

Univerzita Karlova v Praze  
Právnická fakulta

MUDr. Michal Miko

# **Identifikácia mrtvol a kostrových nálezov**

## **Diplomová práca**

Vedúci diplomovej práce: doc. JUDr. Zdeněk Konrád, CSc.

Katedra: Katedra trestného práva

Dátum vypracovania práce: 22. 5. 2013

Prehlasujem, že som predkladanú diplomovú prácu vypracoval samostatne, s použitím zdrojov a literatúry v nej uvedených.

Práca nebola využitá k získaniu iného alebo rovnakého titulu.

## **Podakovanie**

Moja vďaka patrí doc. JUDr. Zdeňku Konrádovi, CSc. za podnetné rady, usmernenia pri písaní diplomovej práce, trpezlivosť a vľúdny a nadštandardný prístup. V neposlednom rade ďakujem manželke a rodine za ich silnú podporu, nielen počas tvorby predkladanej práce.

## Obsah

<b>Obsah.....</b>	<b>4</b>
<b>Zoznam tabuliek.....</b>	<b>7</b>
<b>0 Úvod.....</b>	<b>8</b>
<b>0.1 Osobnosti, ktorých citáty uvádzajú kapitoly.....</b>	<b>10</b>
0.1.1 Cedric Keith Simpson.....	10
0.1.2 William Marvin Bass III.....	11
0.1.3 William Ross Maples.....	11
0.1.4 Herman Feifel.....	12
<b>1 Smrť.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Definícia smrti.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2 Postup pri náleze mŕtvoly, prehľad používaných kriminalistických     technik.....</b>	<b>20</b>
<b>1.3 Tanatológia.....</b>	<b>28</b>
1.3.1 Skoré posmrtné zmeny.....	29
1.3.1.1 Veľmi skoré posmrtné zmeny.....	29
1.3.1.2 Livores mortis (posmrtné škvrny).....	30
1.3.1.3 Algor mortis (chladnutie mŕtvoly).....	32
1.3.1.4 Rigor mortis (posmrtná stuhnutosť).....	34
1.3.2 Neskoré posmrtné zmeny.....	35
1.3.2.1 Hniloba, tlenie.....	35
1.3.2.2 Mumifikácia.....	37
1.3.2.3 Adipocere.....	38
1.3.2.4 Skeletizácia.....	39
1.3.2.5 Činnosť zvierat a hmyzu.....	40
<b>2 Identifikácia mŕtvoly.....</b>	<b>41</b>
<b>2.1 Kriminalistika a jej miesto pri identifikácii mŕtvol.....</b>	<b>41</b>
<b>2.2 Kriminalistická identifikácia.....</b>	<b>44</b>

2.3 Identifikácia mŕtvol.....	46
<b>3 Technické kriminalistické metódy (kriminalistické techniky) využívané pri identifikácii mŕtvol a kostrových ostatkov.....</b>	<b>50</b>
<b>3.1 Úvod.....</b>	<b>50</b>
<b>3.2 Vizuálna identifikácia príbuznými.....</b>	<b>52</b>
<b>3.3 Daktyloskopia.....</b>	<b>54</b>
3.3.1 Histológia kože.....	54
3.3.2 Pojem daktyloskopie.....	56
3.3.3 Tri fyziologické zákony daktyloskopie.....	57
3.3.3.1 Prvý daktyloskopický zákon.....	58
3.3.3.2 Druhý daktyloskopický zákon.....	58
3.3.3.3 Tretí daktyloskopický zákon.....	59
3.3.4 Daktyloskopické stopy.....	60
3.3.5 Možnosti daktyloskopie pri identifikácii mŕtvol.....	62
3.3.5.1 Snímanie odtlačkov.....	62
3.3.5.2 Porovnanie daktyloskopických odtlačkov a daktyloskopické zbierky.....	64
<b>3.4 Kriminalistická biológia.....</b>	<b>67</b>
3.4.1 Pojem kriminalistickej biológie, biologické stopy.....	67
3.4.2 Biologické stopy ľudského pôvodu, ich význam, vyhľadávanie a zaisťovanie.....	68
3.4.3 Skúmanie biologických stôp – metódy kriminalistickej biológie.....	70
3.4.4 Analýza DNA.....	72
3.4.4.1 Biologické minimum.....	73
3.4.4.2 Izolácia DNA.....	76
3.4.4.3 DNA polymorfizmus.....	78
3.4.4.4 Národné databázy DNA.....	84
3.4.5 Forezná entomológia.....	85
<b>3.5 Forezná antropológia.....</b>	<b>88</b>
3.5.1 Forezná osteológia.....	89
3.5.1.1 Určenie pohlavia.....	91
3.5.1.2 Určenie veku v dobe smrti.....	91

3.5.1.3 Určenie vraztu.....	92
3.5.1.4 Určenie etnicity.....	93
3.5.2 Forezná stomatológia.....	94
3.5.2.1 Princíp stomatologickej identifikácie.....	95
3.5.2.2 Technika stomatologickej expertízy.....	97
3.5.3 Faciálna antropológia.....	98
<b>4 Záver.....</b>	<b>102</b>
<b>Zoznam použitej literatúry.....</b>	<b>105</b>

**Prílohy**

**Resumé**

**Kľúčové slová**

**Abstract**

**Key words**

## Zoznam tabuliek

<b>Tab. č. 1:</b> Odhadovanie času smrti meraním rektálnej teploty.....	33
<b>Tab. č. 2:</b> Funkcia medzi rigor a algor mortis a približnou hodinou smrti.....	35
<b>Tab. č. 3:</b> Percentuálne zastúpenie rôznych častí tela v rôznych vekových obdobiach.....	92

## 0 Úvod

*“We’re organisms; we’re conceived, we’re born, we live, we die, and we decay. But as we decay we feed the world of the living: plants and bugs and bacteria.”*

*William M. Bass*

Vo filozofii "identita" znamená to, čo robí osobu definovateľnou a zrozumiteľnou z hľadiska vlastníctva sady vlastností alebo vlastností, ktoré ho odlišujú od iných subjektov. "Identifikácia" je akt deklarácie danej identity. V 17. storočí John Locke navrhol filozofiu Tabula Rasa (nepopísaný list), ktorá viedla k záveru, že novonarodené dieťa je bez identity, a že jeho formovanie osobnosti úplne závisí na spoločnosti a okolnostiach po narodení. Aj keď tento prístup môže byť inšpiratívny pre diskusiu v oblasti metafyziky, psychológie alebo sociálnej antropológie, vo svete biometrie, forenznej vedy a identifikácie obetí trestných činov má len obmedzený význam. Je síce pravda, že, mnoho parametrov biologickej identity môže byť získaných po pôrode (tetovanie, trauma, choroba, dentálna hygiena, atď), mnohé sú však biologicky vlastné, relatívne nemenné a konštituovali sa v období po koncepcii ale pred pôrodom (DNA profil, pohlavie, odtlačky prstov, krvná skupina, atď)<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> THOMPSON, T., S. M. BLACK, *Forensic human identification*, s. 12



The United Nations Convention on the Rights of the Child (Dohovor o právach dieťaťa) zakotvuje vo svojom článku sedem a osem ako jediný medzinárodný právny dokument vyslovene právo na identitu. Deklaruje, že každé dieťa má byť ihneď po narodení zaregistrované a má mať od narodenia právo na meno, štátnu príslušnosť a podľa možností právo poznať svojich rodičov a právo na ich starostlivosť. Štáty, ktoré sú zmluvnými stranami tohto dohovoru, sa zaviazali, že budú rešpektovať právo dieťaťa na zachovanie jeho totožnosti, vrátane štátnej príslušnosti, mena a rodinných väzkov uznaných zákonom s vylúčením nezákonných zásahov. Ak je dieťa protizákonne zbavené čiastočne alebo úplne svojej identity, štáty zabezpečia potrebnú pomoc a ochranu pre urýchlené obnovenie jeho totožnosti<sup>1</sup>.

Identite sa teda právom venuje pozornosť nielen v bežnej sociálnej interakcii, ale je zakotvená aj právne. Jej určenie je dôležité aj pri smutnej udalosti pri poslednej identifikácii osoby – pri identifikácii mŕtveho. Táto identifikácia v sebe skrýva mnohé úskalía, či už technického, medicínskeho, ale aj právneho rázu. Preto je mimoriadne prínosný multidisciplinárny prístup k tejto problematike, o ktorý sa v tejto práci pokúsime a detailnejšie rozoberieme niektoré vybrané aspekty.

Identifikáciou tela jeho príbuzní získavajú istotu a pokoj, na druhej strane i strácajú poslednú nádej, že ich otec, matka, syn, dcéra, manžel, manželka, známy, obchodný partner je stále nažive. Špecializované tímy na identifikáciu však nevznikajú iba pre zaistenie tejto istoty tým, ktorí ostali po nebohom. Identifikáciou mŕtvol a odpoveďami na sprievodné otázky (teda nie len „kto?“, ale často aj „ako?“, „kedy?“, „čím?“, „kde?“ a pod.) sa dá totiž zodpovedať omnoho viac a často sú tieto odpovede dôležité pri vyšetrovaní a pri následnom súdnom procese ako dôkazy uplatňujúce sa pri vyvodzovaní zodpovednosti za trestný čin a nastolovaní spravodlivosti. V tomto procese je nesmierne dôležitá promptná spolupráca vyšetrujúceho orgánu, prípadne prokuratúry s batériou odborníkov; od kriminalistov, cez antropológov a súdnych lekárov, až po forezných entomológov, biológov a iných expertov.

---

<sup>1</sup> Dohovor o právech dítěte

Totožnosť zomretej neznámej osoby je nutné čo najskôr vyjasniť nielen z dôvodov etických, ale i právnych. Bez určenia totožnosti nemôže prebehnúť celý rad právnych úkonov (napr. dedičské konanie).

Bez ohľadu na použitú metódu identifikácie, vždy si bude vyžadovať komparáciu nejakej známej charakteristiky (hoc aj s DNA príbuzného) s totožnou charakteristikou neznámeho zosnulého<sup>1</sup>.

Cieľom našej práce je priniesť komplexný prehľad všetkých komponentov identifikácie mŕtvol, previesť čitateľa procesom identifikácie mŕtvol od jej nálezu, cez pitvu, až po niektoré expertízne postupy pre zistenie jej identity. Vhodnou metódou na dosiahnutie tohto cieľa sa nám zdal komplexný literárny prehľad s použitím knižných i časopiseckých, tuzemských i zahraničných zdrojov a následná syntéza získaných vedomostí a informácií s ich kritickou evaluáciou. Počas tvorby literárnej rešerše sme aktívne pracovali aj s vedeckými databázami PubMed, Scopus a Web of Knowledge, ako aj s archívami mnohých konkrétnych časopisov. Snažili sme sa čerpať z relevantných článkov (citovanosť, pozadie autorov, vedecká ustanovizeň) a časopisov (index). Vo vhodných prípadoch sme sa nevyhýbali ani detailným odborným deskripciám a tomu uspôsobenej odbornej terminológii. Na obmedzenom priestore sme všetky otázky nemohli rozvinúť, preto túto prácu v istých smeroch považujeme iba za úvod k hlbšiemu bádaniu a za prácu, ktorá má ambíciu rozprúdiť širšiu diskusiu a záujem o túto bezpochyby zaujímavú problematiku v laických i odborných kruhoch.

## **0.1 Osobnosti, ktorých citáty uvádzajú kapitoly**

### **0.1.1 Cedric Keith Simpson (1907-1985)**

Cedric Keith Simpson sa stal prvým profesorom forenznnej medicíny na Londýnskej Univerzite a nepochybne patrí medzi najvýznamnejších forezných patológov dvadsiateho storočia. Celý svoj profesionálny život pôsobil na Guy's Hospital a jeho meno sa stalo pojmom vďaka mnohým slávnym procesom

---

<sup>1</sup> DIX, J., M. A. GRAHAM, *Time of death, decomposition, and identification: an atlas*

s vrahmi, ktorých jeho intelekt a skúsenosť usvedčili a poslali za mreže. V roku 1975 mu bol udelený titul Commander britského impéria.

Bol vynikajúcim pedagógom, brilantne ovládal silu slova, ako verbálne, tak i písomne. Prvé vydanie jeho knihy sa na trhu objavilo v roku 1947, v roku 1958 za ňu dostal cenu Royal Society of Arts – Swiney Prize za najlepšie dielo medicínskej jurisprudencie za posledných 10 rokov.

### **0.1.2 William Marvin Bass III (1928)**

William Marvin Bass III je významný americký forezný antropológ, známy pre svoj výskum v ľudskej osteológii a o rozklade tela. Pomáhal federálnym i miestnym orgánom pri identifikácii mnohých ľudských pozostatkov a prispel tak k objasneniu množstva trestných činov. Prednášal na University of Tennessee v Knoxville a hoci je v súčasnosti už na dôchodku, stále sa aktívne zúčastňuje výskumu na University of Tennessee – v Centre foreznej antropológie, ktoré sám založil. Centrum sa stalo celosvetovo známe pod menom „The body farm“, tj. názov, aký používa autorka kriminálok Patricia Cornwell v románe rovnakého mena, a ktorá čerpala inšpiráciu od doktora Bassa a jeho práce. Bass tiež nazýval tento ústav ako Umrlčia farma, čo je aj názov knihy o jeho živote a kariére.

### **0.1.3 William Ross Maples (1937-1997)**

Bol priekopníkom v oblasti foreznej antropológie, významný a známy americký forezný antropológ. Maples bol uznávaná autorita na národnej i medzinárodnej úrovni pre svoje analýzy ľudského kostrového materiálu. Pracoval na niekoľkých význačných vyšetrovaníach trestných činov, v niektorých prípadoch išlo o historické postavy, ako Francisco Pizarro, rodiny Romanovcov, amerického prezidenta Zacharyho Taylora. Jeho poznatky sa často ukázali ako prínosné pre uzavretie prípadu, ktorý by inak zostal nevyriešený. Je autorom knihy Mŕtvi rozprávajú príbehy: zvláštna a fascinujúca príbehy foreznej antropológie. Kniha zachytáva jeho kariéru od počiatkov, jeho fascináciu antropológiou, až po niektoré zo svojich významných profilových forezných prípadov. Hoci mu v roku 1995 diagnostikovali mozgový nádor, bol pracovne činný ešte ďalšie dva roky.

