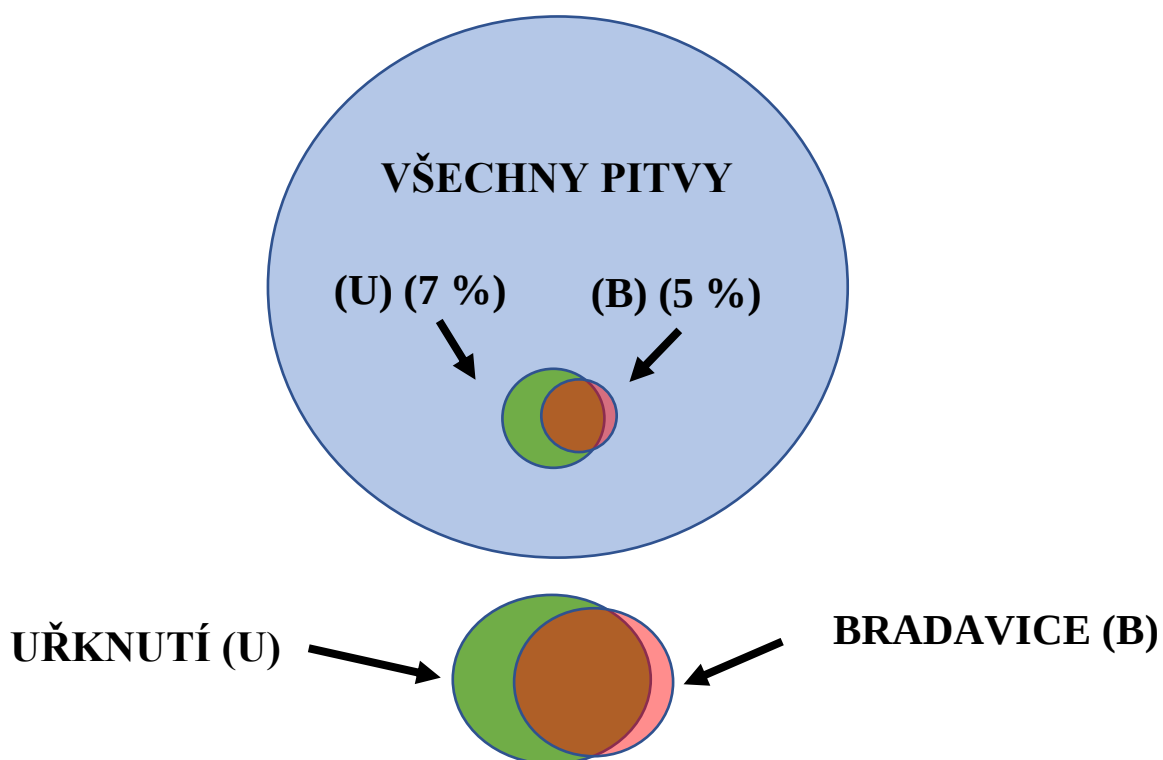
$p(\text{bradavice}|\text{uřknutí}) = 0,6$

Pozn.: ke zjišťování podmíněné pravděpodobnosti typu p (soudnělékařský nález|soudnělékařská diagnóza) je obecně třeba prostudovat výsledky soudnělékařských studií na příslušné téma, samozřejmě pokud existují.

Další významnou informací je pravděpodobnost, že u zemřelého přivezeného k pitvě na ústav soudního lékařství byla příčina smrti *uřknutí*. Aby bylo možné odhadnout tuto (rovněž apriorní) pravděpodobnost, lze použít statistická data. Například v průměru bývá jako příčina smrti stanoveno *uřknutí* v 7 % pitev.

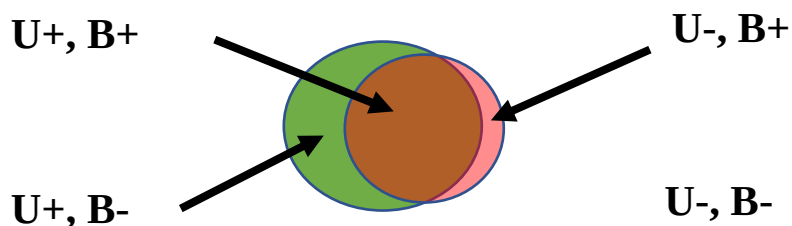
Pak platí, že $p(\text{uřknutí}) = 0,07$

Celou ukázkovou a zjednodušenou modelovou situací s jediným nálezem **bradavic (B)** a zjednodušenou soudnělékařskou diagnózou **uřknutí (U)** je možno zobrazit schématicky (viz obr. 16).



Obr. 16: kruh nahoře znázorňuje množinu všech pitev a podmnožiny příčiny smrti *uřknutí* (zelený kruh) a přítomnost bradavic (červený kruh); níže detail průniku obou podmnožin.

Průnik podmnožiny *uřknutí* a bradavic je z pohledu tohoto příkladu velmi významný a znázorňuje případy, kdy u soudnělékařské diagnózy *uřknutí* jsou přítomny bradavice. Ve zbývajících plošech obou podmnožin se nacházejí případy *uřknutí* bez bradavic, resp. jiných příčin úmrtí, kde jsou i tak přítomny ne zcela specifické bradavice (viz obr. 17 a tab. č. 2).



Obr. 17: distribuce případů *uřknutí* (U) a přítomnosti bradavic (B) a jejich průniku, pro úplnost mimo tyto dvě podmnožiny se nachází čtvrtá kategorie, a to jiné případy než *uřknutí* s absencí bradavic.

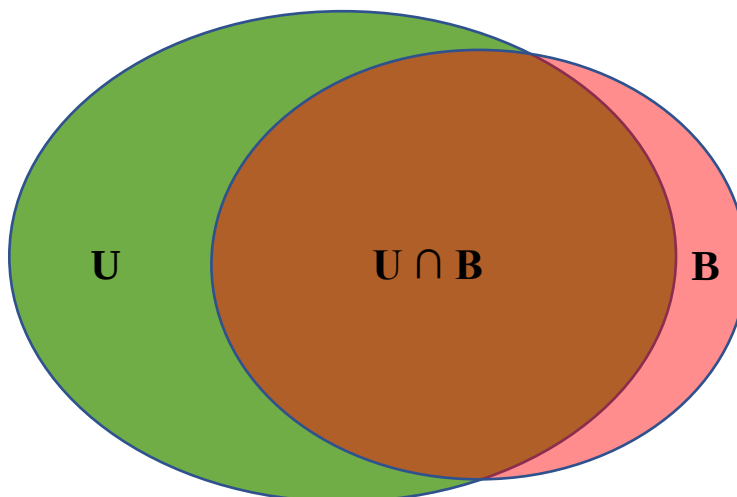
	Bradavice přítomny (B+)	Bradavice nepřítomny (B-)
Uřknutí ano (U +)	U+, B+	U+, B-
Uřknutí ne (U-)	U-, B+	U-, B-

Tab. č. 2: možné kombinace přítomnosti bradavic (B) a příčiny smrti *uřknutí* (U).

Průnik dvou podmnožin (pravděpodobnost současného výskytu *uřknutí* a bradavic) lze matematicky vyjádřit jako

$p(B \cap U)$, kdy „ $\cap$ “ je znak pro průnik množin.

Z obr. 18 je možné odvodit i výpočet pro jednotlivé podmíněné pravděpodobnosti.



Obr. 18: pravděpodobnostní množiny výskytu *uřknutí* (U), bradavic (B) a jejich průnik.

Výše bylo již uvedeno, že podmíněná pravděpodobnost přítomnosti bradavic u *uřknutí* se vyjádří jako **p (bradavice|uřknutí)**, resp. za použití zkratk **p (B|U)**.

Pak platí rovnice
$$p(B|U) = \frac{p(U \cap B)}{p(U)}$$

To vyplývá z předpokladu, že skutečně došlo k *uřknutí*, tedy část množiny B, která netvoří průnik s množinou U, se pro výpočet neuplatní. Podmíněná pravděpodobnost, že se naleznou bradavice u *uřknutí* se rovná pouze podílu případů v průniku množin U a B vůči všem případům *uřknutí* (celá množina U).

Může být ale položena i jiná otázka, a sice jaká je **pravděpodobnost, že příčinou smrti bylo uřknutí, pokud jsou zjištěny bradavice?** Tato pravděpodobnost se vyjádří jako **p (U|B)**.

Zcela analogicky platí obdobná rovnice
$$p(U|B) = \frac{p(U \cap B)}{p(B)}$$

V tomto případě se totiž průnik obou množin vztahuje pouze k předpokladu, že bradavice jsou přítomny (bere se v úvahu celá množina B a pouze část množiny U, která je s ní v průniku).

Čitatel na pravé straně rovnic pro obě podmíněné pravděpodobnosti je shodný, v obou případech je vyjádřen jako **p (U ∩ B)**.

Z toho vyplývá, že platí následující rovnice:

$$p(B|U)p(U) = p(U|B)p(B)$$

Po úpravě lze vyjádřit (pro $p(U) \neq 0$ a $p(B) \neq 0$):

$$p(B|U) = \frac{p(U|B)p(B)}{p(U)}$$

nebo případně

$$p(U|B) = \frac{p(B|U)p(U)}{p(B)}$$

Oba tyto vzorce vyjadřují tzv. jednoduchou formu Bayesovy věty.

Výše odvozené vztahy je možno aplikovat na předmětný modelový případ bradavic jakožto známky *uřknutí*:

- byl vysloven **předpoklad**, že bradavice se vyskytují u 5 % osob přivezených k pitvě na soudnělékařské pracoviště; zdrojem této informace by měly být ideálně literární údaje či vlastní výzkum. Tedy platí

$$p(B) = 0,05$$

- též byl vysloven **předpoklad**, že bradavice se vyskytují u 60 % osob, které zemřely na *uřknutí*; zdrojem i této informace by měly být literární údaje. Zde se jedná již o podmíněnou pravděpodobnost, kdy platí

$$p(B|U) = 0,6$$

- ze statistiky pitev soudnělékařského pracoviště lze zjistit, jak časté jsou jednotlivé příčiny úmrtí. U *uřknutí* bylo fiktivně zjištěno, že bývá příčinou úmrtí u 7 % provedených pitev, tzn.

$$p(U) = 0,07$$

Všechny výše uvedené předpoklady lze teoreticky zjistit z literatury nebo i kvalifikovaně odhadnout, a to i na základě zkušeností. Pokud soudní lékař pravidelně pitvá případy *uřknutí*, získá zkušenost, jak často se v rámci všech příznaků svědčící pro *uřknutí* (N_1 až N_6 – viz subkapitola 2.4) setkává právě s přítomností bradavic (příznak N_2 , resp. B). Frekvence výskytu

bradavic u zemřelých lze rovněž intuitivně odhadnout. Obdobně lze odhadnout, případně jednoduše nahlédnout do evidence příčin úmrtí, jak často se vyskytuje imaginární příčina úmrtí *uřknutí*.

Výrazně obtížnější je odpověď na otázku: **Jaká je pravděpodobnost, že pokud je přítomen příznak B, tj. přítomnost bradavic, bylo příčinou smrti *uřknutí* U?**

Jinými slovy, jaká je pravděpodobnost jevu B, pokud víme, že nastal jev U, tj. $p(B|U)$?

K zodpovězení této otázky bude třeba provést výpočet pomocí Bayesovy formule, který byl uveden (a odůvodněn) výše.

$$p(U|B) = \frac{p(B|U)p(U)}{p(B)}$$

Po dosazení hodnot vychází: $p(U|B) = \frac{0,6 \cdot 0,07}{0,05} = 0,84$

Pomocí Bayesovy věty bylo tedy vypočítáno, že **pravděpodobnost diagnózy – příčiny smrti *uřknutí* je při současné přítomnosti bradavic 84 %**. Stojí za pozornost, že vyjma „biologické“ povahy podmíněné pravděpodobnosti $p(B|U)$, pro kterou pozorování ukázalo hodnotu 60 %, závisí vypočítaná pravděpodobnost $p(U|B)$ též na četnosti, s jakou se bradavice i samotná příčina smrti *uřknutí* objevují ve zkoumaném sekčním materiálu (tzn. jaké jsou jejich apriorní nepodmíněné pravděpodobnosti).

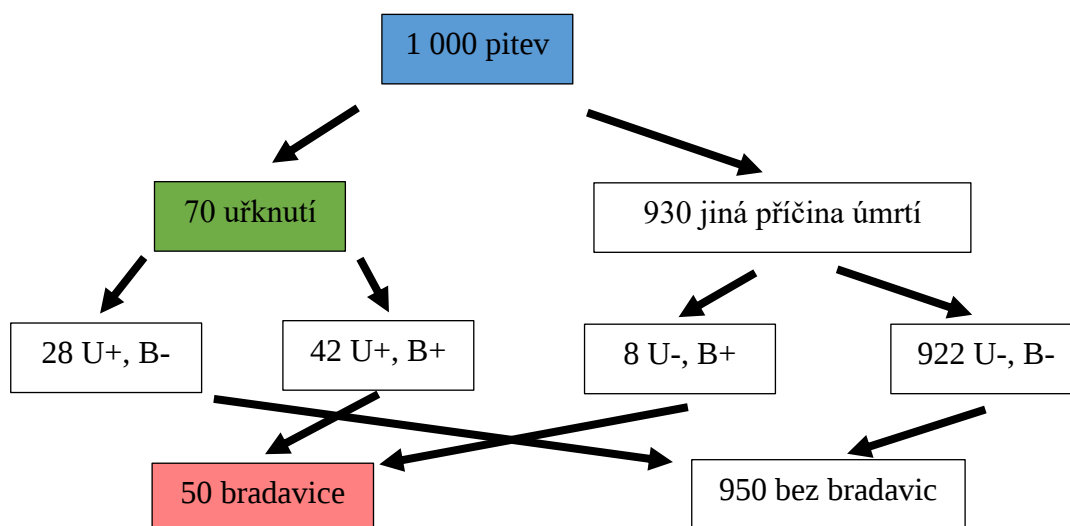
Graficky je možné celou situaci znázornit na příkladu souboru s danými parametry a počtem např. 1 000 zemřelých (viz obr. 19).

Za daných parametrů bude z 1 000 zemřelých u 70 z nich příčina smrti *uřknutí* (7 %). Z těchto 70 zemřelých budou u 60 % z nich přítomny bradavice ($0,6 \times 70 = 42$). Zbylých 28 úmrtí na *uřknutí* nebude mít vyjádřen příznak bradavic.

Je zřejmé, že 930 zemřelých bude mít jinou příčinu smrti než *uřknutí* ($1\,000 - 70 = 930$), z toho však někteří z nich budou mít přítomny bradavice (aniž by zemřeli na *uřknutí*). Bradavice se (bez ohledu na příčinu smrti) vyskytují u 5 % zemřelých, budou tedy nalezeny dohromady u 50 těl ($1\,000 \times 0,05 = 50$). Protože však 42 zemřelých s bradavicemi zmírá na *uřknutí*, zbyde 8 zemřelých ($50 - 42 = 8$), kteří mají bradavice, aniž by zemřeli na *uřknutí*.

Počet zemřelých na *uřknutí* s přítomnými bradavicemi je 50 ($42 + 8 = 50$).

Průnik $B \cap U$ obsahuje 42 zemřelých. Pokud tento počet vydělíme všemi zemřelými s bradavicemi, dostáváme $p(U|B) = 0,84$, což je shodný výsledek získaný pomocí Bayesova vzorce výše.



Obr. 19: schéma rozdělení případů podle příčiny úmrtí a přítomnosti bradavic.

U všech provedených výpočtů byly použity pouze základní matematické operace, samotná Bayesova věta je obsahem středoškolských učebnic matematiky (Caldá a Dupač 2008; Liška, Valenta a Král 2018). Pokud bude zjištění či nezjištění bradavic považováno za medicínský test (kterým samozřejmě ověření přítomnosti příznaku je), bude i možné určit jeho senzitivitu a specificitu, jak je v medicínské diagnostice zcela běžné. K tomu pomůže již uvedená tabulka (viz tab. č. 3) jednotlivých kombinací se znázorněním číselných hodnot výsledků „bradavicového testu“ na *uřknutí*.

Bradavicový test	B+		B-	
U +	U+, B+ (42)	SP	U+, B- (28)	FN
U-	U-, B+ (8)	FP	U-, B- (922)	SN

Tab. č. 3: výsledky „bradavicového testu na *uřknutí*“ se zobrazením konkrétních hodnot dle zadání fiktivního příkladu (SP – správně pozitivní, SN – správně negativní, FP falešně pozitivní, FN – falešně negativní).

Z tabulky vyplývá, že „bradavicový test“ byl správně pozitivní (SP) ve 42 případech, správně negativní (SN) v 922 případech, falešně pozitivní (FP) v 8 případech a falešně negativní (FN) ve 28 případech (Dušek 2011).

Senzitivita testu je definována jako poměr správně pozitivních vůči všem pozitivním, tj.

$$\text{senzitivita} = \frac{SP}{SP + FN} = \frac{42}{42 + 28} = 0,6 = 60\%$$

Specificita je pak poměr správně negativních vůči všem negativním, tj.

$$\text{specificita} = \frac{SN}{SN + FP} = \frac{922}{922 + 8} \doteq 0,99 \doteq 99 \%$$

Je vidět, že imaginární „bradavicový“ test má docela nízkou senzitivitu, která z podstaty věci odpovídá i podmíněné pravděpodobnosti $p(B|U)$, tj. pravděpodobnosti, že se objeví bradavice u zemřelých na *uřknutí*.

Specificita je naopak velmi vysoká, nicméně v daném případě 16 % zemřelých s bradavicemi nebylo uřknuto ($100 - 84 = 16 \%$).

Bayesovská statistika se běžně užívá v medicíně (Dušek et al. 2012a, 2012b, 2012c), při zapojení náročnějších výpočetních postupů je trendem v personalizované medicíně, např. u posuzování rizika endometriálního karcinomu (Lombaers et al. 2025).

Výše uvedené výpočty za využití podmíněné pravděpodobnosti mohou dávat v obdobných příkladech na medicínské testování i překvapivé výsledky, a to za situace, pokud má zjišťovaná patologie či vlastnost nízkou prevalenci. Typickým příkladem bývá screeningové testování na přítomnost drog (např. proužky Drugwipe).

Pokud u 1% prevalence přítomnosti drog v populaci (řidiči, žáci školy apod.) se provádí screeningové testování testem se senzitivitou 97 % a specificitou 95 %, bude u pozitivních jedinců pouze cca 16% pravděpodobnost, že skutečně užili testovanou drogu. U nízké prevalence falešně pozitivní výsledky výrazně převýší ty správně pozitivní, což může činit podobné screeningové testování značně problematickým (Fürst et al. 2022; Gigerenzer 2003).

6.3 Závěr kapitoly

Na příkladu fiktivní příčiny smrti „*uřknutí*“ byl odvozen a vyjádřen vztah mezi inverzními podmíněnými pravděpodobnostmi dvou jevů, tzv. jednoduchá forma Bayesovy věty, která pro jevy A a B ve své nejznámější podobě zní:

$$p(A|B) = \frac{p(B|A)p(A)}{p(B)}$$

Jakkoliv je tato věta pro vědeckou formulaci forenzních závěrů důležitá, přímé výpočty v tomto tvaru nebudou v soudnělékařské praxi zpravidla aplikovány. Podstatným pro znalecký závěr bude tzv. věrohodnostní poměr (LR), který bude obsahem pozdějšího výkladu.

Významnými v této kapitole popsanými pojmy jsou:

Apriorní pravděpodobnost = pravděpodobnost nějakého jevu **před** zvážení dalších jevů

Posterioční pravděpodobnost = pravděpodobnost nějakého jevu **po** zvážení dalších jevů

Bayesovská pravděpodobnost = míra racionálního přesvědčení, že nějaký jev nastane či nastal

7 Věrohodnost důkazu a věrohodnostní poměr

7.1 Úvod do kapitoly

Obsahem předchozí kapitoly byla Bayesova věta, tj. vztah inverzních podmíněných pravděpodobností a apriorních pravděpodobností dvou jevů. Tento teoretický základ je nutno v kontextu forenzních věd, resp. přímo soudního lékařství, uvést do praxe.

V této kapitole bude definována **věrohodnost důkazu** pro účely výstupů znaleckého posudku pro orgány činné v trestním řízení.

Nejprve budou identifikovány otázky, na které odpověď přináší soudní lékařství, jak bylo již částečně nastíněno v Úvodu této práce. Tyto otázky je možno rozdělit i z hlediska pravděpodobnostního přístupu na otázky:

- diagnostické
- závažné sporné otázky, důkazní otázky; konkurující si tvrzení

7.2 Diagnostické otázky

Diagnostické otázky jsou klasické medicínské otázky, které byly v této práci již opakovaně zmiňovány, tj. jaká je pravděpodobnost určité soudnělékařské diagnózy, pokud jsou přítomny určité soudnělékařské nálezy. Je nutno zdůraznit, že (soudní) lékař na základě přítomných nálezů (příznaků, výsledků laboratorních testů) **hledá co nejpravděpodobnější diagnózu** (ideálně „jistou“). Typicky se bude jednat o určování příčiny smrti.