#### **0.1.4 Herman Feifel (1915-2003)**

Herman Feifel bol psychológ, ktorého práca prelomila ľady v dovtedy tabuizovanej diskusii o smrti a umieraní a urobila z nej legitímny objekt pre odborné a vedecké štúdie ako aj výučbu.

Feifel stal sa známy ako zakladateľ modernej psychológie smrti po vydaní súboru esejí s názvom "Význam smrti", ktoré publikoval v roku 1959. Tie sa stali klasickým a uznávaným dielom, ktoré vzbudilo široký ohlas a získalo širokú pozornosť od takých významných mysliteľov ako bol psychiater Carl Jung, teológ Paul Tillich alebo filozof Herbert Marcusa. V Brooklyne narodený „expert na smrť“, ktorý po tri desaťročia pracoval ako hlavný psychológ v ambulácii pre veteránov na klinike v Los Angeles, ovplyvnil generácie pracovníkov v oblasti tanatológie a stal sa jej vedúcou osobnosťou. Ako psychológ americkej armády pomáhal vyberať posádky do bojových letov. Najúspešnejší piloti boli podľa neho tí, ktorí mali najskreslenejší pohľad na smrť a mysleli si, že zomrieť nemôžu. Americká psychologická nadácia mu v roku 2001 udelila zlatú medailu za celoživotný prínos.

# 1 Smrť

*“It is a myth to think death is just for the old. Death is there from the very beginning.”*

*Herman Feifel*

## 1.1 Definícia smrti

Napriek tomu, že pri procese identifikácie mŕtvoly nemáme pochybnosti o tom, že je obeť po smrti, povedané je dvakrát podčiarknuté pri náleze kostrového ostatku, nie je to s termínom smrť také jednoduché. V našej práci sa budeme celý čas zaoberať smrťou, preto sa nám javí ako povinnosť zdefinovať v prvom rade termín „smrť“. Nie vždy totiž ide o úplne jednoznačné prípady a existujú hraničné situácie, kedy aj odborná verejnosť nemá jasný spoločný názor na daný prípad. Do týchto, samozrejme, zvlášť v kriminalistike, veľmi zriedkavých prípadov, zasahujú aj otázky viery, etiky a morálky, ktorých hranice má každý jedinec postavené na inej hladine. Preto už i v minulosti boli snahy konsenzuálne definovať smrť, vytvoriť isté postupy a testy ako spoľahlivo zistiť stav smrti. Tieto iniciatívy sa premietli do dnes široko akceptovanej definície smrti naprieč spektrom

odborníkov z medicínskeho i duchovného prostredia, napriek tomu, že je nesporné, že hranica medzi životom a smrťou nie je dokonale ostrá a stanovenie akéhokoľvek štandardu si vyžiadalo kreovanie istej arbitrárne stanovenej čiary. Ľudia sú tak zvyknutí premýšľať o živote a smrti ako o dvoch vzájomne sa vylučujúcich stavoch, že je logické a praktické trvať na nejakej rozumnej hranici, ktorá bude smrť definovať v týchto zaužívaných intenciách<sup>1</sup>.

Pre kriminalistiku je správna definícia smrti dôležitá z iných dôvodov ako napríklad pre lekárov, ktorí musia rozoznať, kedy ich pacient prekročil hranicu, za ktorou už leží konsenzom definovaný a nezvratný stav tela – smrť. Kriminalistom bude vedomosť definície smrti na osov napríklad pri určovaní približného času, kedy táto nastala.

Smrť človeka ako ľudského jedinca sa určuje podľa troch základných, na seba veľmi úzko naviazaných patofyziologických skutočností: zastavenie srdcovej činnosti, zastavenie dýchania, zánik všetkých funkcií mozgu a mozgového kmeňa – posledne spomenuté väčšinou ako následok prvých dvoch procesov, kedy bez oxigenácie a perfúzie mozgového tkaniva dochádza už v priebehu minút k nezvratným zmenám jeho štruktúry a funkcií, niekedy však poškodenie mozgu (mozgového kmeňa) predchádza prvým dvom vyššie spomenutým dejom. Deje sa tak v prípade traumy alebo iného poškodenia mozgových centier zodpovedných za vitálne funkcie, napr. dýchanie.

Tieto patomechanizmy smrti sú dôležité aj pri pohľade z druhej strany – pri snahe o prekonanie smrti a vrátenie človeka „na hrane“ späť do sveta živých, pri zdanlivej smrti. Parciálna smrť (historicky klinická smrť) je eventuálne reverzibilný stav spojený so spontánnou zástavou srdcovej činnosti a dýchania. Zvrátiť tento dej je najlepšie možné kardiopulmocerebrálnou resuscitáciou (ďalej len KPCR), v ktorej platí základný zákon vyučovaný už na školách a striktne dodržiavaný v praxi, vtelený v abreviácii: ABC. Táto skratka v sebe skrýva tri základné kroky neodkladnej resuscitácie a zároveň prekonanie troch patomechanizmov vedúcich k smrti (neprítomnosť obehu, dýchania a vedomia), kým je na to ešte čas. „A“ ako airways je pripomienkou požiadavky, že ako prvý krok v resuscitácii je potrebné presvedčiť sa o priechodnosti dýchacích ciest. „B“ ako breathing je ďalším krokom,

---

<sup>1</sup> DeGRAZIA, D., "The Definition of Death", in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*

kedy neprítomnosť dýchania suplujeme prívodom vzduchu do pľúc postihnutého vlastnými pľúcami alebo ručným dýchacím prístrojom, tzv. ambu vakom. „C“ ako circulation je následným krokom resuscitácie, kedy pri neprítomnosti akcie srdca túto nahradzujeme umelými systolami vytvorenými vonkajšou masážou srdca<sup>1</sup>. Možno sa to na prvý pohľad nezdá, ale pri náleze mŕtvoly je dôležité vedieť definovať smrť a poznať skoré a neskoré znaky smrti. Z medicínsko-právneho aspektu sa KPCR musí začať, ak existuje možnosť, že centrálny nervový systém nie je definitívne poškodený a zároveň nie sú právne ani medicínske dôvody KPCR nezačať. Dôvodom nezačatia KPCR je zjavná smrť – dekapitácia, rigor mortis (posmrtná stuhnutosť), znaky rozsiahlej devastácie tkanív, posmrtné škvrny. Ak sú tieto znaky prítomné, KPCR sa nezačína. Pri chýbaní týchto znakov by sa KPCR mala začať vždy, ak neexistuje iný právny alebo medicínsky dôvod na to, aby sa nezačala (neliečiteľné ochorenie v terminálnom štádiu)<sup>2</sup>.

Ako zhrnutie teda môžeme tvrdiť: „Smrť predstavuje trvalé a nezvratné ukončenie základných životných funkcií organizmu ako celku. Okamihom smrti dochádza k definitívnej strate regulácie a integrity fyziologických procesov organizmu na všetkých jeho úrovniach, čo v konečnom dôsledku vedie k zániku homeostázy vnútorného prostredia organizmu.“<sup>3</sup> Pri čisto biologickom pohľade na život by sme mohli tvrdiť, že celý život človeka je bojom za homeostázu (stálosť vnútorného prostredia – vnútornú integritu) s cieľom preniesť svoju genetickú informáciu na potomkov a následne prispievať k ich homeostáze. Potom smrť je neodvratnou prehrou v tomto boji a znamená rozpad homeostázy.

Smrť z biologického hľadiska nezasahuje všetky orgánové systémy súčasne a v rovnakej intenzite. Súvisí to s metabolickými nárokmi jednotlivých tkanív a ich odolnosťou, resp. toleranciou hypoxémie – nedostatočného okysličenia krvi. To sa v konečnom dôsledku odráža v rôzne dlhom časovom období prežívania orgánových systémov po bezprostrednom zastavení srdcovej činnosti a dýchania<sup>4</sup>. Rohovka má vysokú toleranciu voči hypoxii a ostáva vitálna aj niekoľko dní po zastavení cirkulácie, dôkazom sú úspešné transplantácie rohovky od

---

<sup>1</sup> HANDLEY, A., J., K. G. MONSIEURS, L. L. BOSSAERT, European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Adult Basic Life Support, s. 199-205

<sup>2</sup> FIRMENT, J., A. STUDENÁ, *Anestéziológia a intenzívna medicína*, s. 51

<sup>3</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 19

<sup>4</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 19

kadaverózných darcov. Opačným extrémom sú tkanivá mozgu a srdca, v ktorých už po pár minútach bez kyslíka dochádza k nezvratným zmenám.

Pri diagnóze biologickej alebo totálnej smrti musíme pripomenúť, že človeka možno právne i medicínsky považovať za mŕtveho i vtedy, ak sa dokáže nezvratiteľné, trvalé poškodenie mozgu a všetkých jeho funkcií, napriek tomu, že zvyšné orgánové systémy si naďalej plnia svoje fyziologické úlohy vďaka neporušenej oxygenácii a cirkulácii, v tomto prípade vždy umelo podporovanej prístrojmi. Existujú literárne pramene, ktoré nie sú pri stotožnení mozgovej smrti s totálnou také jednoznačné. Podľa nich je smrť stav, kedy v minulosti objekt oplývajúci životom stratí navždy možnosť komunikovať a interagovať s prostredím. Osoba je nezvratiteľne nevedomá, neuvedomuje si existenciu sveta ani seba. Kľúčové slovo je nezvratiteľne. Napriek tejto definícii sú títo autori na pochybách, či nezvratné bezvedomie (mozgová smrť), pokiaľ neprestalo srdce biť a je prítomné spontánne dýchanie, napĺňa kritériá „skutočnej smrti“<sup>1</sup>. Aj z týchto názorov je vidieť, po akom tenkom ľade sa pohybujeme a ako málo stačí v okolnostiach na prehodnotenie našich záverov. Myslíme si však, že pri zohľadnení medicínskych, humanitných, teologických, etických i ekonomických hľadísk, pri určení mozgovej smrti postupom opísaným nižšie, môžeme mozgovú smrť stotožniť s totálnou a vyhlásiť človeka za mŕtveho, vždy však s citlivým individuálnym prístupom. To je nakoniec aj záverom českého zákonodarstva: „Smrťou [sa rozumie] nezvratná strata funkcie celého mozgu, vrátane mozgového kmeňa.“<sup>2</sup>

Definovanie tejto, tzv. mozgovej smrti je dôležité aj pre potreby transplantačnej medicíny, pretože, ako sme pripomenuli, ďalšie orgány sú schopné plniť svoju úlohu {Odber od zosnulého je možné vykonať, iba ak bola zistená smrť<sup>3</sup> (viď nižšie) a nie sú známe dôvody neprípustnosti odberu. Osoby nesúhlasiace s posmrtným odberom tkanív a orgánov musia výslovne do Národného registra osôb nesúhlasiacich s posmrtným odberom tkanív a orgánov [Národný register osôb nesúhlasiacich s posmrtným odberom tkanív a orgánov je podľa par. 18 odst. 1 zákona 285/2002 Sb. o darovaní, odběrech a transplantacích tkání a orgánů a o změně některých zákonů (transplantační zákon) a podľa par. 72, odst. 1, písm. e)

---

<sup>1</sup> SHEPHERD, R., K. SIMPSON. *Simpson's forensic medicine*, s. 27-8

<sup>2</sup> Zákon č. 285/2002 Sb., par. 2, písm. e)

<sup>3</sup> Zákon č. 285/2002 Sb., par. 10, odst. 1



zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách) súčasťou Národných zdravotných registrov] uviesť nesúhlas s odberom všetkých tkanív a orgánov alebo nesúhlas s odberom konkrétne vymedzených tkanív alebo orgánov podľa prílohy vyhlášky č. 434/2004 Sb., alebo zosnulý ešte za svojho života priamo v zdravotníckom zariadení prehlási pred lekárom a svedkom, že nesúhlasí s odberom<sup>1</sup>. Vyslovenie nesúhlasu musí byť signované úradne overeným podpisom nesúhlasiacej osoby, tento sa doručuje Koordinačnému stredisku pre rezortné zdravotnícke informačné systémy osobne, v zásielke s doručenkou alebo, pokiaľ bol nesúhlas vyslovený v zdravotníckom zariadení, kópiu nesúhlasu doručí Koordinačnému stredisku pre rezortné zdravotnícke informačné systémy toto zdravotnícke zariadenie.<sup>2</sup> Pokiaľ nebolo preukázané, že zosnulý vyslovil preukázateľne svoj nesúhlas ešte počas svojho života s posmrtným odberom, platí, že s odberom súhlasí.<sup>3</sup> }

Určenie mozgovej smrti, na rozdiel od kardiálnej, kedy chýba pulz a elektrokardiografia kreslí izoelektrickú čiaru, je náročná, vysoko odborná, komplexná a interdisciplinárna úloha, pri ktorej zvyčajne spolupracuje odborné konzílium tvorené ošetrojúcim lekárom, anesteziológom, neurológom a rádiológom. Títo musia vykonať niekoľko vyšetrení, po ktorých môžu stanoviť mozgovú smrť. Z tých najdôležitejších a zároveň základných je treba spomenúť vybavovanie reflexov: neprítomnosť fotoreakcie zreníc, neprítomnosť korneálneho reflexu (pri podráždení rohovky nedôjde k žmurknutiu), neprítomnosť hlavovo-očného reflexu (nepohyblivosť očných guľí pri pasívnom pohybe hlavy), neprítomnosť okulovestibulárneho reflexu (nepohyblivosť očných guľí po podráždení vonkajšieho zvukovodu ľadovou vodou), vyhasnutie prehltacieho a kašľacieho reflexu (treba pripomenúť, že perzistujúca výbavnosť spinálnych reflexov nie je v kontrapozícii s diagnózou smrti), medzi ďalšie nevyhnutné vyšetrenia patria panangiografia (RTG vyšetrenie, ktoré preukáže neprítomnosť krvného obehu v mozgu) a EEG (elektroencefalografické vyšetrenie)<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Zákon č. 285/2002 Sb., par. 16, odst. 1, písm. b)

<sup>2</sup> Vyhl. č. 434/2004 Sb.