Příklady diagnostických otázek:

Jaká je pravděpodobnost, že příčinou smrti je **udušení z oběšení**, pokud jsou přítomny známky oběšení (šikmá strangulační rýha, posmrtné skvrny na distálních částech končetin, fraktura jazylky, Amussatovy trhliny intimy karotid, Simonova známka, Tardierovy skvrny atd.)?

Jaká je pravděpodobnost, že příčinou smrti je **otrava alkoholem**, pokud byla laboratorně zjištěná koncentrace etanolu 4,2 g/kg v krvi odebrané při pitvě?

Jaká je pravděpodobnost, že příčinou smrti je **plicní trombembolie**, pokud byly při pitvě nalezeny trombemboly vyplňující kmen plicní tepny?

Jaká je pravděpodobnost, že zemřelý **trpěl na karcinom konečníku**, pokud byl při pitvě nalezen nádor v rektu, který histologicky vykazoval obraz adenokarcinomu, podobně jako nádorové útvary v játrech?

Jaká je pravděpodobnost, že na obličej poškozeného **působilo tupé násilí minimálně střední intenzity**, pokud byla radiologicky potvrzena zlomenina dolní čelisti?

Jak bylo již opakovaně uvedeno, v těchto případech se zjišťuje:

p (soudnělékařská diagnóza|soudnělékařský nález)

Typickým pro diagnostické otázky je, že dosahovaná pravděpodobnost je velmi často vysoká. Důvodem je, že ze spektra všech možných diagnóz se na základě různých vyšetření a dalších zjišťování hledá „skutečná“ diagnóza. Pokud by soudnělékařská věda disponovala nekonečnými možnostmi, pak by pravděpodobnost soudnělékařské diagnózy vždy dosahovala hodnoty 1 (100 %) a jednalo by se o kategorické závěry.

I za současného stavu poznání se ale u příčiny smrti ke kategorickému závěru soudní lékař spíše blíží či jej „prakticky dosahují“ (např. u závažných úrazů vedoucích ke smrti). Dalším důvodem pro vysokou pravděpodobnost tvrzení o příčině smrti je to, že v případě nejistoty je logická snaha soudních lékařů diagnózu zobecnit tak, aby byla stále vysoce pravděpodobná. Bývá to zejména u komplikovanějších a kombinovaných patofyziologických dějů vedoucích ke smrti. Např. je jako bezprostřední příčina smrti uvedeno kardiopulmonální selhání, byť se diferenciatně diagnosticky nabízela i diagnóza např. hepatorenálního selhání. U jedince před smrtí došlo k selhávání vícero orgánových systémů nebo naopak je předpoklad morfologicky nezjistitelných funkčních poruch typů maligních arytmií apod. Určení příčiny smrti se může jevit do jisté míry i jako otázka „profesní cti“, jak již uváděl Slavík, že „*napsáním na úmrtní lístek „mors e causa ignota“ si pitvajícím dává smutné vysvědčení o své znalosti příčin smrti*“ (1912).

Nicméně v případě pokročilých posmrtných změn, pokud dochází k zastření všech případných morfologických nálezů, nelze již snahu o co nejpřesnější příčinu smrti naplnit a diagnóza zůstává pouze pravděpodobná či dokonce neznámá (např. soudní lékař uvede, že „*pro pokročilé hnilobné změny nelze příčinu smrti určit*“).

7.3 Důkazní otázky (závažné sporné otázky, konkurující si tvrzení)

Kromě diagnostických otázek je soudní lékař nápomocen k zodpovězení **otázek důkazních**, které se týkají soudnělékařské znalecké činnosti. Těmito důkazními otázkami jsou myšleny i tzv. závažné sporné otázky, které byly uvedeny v Kapitole 1 a též otázky na pravdivost (pravděpodobnost) konkurujících si tvrzení ve smyslu bayesovského přístupu. **Důkazní otázky jsou typické tím, že se ptají na dvě či více navzájem se vylučujících tvrzení, které jsou pro podstatu případu důležité.**

Úplně nejtypičtější důkazní otázkou je, zda **obžalovaný z trestného činu je vinen**. U této otázky je zcela zřejmé, že ji nemůže zodpovídat znalec. To je zapovězeno předpisem nejvyšší právní síly, kdy dle čl. 40 odst. 1 Listiny základních práv a svobod jen soud rozhoduje o vině a trestu za trestné činy. Na zákonné úrovni je to ustanovení § 107 odst. 1 TŘ, dle kterého **znalci nepřísluší provádět hodnocení důkazů a řešit právní otázky**.

Hodnocení důkazů přísluší výhradně soudu (resp. jiným orgánům veřejné moci, např. v přípravném řízení trestním) a z hlediska logiky se jedná rovněž o podmíněnou pravděpodobnost.

Soud zjišťuje, s jakou pravděpodobností je obžalovaný vinen, resp. jeho vina vyplývá z předložených důkazů. Matematicky je možné tuto podmíněnou pravděpodobnost označit například takto: **$p(G|E)$** , kdy jev G znamená vinen (*guilty*) a jev E jsou předložené důkazy (*evidence*).

Je třeba si uvědomit, že obžalovaný je buď fakticky vinen nebo fakticky nevinen, což za ideálního spravedlivého stavu je ve shodě s výrokem soudu; tzn. faktická vina bude odpovídat vině v právním smyslu a obráceně (Jackson, Aitken a Roberts 2010). Soud tedy zjišťuje i pravděpodobnost, že obžalovaný je nevinen, a to opět ve vztahu k předloženým důkazům E . To lze vyjádřit analogicky jako **$p(I|E)$** , kdy jev I znamená nevinen (*innocent*).

Platí, že

$$p(G|E) + p(I|E) = 1$$

což vyplývá z faktu, že není třetí varianty ve vztahu k možnostem vinen a nevinen a je jisté, že jedna z nich platí.

Důkazy E , které soud bere v úvahu, jsou velmi různorodé a může jimi být v zásadě cokoliv, neboť dle § 89 odst. 2 TŘ platí demonstrativní výčet, že za důkaz může sloužit vše, co může přispět k objasnění věci, zejména výpovědi obviněného a svědků, znalecké posudky, věci a

listiny důležité pro trestní řízení a ohledání. A v souladu s § 2 odst. 5 TŘ má soud k dispozici i důkazy svědčící ve prospěch obžalovaného, neboť v přípravném řízení orgány činné v trestním řízení objasňují způsobem uvedeným v tomto zákoně i bez návrhu stran stejně pečlivě okolnosti svědčící ve prospěch i v neprospěch osoby, proti níž se řízení vede, což se označuje jako tzv. zásada vyhledávací (Fryšták 2021, Jelínek 2011).

Důkazů E, které soud vezme do úvahy před konečným rozhodnutím, je samozřejmě celá řada a podmíněné pravděpodobnosti $p(G|E)$ a $p(I|E)$ si soud sám pro sebe stanoví až na konci celého procesu dokazování po zodpovězení všech důkazních otázek.

Jedním z důkazů může být samozřejmě i znalecký posudek v oboru soudního lékařství. V soudnělékařském kontextu pak důkaz E bývá typicky soudnělékařský závěr, popřípadě soudnělékařská diagnóza, ale může to být někdy i soudnělékařský nález (už jen z principu, že okruh možných důkazů za podmínky jejich zákonného získání není v zásadě omezen).

Zde si je možné povšimnout určité analogie, neboť soud při zjišťování pravděpodobnosti viny či nevin postupuje v zásadě podobně jako když soudní lékař zjišťuje příčinu smrti. Opět se jedná o hledání ideálně kategorického jevu s pravděpodobností blížíící se hodnotě 1, to je konstatování viny či nevin („příčiny smrti“) při existenci důkazů („soudnělékařských nálezů“).

Příklady důkazních (sporných) otázek pro znalce v oboru soudní lékařství:

Mohlo zranění vzniknout úderem dřevěnou tyčí?

Odpovídá vznik zranění poškozeného úderu pěstí obviněného do jeho obličeje?

Vznikly bodněrezné rány na těle předloženým nožem?

Odpovídají zranění útoku nožem ze strany druhé osoby?

Došlo k úmrtí více než dva týdny před nálezem těla?

Požil poškozený smrtelnou dávku léků?

Byl poškozený v okamžiku dopravní nehody připoután?

Byla u poškozeného zachována schopnost jednání?

Mohl si zranění poškozený způsobit sám?

Měl cyklista v okamžiku střetu nasazenou ochrannou přilbu?

7.4 Příklad napadení dřevěnou tyčí

Principem důkazních (sporných) otázek položených znalci je zjistit, jak velká je pravděpodobnost, že určitá osoba spáchala trestný čin, resp. trestný čin dokázat.

Například je nalezeno mrtvé tělo se zraněním hlavy a byl zadržen podezřelý, který měl u sebe dřevěnou tyč. Tyč byla podrobena kriminalistickému zkoumání na přítomnost biologických stop, nicméně soudním lékařům byla položena **důkazní otázka**, jestli zranění na hlavě mohlo vzniknout zajištěnou dřevěnou tyčí. Policejní orgán tuto otázku považuje za důležitou, neboť napadení dřevěnou tyčí ze strany podezřelého má stanovené jako jednu z možných verzí. Tuto verzi je možno označit jako hypotézu H_1 .

Hypotéza H_1 = podezřelý udeřil poškozeného do hlavy dřevěnou tyčí.

Soudní lékaři provádějící soudní pitvu nejprve vyřeší **diagnostickou otázku**, tj. jaké poranění poškozený utrpěl. V zásadě prakticky s jistotou určí, že se jedná o tupé poranění hlavy se vznikem tržnězhmožděné rány, tříštivé zlomeniny klenby lebni a poranění mozku. Toto nitrolební poranění v konkrétní zjištěné morfologii je možno označit jako soudnělékařský nález – **poranění P**.

Poranění P = tržnězhmožděná rána, tříštivá fraktura kalvy, mozková kontuze.

Následně se soudní lékaři budou věnovat zodpovězení **důkazní (sporné) otázky, zda poranění P vzniklo mechanismem popsaným v hypotéze H_1** .

Soudní lékaři budou zkoumat jaká je pravděpodobnost, že **při předestřeném mechanismu H_1 dojde ke vzniku poranění P**.

Matematicky a logicky vyjádřeno, bude je zajímat podmíněná pravděpodobnost **p ($P | H_1$)**.

Na tomto místě je zcela zásadní si uvědomit, že soudní lékaři (obecně znalci) nemohou a nesmí zjišťovat inverzní pravděpodobnost **p ($H_1 | P$)**, neboť určování pravděpodobnosti jevu, že konkrétní pachatel udeřil poškozeného dřevěnou tyčí, je již **hodnocením důkazů**, které je znalcům zapovězeno. Tuto pravděpodobnost si stanoví soud, resp. v přípravném řízení policejní orgán a dozorový státní zástupce.

Ke zjištění pravděpodobnosti p ($P|H_1$) znalci využijí svých odborných znalostí, protože soudnělékařská věda zkoumá, jaké následky na lidské tělo má působení různých typů násilí. Znalci jsou si vědomi, že působení tupého násilí není příliš charakteristické ve vztahu ke vzniku poranění, na druhou stranu v daném případě došlo k tříštivé zlomenině klenby lebni s relativně izolovaným místem působení přímého násilí a lokalita poranění byla o něco výše, než je typické pro pád (nad tzv. krempou klobouku). Soudní lékaři (i na základě svých zkušeností) určí, že pokud je člověk udeřen dřevěnou tyčí do hlavy, pravděpodobnost vzniku právě takového zranění jaké našli při pitvě, je například 80 %. Toto číslo je tzv. subjektivní bayesovskou pravděpodobností, tedy vnitřním odborným přesvědčením znalců. V **ideálním soudnělékařském světě** by tento údaj bylo možné vyčíst z literatury, ale to je v tomto konkrétním případě těžko představitelné, neboť i případná studie na „úder tyčí do hlavy“ by těžko zahrnovala stejnou tyč a stejné provedení útoku jako mělo nastat v tomto modelovém případě. Číslo 80 % tedy není nijak vypočítané, ale jedná se o kvalifikovaný odhad na základě myšlenkového pokusu, kdy ze sta obdobných úderů v 80 případech bylo zranění identické se skutečným, resp. **racionální přesvědčení** znalců o pravděpodobnosti tohoto jevu.

Znaleckým zkoumáním byla tedy stanovena podmíněná bayesovská pravděpodobnost

$$p(P|H_1) = 0,80$$

Hodnota této podmíněné pravděpodobnosti se označuje jako tzv. **věrohodnost důkazu** (*likelihood of the evidence*) (Aitken, Roberts a Jackson 2010; Fürst et al. 2022).

V rámci **bayesovského přístupu** by odpověď ve znaleckém závěru mohla být formulována například takto:

Otázka: Mohlo zranění vzniknout úderem dřevěnou tyčí?

Odpověď: Zranění poškozeného vzniklo tupým násilím vysoké intenzity působícím na temeno hlavy. Dle odborného přesvědčení znalců lze při úderu dřevěnou tyčí do hlavy očekávat zranění, které bylo pitvou skutečně zjištěno u poškozeného, s pravděpodobností 80 %.

Je zřejmé, že ve skutečnosti soudní lékaři žádnou procentuální hodnotu věrohodnosti tohoto důkazu uvádět nebudou. V **tradičním přístupu** bude závěr formulován přibližně takto:

Otázka: Mohlo zranění vzniknout úderem dřevěnou tyčí?

Odpověď: Zranění poškozeného vzniklo tupým násilím vysoké intenzity působícím na temeno hlavy. Ze soudnělékařského hlediska lze vznik zjištěného zranění **vysvětlit** úderem předloženou dřevěnou tyčí.

Pro adresáty znaleckého posudku včetně státního zástupce byl závěr znalců srozumitelný.

Na základě výsledků ministudie popsané v Kapitole 4 lze ale předpokládat, že vyjádření pravděpodobnosti pomocí slovního spojení **lze vysvětlit** může vést k signifikantním **rozdílům vnímání jeho hodnoty** (u soudních lékařů rozptyl 0,5 – 1,0 s mediánem 0,7; u studentů práv 0,3 – 1,0 s mediánem 0,65). Navíc čistě z logického hlediska, jak bylo již uvedeno v Kapitole 4, z formulace **lze vysvětlit** vyplývá jediné, a to, že **neplatí, že by zranění nemohlo** vzniknout úderem tyčí.

Státní zástupce vyhodnotil všechny důkazy včetně znaleckých posudků a přijal za své, že bez důvodných pochyb¹⁰ platí hypotéza:

Hypotéza H₁ = podezřelý udeřil poškozeného do hlavy dřevěnou tyčí.

Následně podal na podezřelého (později obviněného) státní zástupce obžalobu z trestného činu vraždy¹¹ (Jelínek 2010, s. 478 a násl.).

7.5 Souboj znalců

V uváděném případě úderu tyčí do hlavy se situace zkomplikovala, protože obžalovaný si nechal vypracovat oponentní soudnělékařský znalecký posudek, neboť tvrdil, že poškozený si nitrolební poranění způsobil sám pádem.

V rámci domluvy mezi obhájcem a jiným znalcem z oboru soudní lékařství mohl proběhnout například tento rozhovor:

„Obhájce: pane doktore, můžete se podívat na případ mého klienta, který je podezřelý z vraždy, kdy měl poškozeného udeřit dřevěnou tyčí?

Soudní lékař: ano, to zranění vskutku vypadá, že mohlo být způsobeno dřevěnou tyčí.

Obhájce: a dá se to říct na 100 %?

Soudní lékař: to se nedá téměř nikdy, působení tupého násilí není příliš charakteristické ve vztahu ke vzniku poranění.

¹⁰ § 2 odst. 5 TR

¹¹ § 140 odst. 1 TZ

Obhájce: *a mohlo zranění vzniknout i pádem?*

Soudní lékař: *těch možností je více, ale pád je rozhodně taktéž možný.*

Obhájce: *díky, vypracujte prosím v tomto smyslu znalecký posudek, takový závěr se nám bude hodit.*“

Obhajoba následně položí svému znalci jinak formulovanou otázku, než měli původní znalci při brání policejním orgánem.

Otázka obhajoby: vyjádřete se k možnosti mechanismu vzniku poranění poškozeného pádem.

Odpověď znalce obhajoby: tupá poranění jsou obecně nespecifická ve vztahu ke svému vzniku, přičemž ze soudnělékařského hlediska **lze plně připustit**, že poranění poškozeného vzniklo pádem například na terénní nerovnost.

Lhal znalec obhajoby nebo je jeho tvrzení pravdivé?

Jak bylo již opakovaně zmíněno dříve, čistě z logického hlediska tvrzení: **lze plně připustit**, že poranění poškozeného vzniklo pádem například na terénní nerovnost, neříká nic jiného než, že **není pravda, že zranění pádem například na terénní nerovnost způsobeno být nemohlo**.

Jedná se tedy o 100% pravdivé tvrzení a znalec obhajoby nelhal.

V praxi budou nicméně k soudu předvoláni autoři obou znaleckých posudků, aby vysvětlili **rozpor**, který bude ze strany soudu v tomto případě vnímán. Soudce totiž bude v praxi interpretovat oba znalecké závěry tak, že jeden tvrdí, že ke zranění došlo úderem tyčí a druhý pádem, a to z důvodu problematického vnímání pravděpodobnostních závěrů (viz Kapitola 4).

Pokud by i znalec obhajoby použil bayesovský přístup, určil by si alternativní hypotézu k H_1 , resp. by mu byla tato hypotéza přdestřena obhájcem, např. hypotéza H_2 :

Hypotéza H_2 = poškozený si zranění hlavy způsobil sám pádem.

Pak by na základě odborných znalostí určil pravděpodobnost, s jakou by v případě pádu (platností hypotézy H_2) vzniklo zranění, které bylo zjištěno při pitvě. Protože zranění přece jen není zcela typické pro pád, určil by tuto pravděpodobnost např. na 35 %. Tedy bude platit, že

$$p(P|H_2) = 0,35$$

Věrohodnost důkazu pro variantu pádem je tedy 35 %.

Závěr znalce by tedy měl být: **dle mého odborného přesvědčení lze při pádu očekávat zranění, které bylo pitvou skutečně zjištěno u poškozeného, s pravděpodobností 35 %.**

Pokud současně platí:

$$p(P|H_1) = 0,80$$

a

$$p(P|H_2) = 0,35$$

je možné vyvodit závěr, že **morfologický obraz zranění zjištěný při pitvě více podporuje hypotézu H_1 než H_2 , a to cca 2,3krát** (poměr obou věrohodností).

Autor je přesvědčen, že ve skutečném případě by se soud začal doptávat na otázky, jak moc odpovídá zranění úderu tyčí a jak moc pádu (lokalita poranění, vzhled, typ zlomeniny, vzhled zhmoždění mozku atd.). Znalci by se pak vyjadřovali, které známky svědčí pro a proti úderu tyčí, resp. pádu a je docela pravděpodobné, že by nakonec všichni znalci dospěli ke shodě.

Případ se však již zkomplikoval přítomností dvou (zdánlivě) protichůdných posudků. Otázkou tedy je, zda mohl být původní posudek znalců provádějící pitvu formulován sofistikovaněji?

To záleží na okolnosti, zda v době zpracování prvního znaleckého posudku znalci provádějící pitvu mohli odhadnout, že varianta vzniku zranění pádem bude v trestním řízení řešena (např. od počátku toto tvrdil podezřelý ve svých výpovědích).

Pokud ano, mohla ve znaleckém posudku po provedení pitvy být obsažena např. tato formulace: **Zranění poškozeného vzniklo tupým násilím vysoké intenzity působícím na temeno hlavy. Znalci byly zvažovány dvě varianty mechanismu vzniku, a to předestřeným úderem dřevěnou tyčí a alternativně pádem, kdy obě varianty ze soudnělékařského hlediska přicházely v úvahu. Vzhledem k charakteru poranění kožního krytu, zlomeninám kostí lebky i zhmoždění mozkové tkáně lze konstatovat, že zjištěný morfologický nález více podporuje variantu mechanismu vzniku zranění úderem tyčí.**

Takto formulovaný závěr by dost možná vedl k tomu, že by obhajoba nepovažovala za nutné překládat oponentní posudek, který v zásadě jenom upozorňoval na alternativní mechanismus vzniku poranění.

7.6 Číselné vyjádření věrohodností

V příkladu úderu tyčí do hlavy bylo nastíněno, že věrohodnosti morfologie zranění (důkazu) k oběma hypotézám byly stanoveny

$$p(P|H_1) = 0,80 \quad \text{a} \quad p(P|H_2) = 0,35$$

Obecně lze číselnou hodnotu věrohodnosti důkazu v soudním lékařství zjistit na základě vědeckých poznatků nebo ji více či méně kvalifikovaně odhadnout. V daném případě úderu tyčí vs. pád by nepochybně mohly být číselné hodnoty jiné. Např. 0,9 a 0,1; 0,6 a 0,4 apod. V tuto chvíli **v oboru soudní lékařství neexistuje metodika**, jak verifikovat správnost stanovení bayesovské pravděpodobnosti věrohodnosti konkrétního důkazu, pokud se nelze opřít o literární údaje.