<sup>3</sup> Zákon č. 285/2002 Sb., par. 16, odst. 3

<sup>4</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 21

Samozrejmosťou je vylúčenie vplyvu veľkých dávok centrálne pôsobiacich liečiv alebo nervových jedov, metabolického alebo endokrinného rozvratu a takisto vylúčenie podchladenia organizmu – vylúčenie zdanlivej smrti.<sup>1</sup>

Zistenie smrti možného darcu musí byť vždy vykonávané najmenej dvoma k tomu odborne spôsobilými lekármi, ktorí darcu vyšetrili nezávisle od seba.<sup>2</sup> Vyšetrenie klinických známk mozgovej smrti sa vykonáva dvakrát, druhé vyšetrenie v rovnakom, zákonom stanovenom rozsahu ako prvé najskôr po štyroch hodinách po prvom vyšetrení, pri deťoch do 1 roku života sa druhé vyšetrenie v zákonom rozsahu prevádza najskôr po 48 hodinách od prvého vyšetrenia. Medzi vyšetrenia potvrdzujúce nevratnosť mozgovej smrti zákon zaradil angiografiu mozgových tepien, mozgovú perfúziu scintigrafiu, transkraniálnu dopplerovskú sonografiu a vyšetrenie sluchových kmeňových evokovaných potenciálov.<sup>3</sup>

Platné právne normy stanovujú nároky na odbornosť lekárov zisťujúcich mozgovú (i kardiálnu) smrť (vyhláška používa termín „smrť mozku“) možného darcu. Aspoň jeden lekár zisťujúci smrť musí mať v tomto prípade špecializáciu II. stupňa, a to najmenej v jednom z odborov, ktorými sú anesteziológia a resuscitácia alebo neurológia, alebo nadstavbovú špecializáciu z neurochirurgie (detskej neurochirurgie, detskej neurológie alebo pediatrie II. špecializačného stupňa a nadstavbovou špecializáciou neonatológie, pokiaľ sa dokazuje smrť dieťaťa do ukončených 18 rokov veku). Pokiaľ ide o lekárov prevádzajúcich vyšetrenie potvrdzujúce nezvratnosť smrti mozgu pomocou angiografie mozgových tepien musí mať špecializáciu II. stupňa v odbore rádiodiagnostika, pomocou mozgovej perfúznej scintigrafie musí mať nadstavbovú špecializáciu v odbore nukleárna medicína, pomocou transkraniálnej dopplerovskej sonografie musí mať špecializáciu II. stupňa v odbore rádiodiagnostika alebo neurológia, alebo nadstavbovú špecializáciu z neurochirurgie, alebo detskej neurológie, zároveň s trojročnou praxou, s dopplerovským vyšetrením, resp. pomocou sluchových kmeňových evokovaných potenciálov musí mať aspoň špecializáciu I. stupňa v odbore neurológia alebo otorinolaryngológia, alebo nadstavbovú špecializáciu

---

<sup>1</sup> Zákon č. 285/2002 Sb., príloha č. 1, príloha č. 2

<sup>2</sup> Zákon č. 285/2002 Sb., par. 10, odst. 2

<sup>3</sup> Zákon č. 285/2002 Sb., príloha č. 2, C

z detskej neurológie a kvalifikačný kurz v metodike evokovaných potenciálov, spolu s trojročnou praxou.<sup>1 2</sup> Veľmi podobne je problematika upravená aj v Slovenskej republike.<sup>3</sup>

V prípade, že lekár konajúci prehliadku zomretého má podozrenie, že smrť nastala za nejasných okolností alebo násilným úmrtím, je možné robiť odber iba za podmienky, že nebude zmarený účel pitvy nariadenej podľa § 105 a 115 trestného rádu (súdna pitva).<sup>4</sup> Odber od mŕtveho darcu je vylúčený, pokiaľ sa mŕtveho nepodarilo identifikovať.<sup>5</sup>

Pri konaní odberu zo zosnulého alebo pri pitve sa musí zaobchádzať s telom zosnulého s úctou a všetky úkony musia byť konané tak, aby telo bolo, pokiaľ je to možné, upravené do pôvodnej podoby.<sup>6</sup>

Násilná smrť ako protiklad nenásilnej smrti je každá smrť podmienená vonkajšími negatívnymi vplyvmi fyzikálnej, chemickej či inej povahy. Vplyvmi inej povahy treba rozumieť najmä biologické vplyvy (napr. hladovanie). V medzinárodnej klasifikácii chorôb (MKCH-10) sú pre násilnú smrť vyčlenené alfanumerické kódy. Ako Kováč so svojim kolektívom upozorňuje, orgány činné v trestnom konaní sa často dopúšťajú terminologickej chyby, kedy za násilnú smrť považujú iba smrť spôsobenú konaním druhej osoby. To je z hľadiska súdneho lekárstva iba jedna podmnožina všetkých násilných smrtí.<sup>7</sup> Táto definícia sa nám javí správnejšia a logickejšia ako terminológia orgánov činných v trestnom konaní, ktorá za násilnú smrť považuje práve iba smrť spôsobenú konaním inej osoby<sup>8</sup> a v konečnom dôsledku sa zhoduje i s dikciou legislatívy: „...násilnou smrťou sa rozumie smrť podmienená vonkajšími nepriaznivými vplyvmi (fyzikálnymi, chemickými, inými); môže ísť o nehodu, samovraždu alebo vraždu, či podozrenie na samovraždu alebo vraždu.“<sup>9</sup>

---

<sup>1</sup> Vyhl. č. 479/2002 Sb.

<sup>2</sup> Nar. vlády č. 436/2002 Sb.

<sup>3</sup> Zákon č. 576/2004 Z.Z., par. 35 a nasl.

<sup>4</sup> Zákon č. 285/2002 Sb., par. 13, odst. 2

<sup>5</sup> Zákon č. 285/2002 Sb., par. 11, odst. 1, písm. c)

<sup>6</sup> Zákon č. 285/2002 Sb., par. 14

<sup>7</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 24

<sup>8</sup> DVOŘÁK, M., P. KUBIŠTA, S. LOYKA, F. VOREL, *Prohlídka a pitva zemřelých z aspektu soudního lékaře*, odst. 1.1. a 1.2.

<sup>9</sup> Vyhl. č. 297/2012 Sb., príloha „Pokyny ke způsobu vyplnění Listu o prohlídce zemřelého“

## 1.2 Postup pri náleze mŕtvoly, prehľad používaných kriminalistických techník

Pri náleze tela, ktoré sa nachádza mimo zdravotníckeho zariadenia, je každý, kto telo našiel alebo sa o úmrtí dozvedel a nemá istotu, že úmrtie alebo nález tela už niekto ohlásil, povinný toto ohlásenie vykonať, a to poskytovateľovi zdravotnej starostlivosti alebo obvodnému lekárovi. Ak títo nie sú známi, treba oznámiť nález na číslo 112 (tiesňové volanie).<sup>1</sup>

Následnú prehliadku tela má na starosti poskytovateľ zdravotnej starostlivosti alebo privolaný lekár (Obvodný lekár počas ordinačnej doby alebo počas svojej pohotovosti alebo zazmluvnený lekár kraja pre tieto účely. Títo lekári majú špecializovanú spôsobilosť na túto činnosť<sup>2</sup> a pokiaľ nezaistia prehliadku tela, dopúšťajú sa správneho deliktu podľa par. 117, odst. 3, písm. m) zákona 372/2011 Sb., za čo hrozí poskytovateľovi pokuta až 300 tisíc Kč<sup>3</sup>) a musí sa konať vždy. Spolu s políciou budú mať za úlohu i obhliadku miesta nálezu. Je potrebné zaznamenať okolnosti nálezu ako sú teplota, ročná a denná doba, vlhkosť prostredia, ale i popísať presné miesto nálezu, polohu mŕtveho tela, atp. Jej účelom nebude len bezpečné zistenie smrti osoby, ale aj bližšie detaily, t.j. pravdepodobný čas úmrtia, pravdepodobná príčina smrti a hlavne rozhodnutie o konaní/nekonaní zdravotnej alebo patologicko-anatomickej pitvy.<sup>4 5</sup> Toto je veľmi zodpovedná a dôležitá úloha lekára konajúceho obhliadku tela, pretože záleží na jeho dôslednosti a erudícii, či správne a zodpovedne vyhodnotí všetky znaky na tele i v jeho okolí, a tak na jednej strane zbytočne nezaťažuje obmedzené kapacity patológov a súdnych lekárov, na druhej strane svojím prístupom môže prispieť k ex post správne stanovenej diagnóze smrti, prípadne i objasneniu násilnej smrti. Jeho rozhodnutie môže neskôr za stanovených podmienok ešte zvrátiť poskytovateľ konajúci pitvu.<sup>6</sup> Takže o tom, či sa bude konať pitva, rozhoduje podľa českého právneho poriadku iba lekár (ohliadajúci alebo pitvajúci), alebo orgány činné v trestnom konaní, ktoré navrhujú súdnu pitvu (viď nižšie). V prípade, že obhliadajúci lekár má podozrenie na násilnú smrť, musí okamžite kontaktovať

<sup>1</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 83, odst. 1 a 2

<sup>2</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 84, odst. 2

<sup>3</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 117, odst. 4, písm. c)

<sup>4</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 84, odst. 1

<sup>5</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 86, odst. 1, písm. b)

<sup>6</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 89, odst. 5

Políciu Českej republiky a následne postupovať pri prehliadke tak, aby nezničil možné dôkazy na mieste činu. Zákon hovorí o povinnosti informovať políciu iba v prípade podozrenia na samovraždu, trestný čin alebo úmrtia za nejasných okolností.<sup>1</sup>

Z predchádzajúceho je jasné, že pri identifikácii mŕtvol vždy pôjde o úmrtie za nejasných okolností<sup>2</sup>, a tak bude zvyčajne po náleze neidentifikovaného tela prebiehať pitva.

Rozlišujeme niekoľko druhov pitiev, ktoré sa od seba odlišujú v prevedení, účele i okolnosťami ich nariadenia. Patologicko-anatomická pitva sa nariaďuje v prípadoch úmrtia na chorobné príčiny v zdravotníckom zariadení, jej účel je čisto medicínsky. V našom prípade budú isto častejšie pitvy zdravotné – „ktoré sa nariaďujú za účelom zistenia príčiny smrti a objasnenia ďalších, zo zdravotného hľadiska závažných okolností a mechanizmu úmrtia u osôb, ktoré zomreli mimo zdravotníckeho zariadenia alebo v ňom, náhlým, neočakávaným alebo násilným úmrtím, vrátane samovraždy.“<sup>3</sup> a pitvy súdne, „ktoré sa nariaďujú pri podozrení, že úmrtie bolo spôsobené trestným činom, a to podľa iného právneho predpisu.“<sup>4</sup> Ide o trestní rád, ktorý vo svojom paragrafe 115 stanoví: „Ak vznikne podozrenie, že smrť človeka bola spôsobená trestným činom, musí byť mŕtvola prehliadnutá a pitvaná. Pochovať mŕtvolu je možné v takýchto prípadoch len so súhlasom štátneho zástupcu. O tom rozhodne štátny zástupca čo najskôr. Exhumáciu mŕtvoľy môže nariadiť predseda senátu a v prípravnom konaní štátny zástupca.“ V prípadoch nálezu neidentifikovaného mŕtveho tela budú nasledovať najtypickejšie a najčastejšie práve súdne pitvy.

Zabudnúť netreba ani na anatomickú pitvu, pre ktorú môžu nastať podmienky pri identifikácii ostatkov v rámci výskumu alebo vedy.

Veľmi podobný postup pri náleze mŕtvoľy je legislatívne stanovený aj v Slovenskej republike, s tou modifikáciou, že tu vyvíja činnosť Úrad pre dohľad nad zdravotnou starostlivosťou. Tento úrad zákonodárca vybavil rozsiahlymi

<sup>1</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 86, odst. 1, písm. g)

<sup>2</sup> ak by aj neznámy zomrel prirodzenou smrťou, tým, že ho nevieme identifikovať, nepoznáme ani jeho anamnézu, vek a predchorobie, takže sa bude i ťažko vyjadrovať k mozgovej príčine smrti, nakoniec, i samotná nezistená identita je nejasná okolnosť, odhliadnuc od toho, že pri náleze neidentifikovaného tela sa takmer nikdy nedá vylúčiť trestný čin

<sup>3</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 88, odst. 1, písm. b)

<sup>4</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 88, odst. 1, písm. c)

právomocami v oblasti kontroly poskytovania zdravotnej starostlivosti a v oblasti zdravotného poistenia. Pre našu tému je dôležité, že Úrad pre dohľad nad zdravotnou starostlivosťou vykonáva pitvy a prehliadky mŕtvych tiel.<sup>1</sup> Zamestnanec úradu nesmie byť poskytovateľom zdravotnej starostlivosti.<sup>2</sup> Pre slovenskú úpravu platí, že každý, kto sa dozvedel o úmrtí mimo zdravotníckeho zariadení alebo našiel mŕtve telo, je povinný túto skutočnosť bezodkladne oznámiť najbližšiemu poskytovateľovi; to neplatí, ak oznámil túto skutočnosť útvaru Policajného zboru alebo ošetrojúcemu lekárovi. Prehliadkou mŕtveho tela sa zisťuje smrť, jej čas a príčina. Prehliadku mŕtveho tela vykoná lekár poverený úradom pre dohľad. Lekár, ktorý vykonal prehliadku mŕtveho tela, vyplní list o prehliadke mŕtveho a štatistickom hlásení o úmrtí. Každý je povinný poskytnúť lekárovi, ktorý prehliada mŕtve telo, informácie o okolnostiach, za ktorých došlo k úmrtiu. Lekár, ktorý vykonal prehliadku mŕtveho tela, je povinný bezodkladne oznámiť úmrtie príslušnému matričnému úradu; pri podozrení, že úmrtie bolo spôsobené trestným činom alebo samovraždou, alebo ak ide o úmrtie cudzieho štátneho príslušníka, aj príslušnému útvaru Policajného zboru. Po prehliadke mŕtveho tela možno nariadiť pitvu len za podmienok ustanovených v zákone 581/2004 Z.z.<sup>3</sup>

Vykonávanie pitiev upravuje paragraf 48 zákona č. 581/2004 Z.z., o zdravotných poisťovniach, dohľade nad zdravotnou starostlivosťou a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Úrad takisto vedie zoznam osôb, ktoré počas života odmietli pitvu, inak je úprava podobná českej. Pitva sa vykonáva na patologicko-anatomických pracoviskách a pracoviskách súdneho lekárstva, ktorých materiálno-technické vybavenie musí zodpovedať ustanoveným požiadavkám; zoznam pracovísk, na ktorých sa vykonávajú pitvy a požiadavky na materiálno-technické vybavenie pracovísk, na ktorých sa vykonávajú pitvy, ustanovuje všeobecne záväzný právny predpis, ktorý vydáva ministerstvo zdravotníctva.<sup>4</sup>

Súdnej pitvy ako špeciálnej formy znaleckej činnosti sa týka i relatívne nedávno novelizovaný par. 105, odst. 1 trestného poriadku, ktorý okrem iného hovorí o možnosti pribratia znalca v prípravnom konaní tým orgánom činným v trestnom konaní, ktorý bude považovať znalecký posudok za nevyhnutný pre

---

<sup>1</sup> Zákon č. 581/2004 Z.z., par. 20, odst. 1, písm. k)

<sup>2</sup> Zákon č. 581/2004 Z.z., par. 20a, odst. 1

<sup>3</sup> Zákon č. 276/2004 Z.z., par. 42

<sup>4</sup> Zákon č. 581/2004 Z.z., par. 48, odst. 11

rozhodnutie, a pokiaľ bude vec vrátená na došetrenie, bude znalca priberať štátny zástupca a v konaní pred súdom predseda senátu. Odpadla tak možnosť ukladať policajnému orgánu pokyn k pribratiu znalca. Paragraf 105 je v tomto ohľade špeciálnym k všeobecnej úprave ukladania pokynov policajnému orgánu, navyiac práve výslovne stanoví, že znalca priberá práve ten orgán, ktorý to považuje za nevyhnutné. Samozrejme, polícii aj naďalej ostáva možnosť pribratia znalcov a to v prípade, keď to bude považovať za nevyhnutné pre ďalší postup. Toto nové znenie reaguje na nelogickú prax v minulosti, kedy štátny zástupca dával pokyn k policajnému orgánu, aby ten priberal znalca.

Osoby blízke zosnulému pacientovi (pokiaľ je identifikovaný) a osoby ním určené majú právo na informácie o zdravotnom stave pacienta, ktorý zomrel, a informácie o výsledku pitvy, vrátane práva nahliadať do zdravotníckej dokumentácie alebo do iných zápisov vzťahujúcich sa k jeho zdravotnému stavu a robiť z nich výpisy alebo kópie.<sup>1</sup>

Zdravotná pitva má vždy prednosť pred patologicko-anatomickou, ak zo zákona vyplýva adekvátnosť oboch.<sup>2</sup> Túto pitvu vykonáva súdny lekár a musí sa konať vždy, keď nastane neočakávané alebo náhle úmrtie, ak pri prehliadke tela nebolo možné presne určiť príčinu smrti, pri všetkých násilných úmrtiach, samovraždu nevynímajúc a pri podozrení, že úmrtie môže byť v príčinnej súvislosti s nesprávnym postupom pri poskytovaní zdravotných služieb, ktoré vyslovil zdravotnícky pracovník, ktorý sa zúčastňoval poskytovania zdravotných služieb, lekár, ktorý vykonal obhliadku tela alebo osoba blízka zosnulému. Zvláštnym prípadom, kedy sa obligatórne koná zdravotná pitva, sú úmrtia vo výkone väzby, trestu odňatia slobody alebo zabezpečovacej detencie a ak je podozrenie, že úmrtie má súvis so zneužívaním návykových látok.<sup>3</sup>

Neexistuje nijaká právna cesta, ako by mohli pozostalí zakázať zdravotnú alebo súdnu pitvu. Legislatíva vytvorila priestor i na to, prerušiť už započatú pitvu patologicko-anatomickú, zdravotnícku alebo anatomickú, pokiaľ v ich priebehu nastane podozrenie na úmrtie spôsobené trestným činom, alebo že sa okolnosti úmrtia začnú javiť ako nejasné. Pokiaľ orgán činný v trestnom konaní nenariadi do

---

<sup>1</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 33, odst. 4

<sup>2</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 88, odst. 4

<sup>3</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 88, odst. 3

dvoch hodín od oznámenia o tom, že sa pitva prerušuje z vyššie spomenutých dôvodov súdnu pitvu, môže sa prerušená pitva dokončiť.<sup>1</sup>

Podľa par. 105, odst. 4 trestného rádu je potrebné pribrať k prehliadke a následnej súdnej pitve dvoch znalcov. Zároveň podľa tohto ustanovenia platí, že ako znalec nemôže byť pribraný taký lekár, ktorý sa podieľal na ošetrovaní zosnulého pre chorobu, ktorá smrti bezprostredne predchádzala. Súdnu pitvu nariaďujú orgány činné v trestnom konaní, tieto orgány zároveň kladú znalcom – súdnym lekárom otázky, ktorých zodpovedaním sa de facto súdny znalci vyjadrujú aj k relevantným odborným (Platí, že znalci nie sú oprávnení hodnotiť právne otázky, no zároveň svojou váhou pôsobí i rozhodnutie Najvyššieho súdu zo dňa 24. 4. 1997, v ktorom judikoval, že „znalecký posudok nie je možné odmietnuť len preto, že sa znalec nad rámec svojho oprávnenia vyjadroval i k otázkam právnym. Skutočnosť, že znalec vo svojom posudku zaujme stanovisko k otázke, ktorej zodpovedanie náleží súdu, nečiní tento posudok nepoužiteľným, pokiaľ obsahuje odborné poznatky a zistenia, z ktorých znalec tento právny záver urobil, a ktoré umožňujú, aby si súd ten istý alebo iný záver odvodil sám.“<sup>2</sup>) okolnostiam prípadu, ktoré sú následne dôležité pre jeho správne právne posúdenie a subsumovanie pod niektorú zo skutkových podstát trestného činu podľa trestného zákonníka. Materiálnym substrátom práce súdnych znalcov je znalecký posudok. Znalecký posudok je samostatným dôkazným prostriedkom, vďaka ktorému si orgány činné v trestnom konaní alebo strany zaobstarávajú odborné skutkové poznatky od znalcov, fyzických alebo právnických osôb k tomu odborne spôsobilých. Základným ustanovením trestného práva procesného, ktoré uvádza znalecký posudok ako dôkazný prostriedok je § 89 odst. 2 trestného rádu. V tomto posudku znalcovia zhrnú v koncíznej, no úplnej podobe všetky fakty, ktoré zistili pri svojej znaleckej činnosti (nález) a zodpovedajú otázky položené vyšetrovateľom (posudok). Na záver pripoja znaleckú doložku, ktorá obsahuje označenie zoznamu, v ktorom sú znalci zapísaní, označenie špecializácie, alebo odboru, v ktorom sú oprávnení vypracovávať posudky a číslo položky, pod ktorým je prípad zaznamenaný v znaleckom denníku.<sup>3 4</sup> Ako výsledok súdnej pitvy, v našom

<sup>1</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 88, odst. 7

<sup>2</sup> rozhodnutie Najvyššieho súdu zo dňa 24. 4. 1997, sp.zn. 2 Tzn 19/97

<sup>3</sup> Vyhláška č. 37/1967 Sb., par. 13

<sup>4</sup> STREJC, P., *Soudní lékařství pro právníky*, s.12



prípade neidentifikovaných ľudských ostatkov, by mal vzísť pokus zodpovedať nasledujúce dôležité aspekty napomáhajúce k objasneniu totožnosti: pohlavie, vek, rasa, vzrast (Baas tieto štyri parametre nazýva aj „Veľkou štvorkou“<sup>1</sup>), ďalej konštitučný typ, tanatologický popis, DNA analýza, krvná skupina, zdravotný stav, zvláštne znamenia ako napríklad jazvy po úrazoch, operáciách, materské znamienka, typické uloženie a tvar mozoľov, stav hymenu (deflorovaný, intaktný) a prepúcia (obrezaný, fimóza), vrodené i získané deformity a defekty (hernie)<sup>2</sup>, tetováž, chýbanie orgánov po ich chirurgickom odstránení (vnútorné pohlavné orgány, žlčník, appendix, obličky, slezina). Sila a výpovedná hodnota identifikácie založenej na sledovaní týchto fyzických znakov bude závisieť na relatívnej unikátnosti tejto črty.<sup>3</sup>

Pomôckou pri identifikácii môžu byť permanentne do tela implantované medicínske zariadenia, ako umelé kĺby (bedrový, kolenný...), pacemakery, umelé chlopne, nevstrebateľné siete po operáciách hernií, arteficiálne náhrady dura mater (tvrdej mozgovej pleny) po operáciách mozgu. Niektoré z týchto zariadení môžu niesť na svojom povrchu unikátny číselný kód, na základe ktorého je možné vypátrať osobu, ktorej bol implantovaný, dátum, miesto, často i diagnózu.

Dôležitý môže byť pokus o rekonštrukciu tvárovej časti podľa kostrového podkladu a približný časový interval, v ktorého rozmedzí nastalo úmrtie.<sup>4</sup> Vek sa odhaduje z materiálu, ktorý máme k dispozícii – podľa zubov, osifikačných centier rôznych kostí, zrastením švov (šev: zvláštny typ spojenia kosť-kosť na lebke), podľa šírky aortálneho oblúka.<sup>5</sup> Zo stupňa rozrušenia odevu sa dá približne usudzovať na dobu, počas ktorej ležala mŕtvola v zemi.<sup>6</sup> Zároveň oblečenie, šperky, náramkové hodinky, opasky a iné doplnky oblečenia môžu pomôcť priamo pri zistení identity, väčšinou po vizuálnej identifikácii príbuznými, ktorí poznajú dané predmety. Identifikácia by však nemala byť založená len na spoznaní šiat a šperkov, pretože tie nemuseli bezvýhradne patriť nebohému (krádež, darovanie, úmyselné vymenenie) alebo nemusí ísť o veci patriace vytipovanému nezvestnému

---

<sup>1</sup> BASS, W., M., J. JEFFERSON, *Kde mŕtví promlouvají*, s. 42

<sup>2</sup> prietrže, česky kýly

<sup>3</sup> DIX, J., M. A. GRAHAM, *Time of death, decomposition, and identification: an atlas*

<sup>4</sup> alebo inak definovaný údaj s rovnakou výpovednou hodnotou: stanovenie doby, ktorá uplynula od smrti

<sup>5</sup> PILIN, A., *Identifikace*, odst. 3.1

<sup>6</sup> HIRT, M., *Soudní lékařství*, 1995, s. 68

(šaty od rovnakého výrobcu z rovnakej kolekcie, podobné prstene, atď.). To isté platí pre identifikáciu na základe dokladov nájdených pri mŕtvoľe.<sup>1</sup>

Počas procesu práce s mŕtvolou, od obhliadky až po vykonanie súdnej pitvy treba fundovane, systematicky a detailne, aj pre výstupy spomínané vyššie, urobiť tieto úkony: popis šatstva mŕtvoly, popis predmetov nájdených pri mŕtvoľe, vyfotografovanie tváre, a to ako v stave v akom bola pri náleze, tak i v umyтом stave a prípadne i rekonštruovanom. Vykoná sa podrobná prehliadka mŕtvoly vonkajšia (so zvláštnym zameraním na vlasy, oči, dutinu ústnu, krk, predlaktie, vonkajšie pohlavné orgány), podrobne sa prehliadajú viditeľné zranenia, zachytáva sa ich poloha, tvar i rozmery. Bodné zbrane sa zásadne ponechávajú v ranách, priestrely sa zaistujú proti znehodnoteniu zakrytím. Koná sa prehliadka chrupu pre stanovenie totožnosti na základe nálezu na chrupe (odontoskopia), podrobná vnútorná prehliadka mŕtvoly, daktyloskopické vyšetrenie.<sup>2</sup>

Pri pitve sa tiež robí odber biologického materiálu na jednotlivé laboratórne vyšetrenia (viď kapitolu kriminalistická biológia). Najčastejšie pôjde o odber vzoriek tkanív a orgánov na histologické vyšetrenie, krvi na stanovenie ABO antigénovej skupiny, prípadne ďalších krvných skupín (Duffy, Kell, MNS, Rh) a zistenie koncentrácie alkoholu pri toxikologickom vyšetrení a odber moču.

Z tohto je vidieť, že nie vždy budú stačiť na zodpovedanie týchto otázok len informácie súdneho lekára a bude nutné pribrať do tímu ďalších odborníkov ako sú najmä forezní antropológovia, osteológovia, stomatológovia, molekulárni biológovia a iní.

Samozrejme, sústredili sme sa na, pre nás najdôležitejšie, výsledky pitvy. No samotná pitva má zmysel aj v širších intenciách. „Informácie o zdravotnom stave populácie vyplývajúce z rozborov pitiev napomáhajú zdravotníckej prevencii všeobecne, ale i pri prevencii negatívnych protispoločenských javov, predovšetkým trestných činov proti životu a zdraviu, dopravnej nehodovosti, pracovných úrazov, alkoholovej či inej drogovej závislosti, trestných činov proti rodine, mládeži, slobode či ľudskej dôstojnosti.“<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> DIX, J., M. A. GRAHAM, *Time of death, decomposition, and identification: an atlas*

<sup>2</sup> HIRT, M., *Soudní lékařství*, s. 70

<sup>3</sup> KVAPILOVÁ, H., M. DOGOŠI, *Soudní lékařství pro právníky a policisty*, s. 14

Ešte ťažšia je situácia pri náleze kostrového ostatku. Pri jeho identifikácii bude mať najdôležitejšiu úlohu forezná antropológia. „Forezná antropológia sa zaoberá identifikáciou kostrových pozostatkov, najmä ľudských, ale i zvieracích jedincov, určením doby, ktorá uplynula od smrti, pohlavím, vekom, patologickými a individuálnymi vlastnosťami poškodených kostí a vyšetrením chrupu.“<sup>1</sup> Pokiaľ sú na kostiach ešte zbytky mäkkých tkanív, tieto sa pre účely identifikácie odstraňujú z povrchu kostí niekoľko hodinovým varením (viď napr. Baas a Jefferson<sup>2</sup>) V prvom rade sa po náleze musia v kooperácii súdneho lekára a forezného antropológa zodpovedať otázky, či išlo vôbec o kosti (v niektorých prípadoch kamene alebo konáre môžu veľmi napodobovať tvar a štruktúru kosti), ak áno, či ide o kosť (alebo kosti) ľudské alebo zvieracie (napríklad falangeálne kosti ruky sú takmer identické s kosťami laby medveďa)! „K určeniu, či sa jedná o ľudské alebo zvieracie kosti, slúži predovšetkým ich anatomická stavba, pri drobných úlomkoch ich mikroskopické vyšetrenie.“<sup>3</sup> Ak sú ľudské, ide o jedného jedinca alebo viacero? S koľkými mŕtvolami máme dočinenia (častá otázka pri odkrývaní masových hrobov z vojnových čias)? Zisťuje sa MNI číslo, teda minimálny možný počet indivíduí, ktoré sme našli na mieste.<sup>4</sup> Nasledujú typické otázky, ktoré sa nijako nevyvíkajú z už načrtnutého konceptu: išlo o muža alebo ženu? Aký bol približný vek obeť? Akú mala konštitúciu? Výšku?<sup>5</sup> Následne sa pátra po všetkých odchýlkach od anatomickej normy, po všetkých anomáliách a patologických nálezoch na kostiach. To je dôležité pre prípadnú následnú identifikáciu. Stav kosti je dôležitý aj pre zistenie príčiny smrti. Pátra sa po zlomeninách, podľa istých typických znakov vieme určiť aj patomechanizmus zlomeniny (pád, torzia, úder...), po pomliaždeninách, po stopách po ohni, atď.