Na druhou stranu, i za současné praxe lze konstatovat, že vzhledem k nálezům a znalosti učebnicových poznatků by se všichni soudní lékaři v daném modelovém případě úderu tyčí přiklonili více k variantě vzniku zranění úderem tyčí. Z toho logicky vyplývá, že minimálně nevědomky část „soudnělékařského mozku“ vyhodnotila obě věrohodnosti a stanovila jejich poměr vyznívající pro jednu či druhou variantu.

Aspekty možného rozvinutí bayesovského přístupu v soudním lékařství budou diskutovány v dalších částech práce, autor si nicméně již na tomto místě dovoluje zdůraznit, že **bayesovský přístup není v rozporu s principy soudnělékařského myšlení, jak je intuitivně používáno**.

7.7. Věrohodnostní poměr a šancová forma Bayesovy věty

V Kapitole 6 byla na příkladu fiktivní diagnózy *určnutí* představena a odvozena jednoduchá forma Bayesovy věty.

Obecně necht' existuje jev A s pravděpodobností $p(A)$ a jev B s pravděpodobností $p(B)$, tak pokud $p(B)$ či $p(A)$ není nula (nulou nelze dělit), tak platí

$$p(A|B) = \frac{p(B|A)p(A)}{p(B)}$$

V příkladu na fiktivní úmrtí na určnutí byl proveden výpočet k zodpovězení otázky: Jaká je pravděpodobnost, že dotyčný zemřel na stav A (soudnělékařská diagnóza určnutí), pokud jsou přítomny příznaky B (soudnělékařský nález bradavic).

Takto formulovaná otázka je typická pro medicínskou diagnostiku. Provádí se laboratorní test jakéhokoliv typu, vyšetřují se tkáňové mikroskopické preparáty, radiologické nálezy, provádí se vnější a vnitřní makroskopická prohlídka při pitvě atd. (viz Kapitola 3).

Ve forenzní praxi jsou podmíněné pravděpodobnosti významné ve vztahu k věrohodnosti důkazu vůči hypotéze (typicky obžaloby a obhajoby).

Na začátku této kapitoly byla matematicky vyjádřena podmíněná pravděpodobnost, že obžalovaný je vinen na základě předložených důkazů:

$p(G|E)$, kdy jev G znamená vinen (*guilty*) a jev E jsou předložené důkazy (*evidence*).

Stejně tak ale důkazy E ovlivňují pravděpodobnost, že obžalovaný je nevinen:

To lze vyjádřit analogicky jako $p(I|E)$, kdy jev I znamená nevinen (*innocent*).

Protože obžalovaný je buď vinen nebo nevinen, platí že součet pravděpodobností viny a nevinu bude jistota s hodnotou 1, tzn.:

$$p(G) + p(I) = 1$$

A to i za podmínky zjištěných důkazů:

$$p(G|E) + p(I|E) = 1$$

Je možné použít jednoduchou formu Bayesovy věty, kdy bude platit:

$$p(G|E) = \frac{p(E|G)p(G)}{p(E)}$$

a současně

$$p(I|E) = \frac{p(E|I)p(I)}{p(E)}$$

Pokud se obě dvě rovnice dají do poměru, vznikne rovnice:

$$\frac{p(G|E)}{p(I|E)} = \frac{p(E|G)}{p(E|I)} \cdot \frac{p(G)}{p(I)}$$

která se označuje jako tzv. **šancová forma Bayesovy věty** (Fürst et al. 2022, s. 45) a vyskytuje se v této podobě prakticky ve všech publikacích zaměřených na bayesovský přístup ve forenzních vědách (např. de Boer et al. 2022; Irmici et al. 2024; Drábek 2014a).

Co znamenají jednotlivé členy této rovnice?

$$\frac{p(G)}{p(I)}$$

je poměr apriorních pravděpodobností, že je podezřelý vinen či nevinen. Apriorní v tomto kontextu znamená, že nebyly započítány žádné důkazy, které by svědčily pro vinu či nevinu. V tom nejtypičtějším případě bez dostupnosti prvotních informací se bude jednat o výchozí bod, kdy je stejná pravděpodobnost viny či nevinu. To znamená 50 % pro vinu a 50 % pro nevinu, tj. podíl pravděpodobností 1.

Na tomto místě je třeba uvést „technickou“ poznámku. Pravděpodobnost nabývá hodnoty 0 až 1. V případě podílu dvou pravděpodobností (*probability*) se však jedná o libovolné kladné číslo, které se v matematickém smyslu označuje jako šance (*odds*).

Platí, že
$$\text{šance} = \frac{\text{pravděpodobnost}}{1 - \text{pravděpodobnost}}$$

Například v pytlíku jsou čtyři kuličky, tři červené a jedna zelená. **Pravděpodobnost** náhodného vytažení zelené kuličky je $p(\text{zelená}) = 0,25$

Šance vytažení zelené kuličky je
$$\text{šance}(\text{zelená}) = \frac{p(\text{zelená})}{1 - p(\text{zelená})} = \frac{0,25}{0,75} = 1/3$$
 neboli 1:3, tj. jedna ku třem.



Poměr

$$\frac{p(G)}{p(I)}$$

je tedy **apriorní šance** (*prior odds*), že podezřelý je vinen.

Po započtení důkazů E zajímá soud opět poměr pravděpodobností, tentokrát

$$\frac{p(G|E)}{p(I|E)}$$

V tomto případě se jedná o tzv. **posteriorní šanci (posterior odds)**, že podezřelý (obžalovaný) je vinen. Tato šance pro vinu by měla být natolik vysoká, aby soud s klidným svědomím, tzn. bez důvodných pochybností uznal obžalovaného vinným. Jak bylo již uvedeno dříve, tuto šanci znalec nezkoumá a nesmí zkoumat, protože tato šance je výsledkem hodnocení důkazů.

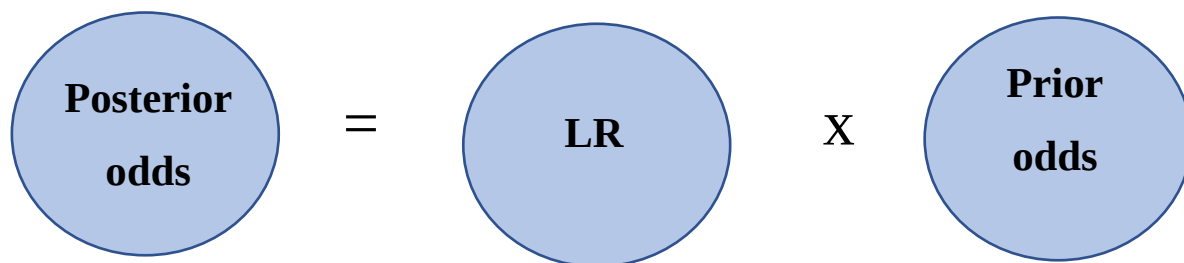
Pro znalce je nejdůležitější poměr

$$\frac{p(E|G)}{p(E|I)} = LR$$

který se označuje jako **věrohodnostní poměr** (likelihood ratio), ve zkratce LR.

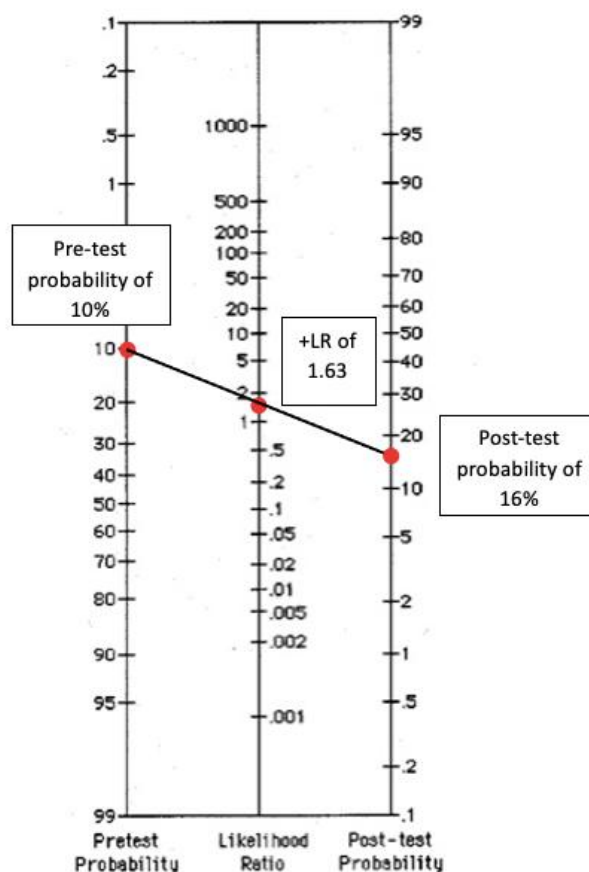
Věrohodnostní poměr je **váha důkazu** pro řešení daného sporu. Těchto důkazů může být vícero, přičemž jeden z nich může být soudnělékařský znalecký posudek, dalším důkazem jiný znalecký posudek, výpovědi svědků, listinné důkazy, ohledání atd.

Tento princip je možné zobrazit graficky (viz obr. 20):



Obr. 20: vztah posteriorní a apriorní šance na základě váhy důkazu LR.

Alternativně se dá tento vztah vyjádřit pomocí tzv. Faganova nomogramu, na kterém jsou zobrazeny tři rovnoběžné přímky, kdy prostřední z nich je hodnota LR. Hodnota LR se rovná 1 tehdy, pokud obě věrohodnosti jsou stejné. Takový důkaz nemá žádnou váhu a nijak nemění posteriorní šanci vůči apriorní.



Obr. 21: Faganův nomogram znázorňující vliv věrohodnostního poměru LR na posteriorní šanci¹².

Jakých hodnot LR může dosahovat?

Jak bylo již uvedeno, „nejmenší“ hodnota LR je hodnota 1, kde obě věrohodnosti mají stejnou hodnotu a důkaz „nevychyluje“ jazýček pomyslných vah ani na jednu stranu. U genetických expertíz může LR naopak dosahovat až obtížně představitelných hodnot řádově 10^{25} (Šimková 2022, s. 152). Pokud důkaz naopak podporuje hypotézu uvedenou ve jmenovateli posteriorní šance, hodnoty LR jsou menší než 1 a mohou se blížit nule (viz obr. 21). Hodnoty LR se zpravidla označují ve vztahu k hypotéze, např. $LR_{obžaloba}$ a $LR_{obhajoba}$, přičemž se číselně jedná o navzájem převrácené hodnoty.

U znaleckých posudků z oboru soudního lékařství se teoretické hodnoty LR pohybují o mnoho řádů níže než u posudků z forenzní genetiky. V modelovém případě úderu dřevěnou tyčí byla hodnota pouhých cca 2,3, což je velmi málo a jednalo se o slabý důkaz. Pokud se však

¹² Zdroj [Diagnostic reasoning for nurse practit https://www.npreasoning.com/diagnostic-reasoning/fagans-nomogram](https://www.npreasoning.com/diagnostic-reasoning/fagans-nomogram) (Accessed November 24, 2025)

soudnělékařský závěr bude blížit kategorickému, bude hodnota věrohodnostního poměru LR stoupat k hodnotám řádově ve stovkách a tisících. Ve své studii ostrých poranění a jejich vztahu k hypotéze vraždy a sebevraždy dosáhli Irmici et al. hodnot LR v jednotlivých případech od 9 do 2 728 (2024). Je nutné zdůraznit, že stanovení hodnoty LR je u soudnělékařských znaleckých posudků prozatím pouze na experimentální úrovni.

Existuje škála slovního hodnocení číselných hodnot LR, jejíž použití má nicméně obdobné slabiny jako slovní vnímání pravděpodobnosti jako takové (viz Kapitola 4). V literatuře byla publikována následující škála v českém jazyce (ENFSI 2015, Fürst et al. 2022, Straus 2018), vycházející z publikace Nordgaard et al. (2012).

LR	Slovní vyjádření
1	Nález neposkytuje podporu žádnému z tvrzení vůči druhému
2 – 10	Nález lehce podporuje první tvrzení oproti druhému
10 – 100	Nález mírně podporuje první tvrzení oproti druhému
100 – 1 000	Nález středně silně podporuje první tvrzení oproti druhému
1 000 – 10 000	Nález silně podporuje první tvrzení oproti druhému
10 000 – 1 000 000	Nález velmi silně podporuje první tvrzení oproti druhému
1 000 000 a více	Nález extrémně silně podporuje první tvrzení oproti druhému

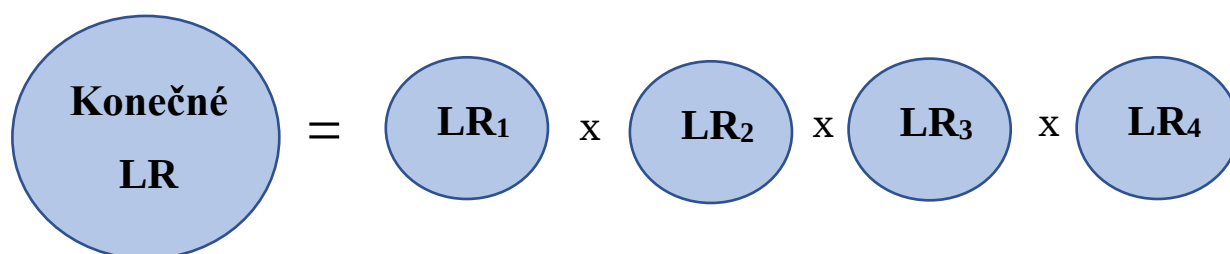
Naopak Hackenberger uvádí hrubší rozdělení, vhodnější pro účely medicínského testování (2019):

LR	Slovní vyjádření
1	Žádný důkaz pro jednu z hypotéz
1 – 3	Neověřené důkazy pro hypotézu
3 – 10	Mírný důkaz pro hypotézu
10 – 30	Silný důkaz pro hypotézu
30 – 100	Velmi silný důkaz pro hypotézu
100 a více	Extrémní důkaz pro hypotézu

Koncepce věrohodnostního poměru odráží zásadu, že soudnělékařský znalecký posudek je jen jeden z řetězce důkazů a není úkolem soudního lékaře jednoznačně stanovit kterým konkrétním mechanismem (z více možností) k poškození zdraví došlo. Soudní lékař svou expertízou dle konkrétní situace podpoří více či méně jednu z dvojic alternativních konkurujících si tvrzení. Je též možné, že dvojic konkurujících si tvrzení může být více, popř. se mohou v čase měnit dle toho, jak se v případě objevují nové verze události.

Například soudní lékař posoudí variantu úderu tyčí do hlavy oproti variantě vzniku zranění pádem; dále posoudí variantu úderu tyčí do hlavy oproti úderu jiným předmětem do hlavy; variantu pádu z důvodu strčení druhou osobou atd.

Řetězení věrohodnostních poměrů je možno zobrazit graficky (viz obr. 22).



Obr. 22: řetězení (násobení) jednotlivých věrohodnostních poměrů. Např. LR_1 je soudnělékařský znalecký posudek, LR_2 je genetický posudek, LR_3 jsou výpovědi svědků a LR_4 další listinný důkaz.

Podobně jak soudní lékaři ve skutečnosti nepočítají věrohodnosti svých tvrzení (viz výše), tak i soudce nebude vyčíslovat posteriorní šanci. V rozsudku nebude uvedeno (a bylo by to velmi problematické), že např. šance, že obžalovaný se dopustil vraždy je milionkrát větší oproti šanci, že je nevinný, a proto ho soud odsoudil.

Přesto tento myšlenkový proces u právních profesionálů intuitivně takto probíhá a otázkou zjišťování pravdy v soudním řízení se právní nauka zabývá (Fryšták 2021, s. 13 a násl.; Dostál 2009).

7.8 Vyšetřovací a hodnotící zprávy

Ve směrnici ENFSI (2015) je popsáno několik typů výstupů znalecké expertízy v podobě druhů tzv. zpráv. Pro potřeby soudního lékařství má význam zabývat se dvěma druhy zpráv, jak

publikovali de Boer et al. (2022), a sice znaleckou zprávou **vyšetřovací a hodnotící** (*investigative a evaluative opinions/reporting*).

Vyšetřovací zprávy jsou typické pro prvotní stadia trestního řízení, velmi dobrým příkladem je účast soudního lékaře na ohledání místa činu s nálezem mrtvé osoby (Krejčí a Vojtíšek, 2015). Na základě neúplných informací soudní lékař naznačuje možnosti, co mohlo být příčinou smrti, jestli na těle jsou známky násilí a jakého, co mohlo být zraňujícím nástrojem, kdy mohlo dojít k úmrtí apod. Pro tyto zprávy jsou typické slovní obraty, jako „*lze vysvětlit*“, „*mohlo být způsobeno*“, „*pravděpodobně bylo*“ atd.

Hodnotící zprávy v bayesovském pojetí jsou striktně vázány na **dvojici konkurujících si tvrzení**, popřípadě více dvojic. Výstupem může být číselná hodnota věrohodnostního poměru LR anebo, což je pro soudní lékařství typické, slovní uvedení, které tvrzení je více pravděpodobné ve vztahu k soudnělékařskému nálezu.

V aktuální praxi v České republice bude většina soudnělékařských závěrů podřaditelná pod kategorii vyšetřovací zprávy. Dle názoru autora tento tradiční znalecký závěr má i tak význam, neboť fakt, že pitevní nález není v rozporu s určitou vyšetřovací verzí je cenný. V mnoha případech „podezřelých“ úmrtí v praxi se ukáže, že například vlastní příčina smrti je ve skutečnosti chorobná apod. a takové tvrzení nasměruje policejní orgán k odpovídající činnosti (zahájení trestního řízení, odložení věci, postoupení věci atd.).

V odborné literatuře je nicméně opakovaně uváděno, že výrazy v závěrech znaleckých posudků jako „*v souladu s*“, „*mohl pocházet z*“ a „*nelze vyloučit*“ jsou potenciálně zavádějící, protože neposkytují žádnou informaci o důkazní hodnotě tvrzené souvislosti a ve skutečnosti jsou prakticky bezvýznamné, pokud není doplněno zhodnocení konkurujících se tvrzení (Aitken, Roberts a Jackson 2010; Straus 2025; Fürst et al. 2022; ENFSI 2015).

V případě, že se objeví důkazní (sporná) otázka, je naopak velmi vhodné přistoupit k formulaci závěru typu hodnotící zprávy, se zohledněním věrohodnosti důkazu, tak jak bylo prezentováno v této kapitole.

7.9 Závěr kapitoly

V této kapitole bylo nastíněno využití Bayesova teorému v soudnělékařské praxi, a to analogicky způsobu, jak je bayesovský přístup aplikován v identifikačních forenzních vědách. Principem je stanovení věrohodnostního poměru (*likelihood ratio* – *LR*) a jeho využití v šancové formě Bayesovy věty.

Nejprve byly definovány tzv. diagnostické otázky, u kterých se bayesovská pravděpodobnost může uplatňovat obdobně jako v jiných oborech medicíny.

Stěžejním byla definice závažných (sporných) otázek, kde tradiční způsob formulace soudnělékařských závěrů dle autora vykazuje slabiny a může vést k jejich dezinterpretaci. Na typickém příkladu úderu dřevěnou tyčí do hlavy byly demonstrovány výhody formulace závěrů typu hodnotící zprávy.

Byť v mnoha případech je pro praxi postačující soudnělékařský závěr typu vyšetřovací zprávy, tvorba hodnotících zpráv může být dle názoru autora efektivním způsobem zvýšení využitelnosti soudnělékařských znaleckých závěrů.

8 Logické pasti ve znaleckých závěrech

8.1 Úvod do kapitoly

Ve velmi sofistikované expertní činnosti může docházet ke zkreslení znaleckých závěrů, a to typicky v prostředí soudního procesu s velmi výraznými dopady na zúčastněné osoby. V tradičním způsobu formulování soudnělékařských závěrů se jedná zejména o dezinterpretaci nekategorických, tj. pravděpodobnostních závěrů, což je obsahem i této práce (viz příslušné kapitoly včetně výsledků dotazníkové ministudie).

I v bayesovském přístupu existují určité kritické momenty, které mohou vést k mylnému výkladu, tzv. logické pasti (Jackson, Aitken a Roberts 2015), které budou stručně v této kapitole představeny.

8.2 Záměna podmínek

Ať už je věrohodnost důkazu vyjádřena jakkoliv (číselně či slovně), v rámci podmíněně pravděpodobnostních závěrů může dojít k logickému lapsu. Zvláště zrádná je tzv. neoprávněná transpozice podmínky (*illegitimately transposing the conditional*), často označovaná jako tzv. prokurátorův omyl (*the prosecutor's fallacy*) (Aitken, Roberts a Jackson 2010; de Boer et al. 2022). Jedná se o záměnu pravděpodobnosti, že **při pitvě uvidíme určité poranění (poranění P) za předpokladu, že k němu došlo úderem do hlavy dřevěnou tyčí (hypotéza H) za pravděpodobnost, že došlo k úderu dřevěnou tyčí do hlavy (H), pokud vidíme určité poranění (P).**

$$p(H|P) \neq p(P|H)$$

Je neoprávněnou záměnou podmínek, pokud místo **logicky správného** tvrzení:

„Dle odborného přesvědčení znalců lze při úderu dřevěnou tyčí do hlavy očekávat zranění, které bylo pitvou skutečně zjištěno u poškozeného, s pravděpodobností 80 %“, tj. $p(P|H)$,

by znalci **logicky nesprávně** uvedli

„Dle odborného přesvědčení znalců lze vzhledem k charakteru zjištěného zranění poškozeného usuzovat, že k němu s pravděpodobností 80 % došlo úderem dřevěnou tyčí“, tj. $p(H|P)$.

Proč tomu tak je?

Tvrzení: „Při úderu dřevěnou tyčí do hlavy lze očekávat konkrétní zranění pravděpodobností 80 %“ je jednoznačně tvrzením **odborným** a v zásadě všeobecně platným, kdy tato platnost může být ověřována nejrůznějšími studiemi.

S jakou pravděpodobností ale došlo u konkrétního poškozeného ke vzniku jeho zranění je však otázka dokazování, kdy do hry vstupují další faktory. Například budou zjištěni svědci, kteří viděli, jak poškozený upadl sám, jiní svědci naopak potvrdí alibi podezřelého a je možné, že laboratorní zkoumání na OKTE potvrdí na zajištěné tyči krev osoby odlišné od poškozeného. V takovém případě pak bude pravděpodobnost, že byl poškozený udeřen dřevěnou tyčí podstatně menší.

Zkrácená poučka: pravděpodobnost p ($P|H$), kterou stanovuje znalec, je odlišná od pravděpodobnosti p ($H|P$), kterou stanovuje soud, a která z pravděpodobnosti p ($P|H$) přímo nevyplývá.

Je to logicky stejně nesprávné jako tvrzení:

U skoků z výše dochází v 60 % případů k trhlinám jater. Protože jsme při pitvě našli trhlinu jater, došlo k ní na 60 % skokem z výše (obdobně viz příklady výše, včetně počtu nohou u koček, slonů a opic).

Logická past záměny podmínek byla ovšem typičtější pro výsledky forenzních DNA analýz. Například na základě molekulárně biologické analýzy je zjištěno (vypočítáno), s využitím údajů z populačních genetických studií, že „zjištěná shoda profilu z krevní stopy a krve podezřelého je tisíckrát pravděpodobnější, pokud krevní stopu na místě zanechal podezřelý“. Z toho tvrzení **nevyplývá**, že „je tisíckrát pravděpodobnější, že stopu zanechal na místě podezřelý než někdo jiný“ (Šimková 2022, s. 152).

Nebo obdobně nejsou ekvivalentní tvrzení:

„*Za předpokladu, že obviněný je nevinný*, jaká je pravděpodobnost, že se u něj určité stopy důkazů najdou?“

„*Za předpokladu, že tyto stopy byly u obviněného nalezeny*, jaká je pravděpodobnost, že je nevinný?“ (Aitken, Roberts a Jackson 2010, s. 64).

Logický klam „*prokurátorův omyl*“, přesněji záměna podmínek, byl použit (paradoxně ve prospěch obhajoby) v mediálně velmi známém případě amerického hráče fotbalu a herce O. J. Simpsona, který byl navzdory velmi silným důkazům usvědčujícím ho z dvojnásobné vraždy své bývalé manželky a jejího přítele porotou dne 3. října 1995 osvobozen (Drábek 2014a; 2014b; 2014c).

Jedním z mnoha důkazů proti O. J. Simpsonovi bylo prokázané dlouhodobé násilné chování k jeho manželce Nicole Brownové, která tak byla obětí domácího násilí, což obžaloba považovala za motiv.

Obhájce Alan Dershowitz, profesor práva z harvardské univerzity, argumentoval před porotou statistickými reporty FBI, ze kterých vyplývalo, že ve Spojených státech amerických bylo v roce 1992 týráno svými životními partnery cca 4 milióny žen, z nichž 1 432 (cca 0,3 promile) bylo jimi nakonec zavražděno.

Argumentace obhajoby zněla: „Pokud je žena týrána, je pravděpodobnost jen cca 0,3 promile, že bude svým partnerem i zavražděna. Pokud tedy O. J. Simpson svou bývalou manželku opravdu týral, je pravděpodobnost jen 0,3 promile, že je i vrahem.“

Ve skutečnosti je důkaz přesně opačný, neboť ze statistik též vyplývalo, že z deseti týraných zavražděných žen jen v jednom případě z deseti byl vrahem někdo jiný než jejich partner (Gigerenzer 2003, s. 61).

8.3 Úrovně identifikačního znaleckého zkoumání

Tento případ logické pasti není typický pro soudní lékařství, ale pro laboratorní identifikační kriminalistické disciplíny. Přesto je poučné se s nimi seznámit, zejména pro případ, kdy bude znalec – soudní lékař konfrontován se závěry jiných znalců a jejich vlivem na soudnělékařský závěr.

Může se rozeznávat:

tvrzení na úrovni zdroje;

tvrzení na úrovni činnosti;

tvrzení na úrovni trestného činu.

Např. u případu znásilnění je ve vaginálním výtěru identifikována DNA odlišná od oběti. Tato DNA vykazuje shodu profilu s genetickým profilem podezřelého a je tedy stanoveno, kolikrát pravděpodobnější je, že sperma ve vagíně oběti pochází od podezřelého než od jiné jemu nepříbuzné osoby.

Tato pravděpodobnost (váha důkazu) ale nic bez dalšího nevypovídá o násilné souloži (úrovni činnosti), pokud podezřelý tvrdí, že se jednalo o dobrovolnou pohlavní aktivitu.

U tvrzení na úrovni trestného činu je zřejmé, že takový závěr musí učinit soud (Aitken, Roberts a Jackson 2010, s. 55 a další; Fürst et al. 2021, s. 105).

8.4 Závěr kapitoly

V této kapitole byly nastíněny základní logické pasti, kterým je třeba se při formulování znaleckých závěrů vyhnout. Pro soudnělékařské znalecké posudky to bude zejména nutnost vždy si uvědomovat, který jev je ovlivňovaný a který naopak ovlivňuje.

9 Bayesovský přístup a jeho kodifikace

9.1 Úvod do kapitoly

V této kapitole je diskutováno, do jaké míry se bayesovský přístup bude či nebude dále rozšiřovat do dalších znaleckých oborů, a to včetně soudního lékařství. Je zřejmé, že již nyní je považován za postup „*lege artis*“ v kriminalistických identifikačních disciplínách. Na druhou stranu, spektrum znaleckých oborů je velmi rozsáhlé, a ne vždy je pravděpodobnostní přístup aplikovatelný, rozhodně ne v plném rozsahu tak, jak je tomu ve forenzní genetice.

9.2 Bayesovský přístup a jeho kodifikace ve forenzních vědách (ENFSI)

Velká pozornost této problematice byla a je věnována na půdě mezinárodní organizace ENFSI. Evropská síť forenzních institucí (European Network of Forensic Science Institutes - ENFSI) byla založena v roce 1995 s cílem zlepšit vzájemnou výměnu informací v oblasti forenzních věd. To, stejně jako zlepšení kvality poskytování forenzních věd v Evropě, se stalo hlavním tématem této organizace (Evet 1997). Kromě obecné činnosti v oblasti řízení kvality a kompetencí, výzkumu a vývoje, vzdělávání a školení se 17 různých odborných pracovních skupin zabývá různými forenzními expertízami. ENFSI je proto Evropskou komisí uznávána jako monopolní organizace v oblasti forenzní vědy (ENFSI 2015).

ENFSI has seventeen Expert Working Groups who with their profound expertise and strong commitment can be regarded as the “powerhouse” of the association:

- Animal, Plant and Soil Traces
- Digital Imaging
- DNA
- Documents
- Drugs
- Explosives
- Fingerprint
- Firearms/GSR
- Fire and Explosions Investigation
- Forensic Information Technology
- Forensic Speech and Audio Analysis
- Handwriting
- Marks
- Paint, Glass & Taggants
- Road Accident Analysis
- Scene of Crime
- Textile and Hair

Obr. 23: seznam 17 pracovních skupin ENFSI.

Pracovní skupiny ENFSI (viz obr. 23) dobře ilustrují typ odborností sdružených v této organizaci. Typicky se jedná o laboratorní technické kriminalistické obory a členem této organizace je za Českou republiku Kriminalistický ústav, neboť ENFSI sdružuje primárně nestátní forenzní laboratoře¹³. Z pohledu autora práce se do určité míry vymyká oblast analýzy silničních nehod, která má k soudnímu lékařství obecně blíže než třeba daktyloskopie. Soudní lékařství jako medicínský obor je analogicky zastoupeno v jiných mezinárodních organizacích, typicky IALM, ECLM či IAFS (viz seznam zkratk). Z praktického hlediska patrně nemá na tomto místě význam zabývat se otázkou, do jaké míry a jak silně spadá soudní lékařství (potažmo soudní toxikologie) do širší či užší definice forenzních věd (forensic sciences).

ENFSI vydává guidelines pro jednotlivé forenzní obory a laboratoře a v roce 2015 byl vydán obecnější dokument s názvem „ENFSI guideline for evaluative reporting in forensic science“ (ENFSI 2015). V české literatuře jsou tyto guidelines přeloženy jako „Směrnice pro znalecké hodnocení ve forenzních vědách“ a podrobeny rozboru a komentáři (Fürst et al. 2021).

Směrnice ENFSI pro výstupy expertní činnosti ve forenzních laboratořích striktně určuje, že výstupy znaleckého zkoumání ve forenzních vědách **musí** být formulovány pomocí stanovení věrohodnostního poměru dvojice konkurujících si tvrzení (viz dále), jinak se nejedná o plnohodnotný závěr.

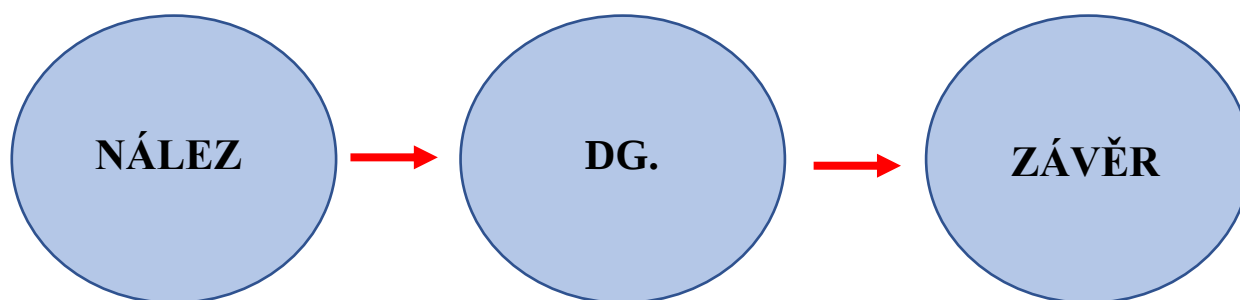
Fürst a kolektiv (2022) hovoří ve své publikaci přímo o „*Nové teorii důkazu*“ a naznačují, že dosavadní způsoby podáváníí znaleckých posudků v České republice jsou s výjimkou genetických posudků insuficientní.

9.3 Blíží se změny ve znalecké praxi v soudním lékařství?

Autor se domnívá, že i ve znaleckém oboru soudní lékařství má bayesovský přístup své místo. Ten nemění samotnou podstatu zavedené metodiky znaleckého postupu, ale omezuje se na sofistikovanější způsob formulace závěru, jak bylo znázorněno v Kapitole 3; zjišťování soudnělékařského nálezu a určování soudnělékařské diagnózy zůstává shodné (viz obr. 24).

¹³ <https://policie.gov.cz/clanek/enfsi.aspx?q=Y2hudW09Mg%3D%3D> Accessed October 3, 2025

BAYESOVSKÝ PŘÍSTUP



Obr. 24: schéma uplatnění bayesovského přístupu až v závěru myšlenkového postupu soudního lékaře.

Z výše uvedeného vyplývá, že bayesovský přístup k formulaci znaleckých závěrů se z původního omezení na forenzní genetiku postupně rozšiřuje do dalších forenzních věd, resp. znaleckých odborností. V odborné literatuře se již objevují nejen pokusy tento způsob implementovat do soudnělékařské expertní činnosti, ale i tvrzení, že bez využití tohoto přístupu mohou znalecké výstupy dosahovat nižší výpovědní hodnoty, potažmo kvality. Současně se důraz na určování váhy důkazu začíná propisovat do guidelines (ENFSI 2015), resp. se touto otázkou začínají zabývat přímo soudy (Jackson, Aitken a Roberts 2010).

Dle názoru autora lze tedy očekávat, že do budoucna ze strany justice vznikne tlak, aby i soudní lékařství přijalo metodologii bayesovského přístupu k formulaci znaleckých závěrů, obdobně jako u jiných forenzních oborů. Současně je však třeba mít na paměti, že každý znalecký obor je specifický, zvláště pokud se jedná o tak komplexní disciplínu jako je soudní lékařství. Jakákoliv neřízená implementace může být naopak škodlivá. Autor se na tomto místě pokusil formulovat zásady, resp. předpoklady, jak by mělo být dle jeho názoru na zavádění bayesovského přístupu v soudním lékařství nahlíženo v praxi.

9.4 Zásady pro využití bayesovského přístupu při formulaci závěrů v soudnělékařské praxi

1. **Racionalita** – zdaleka ne ve všech případech, resp. dílčích částech soudnělékařského znaleckého zkoumání bude využití bayesovského přístupu z povahy znaleckých otázek přínosné.

2. **Nenásilnost** – jakožto znalecký obor s dlouholetou tradicí (srov. forenzní DNA analýzu) je znalecké soudnělékařské prostředí mezinárodně konzervativní. Lze očekávat spíše postupnou implementaci spojenou v podstatě s experimentálním režimem zavádění.

3. **Zohlednění intelektuální kapacity oboru** – autor je přesvědčen, že aplikace zásad logického myšlení je integrální součástí myšlenkových pochodů při soudnělékařské expertíze a formalizovaný bayesovský přístup bude soudním lékařům přirozeně blízký. Určité prvky bayesovského přístupu jsou v soudnělékařské praxi intuitivně přítomny již nyní a budou zmíněny v další části práce.

4. **Využití výzvy a příležitosti** – bayesovský přístup v soudním lékařství mimořádně zvyšuje význam dlouholeté odborné a publikační činnosti v soudním lékařství se shromažďováním vědeckých poznatků (v tomto významu populačních dat). Za současných rozvíjejících se možností automatického zpracování dat a strojového učení včetně využití umělé inteligence (Swofford a Champod 2022; Morrison et al. 2022) se otvírá příležitost diagnostického posunu v thanatologii i posuzování mechanismu vzniku úrazů (Pelletti et al. 2021).

9.5 Závěr kapitoly

V této kapitole byl nastíněn možný budoucí vývoj rozšiřování bayesovského přístupu do dalších znaleckých oborů a kodifikace těchto postupů. Je otázkou, do jaké míry bude či nebude v budoucnu ovlivněn i obor soudní lékařství.

10 Praktické využití bayesovského přístupu v soudním lékařství

10.1 Úvod do kapitoly

V předchozích kapitolách byl představen teoretický základ bayesovského přístupu k formulaci znaleckých závěrů. Vzhledem k relativní náročnosti problematiky konceptu podmíněných pravděpodobností byl výklad doplňován praktickými (někdy fiktivními) příklady ze soudnělékařské praxe. Tato kapitola se bude věnovat skutečnému případu, kdy došlo k intuitivnímu použití bayesovského přístupu bez znalosti jeho teoretického základu.

10.2 Případová studie – intuitivní využití bayesovského přístupu

Autor práce ze své praxe vybral téměř 20 let starý vlastní případ spojený s neobvyklým úmrtím muže, který se od počátku jevil jako poměrně komplikovaný. Nakonec se případ podařilo díky pečlivé práci policejního orgánu vyřešit, nicméně oba znalci museli věnovat velké úsilí, aby dospěli ke smysluplnému logickému závěru. S odstupem let je možno konstatovat, že při tvorbě soudnělékařských závěrů byl **intuitivně** využit bayesovský přístup, ačkoliv autor ani druhý znalec neměli v té době o existenci Bayesovy věty, věrohodnostního poměru atd. žádné povědomí.

Úvodní informace k případu: v menší obci spadající do regionu brněnského ústavu soudního lékařství došlo k požáru střechy staršího rodinného domku, který byl obýván mužem středního věku. Požár se jednotce dobrovolných hasičů podařilo velmi brzy lokalizovat a zvládnout. Policejní technik při ohledání místa požáru následně vstoupil do dílenské garáže v přízemí, která nebyla zasažena požárem, ale kde se nacházel zdroj vody v podobě betonové studny v úrovni podlahy standardně překryté betonovým poklopem (viz obr. 25).

Po odsunutí betonového poklopu a nahlédnutí do studně bylo uvnitř ve svislé poloze nalezeno tělo obyvatele domu bez známek života, kdy výška hladiny ode dna nepřevyšovala výšku těla (viz obr. 26). Pro podezření na možnost spáchání trestného činu vraždy byl na místo přivolán krajský výjezd, soudní znalci z odvětví soudní lékařství a policejní potápěči, kteří vyprostili tělo (viz obr. 27). Na úplném počátku bylo vzhledem k okolnostem nálezů těla očekáváno, že muž mohl být usmrčen ze strany druhé osoby či osob, jeho tělo hozeno do studny a následně požárem měly být zakryty stopy.

Obr. 25: uzavřený betonový poklop studny v dílně (reprofoto vyšetřovací spis).



Obr. 26: po odstranění poklopu byl ve studni nalezen obyvatel domu (foto archiv autora a dr. Krajisy).



Obr. 27: vyproštění těla policejními potápěči (foto archiv autora a dr. Krajisy).



Po vyproštění bylo tělo prohlédnuto oběma na místě přítomnými znalci, nicméně nebyla nalezena žádná zevní poranění, která by mohla vysvětlovat smrt (na těle byly jen nevýznamné drobné oděrky). Následně bylo tělo převezeno k soudní pitvě.

Pozn. ex post: v rámci účasti znalců na ohledání místa činu je typické podávání tzv. vyšetřovacích (investigativních) zpráv (viz Kapitola 7). Vyjma sdělení, že nebyla nalezena významná vnější poranění však v tomto případě znalci pro nejasnost případu ani žádné další možné interpretace na místě policistům nesdělovali a odkázali na výsledek pitvy.

Výsledky pitvy (soudnělékařské nálezy)

Pitevní nález – zevně: vytvořená posmrtná ztuhlost ve všech svalových skupinách – mírné překrvení očních spojivek – povrchní oděrky na obličejové části hlavy – oděrka na levém lokti – povrchní oděrky a drobné krevní výrony různého stáří na dolních končetinách – povlak černé nečistoty na levé ruce a předloktí – staré pooperační jizvy na břiše

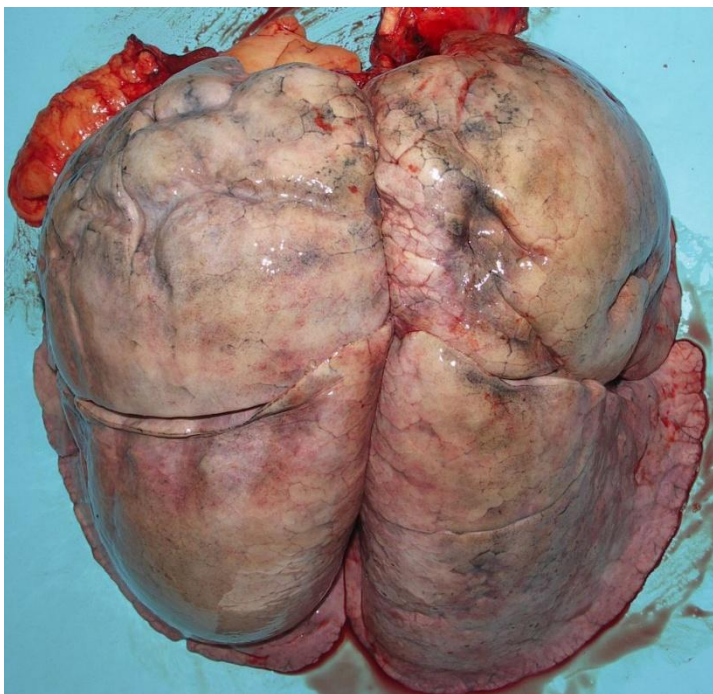
Pitevní nález – vnitřně: přítomnost tekutiny ve sfenoidálním sinu – výrazný emfyzém (vodní rozedma) plic (viz obr. 28) – hlen s částčkami nečistot v dolních cestách dýchacích – krevní výronky pod poplicnicí a přísrdečníkem – větší množství tekutiny v žaludku – akutní zánětlivé změny na sliznici žaludku – překrvení vnitřních orgánů – kornatění tepen maximálně I. stupně – stav po chirurgickém odstranění appendixu slepého střeva

Mikroskopické vyšetření potvrzuje makroskopický nález v celém rozsahu, zvláště pak: emfyzém a otok plic a překrvení vnitřních orgánů.

Koncentrace alkoholu v krvi: 0,00 ‰ alkoholu.

Toxikologické vyšetření: negativní.

Koncentrace karboxylhemoglobinu: COHb 0,4 ‰ (nevýznamná).



Obr. 28: akvózní emfyzém plic jako známka utonutí (foto archiv autora a dr. Krajšy).

Jako příčina smrti (soudnělékařská diagnóza) bylo stanoveno **utonutí** (MKN T 75.1).