„Pre identifikačné účely sa využívajú rôzne lekárske dokumentácie, veľmi cenná je zubnolekárska a rentgenografická dokumentácia.“<sup>6</sup> Tieto dokumenty môžeme využiť pri porovnaní s našimi nálezmi.

Bližší pohľad na identifikáciu kostrových ostatkov prinášame v dedikovaných kapitolách.

---

<sup>1</sup> RAK, R., et al., *Biometrie a identita človeka ve forezních a komerčních aplikacích*, s. 375

<sup>2</sup> BASS, W., M., J. JEFFERSON, *Kde mrtví promlouvají*

<sup>3</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd., s. 166

<sup>4</sup> ADAMS, B., J., *Forensic anthropology*, s. 4

<sup>5</sup> SHEPHERD, R., K. SIMPSON, *Simpson's forensic medicine*, s. 49-50

<sup>6</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd., s. 166

Pre potreby zákona o pohrebníctve sú ľudské ostatky definované ako ľudské pozostatky po pohrebe<sup>1</sup>, kedy ľudskými pozostatkami rozumieme mŕtve ľudské telo alebo jeho časti do pohrebu, pokiaľ nie sú tieto použité pre lekárske, výskumné alebo výučbové účely.<sup>2</sup> Veľmi podobne sú tieto termíny zadefinované aj v slovenskom zákone o pohrebníctve.<sup>3</sup> Pohrebom rozumieme polozenie ľudských pozostatkov do hrobky alebo hrobu, ale taktiež i spolnenie v krematóriu.<sup>4</sup> To znamená, že zákon chápe ľudské ostatky<sup>5</sup> v užšom význame. Prípady nálezov a následnej identifikácie kostrových ostatkov, ktorými sa zaoberáme, sa nezhodujú s definíciou v zákone. Len v niektorých prípadoch identifikácie ostatkov došlo v minulosti k riadnemu pochovaniu, a teda musela tejto identifikácii predchádzať exhumácia (manipulácia s nezotletými i zotletými ľudskými ostatkami).<sup>6</sup> <sup>7</sup> Naopak, často je nutné identifikovať ostatky, ktoré nikdy pochované neboli a napríklad sa našli náhodne po niekoľkých rokoch po násilnej alebo nenásilnej smrti voľne v prírode alebo v opustených budovách.

Podľa platnej právnej úpravy sa všetky činnosti, ktoré sa dejú s ľudskými pozostatkami, musia uskutočniť najskôr dve hodiny po smrti<sup>8</sup> k vylúčeniu omylov napr. pri stavoch vita minima.

### 1.3 Tanatológia

Pre hľadanie čiastkových odpovedí na otázky spojenými so smrťou, z ktorých nakoniec vyskladáme identitu nebohého, je nesmierne dôležité mať základy z tanatologickej diagnostiky (grécky Thanatos – smrť, boh smrti) a poznať chronologický priebeh tanatologických procesov. „Tanatológia sa zaoberá procesom umierania, smrťou a časovým rozvojom posmrtných zmien v ľudskom

---

<sup>1</sup> Zákon č. 256/2001 Sb., par. 2, písm. b)

<sup>2</sup> Zákon č. 256/2001 Sb., par. 2, písm. a)

<sup>3</sup> Zákon č. 131/2010 Z.z., par. 2, písm. a) a b)

<sup>4</sup> Zákon č. 256/2001 Sb., par. 2, písm. c)

<sup>5</sup> termín „kostrové ostatky“ použitý v nadpise práce nie je na prekážku – kostrový ostatok je zotletý ľudský ostatok a teda iba podskupinou ľudského ostatku

<sup>6</sup> Zákon č. 256/2001 Sb., par. 2, písm. k)

<sup>7</sup> Zákon č. 131/2010 Z.z., par. 2, písm. af)

<sup>8</sup> Zákon č. 372/2011 Sb., par. 79, odst. 2

organizme a definuje smrť ako všeobecne biologický jav, predstavujúci prirodzene zákonité ukončenie života každého jedinca.“<sup>1</sup> Znalosti z tohto odboru sú nepostrádateľné pre súdneho lekára, ale veľmi dôležité sú takisto pre príslušníkov polície, ktorí s ich pomocou môžu priamo na mieste nálezu mŕtvoly posúdiť, či ide o prirodzenú alebo násilnú smrť. V prípade zistených rozporov následne môžu s obhliadajúcim lekárom konzultovať prípadné nariadenie súdnej pitvy, ktorá by mohla viesť do prípadu nové, osvetľujúce skutočnosti.<sup>2</sup>

Zvlášť podstatnými sa tieto zručnosti stávajú v prípadoch, kedy potrebujeme stotožniť nájdené ostatky s identitou nezvestného človeka. Keď vieme, kedy bol tento človek naposledy videný, musia sa všetky posmrtné zmeny na mŕtvole udiať od tohto termínu. Pokiaľ poznáme environmentálne podmienky, ktorým bolo telo od smrti vystavené, môžeme na základe tanatologických znalostí približne predpovedať čas smrti (jej interval), keďže tieto procesy sú čiastočne uniformné a pri rôznych telách majú až prekvapivú tendenciu v tom istom prostredí prebiehať rovnako. Pokiaľ sa dátumy aspoň približne nebudú zhodovať, vieme, že sme na zlej stope. Samozrejme, treba pamätať, že tanatológia v určení termínu smrti nie je všemocná a má skôr pomocnú úlohu, ako zdôrazňuje i Burton: „Nikto nemôže s istotou stanoviť čas smrti len na základe klasických posmrtných zmien. Skúsení obhliadači opakovane upozorňujú na fakt, že postmortem zmeny sú veľmi variabilné a často zavádzajúce.“<sup>3</sup>

Posmrtné zmeny – fyzikálne a chemické zmeny, ktoré sa dejú výlučne na mŕtvom tele<sup>4</sup>, môžeme deliť na skoré a neskoré, vzhľadom na čas, kedy sa rozvíjajú. Pre bližšie pochopenie týchto dejov ich najskôr musíme stručne vysvetliť.

### **1.3.1 Skoré posmrtné zmeny**

#### **1.3.1.1 Veľmi skoré posmrtné zmeny**

Ihneď po zastavení dýchania sa žiadne zmeny na tkanivách neprejavajú, bunky naďalej žijú, využívajú anoxickú cestu získavania energie (anaeróbny

---

<sup>1</sup> HIRT, M., *Soudní lékařství*, 2008, s. 4

<sup>2</sup> BLAŽEJOVSKÝ, M., *Je postup policistů při projevování náhlého úmrtí správný?*

<sup>3</sup> BURTON, J., F., *Fallacies in the signs of death*

<sup>4</sup> Cave!: existujú isté a neisté známky smrti, kedy tie neisté nemusia znamenať smrť, no svojím priebehom napodobňujú posmrtné zmeny

metabolizmus). Po niekoľkých minútach však najcitlivejšie bunky začínajú zanikať – podliehajú nekróze – neriadenej bunkovej smrti. So stratou nervovej aktivity dochádza k strate všetkých reflexov, svaly sa stávajú ochabnutými, s úplnou stratou tonusu, hoci niekedy môžu niektoré ostať reaktívne a odpovedať kontrakciou napríklad na dotyk ešte i niekoľko hodín po smrti. Popisujú sa i ďalšie tzv. supravitálne reakcie; transpirácia potu, test vitality spermatozoí, test vitality leukocytov (živá bunka prijíma farbivo, mŕtva nie, porovnáva sa pomer farebných a nezafarbených buniek). Sliznice, pokožka a spojovka strácajú prietok krvi a ostávajú bledé. Vlasový folikul umiera spolu so zvyškom kože a napriek rozšíreným poverám, vlas po smrti ďalej nerastie. Strata tonusu vo sfinkteroch spôsobuje často únik moča a dokonca semena (nález semena pri mŕtvole neprejudikuje sexuálnu aktivitu tesne pred smrťou) – pôvod tohto procesu môže byť úzko spätý s mechanizmom rigor mortis. Až pri 25 percentách pitiev sa v ústnej dutine nájde žalúdočný obsah.<sup>1 2</sup> Túto okolnosť by sme skôr zaradili k perimortálnym procesom.

Popisujú sa i iné skoré posmrtné zmeny a navýsosť vedecké metódy ich zisťovania, ktoré môžu pomôcť pri odhade momentu smrti. Jedna z navrhovaných metód je meranie koncentrácie kyseliny močovej a draslíka v sklovцovej tekutine oka mŕtvol s presnosťou +/- 20 hodín.<sup>3</sup>

Iný prístup využíva štiepenie C3 zložky komplementu (bežne prítomný proteín krvnej plazmy) post mortem na presný odhad intervalu, kedy nastala smrť.<sup>4</sup> Takisto sa používajú exaktné merania koncentrácií iných, cytoplazmatických proteínov a nukleových kyselín, ktoré vedú k relevantným a validným výsledkom.<sup>5</sup>

### **1.3.1.2 Livores mortis (posmrtné škvrny)**

Z lat. livor = modrá farba, sinavosť.

Patria medzi neisté známky smrti (môžu sa čiastočne vyvinúť aj počas predsmrtnej agónie). Spôsobuje ich krv, ktorá po smrti prestala prúdiť a následne

---

<sup>1</sup> SHEPHERD, R., K. SIMPSON, *Simpson's forensic medicine*, s. 37

<sup>2</sup> JAFFE, F., A., Stomach contents and the time of death.

<sup>3</sup> MADEA, B., C. HENSSGE, W. HÖNIG, et al., References for determining the time of death...

<sup>4</sup> KOMINATO Y., K. KUMADA, K. YAMAZAKI, et al., Estimation of postmortem interval...

<sup>5</sup> LI, W., C., P. ZHANG a L. CHEN, [Application of nucleic acids and proteins in estimation of postmortem interval

sa cestou najmenšieho odporu vplyvom pôsobenia gravitácie dostáva do najnižšie položených častí tela, kde dochádza k mestnaniu krvi v kapilárach (najmenších cievach) dermis (zamša) a hypodermis (podkožie). Podstatným pre tento dej je tiež relaxácia venózných sfinkterov, ktoré in vivo regulujú prietok krvi. Keďže krv je v tomto čase dávno odkysličená, má modrú farbu, čo podmieňuje modrofialové zafarbenie posmrtných škvŕn. Pokiaľ bolo stekaniu a mestnaniu krvi zabránené nejakou prekážkou, resp. tlakom zvonka, v tomto mieste sa posmrtné škvŕny nevytvoria (rošty na posteli, golier, podložka v mieste styku s časťou tela). Pre potreby stotožnenia mŕtvoly je podstatný čas, kedy sa škvŕny začnú objavovať a kedy sú najmarkantnejšie. Vyvíjajú sa už v priebehu minút po smrti, najlepšie zachytiteľné sú od niekoľko hodín po smrti až pokým ich neprekryjú ďalšie, neskoršie posmrtné zmeny. Z forenzného hľadiska je mimoriadne prínosná jedna vlastnosť týchto škvŕn, a to ich vytlačiteľnosť: tlakom na relatívne čerstvé posmrtné škvŕny sa tieto dajú vytlačiť, t.j., zmizne modrofialové zafarbenie (dochádza k premiestneniu tekutej krvi do iných častí kože). Čím je mŕtvola staršia, tým ťažšie sa mŕtvolné škvŕny dajú vytlačiť. Po približne jednom dni po smrti sa škvŕny zafixujú na svojich miestach a zostanú tam aj keď sa s telom manipulovalo neskôr (dôsledok rozpadu plazmatickej membrány erytrocytov a následného prestupu krvného farbiva – hemoglobínu z ich cytoplazmy do okolitého väziva). Skúsený patológ dokáže vďaka jemným zmenám v rozsahu škvŕn (menej výrazné sú pri smrti pri hypovolemickom šoku – vykrvácaní), ich farby [jasnočervené sú pri otravách CO (karboxylhemoglobín<sup>1</sup>) alebo umrznutí, sinavé až čokoládové pri otrave dusičnanmi, dusitanmi, anilínom, sulfonamidmi, nitrátmi (methemoglobín, vzniká oxidáciou Fe<sup>2+</sup> hemoglobínu na Fe<sup>3+</sup>)], dokáže určiť príčinu smrti, ktorá sa potvrdzuje z odobratých tkanív v laboratóriu. Napriek vyššie spomenutému je tento dej spojený s post-mortem hypostázou natoľko variabilný, že pre potreby určenia času smrti nemá väčšiu významnú rolu.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> COHb – karboxylhemoglobín vzniká po naviazaní CO na hemoglobín s afinitou asi 210 krát vyššou ako pri kyslíku. Táto vysoká afinita preto pri normálnej koncentrácii kyslíka vo vzduchu spôsobí, že už 0,1% koncentrácia CO premení behom pár minút 50% hemoglobínu na COHb, ktorý nie je schopný prenášať kyslík. Letálna dávka sa pohybuje okolo hranice 60%. Ide o najrozšírenejší jed, výfukové plyny obsahujú až 11% CO. (PELCLOVÁ, D.: 27. Akútne otravy)

<sup>2</sup> SHEPHERD, R., K. SIMPSON, *Simpson's forensic medicine*, s. 37

### 1.3.1.3 Algor mortis (chladnutie mŕtvoly)

Z lat. algor = chlad, mráz.