Pozn. ex post: v tomto případě je možno považovat závěr o příčině smrti za prakticky kategorický. To však neplatí vždy, v určitých případech (zejména u pokročilejších posmrtných změn či vícero současných etiopatogenetických procesů) i určení příčiny smrti může být závěrem pravděpodobnostním se svým teoretickým věrohodnostním poměrem LR.

Soudnělékařské vyhodnocení případu

Výsledky pitvy včetně toxikologického vyšetření výrazně změnilы pohled na primární interpretaci případu ve smyslu „*zabili chlapa, hodili ho do studny a zapálili barák*“. Z kriminalistického, ale i soudnělékařského kontextu lze případy násilných (nepřirozených) úmrtí obecně učebnicově dělit na vraždy, sebevraždy a nešťastné náhody. Jakkoliv leží z dobrých důvodů odpovědnost za finální rozhodnutí o povaze případu na orgánech činných v trestním řízení, je nutno se k otázce kriminalistického kontextu vyjádřit i z odborného soudnělékařského hlediska.

Varianta **nešťastné náhody** se jevila jako vysoce nepravděpodobná. Nad zemřelým se nacházel betonový poklop a bylo zjištěno, že zasahující hasiči se v dílenské garáži nepohybovali a žádný z nich s betonovým poklopem nemanipuloval.

Varianta **sebevraždy** se jevila též jako nepravděpodobná, neboť voda ve studni nebyla hluboká a bylo možné se postavit na dno s hlavou nad hladinou. Utonutí sice není neobvyklý způsob sebevraždy, někdy je popisován i jako častý, nicméně typicky se jedná o vstup či skok do hluboké vody, z výšky (například mostu), s případným zatížením těla či svázáním končetin (Hirt a kol 2015, s. 185; Vorel ed. 1999, s. 215; Payne-James et al. 2005, p. 227; Kováč et al. 2025, s. 282).

Varianta **vraždy** se nabízela původně jako nejpravděpodobnější verze, nicméně ve vztahu ke zjištěné příčině smrti utonutím se rovněž začala jevit jako nepravděpodobná.

Pozn. ex post: v tento okamžik znaleckého zkoumání byly v případě určeny tři konkurující si tvrzení dle bayesovského pojetí (hypotéza vraždy, hypotéza sebevraždy a hypotéza nešťastné náhody). U tří hypotéz je možno sestavit tři dvojice tvrzení (vražda x sebevražda, vražda x nešťastná náhoda, sebevražda x nešťastná náhoda).

Z výše uvedeného vyplývá, že znalci posuzovali tři varianty mechanismu smrti, z nichž každá z nich se sama o sobě jevila jako obecně **nepravděpodobná**. V tuto chvíli nebylo možné vyslovit tradiční soudnělékařský závěr, jak se běžně formuluje u jiných případů vražd a sebevražd. Např. „ze soudnělékařského hlediska lze na základě morfologického obrazu při pitvě konstatovat, že smrtelná zranění si poškozený nemohl způsobit sám“, popř. „utrpěná zranění vzhledem ke svému charakteru svědčí pro vznik při sebepoškozujícím jednání“ apod.

Z tohoto důvodu znalci přistoupili k rozboru jednotlivých soudnělékařských nálezů a dalších indicií, u kterých bylo zhodnoceno, jak silně svědčí pro každou z hypotéz. Nejprve byl podán obecnější rozbor (obr. 29) a následně byl výsledek soudnělékařského vyhodnocení naformulován do tabulky (obr. 30), části posudku jsou v zájmu autenticity prezentovány ve formě kopie originálního posudku.

9. Ze soudně lékařského hlediska přicházejí pro vysvětlení úmrtí jmenovaného do úvahy následující tři teoretické možnosti:

- **nešťastná náhoda** – utonutí je nejčastěji náhodné úmrtí, ale samozřejmě především při běžném koupání, plavání či pádu do vody. Tonutí často předchází jiné poranění jako např. poranění hlavy po skoku do mělké vody či fyzické vyčerpání organismu, častým je pak i nález přítomnosti etanolu v krvi. Může dojít i k náhodnému utonutí ve vaně, kdy tonutí předchází např. spánek, nějaký akutní chorobný stav, akutní intoxikace apod.
- **sebevražda** – potvrdit sebevraždu utonutím je značně obtížné, zejména pokud chybí např. dopis na rozloučenou či známky duševní choroby s případnými sebevražednými sklony v době před smrtí. U sebevražd bývají obvykle nalezeny osoby ve vodě oblečené. Bývají prováděny i kombinované sebevraždy (střelná rána, intoxikace, řezné či bodné rány). V souvislosti s šetřeným případem je velmi zajímavá stručně uváděná kazuistika sebevraždy v učebnici Soudní lékařství autora prof. J. Tesaře: „Žena se utopila na dvorku v mělké studni, do níž se schoulená sotva vlezla.“
- **vražda** – vzácná a rovněž velmi těžko prokazovatelná. Obvykle kromě známek tonutí nacházíme zejména u dospělých obětí i zřejmé známky útoku či obrany, případně známky intoxikace sloužící k vyrazení možnosti obrany oběti.

Obr. 29: soudnělékařský rozbor případu – kopie z původního znaleckého posudku.

10. Vzhledem k výše uvedeným teoretickým poznatkům můžeme tedy shrnout soudně lékařské nálezy a zjištěné skutečnosti z místa ohledání i z provedené soudní pitvy do následující tabulky:

	pro	proti
nešťastná náhoda	- nepřítomnost známek útoku ze strany druhé osoby ani známek obrany před útokem - velmi nízká teploty vody, kdy mohlo dojít k fyzickému vyčerpání v důsledku působení chladu a vzniku bezvědomí při podchlazení (na těle však nebyly nalezeny žádné jednoznačné známky podchlazení) a k následnému utonutí pro vysvětlení nešťastné náhody však vyvstávají další otázky: - proč do studny lezl a zavřel za sebou poklop? (úkryt před ohněm, úkryt před jinými lidmi, hledal vodu k hašení požáru) - bylo by možno ze studny bez cizí pomoci vylézt? - mohlo dojít ke vzniku bezvědomí v důsledku účinku oxidu uhličitého?	- zavřený poklop studny - neprokázané ovlivnění toxickými látkami včetně alkoholu - nepřítomnost žádného zranění, které by jednoznačně znamenalo pro poškozeného bezvědomí (i když např. krátkodobé bezvědomí při otřesu mozku nelze rovněž úplně vyloučit) či poranění, které by znemožňovalo vylézt (např. zlomeniny kostí dolních končetin apod.) - na těle (především na ruce) nejsou ani žádné známky (oděrky, odlámané nehty), svědčící pro úsilí uniknout z vodní šachty
sebevražda	- nalezen v oblečení - nepřítomnost známek útoku ze strany druhé osoby ani známek obrany - uzavřený poklop studny (je však možno jej uzavřít zevnitř studny?)	- velmi vzácný způsob sebevraždy - negativní toxikologické vyšetření - není dopis na rozloučenou
vražda	zavřený betonový poklop	- vzácný způsob vraždy - chybí známky obrany či útoku na těle (chybí známky poranění vysvětlující bezvědomí poškozeného, které by umožňovalo manipulaci s jeho tělem a vhození do studny) - negativní toxikologické vyšetření - velmi obtížná možnost zápasu uvnitř studny s druhou osobou – jak oběti přidržel hlavu pod vodou?

Obr. 30: soudnělékařská rozvaha v původním znaleckém posudku.

Poznámka ex post: již v počáteční fázi prověřování byla ze strany policejního orgánu **vyloučena vyšetřovací verze nešťastné náhody**, neboť bylo prokázáno, že zasahující hasiči do prostoru dílenské garáže vůbec nevstoupili, zásah proti ohni probíhal v jiných částech domu a betonový poklop byl v uzavřené pozici nad studnou již před jejich příjezdem. Pro ukázkou bayesovského přístupu tedy bude zvolena pouze jedna dvojice tvrzení, a to varianta vraždy a sebevraždy.

Bylo vybráno pět soudnělékařských nálezů/indicií, kdy u každé z nich byla stanovena věrohodnost tohoto důkazu ve vztahu k platnosti vraždy, resp. sebevraždy. Z poměrů obou věrohodností se vypočítá věrohodnostní poměr LR pro vraždu, resp. sebevraždu (jedná se o převrácené hodnoty). Věrohodnost důkazu se ideálně zjistí úvahou, spíše však kvalifikovaným odhadem znalců jako tzv. bayesovská pravděpodobnost (racionální očekávání s jakou pravděpodobností určitý děj nastane či mohl nastat).

Utonutí jako příčina smrti

Klíčové otázky jsou, s jakou pravděpodobností bude příčina smrti utonutí, pokud se jedná o vraždu (sebevraždu)? V literatuře existuje shoda, že vražda utonutím je vzácná (Hirt a kol 2015, s. 185; Vorel ed. 1999, s. 215; Payne-James et al. 2005, p. 227; Kováč et al. 2025, s. 282).

Sám autor ve své praxi vraždu utonutím nezaznamenal.

Pravděpodobnost, že utonulý byl zavražděn, byla stanovena na 1 %, tj. 0,01.

U sebevražd utonutím se literární údaje poněkud liší, např. dle Tesaře jsou sebevraždy *poměrně časté* (1985), dle Hirta jsou *celkem časté* (2015), dle Kováče *nie su zriedkavé* (2025) a dle Vorla *je lze potvrdit jen obtížně* (1999).

Střízlivou úvahou byla stanovena věrohodnost utonutí ve vztahu k sebevraždě jako 15 %, tj. 0,15. Jinými slovy, bylo odhadnuto, že cca 84 % zbylých utonutí jsou náhody.

Možnost vynoření hlavy z vody

Dále byla ze soudnělékařského hlediska zkoumána indicie spočívající v tom, že v daném místě (vodní šachtě v dílenské garáži) zemřelý dosáhl dolními končetinami na dno a nic by mu nemělo bránit udržet hlavu nad vodou. Úvaha směřovala na určitou „obtížnost“ sebevraždy ve vztahu k puđu sebezáchovy, který v daném případě musel být překonán (na rozdíl od sebevraha, který zatížen kameny skočí z mostu do hluboké vody).

Bylo předpokládáno, že u vraždy tato okolnost nebude mít výrazný vliv a pokud se někomu podaří jinou osobu násilím utopit, tak to zvládne bez ohledu na výšku hladiny.

Proto bylo stanoveno, že věrohodnost této indicie je neutrálních 50 %, tj. 0,5.

U sebevraždy bylo počítáno s věrohodností 5 % (0,05), což lze interpretovat jako úvahu, že jeden z dvaceti sebevrahů, který se pokusí utopit v mělké vodě, bude úspěšný.

Nepřítomnost obranných zranění

Tento soudnělékařský nález, který byl pečlivě zadokumentován při pitvě, byl od začátku považován za relativně silný. Pokud by měl být zemřelý násilím vpraven do úzké šachty, bylo by možné s vysokou pravděpodobností očekávat na jeho těle zranění s tím související.

Pravděpodobnost, že by se to někomu podařilo, byla stanovena na 2 %, tj. 0,02. (Pokud by vrah násilím utopil 100 lidí, ve dvou případech by se mu to podařilo bez způsobení zjistitelných zranění).

Naopak u sebevraždy byly považovány známky obrany proti útoku druhé osoby za nevyskytující se, z důvodu mírné opatrnosti (imitace známek obrany, jiný nesouvisející útok krátkou dobu před smrtí apod.) byla zvolena věrohodnost 99 %.

Negativní toxikologický nález

Na úvahu, s jakou pravděpodobností bude mít oběť vraždy utonutím pozitivní toxikologický nález není zcela jednoduchá odpověď, proto byla zvolena neutrální hodnota 50 %. U sebevraždy utonutím bylo racionálně na základě zkušeností s jinými druhy sebevražd odhadnuto, že negativních bude cca 30 % sebevrahů, bohužel v tomto případě doposud chybí přesnější statistické údaje.

Absence dopisu na rozloučenou

Tato indicie logicky podporuje více vraždu než sebevraždu, nicméně dle literárních údajů může být u utonutí dopis na rozloučenou u 25 % sebevrahů (Hirt et al. 2015, s. 185). U vraždy bylo postaveno na 99 %, že dopis na rozloučenou se neobjeví (1 % pro teoretickou možnost jeho podvrhu).

Jednotlivé věrohodnosti jsou uvedeny v tabulce, kdy poslední dva sloupce vpravo obsahují LR pro vraždu a pro sebevraždu, přičemž jejich **součinem** ve sloupci vyjde finální věrohodnostní poměr, v tomto případě $LR_{\text{vražda}} = 0,09$ a $LR_{\text{sebevražda}} = 11,25$ (viz tab. 4).

Orientační vyhodnocení případu (nález N)	Vražda	Sebevražda	$LR_{\text{vražda}}$	$LR_{\text{sebevražda}}$
	$p(N V)$	$p(N S)$	$\frac{p(N V)}{p(N S)}$	$\frac{p(N S)}{p(N V)}$
Utonutí jako příčina smrti	0,01	0,15	0,07	15
Možnost vynoření hlavy z vody	0,50	0,05	10,00	0,1
Nepřítomnost známek obraných zranění	0,02	0,99	0,02	49,50
Negativní toxikologický nález	0,50	0,30	1,67	0,6
Absence dopisu na rozloučenou	0,99	0,25	3,96	0,25
Celkový věrohodnostní poměr LR			0,09	11,25

Tab. 4: orientační stanovení hodnot LR pro jednotlivé soudnělékařské nálezy N při hypotéze vražda V a sebevražda S (pozn. výsledné hodnoty jsou mírně ovlivněny zaokrouhlením).

Jak výslednou hodnotu LR interpretovat?

Z hlediska bayesovského přístupu lze konstatovat, že **nález zjištěný při pitvě je cca 11x pravděpodobnější, pokud mechanismem smrti byla sebevražda, než že se jednalo o vraždu.**

Pokud by se použilo doporučené slovní vyjádření (ENFSI 2015; Nordgaard et al. 2012) tak by bylo možné uvést, že **soudnělékařský nález mírně podporuje variantu, že se jednalo o sebevraždu než o vraždu.**

Vypočítaná hodnota **LR cca 11** je na znalecké poměry **málo silný důkaz**. To koreluje s faktem, že i ve skutečném případě byli znalci ve svých závěrech velmi opatrní.

Co se týče výpočtu, bylo nutno použít odborné znalecké úvahy oproti statistickým, což je samozřejmě daleko od ideálního stavu. V daném případě připadá též do úvahy relevantní námitka, zda všechny indicie jsou **vzájemně nezávislé** (jinak by nebylo možné použít jejich součin, protože některé skutečnosti by byly započítány vícekrát). Například úvaha o negativním toxikologickém nálezu u vraždy by mohla být asociována s absencí známek obrany (omámená oběť se nebrání). V daném případě to však nemá významný vliv na vlastní výsledek, čtenář si sám může dosadit jiné hodnoty do tabulky, kdy pravděpodobně stále se bude pohybovat řádově ve slabě a mírně podporujícím LR (1-100). Existuje metoda, jak vzájemné závislosti zohlednit, a to použití tzv. bayesovských sítí, kde ale už není výpočet tak triviální a zpravidla se využívá podpůrného softwaru (Drábek 2014b; 2014c).

Další vývoj případu úmrtí muže ve studni

Zdrženlivé závěry znalců v oborou soudní lékařství policejní orgán akceptoval a v rámci prověřování dál postupoval za maximálního využití dostupných kriminalistických metod (pozn. případ byl řešen na úrovni krajského policejního ředitelství, neboť se jednalo o podezření z trestného činu vraždy).

Významné zjištěné kriminalistické skutečnosti (včetně výsledků soudní pitvy jako prvotního důkazu), volně citováno z vyšetřovacího spisu:

- byla nařízena **soudní pitva**. Ze závěrů soudních znalců mj. vyplývá, že bezprostřední příčinou smrti bylo utonutí. Ze soudnělékařského hlediska přicházejí pro vysvětlení smrti poškozeného v úvahu tři možnosti, a to nešťastná náhoda, sebevražda a vražda. Znalci shrnují skutečnosti zjištěné provedenou soudní pitvou i zjištěné na místě nálezů těla a uvádějí skutečnosti svědčící pro a proti jednotlivým možnostem;
- nebylo zjištěno, že by poškozený měl nějaké nepřátele, že by mu někdo vyhrožoval, vymáhal na něm nezákonným způsobem placení dluhů
- některé osoby uvedly, že v posledních dnech před smrtí byl zamlklý, bez nálady
- dům, ve kterém poškozený bydlel cca rok před smrtí prodal a s novým majitelem uzavřel nájemní smlouvu; prodejem domu řešil své dluhy
- dotazem na správu sociálního pojištění a zdravotní pojišťovnu bylo zjištěno, že poškozený měl dluhy na pojistném; též mu byla pro neplacení přerušena dodávka elektrického proudu
- pro neplacení nájemného mu byla ukončena nájemní smlouva, den ukončení nájmu a vystěhování se shodoval s datem jeho úmrtí
- vyšetřovatel Hasičského záchranného sboru zjistil, že požár domu měl tři nezávislá ohniska a byl iniciován úmyslně
- na základě souhlasu soudce byl prověřen telefonní provoz mobilního telefonátu poškozeného; policejní orgán prověřil všechna telefonní čísla, která byla v kontaktu s telefonem poškozeným, za poslední dva měsíce před jeho smrtí – ve všech případech se jednalo o běžné osobní a pracovní hovory, žádný kontakt nebyl podezřelý
- za součinnosti s policejními potápěči byl proveden vyšetřovací pokus. Figurant obdobné fyzické konstituce jako podezřelý vlezl sám bez cizí pomoci do studny v dílenské garáži a sám bez cizí pomoci za sebou uzavřel obě půlkruhové betonové desky tvořící poklop studny. Celá operace dle videozáznamu trvala cca 2 minuty. Při tomto konání se figurant nesetkal s žádnými potížemi, neutrpěl žádné zranění (viz obr. 31-34).





Obr. 31-34: vyšetřovací pokus (foto vyšetřovací spis).

Závěrem policejní orgán zkonstatoval, že všechny okolnosti svědčí pro sebevraždu poškozeného a po necelých 6 měsících od požáru rodinného domu svým usnesením dle § 159a TŘ věc odložil, neboť nejde o podezření z trestného činu.

10.3 Případová studie a Bayesova věta

Pokud by znalci minimálně v rámci svých úvah a společných konzultací za znalosti bayesovského přístupu k váze důkazů provedli orientační zjištění LR, mohli by již ve svých závěrech ve znaleckém posudku u soudní pitvy mírně podpořit variantu sebevraždy oproti variantě vraždy. Všechny důležité indicie však byly v posudku uvedeny a interpretovány v zásadě tak, jak to bayesovský přístup vyžaduje. To je důsledek toho, že bayesovský přístup sám o sobě nemění podstatu soudnělékařského uvažování, pouze ho užitečným způsobem „numerizuje“, resp. „vizualizuje“ a dává do logického rámce.

Nutno též zdůraznit, že soudnělékařské závěry byly v rámci celého trestního řízení jedny z prvních poznatků a teprve posléze byly zajišťovány a řetězeny další důkazy.

V kapitole 7 pojednávající o věrohodnostním poměru byla představena **šancová forma Bayesovy věty**, která bude nyní využita.

V případě úmrtí ve studni by se dala odhadnout apriorní pravděpodobnost, že se jedná o vraždu **například** na 90 %. To koreluje s faktem, že si případ ihned převzalo věcně příslušené 1. oddělení Služby kriminální policie a vyšetřování krajského policejního ředitelství.

Pravděpodobnost 0,9 (90 %) se nejprve přepočítá na šanci dle jednoduchého vzorce

$$\text{šance} = \frac{\text{pravděpodobnost}}{1 - \text{pravděpodobnost}} = \frac{0,9}{1 - 0,9} = 9$$

Číslo **9** lze interpretovat, že na počátku se zdálo, že bylo 9x pravděpodobnější, že se jedná o vraždu než o jiný mechanismus smrti, jinými slovy byla „**šance na vraždu**“ **9 ku 1**.

Pokud se hned na počátku vyloučila nešťastná náhoda, tak ve vztahu vražda x sebevražda vycházely již závěry z pitvy jako mírně podporující verzi sebevraždy, $LR_{\text{sebevražda}}$ bylo vypočítáno na **11,25**, čemuž odpovídá $LR_{\text{vražda}} = \mathbf{0,09}$ (převrácené číslo).

Ve chvíli po zvážení výsledků pitvy se apriorní (původní) „šance na vraždu“ pomocí $LR_{\text{vražda}}$ vycházející z pitvy přemění na posteriorní „šanci na vraždu“, a to dle vzorce
posterior odds = LR x prior odds = 0,09 x 9 = **0,81**

Šance na vraždu 0,81 znamená cca 8 ku 10 ve prospěch sebevraždy (na 8 vražd tímto způsobem bude 10 sebevražd), což je pravděpodobnost cca 45 %.

Pravděpodobnost 45 %, že se jedná o vraždu, již není tak alarmující jako na počátku, kdy se dle prvotních informací zdálo, že se jedná o vraždu na 90 %.

Nicméně stále je to dost na to, aby nadále probíhalo velmi pečlivé prověřování možného trestného činu, které i ve skutečnosti proběhlo, včetně provedení vyšetřovacího pokusu.