Ako dôsledok straty homeostázy dochádza k vyrovnávaniu teplôt tela a okolitého prostredia. Udržiavanie stálej teploty jadra tela (39°C) vyžaduje veľký objem energie, ktorý sa telu po smrti a zastavení metabolizmu nedostáva. Patrí k neistým známkam smrti (napríklad mnohé neurochirurgické a kardiologické operácie sa realizujú s hlboko podchladeným pacientom, ktorý je napriek tomu živý) a zároveň k posmrtným zmenám, ktoré dávajú najnepresnejšie odpovede na otázku, kedy došlo k úmrtiu. K diskrepanciám medzi skutočnosťou a tabuľkami môže prísť z mnohých dôvodov: k základným patria teplota okolia (pri letných horúčavách môže teplota mŕtvoly naopak stúpať – i na boj proti prehriatiu spotrebuje živý organizmus veľa energie), samotná povaha okolia (voda, vzduch), prúdenie vzduchu alebo vody, oblečenie, tuková hmota, pomer povrchu a hmotnosti tela, stav organizmu pred smrťou (podchladenie, šokový stav, agónia, hyperpyrexia, hypertermia) atp. Najrýchlejšie chladnú akrá (prsty končatín, nos, brada), najpomalšie jadro tela (pečeň). Pri meraní teploty v konečníku táto neklesá lineárne, prvé momenty, podľa okolia približne jednu hodinu, sa nameraná teplota znižuje len veľmi pomaly. Je to dané odovzdávaním naakumulovaného tepla z jadra tela smerom k jeho povrchu. Po vyčerpaní tohto tepla telo chladne lineárne, no v terminálnom štádiu chladnutia opäť len veľmi pomaly. Za to môže malý teplotný gradient medzi okolím a telom. Samozrejme, pre určenie približného času úmrtia pri starších mŕtvolách nám znalosti o chladnutí nijako nepomôžu – telo vychladne, podľa okolností a ročného obdobia behom pár minút až niekoľkých hodín. Existujú aj mierne iné odhady ako ukazuje nasledovná tabuľka:



Rektálna mŕtvoly	Čas v hodinách potrebný na dosiahnutie danej rektálnej teploty	
	Minimálny	Maximálny
34°C	2	6
32°C	3	9
30°C	4	12
28°C	6	15
26°C	9	20
24°C	12	24
22°C	18	30

Tab.č. 1: Odhadovanie času smrti meraním rektálnej teploty<sup>1</sup>

Zo spomenutého vyplýva jednoznačná potreba merať teplotu mŕtvoly čo možno ihneď po objave, tj. v teréne. Na to slúžia rôzne kity digitálnych teplomerov, optimálne s dvoma sondami, ktoré zmerajú teplotu vnútri tela i na jeho povrchu. Namerané dáta potom môžeme dosadiť do matematických rovníc a nomogramov a zistiť tak približné trvanie post mortem intervalu. Ako vhodné riešenie bol v roku 2005 predstavený dvojsondový digitálny teplomer s internou pamäťou a výstupom pre PC GMH 3250. Ide o automatickú meraciu jednotku s vlastným zdrojom, možnosťou zaznamenať stovky hodnôt v danom časovom intervale (teplotnú krivku) a zároveň o prístroj odolný, spoľahlivý a jednoduchý na obsluhu, vhodný i do terénu. Prístroj spolupracuje s programom, ktorý dáta analyzuje a následne ponúka výstupy i vo forme tabuliek a grafov. Tým spresňuje a nesmierne uľahčuje prácu nielen v teréne, ale i pri následnom spracovávaní dát.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> voľne podľa Investigative Techniques To Determine Time of Death. In: *Studyworld.com*

<sup>2</sup> NĚMEC, J., P. MAKOVEC, V. VANĚČEK, et al., Měření teploty zemřelého a odhad doby smrti

#### 1.3.1.4 Rigor mortis (posmrtná stuhnutosť)

Z lat. rigorus = tuhý, tvrdý.

Nedostatok kyslíka znamená, že neprebíha oxidatívna fosforylácia a nevytvára sa produkt tejto reakcie, zásobná forma energie adenoíntrifosfát (ATP). Ten je potrebný na uvoľnenie aktínu z bielkovinového komplexu aktín-myozín v priečne pruhovanom i hladkom svalu. Čím chladnejšie je prostredie, tým neskôr rigor mortis nastupuje. Nástup takisto závisí od únavy a fyzického vyčerpania pred smrťou (nastúpi skôr a intenzívnejšie), objemu svalov atp. Najskôr sa dá rigor detegovať, v súlade s Nystenovým empirickým pravidlom, na drobných svaloch tváre po 1-4 hodinách, prvý tuhne musculus masseter, postupuje kaudálnym smerom až napokon sa rozširuje na veľké svaly dolných končatín. Veľké svaly majú oveľa väčšiu zásobu ATP a preto dlhšie vydržia bez toho, aby stuhli. Rigor mortis sa týka i vzpriamovačov vlasov (m. erector pilli), ktoré vytvoria posmrtnú cutis anserina (husiu kožu). Je všeobecne akceptované, že ústup rigor mortis nastáva rovnakým smerom, podľa rôznych autorov asi za jeden až dva dni (v chladnom prostredí niekedy až tri dni i viac), až po viac ako 85 hodín, podľa podmienok prostredia a stavu tela. Pri úplne vyvinutej stuhnutosi sa po jej násilnom prekonaní už naspäť nevyvinie. Čiastočne sa môže obnoviť, pokiaľ bola porušená ešte počas vývoja, tj. v cca prvých 6-12 hodinách. Chceme zdôrazniť, že rigor mortis sa nevyvíja na tele v takej polohe, v akej zomrelo, ani ak s ním nikto následne nemanipuloval, pretože sa pri tomto procese prejaví prirodzená dominancia flexorov (napr. musculus biceps brachii) nad extenzormi (napr. musculus triceps brachii) a teda končatiny sa mierne ohnú a prsty majú tendenciu zatínať sa v pästi.

Často pretraktovaná a v literatúre opísaná<sup>1 2 3 4 5</sup> tzv. kataleptická stuhnutosť, mal byť stav, kedy po poškodení centrálnej nervovej sústavy, pri úrazoch elektrickým prúdom, pri otrave oxidom uhoľnatým, malo dochádzať

<sup>1</sup> ŠTEFAN, J., J. MACH, *Soudně lékařská a medicínsko-právní problematika v praxi*, s. 62

<sup>2</sup> POUNDER, D., J., *Lecture Notes : Time of Death*.

<sup>3</sup> Derrick Pounder, profesor forenznej medicíny a autor textu, z ktorého sme čerpali, po e-mailovej konzultácii sám potvrdil, že nikdy vo svojej praxi nevidel prípad celotelovej kataleptickej stuhnutosi, ako sa popisuje v učebniciach a odborných článkoch. (súkromná emailová komunikácia)

<sup>4</sup> HAMMER, R., M., B. MOYNIHAN, E. M. PAGLIARO, *Forensic nursing: a handbook for practice*, s. 417

<sup>5</sup> SANGVICHIAN S., V. SUBHAVAN, Report on two cases of cadaveric spasm.

k okamžitému stuhnutiu svalstva v polohe tela, v ktorej bolo v okamžiku smrti. Do kníh sa informácia o tomto zvláštnom stave dostávala zrejme šírením informácií použitých v učebniciach starších autorov, ktorí čerpali z opísaných prípadov z bojísk prvej svetovej vojny alebo erupcie sopky Vezuv. Existencia tohto javu bola niekoľkokrát vyvrátená rôznymi autormi<sup>1 2</sup>, zároveň pre patomechanizmus tohto deja nevidíme dostatočne fundované a satisfaktórne medicínske zdôvodnenie. Preto sa prikláňame, spolu so Shepherdom k názoru, že kataleptická stuhnutosť nemá reálny základ, opísané prípady mali zrejme iný pôvod., preto by sa tento termín ďalej v odbornej literatúre nemal používať.<sup>3</sup>

Teplé telo, ochabnuté svaly	Smrť nastala pred menej ako tromi hodinami
Teplé telo, stuhnuté svaly	Smrť nastala pred 3-8 hodinami
Telo studené, stuhnuté svaly	Smrť nastala pred 9-36 hodinami
Telo studené, ochabnuté svaly	Smrť nastala pred viac ako 36 hodinami

Tab. č.2: Funkcia medzi rigor a algor mortis a približnou hodinou smrti<sup>4</sup>

### 1.3.2 Neskoré posmrtné zmeny

#### 1.3.2.1 Hniloba, tlenie

Hniloba je najbežnejšia forma rozkladu tela po smrti všeobecne. Táto forma dekompozície je dôsledkom likvifikácie mäkkých tkanív behom istej časovej periódy enzýmami anaeróbnych baktérií, ktorá nadväzuje na tzv. autolýzu, pri ktorej telu vlastné enzýmy vyvolávajú natrávenie tkanív a orgánov (najviac postihnuté sú orgány s vysokým obsahom enzýmov – nadobličky, pankreas, žalúdok). Prejavy autolýzy bývajú málokedy identifikovateľné, keďže tento proces prebieha zároveň s hnilobou.

<sup>1</sup> BEDFORD, P., J., M. TSOKOS, The occurrence of cadaveric spasm is a myth.

<sup>2</sup> GARAVAGLIA J., C., B. TALKINGTON, Weapon location following suicidal gunshot wounds.

<sup>3</sup> SHEPHERD, R., K. SIMPSON, *Simpson's forensic medicine*.

<sup>4</sup> volne podľa SHEPHERD, R., K. SIMPSON, *Simpson's forensic medicine*, s.

Čas, kedy sú na mŕtvole viditeľné prvé príznaky hnitia, a rýchlosť, s akou sa tieto príznaky šíria, závisia do značnej miery na teplote prostredia: čím teplejšie podmienky, tým rýchlejšie sa proces naštartuje a takisto rýchlejšie progreduje. V miernych podmienkach spozorujeme voľným okom prvé známky procesu hnitia po troch – štyroch dňoch ako malé zelenkavé škvrny v podkoží v pravom podbrušku. Tieto sú viditeľnou známkou dekompozície hemoglobínu v cievach invadujúcimi črevnými komezálnymi baktériami, ktoré sa rozšírili do rôznych etáží ľudského tela po smrti.<sup>1</sup> Dané anatomické regio je miestom prvých príznakov preto, že tu sa na povrch tela projekuje slepé črevo (colon caecum), ktoré jednak obsahuje veľké množstvo baktérií už in vivo (u zdravého priemerného dospelého jedinca tvoria až dva kilogramy jeho váhy baktérie rezidujúce hrubé črevo) a jednak má tesný kontakt s prednou brušnou cestou (najmä po smrti, kedy sa lúmen čreva distenduje plynmi, ktoré sa produkujú počas procesu hnitia), čo je vhodné pre šírenie baktérií per continuitatem.

Cievy poskytujú baktériám vhodný kanál, cez ktorý sa poľahky môžu dostať hocikam. Ich postup je značený sulfhemoglobínom (sirovodík sa naviaže na hemoglobín) a inými zelenými pigmentami majúcimi svoj základ v rozloženom hemoglobíne, na koži sa to prejavuje ako čierno-hnedý pletenec vetviacej sa cievnej kresby – tzv. mramorovanie. Farebné zmeny následne postihujú väčšinu povrchu kože a ako povrchové vrstvy kože strácajú kohéznosť, tvoria sa pľuzgiere rôznej veľkosti naplnené červenou alebo hnedou tekutinou. Po ich prasknutí sa zvyšok kože odlupuje.<sup>2</sup> Takisto vlasy a nechty možno odlúčiť aj minimálnym ťahom.

Výsledkom hnitia je i značná produkcia plynu – telo sa začína nafukovať, s napuchnutou tvárou, bruchom, prsiami a genitáliami. Zvýšený vnútorný tlak spôsobuje protrúziu očí z jamiek a jazyka z dutiny ústnej, zároveň môže spôsobiť vytekanie krvavej tekutiny z úst a nosa<sup>3</sup> i tzv. pseudoerekciu (nafúknutie penisu a skróta hnilobnými plynmi). Opísané sú i prípady tzv. pôrodu v rakve, kedy je tlak v dutine brušnej taký intenzívny, že dôjde k vytlačeniu plodu medzi nohy mŕtvoľy.<sup>4</sup> Najrezistentnejšie vnútorné orgány pri procese hniloby sú prostata (na povrchu je

---

<sup>1</sup> SHEPHERD, R., K. SIMPSON, *Simpson's forensic medicine*, s. 45

<sup>2</sup> SHEPHERD, R., K. SIMPSON, *Simpson's forensic medicine*, s. 45

<sup>3</sup> SHEPHERD, R., K. SIMPSON, *Simpson's forensic medicine*, s. 45

<sup>4</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 51

hrubá a hustá fibromuskulárna stróma, cez ktorú sa hnilobné baktérie nedostanú) a uterus, ktoré vydržia takmer intaktné i niekoľko mesiacov, tak isto ako šľachy a ligamenty. „Po približne pol roku už chýbajú mäkké tkanivá v častiach tela, vystavených vzduchu, zatiaľ, čo časti tela naliehajúce na podložku sú miestami dobre zachované. Dochádza k čiastočnému obnaženiu kosti lebky, rebrá presvitajú. Môžu chýbať časti brušnej a časti hrudnej steny. Po roku už takmer nikdy nenájdeme vnútorné orgány.“<sup>1</sup>

Po skeletizácii, kosti ďalej nepodliehajú hnilobe a vydržia ako nemé svedectvo roky až stáročia, takisto ako vlasy.<sup>2</sup>

S hnilobou súvisí i tvorba typického hnilobného zápachu. „Ten spôsobuje zmes krezolov, fenolov, indolu, skatolu, oligopeptidov kadaverínu a putrescínu, amoniaku a tyramínu.“<sup>3</sup>

Vzhľadom na mutilujúcu povahu hnitia nie je vhodné, aby telo v procese progredujúcej hniloby bolo priamo identifikované pozostalými, pokiaľ je jeho identita neznáma.

Tlenie je proces v časovej súslednosti následný, ktorého začiatok nadväzuje na hnieť, no tieto dva deje pokračujú simultánne a prekrývajú sa – preto o nich hovoríme v jednom bode. Tlenie je súhrnný názov pre množstvo oxidačných procesov vedúcich k aeróbnemu rozkladu mŕtvoly. „Po otvorení telesných dutín činnosťou lariev hmyzu alebo prasknutím stien dutín v dôsledku hniloby, je anaeróbny hnilobný proces potlačený.“<sup>4</sup> Tlenie spôsobujú aeróbne baktérie z okolia mŕtvoly, ale i plesne a huby.

### 1.3.2.2 Mumifikácia

Pri vhodných, náhodne, ale aj intencionálne vytvorených podmienkach (mumifikácia tela v starých civilizáciách Egypta alebo Južnej Ameriky) dochádza k stavu, keď je potlačený proces hniloby a tlenia a nenastane taká devastácia tkanív. Základnou podmienkou pre tento proces je čo najmenej vody v tele. K tomu

---

<sup>1</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 52

<sup>2</sup> SHEPHERD, R., K. SIMPSON, *Simpson's forensic medicine*, s. 45

<sup>3</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 50

<sup>4</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 53

dochádza vtedy, ak v okolí mŕtvoly je dostatok prúdiaceho a suchého vzduchu. Za priaznivých okolností môžeme pozorovať mumifikáciu prstov rúk, nosa alebo uší už po niekoľkých dňoch.<sup>1</sup> „Na úplnú mumifikáciu dospelaj osoby treba asi pol roka až jeden rok. Mumifikované telo je pokryté pergamenovitou nahnedo sfarbenou napätou a tuhú kožou. Tá nalieha priamo na kosti a zachovávajú sa na nej prípadné známky hrubého násilia, ako napríklad ryha po obesení, rezné a bodné rany.“<sup>2</sup>

Pri spomínaných intencionálnych mumifikáciách rozlišujeme balzamováciu úpravu ľudských pozostatkov, ktorá zamedzuje rozvoju posmrtných zmien vyvolaných hnilobnými baktériami alebo hmyzom a konzerváciu, ktorá tieto procesy spomaľuje.<sup>3</sup>

### 1.3.2.3 Adipocere

Niektorými autormi nazývaná aj saponifikácia alebo zmydelnatenie.<sup>4</sup> „Adipocere je mazľava, voskovitá hmota, ktorá často pokrýva telá vytiahnuté z jazier, riek, či vlhkých pivníc.“<sup>5</sup> Adipocere sa však môže vyformovať i v mŕtvolách uložených v rôznych druhoch pôdy, kde partikulárne podmienky (spočívajúce najmä vo vhodnej veľkosti zŕn) môžu akcelerovať jeho formáciu.<sup>6</sup> Podľa niektorých autorov je podstatná vlastnosť tejto hmoty jej drobitosť.<sup>7</sup>

Teda, pri vhodných postmortem podmienkach sú mäkké tkanivá (a asociované masné kyseliny) premenené a zachované ako adipocere. Pre vytvorenie tohto adipocere (alebo mŕtvolného vosku) je bezpodmienečne nutná kooperácia vody a istého druhu baktérií (predovšetkým anaeróba *Clostridium perfringens* a *Clostridium welchii*).<sup>8</sup> Napriek hore povedanému, zdá sa, že objem

---

<sup>1</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 53

<sup>2</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 53

<sup>3</sup> Zákon č. 256/2001 Sb., par. 2, písm. f) a g)

<sup>4</sup> ŠTEFAN, J., J. MACH, *Soudně lékařská a medicínsko-právní problematika v praxi*, s. 19

<sup>5</sup> BASS, W., M., J. JEFFERSON, *Kde mrtví promlouvají*, s. 195

<sup>6</sup> FORBES S., L., B. B. DENT, B. H. STUART, The effect of soil type on adipocere formation.

<sup>7</sup> UBELAKER, D. H., K. M. ZARENKO, Adipocere: What is known after over two centuries of research.

<sup>8</sup> O'BRIEN T., G., A. C. KUEHNER, Waxing grave about adipocere...

vody v mŕtvom organizme môže byť dostatočný na indukovanie tvorby adipocere aj u mŕtvol v dobre izolovaných truhlách.<sup>1</sup>

Podľa Baasa sa tento mŕtvolný vosk netvorí rovnomerne po celom tele, ale zhruba päť až sedem centimetrov nad a pod čiarou ponoru.<sup>2</sup>

Pri adipocere dochádza k premene tukového tkaniva na šedobielu mazľavú hmotu zloženú z kyseliny palmitovej a steárovej<sup>3</sup> (naopak, klesá koncentrácia kyseliny olejovej<sup>4</sup>, ktoré sa viažu na alkalické látky z okolia a vytvárajú s nimi nerozpustné mydlá vďaka esterickým väzbám. Tieto mydlá impregnujú dokonale najskôr kožu a podkožie, neskôr i svaly a vnútorné orgány, čím ich dokonale dlhodobo konzervujú. „Raz vytvorený adipocere môže pretrvávať stovky rokov.“<sup>5</sup>

Lekársko-právny význam adipocere nespočíva v stanovení doby smrti, ale skôr v jeho schopnosti chrániť telo do takej miery, ktorá môže pomôcť v identifikácii a rozpoznaní zranení, ktoré spôsobili smrť. Prítomnosť adipocere naznačuje, že post mortem interval trvá minimálne niekoľko týždňov a pravdepodobne niekoľko mesiacov.<sup>6</sup>

#### 1.3.2.4 Skeletizácia

„O skeletizácii hovoríme, ak došlo pri autolýze, pri hnilobe, pri oxidatívnom rozklade tlením alebo činnosťou hmyzu a zvierat k rozpadu mäkkých tkanív a k obnaženiu kostry.“<sup>7</sup> „Po dvadsiatich rokoch sú z tela zachované prakticky len kosti, ktoré sú veľmi odolné a môžu sa neporušené zachovať tisícky rokov. Kosti však časom menia vzhľad a môžu sa rozpadnúť.“<sup>8</sup>

---

<sup>1</sup> MANT, A., K., *Forensic Medicine. Observation and interpretation.*

<sup>2</sup> BASS, W., M., J. JEFFERSON. *Kde mŕtví promlouvají*, s. 196

<sup>3</sup> ŠTEFAN, J., J. MACH, *Soudně lékařská a medicínsko-právní problematika v praxi*, s. 19

<sup>4</sup> O'BRIEN T., G., A. C. KUEHNER, *Waxing grave about adipocere...*

<sup>5</sup> UBELAKER, D. H., K. M. ZARENKO, *Adipocere: What is known after over two centuries of research.*

<sup>6</sup> POUNDER, D., J. *Lecture Notes : Time of Death.*

<sup>7</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 54

<sup>8</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 54

### 1.3.2.5 Činnosť zvierat a hmyzu

Zvieratá, nielen mrchožravce, často obžierajú mŕtvolu; v lese sú to zväčša líšky, hlodavce, diviaky, kuny, vtáci, v domácom prostredí mačka a pes, najmä, ak sú s mŕtvou uzavreté dlhšiu dobu v jednom priestore. „Typické je najmä obžratie tela potkanmi – ide o rozsiahle defekty obnažených mäkkých tkanív s jemne zúbkovanými okrajmi. Pri posmrtnom obžratí chýbajú na vzniknutých defektoch tkaniva známky vitality.“<sup>1</sup>

Činnosťou hmyzu na mŕtvom tele sa zaoberá forezná entomológia. Forezní entomológovia sa stávajú nepostrádateľnými pri určovaní intervalu smrti tiel v pokročilom štádiu rozkladu, keďže na základe štúdia lariiev, kukiel i dospelcov rôznych múch vedia, po analýze pôdneho zloženia, environmentálnych podmienok a najmä teplôt prostredia, kde sa telo nachádzalo, relatívne presne určiť postmortem interval. „[Muchy] kladú vajíčka do rán a v blízkosti telesných otvorov – nosa, očí, úst, teda do vlhkého prostredia.“<sup>2</sup> Keď sa larvy vyliahnu, sú menšie než zrnko ryže, keď dosiahnu zrelosti sú zhruba tak veľké a dlhé ako makaróny – palivo na tento rast im dodáva rozkladajúce sa mäso.<sup>3</sup> „[Larvy] prenikajú do mŕtvoly a konzumujú jej tkanivá, spočiatku najmä svaly a podkožie.“<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 55

<sup>2</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 54

<sup>3</sup> BASS, W., M., J. JEFFERSON, *Kde mŕtví promlouvají*, s. 102

<sup>4</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 54



## 2 Identifikácia mŕtvoly

*„For me, every day is Halloween.“*

*William Maples*

### 2.1 Kriminalistika a jej miesto pri identifikácii mŕtvol

Predchádzajúca kapitola možno extenzívne komentovala foreznú tanatológiu, ale podľa nás prispela k lepšiemu uchopeniu témy tejto kapitoly a zároveň jej poskytla vhodný úvod. Prv, než sa dostaneme k samotnej identifikácii mŕtvoly, treba ju zasadiť do kontextu vied, ktorá sa ňou, minimálne v európskom kontexte, zaoberá, je potrebné spraviť exkurz k definícii kriminalistiky a jej vedných pododborov.

V súčasnosti sa prevažná väčšina autorít z odboru zhoduje, že kriminalistika má medziodborový charakter, tj. nie je vedou vyslovene právnou ani technickou<sup>1</sup>. Kozár vo svojej práci nijako nekomentuje prepojenosť kriminalistiky na medicínske vedy. A nazývať medicínu technickou vedou nám prichodí skreslené, pretože napriek tomu, že medicína býva zaraďovaná medzi exaktné vedy (v kontrapozícii

---

<sup>1</sup> KOZÁR, M., *Základy kriminalistiky*, s. 6

napríklad s právom ako humanitnou vedou), pod pojmom technická veda si nezaujatý čitateľ predstaví skôr vedy v stavebníctve alebo v ekonomike. Medicína a príbuzné odbory (biológia) sa zaraďujú medzi prírodné vedy. Napriek tomu, kriminalistika v českých reáliách je vnímaná najmä ako veda spoločenská. Nie vo všetkých krajinách je však tomu tak.<sup>1</sup> „Niektorí francúzski a švajčiarski autori zvolili pre kriminalistiku názov „police technique“ alebo „police scientifique“.“<sup>2</sup> V USA a iných anglicky hovoriacich krajinách je taktiež akcentovaný technický aspekt kriminalistiky, podľa toho sa aj používa „forensic science“, „police science“, no vyskytujú sa aj chápania, ktoré akceptujú i spoločenskovedné aspekty („criminalistics“).<sup>3</sup>

„Kriminalistika je samostatný vedný odbor, ktorý sa zaoberá skúmaním zákonitostí vzniku, vyhľadávania, zaisťovania a skúmania stôp a vypracovávaním postupov na odhaľovanie a dokazovanie trestnej činnosti. Významnú úlohu zohráva aj v prevencii trestnej činnosti.“<sup>4</sup> Detailnejšiu definíciu nám ponúka Straus: „Kriminalistiku možno definovať ako samostatný vedný odbor, ktorý skúma a objasňuje zákonitosti vzniku, zániku, vyhľadávania, zaisťovania, skúmania a využívania kriminalistických stôp, iných súdnych dôkazov a kriminalisticky významných skutočností a vypracováva podľa potrieb trestného práva (Trestného zákona a Trestného rádu) metódy, postupy, prostriedky a operácie v záujme úspešného odhaľovania, vyšetrovania a predchádzania trestnej činnosti.“<sup>5</sup> „Za kriminalistickú stopu je považovaná každá zmena v materiálnom prostredí alebo vo vedomí človeka, ktorá príčinne alebo aspoň miestne, alebo časovo súvisí s vyšetrovanou udalosťou, obsahuje kriminalisticky alebo trestnoprávne relevantné informácie a je zistiteľná a zaistiteľná a informácia z nej využiteľná pomocou prístupných kriminalistických, prírodovedných a technických metód, prostriedkov a postupov.“<sup>6</sup> „S istou nepresnosťou sa dá tvrdiť, že kriminalistika je náuka o stopách trestného činu.“<sup>7</sup> V základe môžeme kriminalistické stopy rozdeliť na dve veľké skupiny. Na pamäťové stopy (uchované ako nehmotný substrát v mozgu vo forme spomienok) a materiálne stopy (každá hmatateľná zmena pozorovaná na

<sup>1</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd., s. 4

<sup>2</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd., s. 4

<sup>3</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd., s. 4

<sup>4</sup> KOZÁR, M., *Základy kriminalistiky*, s. 6

<sup>5</sup> STRAUS, J., *Kriminalistika, kriminalistická technika*, s. 11

<sup>6</sup> STRAUS, J., *Kriminalistika, kriminalistická technika*, s. 12

<sup>7</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd., s. 4

veciach a osobách). Na prvý pohľad sa zdá, že pri identifikácii mŕtvol sú dôležité materiálne stopy (smrť človeka ako najzásadnejšia zmena jeho stavu), no netreba zabúdať ani na prvý druh stôp. Svedkovia nehody môžu opísať, koľko osôb sa nachádzalo v motorovom vozidle, ktoré ich prebiehalo a o niekoľko sto metrov zhorelo do tla pri nehode, sused si zapamätá počet výstrelov pri vražde v susednom byte, svedok si pamätá pohlavie, rasu, farbu kože nezvestného človeka, ktorého sa snažíme stotožniť s čerstvo nájdenými kostrovými ostatkami.

Potom kriminalistická technika je samostatne stojaca časť kriminalistiky, ktorá sa zaoberá zákonitosťami vzniku, vyhľadávania, zaisťovania a vyhodnocovania stôp pri objasňovaní trestnej činnosti a usvedčovaní páchatel'ov.<sup>1</sup> Kriminalistická technika využíva na zaisťovanie a skúmanie kriminalistických stôp postupy technických a prírodných vied.