Postupně zajišťované důkazy měly samozřejmě taky svůj věrohodnostní poměr LR, který ve variantě $LR_{\text{sebevražda}}$ nabýval vesměs řádově vyšších hodnot než 1 (tzn. svědčící pro sebevraždu).

Přiřazování věrohodnostního poměru jiným důkazům, než znaleckým je úkolem policejního orgánu (resp. soudce).

Pro ilustraci bude nicméně provedena ukázka, jak by zjišťování váhy jiných důkazů než soudnělékařských, mohlo vypadat (viz tab. 5).

Orientační vyhodnocení důkazů (důkaz D)	Vražda	Sebevražda	$LR_{\text{vražda}}$	$LR_{\text{sebevražda}}$
	$p(D V)$	$p(D S)$	$\frac{p(D V)}{p(D S)}$	$\frac{p(D S)}{p(D V)}$
Nezjištění nepřátel poškozeného, žádné vyhrožování	0,15	0,90	0,17	6
Ve dnech před smrtí byl zamlklý	0,20	0,70	0,29	3,5
Nucený prodej domu, nesplácené dluhy	0,40	0,80	0,5	2
Úmyslně založený požár	0,50	0,50	1	1
Nucené vystěhování v den smrti	0,05	0,90	0,06	18
Žádné podezřelé telefonní kontakty	0,10	0,95	0,1	9,5
Bezproblémový přístup do studny	0,5	1	0,5	2
Celkový věrohodnostní poměr LR			$6,96 \cdot 10^{-5}$	14364

Tab. 5: věrohodnosti dalších důkazů mimo soudnělékařských.

Autor není kvalifikovaným kriminalistou, nicméně si troufl odhadnout, že v teoretické množině sebevrahů, kteří budou ve stejné situaci jako poškozený, tak asi 90 % z nich nebude vyhrožováno, 70 % bude před smrtí zamlklých, 80 % budou mít dluhy, v polovině případů

zapálí dům, ve kterém bydlí, 90 % z nich ukončí svůj život v den, kdy mají přijít o domov, 95 % z nich nebude mít v telefonu podezřelé kontakty a všichni budou mít přístup do studny.

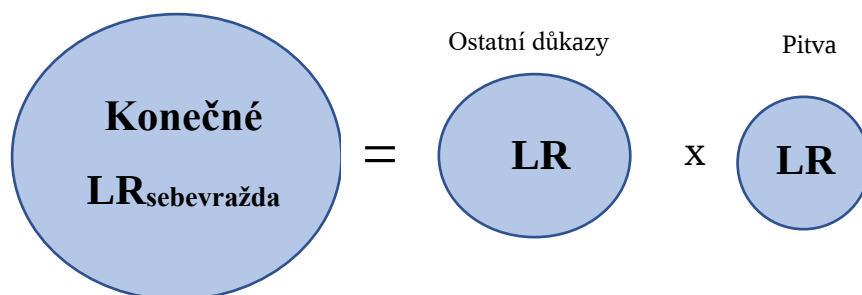
Naopak u teoretické množiny všech zavražděných (způsobem jako by byl teoreticky zavražděný poškozený) by jenom 15 % nebylo vyhrožováno, jenom 20 % by bylo zamlklých, 40 % by mělo dluhy, u poloviny z nich by jejich vrah založil požár, aby zakryl stopy, jenom 5 % by bylo zavražděno v den nuceného vystěhování, 10 % z nich by nemělo kontakt na svého vraha v telefonu a u poloviny z nich by je vrah utopil ve studni s vyhovujícím přístupem pro sebevraždu.

Opět platí, že se jedná o intuitivní odhady a je možné zkoušet jednotlivé věrohodnosti důkazů parametricky měnit.

Výpočet váhy ostatních důkazů $LR_{\text{sebevražda}}$ ukazuje, že tyto důkazy **14 364**krát více podporují verzi sebevraždy než verzi vraždy.

Protože byla na počátku stanovena $LR_{\text{sebevražda}}$ ze znaleckého důkazu soudní pitvy (**11,25**), tak je nutno nyní vypočítat konečné $LR_{\text{sebevražda}}$ váhy všech důkazů.

V kapitole 7 bylo graficky znázorněno násobení (řetězení) LR, což se použije v tomto případě (viz obr. 34).



Obr. 35: výpočet konečného LR z pitvy a ostatních důkazů (pozn. velikosti množin neodpovídají číselným hodnotám).

V případě utonutí ve studni policejní orgán na závěr vypočítá z LR znaleckého posudku a LR soudní pitvy konečný věrohodnostní poměr, který bude součinem obou dílčích poměrů.

Konečné $LR_{\text{sebevražda}} = 14\,364 \times 11,25 = \mathbf{161\,595}$.

Již předtím byla stanovena apriorní šance, že se jedná o **vraždu na 9 ku 1** a ekvivalentně **1 ku 9 pro sebevraždu**.

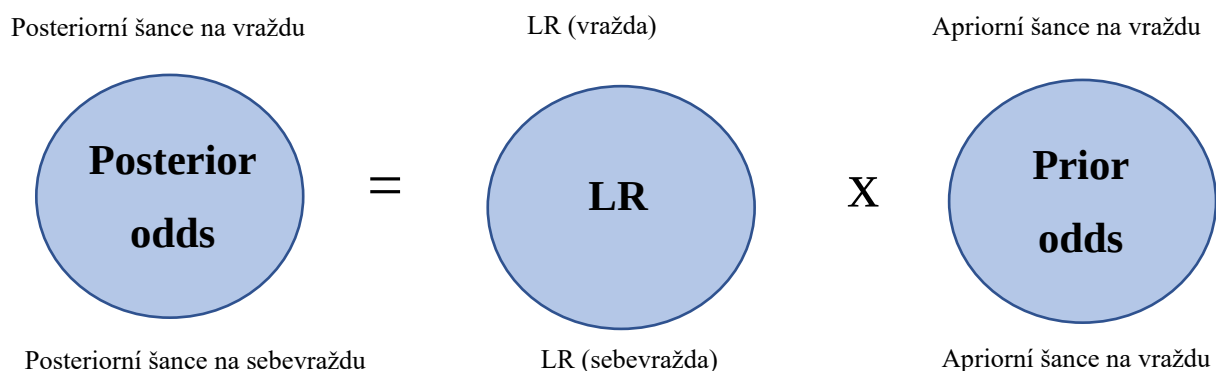
Nyní se využije šancová forma Bayesovy věty pro V (vražda), S (sebevražda) a D (důkazy):

$$\frac{p(V|D)}{p(S|D)} = \frac{p(D|V)}{p(D|S)} \cdot \frac{p(V)}{p(S)}$$

nebo

$$\frac{p(S|D)}{p(V|D)} = \frac{p(D|S)}{p(D|V)} \cdot \frac{p(S)}{p(V)}$$

Možno též vyjádřit graficky a zjednodušeně na základě schématu z Kapitoly 7 (viz obr. 36).



Obr. 36: výpočet „šance na vraždu“ a „šance na sebevraždu“ z apriorní šance a důkazů dle jejich váhy, a to ve verzi pro vraždu a sebevraždu (s převrácenými hodnotami).

Výpočet bude proveden pro šanci na sebevraždu, pro kterou svědčí důkazy, neboť konečný $LR_{\text{sebevražda}}$ je **161 595** (nález **velmi silně** podporuje sebevraždu). Apriorní šance na sebevraždu byla 1:9.

$$\text{šance na sebevraždu} = 161595 \cdot \left(\frac{1}{9}\right) = \mathbf{17955}$$

V imaginárním ideálním bayesovském světě by policejní orgán vydal usnesení, že je téměř 18 tisíckrát vyšší šance, že poškozený spáchal sebevraždu, než že byl zavražděn, a proto věc odkládá.

Pozor: při výpočtu věrohodnostního poměru je třeba zamezit tomu, aby některé skutečnosti (důkazy, indicie) byly ve výpočtu zahrnuty dvakrát.

V případové studii to lze demonstrovat na absenci dopisu na rozloučenou, který byl zahrnut do výpočtu soudními lékaři. Přítomnost dopisu na rozloučenou je tradičním nálezem, který spadá do zájmové oblasti soudnělékařské vědy (Lochmannová a Šafr 2024). Obdobně jako soudní lékaři hodnotí přítomnost dopisu na rozloučenou i kriminalistika. V obou tabulkách věrohodností důkazů od soudních lékařů a policejního orgánu by tedy mohla být nepřítomnost dopisu na rozloučenou zohledněna, což by ovšem ovlivnilo výpočet. Aby se tomuto zamezilo, je třeba, aby soudní lékaři výslovně uvedli, že určitý soudnělékařský nález, který je hodnotitelný i nelékaři, byl v soudnělékařském závěru vzat do úvahy a zohledněn (aby nebyl znovu započítán).

Obdobnou situaci popisuje de Boer et al. na případu kosterního nálezu nalezeného v improvizovaném hrobě (2022). Soudní lékař se vyjádřil, že ačkoli není schopen určit pro posmrtný rozklad příčinu smrti, byla smrt s nejvyšší pravděpodobností způsobena druhou osobou, protože mrtvý člověk se sám do země nezahrabe (což je ale schopen posoudit i laik). Pokud je následně souzen obviněný z vraždy, bylo by ze strany soudu logickou chybou tvrdit, že vina vyplývá z faktu, že mrtvola byla zahrabaná do země, a navíc soudní lékař prohlásil, že s nejvyšší pravděpodobností to byla vražda.

10.4 Diskuze k případové studii

Jak bylo již uvedeno v předcházejícím textu, v reálném světě ani soudní lékaři, ani policejní orgán a ani soud věrohodnostní poměry uvádět nebudou. Konkrétní číselné údaje v uvedené případové studii jsou totiž velmi náchylné na jakékoliv parametrické změny. Například pokud by apriorní pravděpodobnost vraždy nebyla odhadnuta na 0,9 (šance 1:9), ale **například** na 0,95 (šance 1:19), vyšla by výsledná šance na sebevraždu místo 1:17 955 na 1:8 505, což je cca o polovinu méně. Obdobně změny věrohodností v obou tabulkách mohou výrazně změnit číselnou hodnotu výsledného LR.

Na druhou stranu, jak bylo již uvedeno výše a dle názoru autora i dostatečně demonstrováno, myšlenkový proces jak znalců, tak i policejního orgánu z logické podstaty „pseudovýpočet“ jednotlivých pravděpodobností, věrohodností a věrohodnostních poměrů intuitivně obsahoval. Lidský mozek je velice výkonným orgánem, a i bez uvědomění si konkrétních pravděpodobnostních „mezivýsledků“ je schopen dojít ke správnému závěru.

Ideální situace pro použití v této kapitole použitému myšlenkovému pochodu jsou komplikované případy, kdy soudnělékařský nález se vymyká učebnicovým údajům a je třeba analyzovat každý dostupný detail.

V praxi došlo na ÚSL v Brně k případu nálezů těla muže v bytě, které bylo zabaleno do textilií takovým způsobem, že se jevílo jako prakticky vyloučené, aby na úmrtí neměla podíl druhá osoba. Následně ale bylo zjištěno, že zemřelý trpěl sexuální úchylkou spočívající v balení se do pokrývek a dalších materiálů. Rovněž byla zajištěna v osobním počítači videa pořízená samotným poškozeným, na kterých byl zachycen sofistikovaný způsob „zavinování“ těla za účelem sexuálního uspokojení a následné uvolnění z úvazů. Věrohodnostní poměr podporující vraždu stanovený ihned po pitvě by byl jistě velmi vysoký. Nález dalších důkazů by ho však extrémně „převrátil“ do opačných hodnot.

Stále platí, že sofistikované pravděpodobnostní soudnělékařské závěry se musí vztahovat ke dvěma konkurenčním tvrzením.

10.5 Závěr kapitoly

V kapitole byl uveden skutečný případ se složitějším soudnělékařským nálezem. V rámci důkladného soudnělékařského vyhodnocení znalci intuitivně použili bayesovský přístup ve verbální rovině.

Následně byl proveden rozbor, jak by mohl vypadat skutečný výpočet pomocí šancové formy Bayesovy věty. „Numerizace“ znaleckého postupu znalců a procesu hodnocení důkazů k zodpovězení právních otázek může pomoci vyvarovat se některých logických chyb a zkreslení, ke kterým ve složitých případech může dojít (viz Kapitola 8).

Dále v situacích, kdy soudnělékařský nález není specifický a existuje více variant, jak k události došlo, může i zkusmé určení si věrohodností jednotlivých nálezových položek pomoci znalci nález interpretovat a dospět tak ke správnému závěru. Určení si bayesovské pravděpodobnosti nějakého jevu na základě svého racionálního přesvědčení je navíc z vědeckého pohledu korektní.

Do budoucna není vyloučeno, že s pokrokem soudnělékařské vědy včetně využití nástrojů AI budou využitelná populační data o pravděpodobnosti výskytu soudnělékařských nálezů jakožto forenzně významných jevů a v soudnělékařských znaleckých posudcích v určitých případech bude závěr uváděn formou věrohodnostního poměru.

11 Diskuze

11.1 Bayesovský přístup v soudním lékařství

Spojujícím a nosným problémem této práce byla odpověď na otázku, jakým způsobem soudní lékaři díky svým znalostem a zkušenostem dospějí ke svým závěrům.

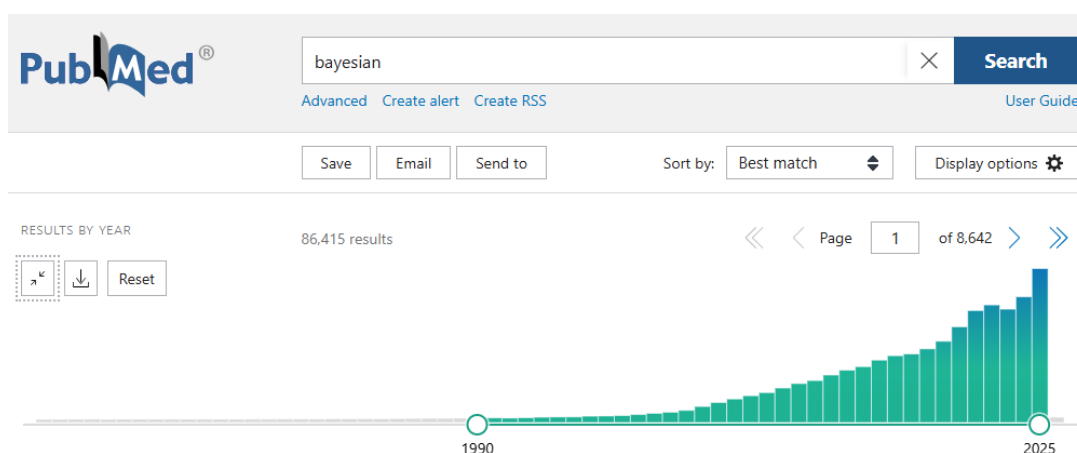
Nejprve bylo pojednáno o **diagnostické části** myšlenkového procesu soudního lékaře, resp. znalce. Ten se celý skládá ze zjištění soudnělékařského nálezu, soudnělékařské diagnózy a nakonec soudnělékařského závěru. Diagnostická část soudnělékařské práce se svou povahou příliš neliší od ostatních oborů. Bylo však poukázáno na fakt, že učebnicové poznatky jsou v soudním lékařství často neurčité z hlediska výskytu soudnělékařských nálezů u různých nozologických jednotek. Často se různé příznaky popisují jako vyskytující se *často, nezřídka, někdy, mohou být* apod. I tak ale soudní lékaři stanovují soudnělékařské diagnózy, nepochybně díky svému výcviku a zkušenostem. Z didaktických důvodů byl celý proces demonstrován na fiktivní diagnóze úmrtí na *uřknutí*.

V okamžiku, kdy se na základě soudnělékařských nálezů stanoví soudnělékařská diagnóza, přichází na řadu formulace **soudnělékařského závěru**. Tyto závěry mohou být buď kategorické (jisté) nebo pravděpodobnostní. Kategorické závěry lze uvádět zpravidla do určité míry zobecnění, např. může být *prakticky jisté*, že osoba zemřela na bodné poranění hrudníku, ale pouze s určitou pravděpodobností tato rána byla způsobena sebepoškozením, úmyslně druhou osobou nebo náhodně. V tradičním pojetí soudnělékařských závěrů (a to zdaleka nejen v České republice) se znalci vyjadřují za pomoci výrazů jako je *lze vysvětlit, odpovídá, je možné, nelze vyloučit* apod. Používání takovýchto výrazů je sice zavedené a v praxi často dostačuje, ale má několik nevýhod. Zejména se jedná o jejich logickou neurčitost a různé způsoby vnímání různými osobami. Tento literárně známý fakt byl demonstrován na dotazníkové ministudii mezi soudními lékaři a studenty práv, kdy byly položeny vzorové otázky ze soudnělékařských znaleckých posudků. Z výsledků vyplynulo, že nejen existovaly velké rozdíly v číselném vnímání slovně vyjádřené pravděpodobnosti, ale navíc u poloviny otázek byl statisticky významný rozdíl ve vnímání hodnoty pravděpodobností u soudních lékařů a studentů práv. Tyto tradiční soudnělékařské zprávy lze označovat dle literatury jako tzv. **vyšetřující zprávy** (*investigative reporting*), které tvoří v současnosti většinu (i autorových) soudnělékařských závěrů. Jejich význam se relativizuje, pokud je třeba řešit tzv. závažnou spornou otázku, tj.

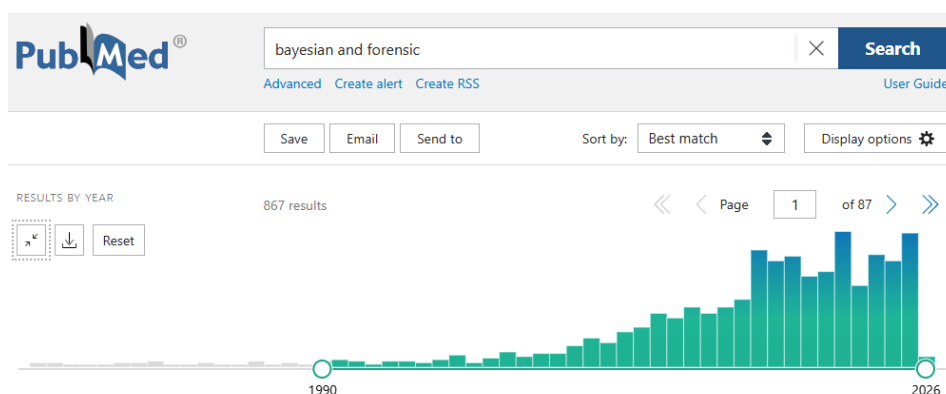
netriviální soudnělékařské posouzení protichůdných hypotéz označující způsoby, jak k poškození zdraví došlo, včetně případů vypracovaných oponentních znaleckých posudků.

Metodologickou pomoc k vypořádání se s komplikovaným znaleckým posouzením může přinést tzv. bayesův přístup vycházející z bayesovské statistiky. Jedná se o již dávno objevené pravděpodobnostní zákonitosti, které jsou matematicky dokázány a reprezentovány tzv. Bayesovou větou či Bayesovým teorémem. Ve své základní podobě se využívá pouze jednoduché matematické operace reflektující to, že u určitého jevu existuje prvotní (apriorní) pravděpodobnost, která je ovlivněna jiným jevem tak, že se prvotní (apriorní) pravděpodobnost změní na pravděpodobnost výslednou neboli posteriorní. Určitou nevýhodou je, že myšlenková práce s podmíněnými pravděpodobnostmi je neintuitivní a kognitivně náročná.

Bayesův přístup je sice znám dlouho, nicméně v relativně nedávné době došlo k jeho renesanci a je stále více využíván v medicínské vědě. Tuto skutečnost zajímavým způsobem demonstroval Hackenberger (2019), který do známé databáze PubMed zadal heslo „*bayesian*“ a zobrazil počet vědeckých prací s tímto klíčovým slovem v letech. To stejné po něm o něco později zopakoval kardiolog Vojáček (2024). Autor této práce recentně opět zadal stejný požadavek a navíc pak heslo „*bayesian*“ doplnil dalším klíčovým slovem „*forensic*“, výsledky zobrazuje obr. 37 a obr. 38.



Obr. 37: výsledky vyhledávání v databázi PubMed, klíčové slovo „*bayesian*“, 1990 až 2025, cca 86 tis. výsledků.



Obr. 38: výsledky vyhledávání v databázi PubMed, klíčové slovo „*bayesian and forensic*“, 1990 až 2026, 867 výsledků.

Jakkoliv se jedná o velice hrubý nástroj, naznačuje, že bayesovský přístup se nejen rozšiřuje do medicínských věd a medicínských statistik jako takové, ale též nachází uplatnění ve forenzních vědách, jak bylo doloženo v příslušných kapitolách této práce. Z těchto důvodů autor považuje téma bayesovského přístupu v soudním lékařství jako velmi aktuální.

Na fiktivní příčině smrti „uřknutí“ byla v práci podrobně demonstrována Bayesova věta a též odvozená forma tzv. **šancové formy Bayesovy věty**. Ta je zásadní pro využití pro forenzní účely a v podstatě ilustruje („numerizuje“) zcela běžný postup soudce, který apriorní pravděpodobnost, že obžalovaný je vinen upravuje dle váhy jednotlivých důkazů do stavu, kdy je pravděpodobnost viny tak vysoká, že vynese odsuzující rozsudek (či naopak obžalovaného zproští). Klíčovým prvkem je tzv. **věrohodnostní poměr** (*likelihood ratio*), což je bezrozměrné číslo udávající kolikrát daný důkaz podporuje jedno tvrzení oproti opačnému. Věrohodnostní poměr (LR) je roven podílu tzv. **věrohodností**, podmíněných pravděpodobností, že určitý soudnělékařský nález vznikne při jedné předestřené hypotéze či druhé předestřené hypotéze. Při hodnotě 1 nepodporuje soudnělékařský nález žádnou z předestřených hypotéz, při typickém a specifickém soudnělékařském nálezu však může dosahovat hodnot řádově tisíce i více. LR lze při dostatku dat matematicky vypočítat, nicméně je přípustitelné ji stanovit na základě kvalifikovaného odhadu, resp. vnitřního přesvědčení o věrohodnosti daného soudnělékařského nálezu. Takovýto kvalifikovaný odhad se označuje jako **bayesovská inference** (úsudek, dedukce).

V rámci bayesovského přístupu znalec vždy hodnotí dvě konkurující si tvrzení a stanovuje (vypočítá, odhadne) číselně či slovně věrohodnostní poměr, tj. poměr věrohodností určitého

důkazu ve vztahu k předestřeným hypotézám. Takové závěry se označují jako hodnotící zprávy (*evaluative reporting*) a v některých znaleckých oborech (forenzní genetika) jsou považovány za **jediné správné**.

Bayesovský přístup však ve své podstatě není nic, co by **měnilo dosavadní podstatu soudnělékařské znalectví**, pouze ho „vizualizuje“, resp. „numerizuje“. V kapitole 10 bylo na případové studii demonstrováno, jak je možné bayesovskou podmíněnou pravděpodobnost v soudnělékařské praxi využít intuitivně.

11.2 Co s tím a k čemu je to v praxi dobré?

Autor se v žádném případě nehodlá vyhnout odpovědi na otázku v nadpise této podkapitoly, která se vysloveně nabízí. Pro soudního lékaře sice teorie procesu znaleckého myšlení popsaná v této práci může (nebo nemusí) být zajímavá, ale její využití z praktického hlediska bude patrně nejasné. Těžko si lze představit, že soudní lékaři začnou při formulaci znaleckého posudku běžně používat kalkulačku či excelovský program.

V kapitole 9 autor podrobněji nastínil, jaké zásady by měla mít případná širší aplikace v soudním lékařství. Nyní v rámci celkové diskuze bude představen návrh velmi stručného „návodu“ v bodech, jak by mohla za aktuálního stavu vypadat běžná práce soudního lékaře se zohledněním výstupů této práce (viz obr. 39).

Dle autora může být tento nastíněný postup přínosný tehdy, pokud nastíněné hypotézy budou mít podobnou věrohodnost ke zjištěným poraněním, resp. budou obě „málo věrohodné“, tj. netypické apod. Už nastínění dvou hypotéz a samostatná rozvaha k jejich vztahu se zjištěným soudnělékařským nálezem může pomoci kvalitněji formulovat soudnělékařský závěr.

Dle autora bude s největší pravděpodobností nezbytné posoudit věrohodnostní poměr u ústavních znaleckých posudků, kdy věrohodnosti budou odpovídat tvrzení jednoho a druhého znalce. Zde či u jiných složitých případů se může vyplatit opravdu si zkusit číselně určit jednotlivé věrohodnosti a spočítat výsledný věrohodnostní poměr. Věrohodnostní hodnoty lze pak podpořit cílenou rešerší literatury, čímž se celý proces může zobjektivizovat.

Myšlenkový postup s identifikací konkurenčních tvrzení je vhodný též k uvědomění si limitů znaleckého zkoumání. Z odborného hlediska se znalci vyjadřují, jak mohlo vzniknout určité zranění při určitých hypotézách, ale nikoliv jak pravděpodobné jsou samotné hypotézy.

Soudnělékařský posudek a Bayes

- 1. Použití formulací typu *lze vysvětlit, odpovídá, mohlo vzniknout či nelze vyloučit*, je možné, tradiční a postačí u většiny znaleckých posudků v soudním lékařství. Ale pozor, každý si pod takto formulovaným závěrem může představit něco jiného a z logického hlediska je takový závěr značně neurčitý.**
- 2. Pokud existuje vícero hypotéz vzniku poškození zdraví, je vhodné identifikovat dvě či více dvojic konkurujících si tvrzení.**
- 3. U každého soudnělékařského nálezu je třeba posoudit, s jakou pravděpodobností bude zjištěn u jedné hypotézy a u druhé hypotézy. Poměr těchto pravděpodobností větší než číslo 1 podporuje více jednu hypotézu než druhou.**
- 4. Soudní lékař neurčuje pravděpodobnost, jak se to ve skutečnosti stalo (to dělá soudce), ale věrohodnostní poměr soudnělékařského nálezu u obou hypotéz.**

Obr. 39: čtyři navrhované zásady v bodech pro jednoduché použití bayesovského přístupu v soudnělékařské praxi.

Příklady dvojic konkurujících si tvrzení¹⁴

Byly zváženy charakteristiky zjištěného zranění ve vztahu k variantě vzniku zranění při pádu cyklisty s řádně nasazenou ochranou přilbou a bez přilby.

Byly zváženy charakteristiky zjištěného zranění ve vztahu k variantě vzniku zranění úderem pěstí do obličeje a samovolného pádu poškozeného.

¹⁴ V rámci českých znaleckých posudků dle ZnalZ se nabízí tyto formulace použít do části Odůvodnění

Byly zváženy charakteristiky zjištěného zranění ve vztahu k variantě vzniku zranění útokem opakovanými kopy ze strany druhé osoby a zraněním chodce při sražení autem.

Byly zváženy charakteristiky zjištěného zranění ve vztahu k variantě vzniku zranění pádem ze schodů a napadení pěstmi ze strany druhé osoby.

Byly zváženy charakteristiky morfologického nálezu zjištěného při pitvě ve vztahu k variantě vzniku bodných ran sebepoškozujícím jednáním zemřelého a útokem ze strany druhé osoby.

Byly zváženy charakteristiky zjištěného zranění ve vztahu k variantě vzniku zranění mechanismem X a mechanismem Y.

Příklady odpovědí

Po vyhodnocení soudnělékařského nálezu lze konstatovat, že charakter utrpěných zranění ve svém komplexu více (slabě, výrazně, velmi silně...) podporuje variantu vzniku mechanismem X než mechanismem Y.

Po vyhodnocení soudnělékařského nálezu lze konstatovat, že charakter utrpěných zranění je natolik nespecifický, že ve svém důsledku nepodporuje ani variantu X a ani variantu Y více než druhou.

11.3 Role zkušeností znalce

V rámci diskuzí ohledně bayesovského přístupu v soudním lékařství se často objevuje argument, že soudní lékařství je empirický obor založený na osobních zkušenostech znalce (viz též subkapitola 2.5) a tato zkušenost se obtížně transformuje do číselné hodnoty.

Autor se domnívá, že zkušenost znalce je uplatněna zejména ve dvou situacích:

1. jako „šestý smysl“ při vlastním zjišťování soudnělékařských nálezů, tj. typicky při provádění pitvy a při diferenciální diagnostice;
2. při formulování závěrů zkušenost znalce nahrazuje chybějící údaj o apriorních pravděpodobnostech soudnělékařských nálezů. To znamená, že pokud např. Tesař tvrdí, že „Posmrtný vznik oděrků **není** vzácný. **Může nastat** nejen při pádu umírajících, kde známky vitální reakce **mohou být** minimální, ale i od zvířat a hmyzu (mravenců, švábů apod.) (viz

Kapitola 2), soudní lékař si tento učebnicový a statisticky neurčitý poznatek převede do své vlastní soukromé statistiky. Díky své zkušenosti ví nejen jak posmrtně vzniklé oděrky vypadají, ale též jak **často** se objevují u pádů umírajícího a jak **často** vznikají působením švábů.

11.4 Výhledy dalšího výzkumu

Největší nevýhodou širšího či rychlejšího zavádění bayesovského přístupu do soudního lékařství je nedostupnost dat apriorních pravděpodobností soudnělékařských jevů. Statistické údaje ze soudnělékařských studií na nejrozličnější témata jsou nicméně obsaženy v dosavadních publikacích a další samozřejmě průběžně vznikají. V této souvislosti se nabízí využití prostředků umělé inteligence k jejich extrakci a analýze. Obecně využití počítačového softwaru může být nápomocné i např. v tvoření tzv. bayesovských sítí, složitějších výpočetních aplikací apod.

Další výzkum projektového typu za využití bayesovského přístupu by mohl být zaměřen na soudnělékařské posuzování vývojových stadií trestných činů, tj. jejich pokusů. V soudnělékařské praxi se jedná o specifické dotazy na možnost vzniku jiného (závažnějšího) zranění u poškozeného, než které ve skutečnosti jednáním druhé osoby vzniklo. Tyto otázky by dle názoru autora zdaleka ne vždy měly směřovat na znalce. Podstatným znakem u těchto trestných činů bývá úmysl, který je těžké dovozovat z morfologického nálezu zranění. Vytvoření určitého pravděpodobnostního rámce pro vznik těžšího následku by mohlo být pro praxi velmi přínosné.

A samozřejmě zbývá též pokračování v mezioborovém výzkumu, kde se bayesovský přístup již využívá, a to nejčastěji u forenzní antropologie a určování stáří osob, posmrtného intervalu, identifikace osob apod.

12 Závěr

Výzkumným předmětem práce byl myšlenkový proces soudního lékaře počínající zjišťováním soudnělékařských nálezů, pokračujícím stanovením soudnělékařské diagnózy a ve finále tvorbou formálních soudnělékařských závěrů.

V práci byl teoreticky popsán obsah soudnělékařského myšlení. Použitou metodou byla analýza jednotlivých kroků, které je nucen soudní lékař vykonat, aby dospěl ke správnému závěru. Tyto kroky byly většinou graficky znázorněny. Protože z podstaty věci jsou soudnělékařské závěry často pouze pravděpodobnostní, byla velká pozornost věnována jejich tvorbě a vyjadřování. Jako doplňující metoda zpracování tématu bylo použito dotazníkové šetření u 50 studentů práv a 28 soudních lékařů. Výsledkem dotazníkového šetření byl potvrzen v literatuře uváděný silný subjektivní charakter vnímání slovně formulovaných pravděpodobnostních závěrů.

V návaznosti na rozvoj bayesovského přístupu v medicínských a forenzních vědách bylo těžiště práce zaměřeno na jeho možnou implementaci do soudnělékařské praxe. Důvodem bylo na jednu stranu prudké rozšiřování bayesovského přístupu do nelékařských forenzních oborů (zejména forenzní genetika, antropologie, balistika, chemie a dalších) a na druhou stranu malé množství čistě soudnělékařských prací, které se tímto tématem zabývají. V české čistě soudnělékařské literatuře ještě toto téma zpracované nebylo, a proto se jeví jako vysoce aktuální.

Práce obsahuje úvod do bayesovského přístupu v soudním lékařství, odvození Bayesova teorému na modelových příkladech ze soudnělékařské praxe a jeho implementace při řešení konkrétních znaleckých otázek.

Byl demonstrován matematický aparát, který umožňuje u soudnělékařského dokazování využít stanoveného věrohodnostního poměru k formulaci závěrů, což je v souladu s mezinárodními doporučeními pro forenzní vědy.

V diskuzi bylo maximálně stručně a zjednodušeně představeno, jak v základní podobě bayesovský přístup aplikovat v praxi, zejména ve složitějších případech.

V práci bylo opakovaně zdůrazněno, že bayesovský přístup není v rozporu s analyzovaným tradičním soudnělékařským postupem, pouze objevuje matematické zákonitosti, které doposud soudní lékaři používali intuitivně.

Matematický vztah mezi apriorní šancí, že pachatel je vinen, váhou důkazu dodávanou znalcem a posteriorní šancí vedoucí k závěrečnému rozhodnutí soudu ve věci, je tradičním myšlenkovým postupem trestních soudů.

Na závěr celé práce měl autor původně v úmyslu shrnout celou problematiku pravděpodobnostního bayesovského přístupu v soudním lékařství do jednoho odstavce. Ten měl vystihnout podstatu úkolu znalce, který díky své odbornosti přináší do trestního procesu věrohodnost důkazu a jeho váhu.

Nicméně prakticky dokonalá formulace již byla vytvořena, a to prof. Hejnou v posledním odstavci jeho habilitační práce zabývající se sebevraždou střelnou zbraní (Hejna 2013, s. 175). To opět dokazuje, že princip logické tvorby závěrů je univerzálně platný bez ohledu na případné vědomé využití bayesovského přístupu. Autor se s tímto závěrem zcela ztotožňuje a dovoluje si zmíněný poslední odstavec v plném rozsahu citovat:

„V procesu rozhodování o druhu násilné smrti je odborný závěr soudního lékaře pouze jedním, nikoliv však jediným, kamenem v mozaice zjištění potvrzujících či vyvracejících možnost sebevraždy, nešťastné náhody nebo vraždy. Jde o odborný medicínský závěr, který ztrácí na svém významu, není-li doplněn bezchybnou prací složek orgánů činných v trestním řízení na místě činu a při dalších šetřeních. Jakkoliv vyznívající výrok soudního lékaře je třeba vždy doložit a doplnit závěry vyšetřování, provedenými složkami vyšetřujících orgánů tak, aby bylo možné každý případ s co největší mírou pravděpodobnosti té či oné verze smrti uzavřít. Konečné rozhodnutí je v každém případě zcela v kompetenci orgánů činných v trestním řízení.“

Literatura

1. Adams VI. *Guidelines for Reports by Autopsy Pathologists*. Humana Press; 2008.
2. Aitken C, Roberts P, Jackson G. *Communicating and Interpreting Statistical Evidence in the Administration of Criminal Justice. 1. Fundamentals of Probability and Statistical Evidence in Criminal Proceedings*. Royal statistical society; 2010. Accessed June 26, 2025. <https://rss.org.uk/RSS/media/File-library/Publications/Reports%20and%20guides/rss-fundamentals-probability-statistical-evidence.pdf>
3. Beran M, Dohnalová P, Neureutterová K. *Tematický česko-anglický a anglicko-český soudnělékařský slovník*. Karolinum; 2018.
4. Beran M, kolektiv. *Forenzní traumatologie*. Karolinum; 2009.
5. Berger EHCH, de Boer HH, van Wijk. Use of Bayes' theorem in data analysis and interpretation. In: Obertová Z, Stewart A, Cattaneo C: *Statistics and Probability in Forensic Anthropology*; Elsevier; 2020:125-135.
6. Berka F. *Soudní a úrazové lékařství*. Ministerstvo školství a národní osvěty; 1925.
7. Bělohávek JA, Hótová R. *Znalci v mezinárodním prostředí v soudním řízení civilním a trestním, v rozhodčím řízení a v investičních sporech*. C. H. Beck; 2011.
8. Biedermann A, Taroni F. A probabilistic approach to the joint evaluation of firearm evidence and gunshot residues. *Forensic Sci Int*. 2006;163(1-2):18-33. doi:10.1016/j.forsciint.2005.11.001
9. Biedermann A. The Role of the Subjectivist Position in the Probabilization of Forensic Science. *J Forensic Sci Med*. 2015(1):140-148.
10. Blau S, Roberts J, Cunha E, Delabarde T, Mundorff AZ, de Boer HH. Re-examining so-called 'secondary identifiers' in Disaster Victim Identification (DVI): Why and how are they used?. *Forensic Sci Int*. 2023;345:111615. doi:10.1016/j.forsciint.2023.111615.
11. Bradáč A, kolektiv. *Soudní inženýrství*. CERM; 1997.
12. Brichcín S, kolektiv. *Soudní sexuologie*. Grada Publishing; 2025.
13. Brinkmann B. Harmonisation of medico-legal autopsy rules. *Int J Legal Med*. 1999;113(1):1-14. doi:10.1007/s004140050271
14. Calda E, Dupač V. *Matematika pro gymnázia. Kombinatorika, pravděpodobnost, statistika*. Prometheus; 2008.

15. Cave R, DiMaio VJ, Molina DK. Homicide or suicide? Gunshot wound interpretation: a Bayesian approach. *Am J Forensic Med Pathol.* 2014;35(2):118-123. doi:10.1097/PAF.0000000000000085
16. Cífková R. Definice, klasifikace a prevalence hypertenze. Doporučení Evropské společnosti pro hypertenzi – verze 2023. Česká společnost pro hypertenzi. *Hypertenze & kardiovaskulární prevence.* 2023;13(2):8
17. Coreelman H, De Tobel J, Widek T, et al. Magnetic resonance imaging for multi-factorial age estimation using Bayes' rule: a validation study in two independent samples. *Int J Legal Med.* 2025;139(5):2289-2301. doi:10.1007/s00414-025-03499-x
18. de Boer HH, Fronczek J, Berger CEH, Sjerps M. The logic of forensic pathology opinion. *Int J Legal Med.* 2022;136(4):1027-1036. doi:10.1007/s00414-021-02754-1
19. Dostál P. *Pokročilé metody rozhodování za právní nejistoty.* CERM; 2009.
20. Dörfl L, Krysl A, Lehká M, Visinger R. *Zákon o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech.* 1. vydání. C. H. Beck; 2021.
21. Drábek J. Analýza případu O. J. Simpsona pomocí bayesovských sítí. Část 1: O. J. – „Nový“ důkaz a Bayesova věta. *Kriminalistický sborník.* 2014;58(1):61-66.
22. Drábek J. Analýza případu O. J. Simpsona pomocí bayesovských sítí. Část 2: O. J. – Bayesovské sítě. *Kriminalistický sborník.* 2014;58(2):68-72.
23. Drábek J. Analýza případu O. J. Simpsona pomocí bayesovských sítí. Část 3: O. J. – Důkazy v případě O. J. Simpsona. *Kriminalistický sborník.* 2014;58(3):58-67.
24. Dušek L, Pavlík T, Jarkovský J, Koptíková J. XXVI. Analýza dat v neurologii. Hodnocení diagnostických testů – věrohodnostní poměr a diagnostický poměr šancí. *Cesk Slov Neurol N.* 2011;74/107(2):221-225.
25. Dušek L, Pavlík T, Jarkovský J, Koptíková J. XXXI. Analýza dat v neurologii. Bayesovská vs klasická statistika v medicínských aplikacích. *Cesk Slov Neurol N.* 2012;75/108(1):103-107.
26. Dušek L, Pavlík T, Jarkovský J, Koptíková J. XXXII. Analýza dat v neurologii. Bayesovská vs klasická statistika v klinických aplikacích. *Cesk Slov Neurol N.* 2012;75/108(2):255-258.
27. Dušek L, Pavlík T, Jarkovský J, Koptíková J. XXXII. Analýza dat v neurologii. Bayesovská statistika v klinických a neurovědních aplikacích. *Cesk Slov Neurol N.* 2012;75/108(3):383-388.

28. ENFSI guideline for evaluative reporting in forensic science. Approved version 3.0. March 8, 2015. Accessed March 15, 2025. https://enfsi.eu/wp-content/uploads/2016/09/m1_guideline.pdf
29. Fürst T, Šimková H, Zimmer J., Fürstová J. *Nová teorie důkazu a komentovaný český překlad směrnice ENFSI pro znalecké hodnocení ve forenzních vědách*. Leges; 2022.
30. Fryšták M. *Znalecké dokazování v trestním řízení*. 2.vydání. Wolters Kluwer; 2021.
31. Evett IW. Towards a uniform framework for reporting opinions in forensic science casework. *Sci Justice*. 1998;38(3):198-202. doi:10.1016/S1355-0306(98)72105-7
32. Freeman MD, Kohles SS. Applications and limitations of Forensic Biomechanics: a Bayesian perspective. *J Forensic Leg Med*. 2010;17(2):67-77. doi:10.1016/j.jflm.2009.09.006
33. Garland J, Tse R, Stables S, Da Broi U, Ondruschka B. Artificial intelligence in forensic pathology: an Australian and New Zealand perspective. *Rechtsmedizin (Berl)*. 2025;35(2):65-72. doi:10.1007/s00194-025-00741-z
34. Giana FE, Onetto MA, Pregliasco RG. Uncertainty in the estimation of the postmortem interval based on rectal temperature measurements: A Bayesian approach. *Forensic Sci Int*. 2020;317:110505. doi:10.1016/j.forsciint.2020.110505
35. Gigerenzer G. *Reckoning with Risk. Learning to Live with Uncertainty*. Penguin Books; 2003.
36. Grimaldi F, Bonasoni MP, Pelletti G, Gabrielli L, Pelotti S. Diagnostic challenges and forensic implications in a case of infantile fatal myocarditis. *Forensic Sci Med Pathol*. 2024;20(1):219-225. doi:10.1007/s12024-023-00659-6
37. Hackenberger BK. Bayes or not Bayes, is this the question?. *Croat Med J*. 2019;60(1):50-52. doi:10.3325/cmj.2019.60.50
38. Hanák J. *Průvodce znalce v roce 2021*. Institut technického a ekonomického znalcství; 2021.
39. Hájek F. *Soudní lékařství*. Jaroslav Tožička v Praze; 1937.
40. Hejna P. *Sebevražda střelnou zbraní. Soudnělékařská fenomenologie vybraných znaků*. Habilitační práce. Univerzita Komenského v Bratislavě; 2013
41. Hirt M, Vojtíšek T, kolektiv. *Medicína a trestní právo*. Masarykova univerzita; 2011.

42. Hirt M, kolektiv. *Dopravní nehody v soudním lékařství a soudním inženýrství*. Grada Publishing; 2012.
43. Hirt M, kolektiv. *Soudní znaleství v oboru zdravotnictví*. Grada Publishing; 2014.
44. Hirt M, kolektiv. *Soudní lékařství I. díl*. Grada Publishing; 2015.
45. Hirt M, kolektiv. *Soudní lékařství II. díl*. Grada Publishing; 2016.
46. Hirt M, Vorel F, Hejna P, kolektiv. *Velký výkladový slovník soudnělékařské terminologie*. Grada Publishing; 2018.
47. Hirt M, Vavera F. *Soudní lékařství pro právníky*. Grada Publishing; 2022
48. Hlouch L. *Teorie a realita právní interpretace*. Aleš Čeněk; 2011.
49. Hubig M, Wittschieber D, Hunold T, Muggenthaler H, Schenkl S, Mall G. Combination of several predictors for forensic age estimation. *Rechtsmedizin (Berl)*. 2024;34(2):115-121. doi:10.1007/s00194-023-00672-7
50. Chmelík J a kol. *Místo činu a znalecké dokazování*. Aleš Čeněk; 2005.
51. Irmici M, D'Aleo M, Pelletti G, et al. Homicide or suicide? A probabilistic approach for the evaluation of the manner of death in sharp force fatalities. *J Forensic Sci*. 2024;69(1):205-212. doi:10.1111/1556-4029.15413
52. Jackson G, Aitken C, Roberts P. *Communicating and Interpreting Statistical Evidence in the Administration of Criminal Justice. 4. Case Assessment and Interpretation of Expert Evidence*. Royal statistical society; 2015. Accessed June 26, 2025. <https://rss.org.uk/RSS/media/File-library/Publications/rss-case-assessment-interpretation-expert-evidence.pdf>
53. Jelínek J, kolektiv. *Trestní právo hmotné. Obecná část. Zvláštní část*. 2. vydání. Leges; 2010.
54. Jelínek J, kolektiv. *Trestní právo procesní*. 2. vydání podle novelizované právní úpravy účinné od 1.9.2011. Leges; 2011.
55. Kadane JB, Nordgaard A. Using Bayes factors to limit forensic testimony to forensics: composite hypotheses. *Aust J Forensic Sci*. 2025;57(2):245-261. doi:10.1080/00450618.2024.2309938
56. Knobloch E. *Lékařská kriminalita*. Třetí vydání. Avicenum; 1974.

57. Kokavec M, kolektiv. *Súdne lekárstvo*. Osveta; 1987.
58. Korabečná M, Šimková H, Stenzl V. Investigativní genetická genealogie – nový přístup k určování příbuznosti osob. *Soud Lek* 2021;66(4):58-65.
59. Kožina J. Kriminalistická genetika známá neznámá – díl III. *Kriminalistický sborník*. 2013;57(2):44-45.
60. Krejčí Z, Vojtíšek T. Prohlídka těla zemřelého. *Kriminalistický sborník*. 2015;59(5):49-54.
61. Křístek L. *Znalectví*. Wolters Kluwer; 2013.
62. Křístek L, Bürger P, Vučka J. *Zákon o znalcích, znaleckých kancelářích a znaleckých ústavech*. Leges; 2021.
63. Kováč P, kolektiv. *Súdne lekárstvo*. Wolters Kluwer; 2025.
64. Liška M, Valenta T, Král L a kol. *Matika pro spolužáky. Kombinatorika, Pravděpodobnost a Statistika*. ProSpolužáky.cz; 2018.
65. Lochmannová A, Šafr M. *Ti, kteří se rozhodli*. Academia; 2024.
66. Lombaers MS, Reijnen C, Sprik A, et al. ENDORISK-2: A personalized Bayesian network for preoperative risk stratification in endometrial cancer, integrating molecular classification and preoperative myometrial invasion assessment. *Eur J Cancer*. Published online October 19, 2025. doi:10.1016/j.ejca.2025.116058
67. Mach J. *Lékařské procesy v Čechách a na Moravě na přelomu tisíciletí*. Galén; 2021.
68. Martire KA, Kemp RI, Sayle M, Newell BR. On the interpretation of likelihood ratios in forensic science evidence: Presentation formats and the weak evidence effect. *Forensic Sci Int*. 2014;240:61-68. doi:10.1016/j.forsciint.2014.04.005
69. Meijrink L, van der Scheer M, Kokshoorn B. Bloodstain pattern analysis & Bayes: A case report. *Sci Justice*. 2023;63(4):551-561. doi:10.1016/j.scijus.2023.06.005
70. Moravanský N, Laciaková L, Kováč P, Čentěš J, Rekeň V. Forezná sila medicínskeho dôkazu a najčastejšie pochybenia znalcov. *Justičná revue*. 2021;73(2):232-241.
71. Moravanský N, Laciaková L, Rekeň V, Juříček L, Kováč P, Vrtík L, Čentěš J. Expert witnesses professional and methodological mistakes in medical malpractice cases. *Studia Prawnoustrojowe*. 2022;58:334-349.
72. Musil J. Hodnocení znaleckého posudku. *Kriminalistika*. 2010;43(3):180-196.

73. Nečas P, Hejna P. Eponymické termíny v soudním lékařství. *Česko-slovenská patologie a soudní lékařství*. 2009;57(2):25-30.
74. Nečas P, Hejna P. Eponyms in forensic pathology. *Forensic Sci Med Pathol*. 2012;8(4):395-401. doi:10.1007/s12024-012-9328-z
75. Nečas P. *Advokáti mrtvých. Rozhovory se soudními lékaři*. Galén; 2017.
76. Nordgaard A, Ansell R, Drotz W, Jaeger L. Scale of conclusions for the value of evidence. *Law, probability & risk*. 2012;11(1):1-24
77. Morrison GS, Basu N, Enzinger E, Weber P. The opacity myth: A response to Swofford & Champod (2022). *Forensic Sci Int Synerg*. 2022;5:100275. Published 2022 Jun 19. doi:10.1016/j.fsisyn.2022.100275
78. Payne-James J, Byard WR, Corey ST, Henderson C. *Encyclopedia of Forensic and Legal Medicine*. Volum eone. First edistion. Elsevier; 2005.
79. Pelletti G, Leone O, Gavelli S, et al. Sudden Unexpected Death after a mild trauma: The complex forensic interpretation of cardiac and genetic findings. *Forensic Sci Int*. 2021;328:111004. doi:10.1016/j.forsciint.2021.111004
80. Pješčak J, kolektiv. *Kriminalistika*. Naše vojsko; 1982.
81. Pohlová Kučerová Š, Nečas P, Hejna P. Výskyt, význam a funkce eponym v soudním lékařství. *Česko-slovenská patologie a soudní lékařství*. 2021;66(3):43-49.
82. Pokorný V, kolektiv. *Traumatologie*. TRITON; 2002.
83. Polson CJ, Gee DJ, Knight B. *The Essentials of Forensic Medicine*. Fourth edition. Pergamon Press; 1985.
84. Puch-Solis R, Roberts P, Pope S, Aitken C. *Communicating and Interpreting Statistical Evidence in the Administration of Criminal Justice. 2. Assessing the probative value of DNA evidence*. Royal statistical society; 2012. Accessed June 26, 2025. <https://rss.org.uk/RSS/media/File-library/Publications/Reports%20and%20guides/rss-assessing-probative-value.pdf>
85. Reinsberg J. *Sbírka soudních lékařských posudků (superarbitrii) České lékařské fakulty*. Bursík & Kohout; 1897.
86. Roberts P, Aitken C. *Communicating and Interpreting Statistical Evidence in the Administration of Criminal Justice. 3. The Logic of Forensic Proof: Inferential Reasoning in*

- Criminal Evidence and Forensic Science*. Royal statistical society; 2014. Accessed June 26, 2025. <https://rss.org.uk/RSS/media/File-library/Publications/rss-inferential-reasoning-criminal-evidence-forensic-science.pdf>
87. Šimková H, Faltus V, Marvan R, et al. Allele frequency data for 17 short tandem repeats in a Czech population sample. *Forensic Sci Int Genet*. 2009;4(1):e15-e17. doi:10.1016/j.fsigen.2009.01.003
88. Slavík V. *Soudní lékařství pro mediky a právníky*. Prvé vydání. Bursík Kohout; 1912.
89. Sokol M, Dogoši M, Fusek J. *Soudní lékařství a toxikologie pro vojenské lékaře*. Fakulta vojenského zdravotnictví Univerzity obrany v Hradci Králové; 2010.
90. Sokol M, Vorel F, Dobiáš M, Vojtíšek T. *Odškodnění bolesti a trvalých následků u pracovních a nepracovních úrazů*. Aleš Čeněk; 2016.
91. Stark MM. et al. *Clinical Forensic Medicine A Physician's Guide*. Čtvrté vydání. Springer; 2020.
92. Straus J, kolektiv. *Kriminalistická technika*. 2. rozšířené vydání. Aleš Čeněk; 2008.
93. Straus J. Pravděpodobnostní charakter znaleckého zkoumání. In: Porada V, Brunna E. *Sborník sdělení z IX. ročníku mezinárodní vědecké konference Bezpečná Evropa*. Vysoká škola finanční a správní; 2018:280-287.
94. Straus J. Pravděpodobnostní závěry znaleckých zkoumání. *Kriminalistika*. 2018;51(1):46-55.
95. Straus J. Bayesova pravděpodobnost ve forenzní biomechanice. *Kriminalistika*. 2025;58(1):3-17.
96. Swofford H, Champod C. Probabilistic reporting and algorithms in forensic science: Stakeholder perspectives within the American criminal justice system. *Forensic Sci Int Synerg*. 2022;4:100220. Published 2022 Feb 12. doi:10.1016/j.fsisyn.2022.100220
97. Šafr M, Hejna P. *Střelná poranění*. Galén; 2010.
98. Ševčík P, Ulrich L. *Znalecké právo*. C.H. Beck; 2015.
99. Šimková H. Závěrem. In: Fürst T, Šimková H, Zimmer J., Fürstová J. *Nová teorie důkazu a komentovaný český překlad směrnice ENFSI pro znalecké hodnocení ve forenzních vědách*. Leges; 2022.

100. Štefan J, Hladík J, kolektiv. *Soudní lékařství a jeho moderní trendy*. 1. vydání. Grada Publishing; 2012.
101. Tesař J. *Sbírka základních posudků z oboru soudní lékařství. Dodatkový učební text ke skriptům „Soudní lékařství pro posluchače práv“*. Univerzita Karlova; 1971.
102. Tesař J. *Soudní lékařství*. Třetí, doplněné vydání. Avicenum; 1985.
103. Tetlock EP, Gardner D. *Superprognózy. Umění a věda předpovídání budoucnosti*. Jan Melvil Publishing; 2016.
104. Thurzo A, Kosnáčová HS, Kurilová V, et al. Use of Advanced Artificial Intelligence in Forensic Medicine, Forensic Anthropology and Clinical Anatomy. *Healthcare (Basel)*. 2021;9(11):1545. Published 2021 Nov 12. doi:10.3390/healthcare9111545
105. Urbanova P. Performance of distance-based matching algorithms in 3D facial identification. *Egy. J. Forensic Sci.* 2016;6(2):135-151. doi.org/10.1016/j.ejfs.2016.04.004
106. Urbanova P, Goldmann T, Cerny D, Drahansky M. Head poses and grimaces: Challenges for automated face identification algorithms?. *Sci Justice*. 2024;64(4):421-442. doi:10.1016/j.scijus.2024.06.002
107. Veselka J, Linhartová K, Zemánek D. *Kardiomyopatie*. Galén; 2009.
108. Vojáček J. *Statistika pro nematematiky. Pravděpodobnostní myšlení a základy statistiky nejen v moderní medicíně*. Maxdorf; 2024.
109. Vojtíšek T, Votava M. Role soudního lékařství v České republice při odmítnutí zdravotní pitvy ze strany pozůstalých. *Folia societatis Medicinae Legalis Slovaca*. 2012;2(2):147-153.
110. Vojtíšek T. Kritéria pro jmenování znalců pro obor zdravotnictví odvětví soudní lékařství. *Česko-slovenská patologie a Soudní lékařství*. 2015;51(1):9-12.
111. Vojtíšek T, Kučerová Š, Kyzlink P, Sokol M. Správný postup při indikaci a provádění pitev v České republice. *Časopis lékařů českých*. 2016;155(7):377-382.
112. Vojtíšek T. Kompetence a kvalifikace v oboru soudní lékařství v České republice. *Folia Societatis Medicinae Legalis Slovaca*. 2020;10(1):55-59.
113. Vojtíšek T. Rekodifikace znaleckého práva v České republice od roku 2021 a její dopady znalců ve zdravotnictví se zvláštním přihlédnutím k soudnímu lékařství. *Česko-slovenská patologie a soudní lékařství*. 2020;65(3):67-72.

114. Vojtíšek T. Kritické zhodnocení rekodifikace znaleckého práva v České republice po prvním roce účinnosti. *Česko-slovenská patologie a soudní lékařství*. 2022;2022(2):25-27.
115. Vojtíšek T, Zelený M. Nové znalecké právo v České republice. *Folia Societatis Medicinae Legalis Slovaca*. 2023;13(2):81-84.
116. Vojtíšek T. Změny ve výkonu znalecké činnosti v České republice v roce 2026. *Česko-slovenská patologie a soudní lékařství*. 2025;70(2):29-31.
117. Vokurka M, Hugo J, kolektiv. *Velký lékařský slovník*. 6. aktualizované vydání. Maxdorf; 2006.
118. Vorel F, kolektiv. *Soudní lékařství*. 1. vydání. Grada Publishing; 1999.
119. Wendsche P, Veselý R, et al. *Traumatologie*. Druhé, přepracované a rozšířené vydání. Galén; 2019.
120. Závora J. Příčiny obtížné přezkoumatelnosti znaleckých posudků. *Acta Iuridica Olomucensia*. 2017;12 (1):120–149.
121. Závora J. Příčiny obtížné přezkoumatelnosti znaleckých posudků. *Acta Iuridica Olomucensia*. 2017;12 (1):120–149.
122. Závora J. Význam požadavku na strukturovaný postup znalce dle nové úpravy znalecké činnosti. *AUC IURIDICA*. 2023;69(1):45-58.
123. Zlatkovský M. „Nejspíš“? 50, 70 i 90 procent. Podívejte se, co pro vás znamená „asi“ nebo „určitě“. iRozhlas. July 23, 2018. Accessed August 5, 2025. https://www.irozhlaz.cz/zivotni-styl/spolecnost/data-rozhlaz-anketa-pravdepodobnost_1807240700_zlo

Příloha

Zdrojová data z výsledků minidotazníku – subjektivní vnímání pravděpodobnostních závěrů u osmi otázek

Soudní lékaři								
Proband	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,8	1	0,9	0,2	0,2	0,9	1	0,8
2	0,9	1	0,9	0,1	0,25	0,85	1	0,5
3	0,9	0,8	0,75	0,2	0,2	0,8	0,8	0,5
4	0,7	1	0,9	0,1	0,1	0,9	1	0,6
5	0,9	1	0,95	0,05	1	0,99	1	0,7
6	0,9	1	0,5	0,1	0,2	0,8	1	0,6
7	1	1	0,8	0	0,3	0,9	1	0,9
8	0,8	1	0,8	0	0,2	1	1	1
9	1	1	0,8	0,1	0,1	1	1	0,9
10	0,9	0,95	0,9	0,85	0,3	0,7	0,9	0,8
11	0,7	1	0,8	0,1	0,2	0,6	1	0,5
12	0,9	1	0,8	0,1	0,4	0,7	1	0,8
13	0,9	1	0,9	0,1	0,3	0,5	1	0,8
14	0,8	1	0,8	0,2	0,3	0,7	1	0,5
15	0,75	0,75	0,85	0,2	0,3	0,95	0,95	0,5
16	0,7	1	0,9	0,3	0,1	0,6	0,95	0,55
17	0,8	0,99	0,9	0,8	0,2	0,9	0,9	0,7
18	0,5	0,8	0,9	0,3	0,2	0,9	0,9	0,5
19	0,95	1	0,9	0,01	0,3	0,95	0,9	0,5
20	1	1	0,8	0	0,2	0,7	1	0,8
21	0,9	1	0,7	0	0,2	0,9	1	1
22	0,8	1	0,6	0,2	0,8	0,8	1	0,8
23	0,95	1	0,9	0,01	0,05	0,75	1	0,7
24	0,75	0,99	0,95	0,2	0,25	0,85	0,8	0,65
25	0,8	1	0,9	0,9	0,8	0,8	1	1
26	1	1	0,5	0,2	0,5	0,8	0,6	0,7
27	0,5	0,99	0,8	0,05	0,1	0,5	0,9	0,5
28	0,95	1	0,9	0,05	0,2	0,8	1	0,85

Studenti práv								
Proband	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,7	1	0,8	0,2	0,1	0,7	0,8	0,6
2	0,8	1	0,9	0,2	0,4	0,6	1	0,9
3	0,9	1	0,6	0,1	0,05	0,55	0,8	0,7
4	0,7	0,9	0,8	0,4	0,5	0,8	1	0,6
5	0,6	1	0,8	0,3	0,5	0,7	1	0,6
6	0,99	0,9	0,8	0,95	0,7	0,7	0,99	0,8
7	0,85	1	0,9	0,1	0,1	0,85	1	0,65
8	0,9	1	0,5	0,3	0,2	0,9	1	0,8
9	0,9	0,99	0,7	0,4	0,2	0,6	0,85	0,8
10	0,8	1	0,9	0	0,2	0,7	1	0,6
11	0,65	0,99	0,65	0,1	0,2	0,65	1	0,6
12	0,6	0,85	0,7	0,4	0,3	0,5	1	0,9
13	0,7	1	0,9	0,2	0,3	0,6	1	0,6
14	0,7	0,1	0,9	0,3	0,2	0,6	0,5	0,4
15	0,7	1	0,8	0,2	0,49	0,85	0,95	0,5
16	0,7	1	0,5	0,9	0,2	0,2	1	0,8
17	0,9	1	0,7	0,95	0,4	0,7	1	1
18	0,7	0,95	0,9	0,05	0,1	0,7	0,8	0,45
19	0,9	0,85	0,8	0,2	0,15	0,75	0,85	0,8
20	0,8	1	0,7	0,1	0,2	0,6	1	0,5
21	0,7	0,9	0,8	0,2	0,3	0,6	0,7	0,5
22	0,8	1	0,8	0,3	0,2	0,6	0,5	0,5
23	0,8	1	0,9	0,1	0,3	0,6	1	0,9
24	0,8	1	0,8	0,2	0,35	0,8	1	0,75
25	0,7	1	0,8	0,2	0,3	0,6	1	0,6
26	0,8	1	0,8	0	0,2	0,7	1	0,8
27	0,8	0,99	0,7	0,1	0,2	0,7	1	0,6
28	0,7	1	0,8	0,2	0,4	0,6	0,8	0,6
29	0,9	1	0,8	0,1	0,25	0,6	0,8	0,7
30	0,8	1	0,7	0,2	0,3	0,7	1	0,4
31	0,85	0,95	0,75	0,1	0,2	0,95	0,9	0,6
32	0,7	0,9	0,8	0,2	0,3	0,6	0,8	0,5
33	0,85	1	0,8	0,2	0,4	0,8	1	1
34	0,6	1	0,8	0,1	0,3	0,5	1	0,8
35	0,85	0,9	0,7	0,3	0,25	0,6	0,85	0,9
36	0,9	1	0,8	0,15	0	0,5	1	0,3
37	0,7	1	0,8	0,4	0,3	0,6	0,9	0,6
38	0,85	1	0,85	0,15	0,4	0,75	0,8	0,35
39	0,8	1	0,75	0,7	0,4	0,6	1	0,9
40	0,8	1	0,7	0,8	0,7	0,5	1	1
41	1	1	0,75	0,08	0,3	0,85	0,9	0,7
42	0,7	0,8	0,9	0,75	0,2	0,5	0,6	0,6
43	0,7	1	0,6	0,2	0,4	0,75	0,85	0,95
44	0,7	0,95	0,8	0,25	0,4	0,75	0,75	0,8
45	0,75	1	0,7	0,2	0,4	0,6	0,9	0,7
46	0,8	1	0,9	0,2	0,3	0,6	1	1
47	0,9	1	0,7	0,4	0,2	0,5	1	1
48	0,6	0,9	0,7	0,8	0,4	0,5	1	0,5
49	0,8	0,95	0,85	0,1	0,35	0,65	0,55	0,5
50	0,85	0,93	0,7	0,15	0,3	0,81	0,97	0,65