Kozár delí kriminalistickú techniku na nasledujúce časti: identifikácia osôb, identifikácia vecí, identifikácia zvierat, kriminalistická diagnostika.<sup>2</sup>

Expertízna činnosť v odbore kriminalistická technika zahŕňa cca 20 expertíznych úsekov, medzi inými aj antropológiu, biológiu a genetiku<sup>3</sup> – vedné disciplíny, ktorých postupy sa plným priehrštim využívajú pri identifikácii mŕtvol ako aj kostrových ostatkov. Tento počet nie je striktný, pre ich rozdielne delenie podľa rôznych autorov. Dalo by sa diskutovať o viacerých expertíznych úsekoch a ich rozširovaní alebo naopak, o ich spájaní. Napríklad, pre nás relevantné expertízne úseky biológia a genetika. Uvádzajú sa samostatne, no genetika je largo sensu pododborom biológie. V študijných odboroch všeobecného lekárstva nenájdete povinný predmet genetika, tá sa vyučuje bližšie na voliteľných predmetoch alebo v hrubých základoch na predmete biológia. Biológia je jedna z najdynamickejšie sa vyvíjajúcich disciplín prírodných vied, v rámci ktorej sa už dávno odčlenili rôzne pododborné odbory. V dnešnej modernej vede sa stále musí prichádzať s novými výskumami a poznatkami, preto aj vedecké práce z biológie sa len na minimálnom priestore venujú cytologickému pohľadu, tak podstatnému počas evolúcie tejto vednej disciplíny, ale idú oveľa hlbšie, až na úroveň molekúl – molekulárnej biológie, ktorá ponúka významné výstupy aj pre iné vedy (farmakológia, patológia,

---

<sup>1</sup> KOZÁR, M., *Základy kriminalistiky*, s. 7

<sup>2</sup> KOZÁR, M., *Základy kriminalistiky*, s. 7

<sup>3</sup> KOZÁR, M., *Základy kriminalistiky*, s. 7

kriminalistika) a prax. Tento vývoj spôsobuje stieranie rozdielov medzi histológiou, molekulárnou genetikou, biológiou a takisto anatómiou. Preto je aj ťažké striktné a exaktne určovať hranice medzi nimi, zvlášť v dnešnej modernej vede.

Poslednou časťou kriminalistiky je kriminalistická taktika. Tá je samostatnou časťou kriminalistiky, ktorá má na starosti vypracovávanie postupov a odporúčaní umožňujúcich objasňovanie trestnej činnosti.<sup>1</sup> V rámci našej témy je kriminalistická technika podstatná pri príprave a postupe pri ohliadke ostatkov, exhumáciách, spôsobe zberu ostatkov v teréne a pod.

## 2.2 Kriminalistická identifikácia

V jednej z učebníc znie definícia kriminalistickej identifikácie nasledovne: je to proces, pri ktorom sa zisťuje, akým objektom (kým alebo čím) bola zaistená stopa vytvorená. Objektom môže byť vec, osoba alebo zviera.<sup>2</sup> Pri takomto chápaní kriminalistickej identifikácie, ak si odmyslíme identifikáciu vecí – predmetov, ktorými boli spôsobené smrteľné zranenia na tele, by identifikácia mŕtvol a kostrových ostatkov nemohla byť zaradená medzi činnosti kriminalistickej identifikácie. Iná definícia hovorí: „Kriminalistická identifikácia je proces, počas ktorého sa zisťuje, ktorým konkrétnym objektom bola vytvorená konkrétna kriminalistická stopa („...stopou môže byť čokoľvek...“<sup>3</sup>). Ide o proces stotožňovania objektov podľa kriminalistických stôp a iných zobrazení, v ktorom sa hľadá súvislosť osoby či veci s kriminalisticky relevantnou udalosťou.“<sup>4</sup> Mŕtvola neznámej totožnosti je stotožňovaný objekt, ktorý preukazuje isté znaky, čo je jeho forma prejavu vo vonkajšej, objektívnej realite. Túto jej vlastnosť využívame pri identifikácii. Porovnávame stotožňujúce znaky (formy prejavu v objektívnej realite). Tieto stotožňujúce znaky sú dvoch druhov – prvým druhom sú znaky získané priamo z mŕtvoly (dĺžka stehnovej kosti, analýza DNA z leukocytov mŕtveho, daktyloskopické odtlačky...). Druhým druhom sú znaky, s ktorými porovnávame tie

<sup>1</sup> KOZÁR, M., *Základy kriminalistiky*, s. 9

<sup>2</sup> KOZÁR, M., *Základy kriminalistiky*, s. 19

<sup>3</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd.

<sup>4</sup> STRAUS, J., *Kriminalistika, kriminalistická technika*, s. 17

skôr spomenuté a vieme vysledovať ich pôvod, resp. objekt, ktorý tieto znaky ako odtlačok svojej existencie zanechal. Takými sú napríklad databázy daktyloskopických odtlačkov alebo DNA na personálnych veciach. V tomto smere za zvlášť podnetnú považujeme definíciu totožnosti, ktorá hovorí, že „totožnosťou v kriminalistickom slova zmysle rozumieme individualizovaný vzťah medzi dvoma či viacerými stavmi, prejavmi alebo časťami jedného a toho istého materiálneho objektu.“<sup>1</sup>

„Pri identifikácii treba získať o osobe, ktorá má byť identifikovaná, čo najväčšie množstvo údajov. Pri ich získavaní sa uplatňujú metódy kriminalisticko-technické (napríklad identifikácia podľa vonkajších znakov, daktyloskopia), kriminalisticko-taktické (obhliadky, rekognícia, výsluchy) a súdnolekárske (pitva, laboratórne vyšetrenie). Pri identifikácii je vhodné kombinovať čo najširšie spektrum metód tak, aby sa umožnilo jednoznačné určenie identity. Získané informácie sa využívajú pri jednom z dvoch možných postupov pri identifikácii – komparácii alebo rekonštrukcii.“<sup>2</sup>

Princíp, o ktorý sa môžeme pri kriminalistickej identifikácii oprieť, je princíp individuálnosti objektov, to znamená, že neexistujú na svete dva úplne rovnaké objekty, vždy, aj medzi dvoma nespierne podobnými objektmi budú rozdiely, ktoré sa budeme snažiť pri identifikácii rozlíšiť. Nemusíme pritom identifikovať všetky rozdielne vlastnosti, stačí istá minimálna množina vlastností, vďaka ktorým bezpečne rozlíšime dva objekty. Takúto podmnožinu vlastností nazývame identifikačné pole. Ďalší princíp voláme princípom relatívnej stálosti objektov, vďaka ktorému môžeme usudzovať na isté vlastnosti objektu aj do minulosti interpoláciou zistených skutočností v súčasnosti. Čím je stálosť vlastnosti objektu stabilnejšia, tým väčšiu hodnotu má takáto vlastnosť pre identifikáciu. Tretia dôležitá vlastnosť objektov je ich schopnosť prejavovať svoje atribúty navonok, inými slovami, dochádza k vytváraniu stôp.<sup>3 4</sup> „Vlastnosti objektov, ktoré sa prejavili v stopách, a ktoré porovnáваме pri kriminalistickej identifikácii, sa nazývajú identifikačné znaky.“<sup>5</sup> „Najväčší význam pre identifikáciu majú tie vlastnosti, ktoré

---

<sup>1</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd., s. 106

<sup>2</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 259

<sup>3</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd., s. 106-7

<sup>4</sup> ŠIMOVIČEK, I., *Kriminalistika*, s. 54-5

<sup>5</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd., s. 108

sú náhodné, atypické, vzácne. Takéto vysoko špecifické identifikačné znaky nazývame markanty; ich nález môže viesť až k individuálnej identifikácii.“<sup>1</sup> (viď nižšie).

## 2.3 Identifikácia mŕtvol

V predchádzajúcej kapitole sme sa venovali všeobecne kriminalistickej identifikácii, snažili sme sa rozbor smerovať k, pre nás relevantným, informáciám, napriek tomu si čitateľ isto všimol, že pre identifikáciu mŕtvol bude potrebné prispôbiť aj teoretické inštrumentárium a slovník potrebám identifikácii mŕtvol a kostrových ostatkov.

Poznáme sedem základných kriminalistických otázok, na ktoré v priebehu kriminalistického vyšetovania chceme nájsť odpovede:

- Čo?
- Kto?
- Kde?
- Kedy?
- Ako?
- Čím?
- Prečo?

Činnosť pri identifikácii mŕtvol nám môže dať čiastkové i úplné odpovede na niektoré z nich. Otázka „Kedy?“ môže byť zodpovedaná štúdiom posmrtných zmien na mŕtvole (viď kapitolu tanatológia), časom na rozbitých hodinách, oblečení a pod., preto by im mala byť venovaná náležitá pozornosť. V hľadaní odpovede na otázku „Kde?“ nám mŕtvola môže opäť pomôcť. V kriminalistike rozlišujeme miesto činu *stricto a largo sensu*, čo indikuje, že miesto úmrtia sa nemusí zhodovať

---

<sup>1</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd., s. 108

s miestom nálezu mŕtvol. Pre tento prípad je nutná dôsledná obhliadka miesta činu (stopy po vozidle, obuvi, stopy po ťahaní, po manipulácii s telom, vzhľadom na poranenia chýbajúca kaluž krvi) ako aj proces obhliadky mŕtvoly – forenzná entomológia atď. Sila potrebná na spôsobenie smrteľných poranení nám niekedy môže pomôcť pri indikácii pohlavia eventuálneho páchatel'a a tým pomáhať v hľadaní odpovede na otázku „Kto?“ Odpovede na „Čím?“ a „Ako?“ väčšinou môžeme formulovať po súdnej pitve tela, kedy vieme hodnotiť rany, čo ich spôsobilo, z ktorej strany boli vedené, či sa obeť bránila, kaliber zbrane, teplotu požiaru, a pod. Otázka „Prečo?“ je potom následne vec vyšetrovateľov – aby správne spravili syntézu známych skutočností a rekonštruovali predmetný dej. Táto odpoveď je dôležitá z hľadiska trestnoprocesného a dáva predstavu o motíve eventuálneho páchatel'a. V niektorých prípadoch, ktoré sú predmetom tejto práce, sa musíme pýtať ešte jednu otázku, na ktorú je dôležité nájsť odpoveď, a to je otázka „Kto?“, ale z druhej strany – zo strany obeť. To jest; kto bol človek, ktorého ostatky skúmame? Toto je zjednodušene primárnou úlohou pri identifikácii mŕtvol a kostrových ostatkov, všetky vyššie spomínané úlohy sú len čiastkové, riešené akoby v procese, na ceste za týmto primárnym cieľom. Spomenuli sme ich však zámerne, pretože nekropsia je v zásade unikátny, neopakovateľný dej a všetky informácie, ktoré sa z nej dajú vydolovať, a zostanú skryté, ostávajú už navždy stratené. Preto pri pátraní pri identifikácii tiel musíme pamätať aj na ostatné otázky kriminalistiky, ktoré môžeme pomôcť rozlúsknuť.

Základným cieľom identifikácie je jednoznačná individuálna identifikácia nebohého, tj. stotožnenie alebo vylúčenie totožnosti určitého (stotožňovaného) objektu. Podľa toho, kedy mŕtvolu identifikujeme, skladáme aj tím špecialistov, ktorí majú túto úlohu previesť. V skorých štádiách budú hrať najdôležitejšiu úlohu obhliadajúci lekár, príbuzní a polícia, v neskorších štádiách budú potrebný najmä súdny lekár, forenzný entomológ, biológ a antropológ. Ich činnosť zastrešuje kriminalista.

Hlavnou metódou, ktorá má za cieľ potvrdenie alebo vylúčenie totožnosti, je porovnávanie identifikačných markantov, ktoré sme zdokumentovali na mŕtvole s markantami osoby, ktorú chceme stotožniť (nie len osoby nezvestné, ale i hľadané, niekedy dokonca nespĺňajúce ani jeden atribút – preto ich môžeme súhrnne volať osoby vytypované). Čím je markant v populácii menej frekventovaný

a vzácnejší, tým je pre kriminalistickú identifikáciu vzácnejší.<sup>1</sup> Často sa však v praxi stáva, že mŕtvolu nie je možné individuálne stotožniť. Napriek tomu metódy identifikácie prinášajú cenné výsledky aj v týchto prípadoch – môžeme sa pokúsiť o identifikáciu nedovršenú (v zahraničnej literatúre sa označuje aj pravdepodobná identifikácia - „presumptive identification“<sup>2</sup>, tj. zistenie skupinovej príslušnosti.<sup>3</sup> Takéto zistenia nám z kriminalistického hľadiska pomôžu pri zužovaní vhodných objektov. Bežne sa na tento účel používajú obe formy kriminalistickej identifikácie – forma znalecká i forma rekogničná.<sup>4</sup> Ako sme uviedli vyššie, rekogničná forma, aj keď je k dispozícii, nie je vždy vhodná vzhľadom na emocionálne pohnutie pozostalých, a preto v týchto prípadoch nebýva metódou voľby. Napriek tomu vo všeobecnosti býva identifikácia nebohého príbuznými, najmä vo forenzne nekomplikovaných prípadoch, najčastejšou metódou, preto sme sa rozhodli túto metódu v našom prehľade neobísť.

Za zvláštnu metódu identifikácie nebohého považujeme identifikáciu (v kvalite a validite aspoň „pravdepodobná“) bez skúmania mŕtvoly, len na základe okolností prípadu. Špeciálny typ identifikácie na základe okolností prípadu bude identifikácia pomocou exklúzie, ktorá je takisto v teréne pomerne častá. Namiesto teoretických definícií ponúkame dva ilustratívne prípady. V prvom prípade bolo nájdené rozkladajúce sa telo v húpacom kresle v sediacej polohe, s diaľkovým ovládačom vypadnutým z ruky, oproti ktorému bol situovaný stále zapnutý televízor. Mŕtvola mala na sebe šaty, v ktorých videli susedia naposledy staršieho majiteľa domu pred piatimi dňami. O tomto majiteľovi bolo známe, že žil samotársky, rodina a priatelia ho nenavštevovali. Zároveň trpel ischemickou chorobou srdca. Dom bol zamknutý, bez známok násilného vniknutia alebo cudzích stôp. Dôkladné preskúmanie domu a záhrady nevedlo k nájdeniu živého majiteľa. Za týchto okolností môžeme nájdenú mŕtvolu stotožniť s majiteľom domu, bez toho, aby sme použili niektorú so špeciálnych kriminalistických metód. Druhý prípad slúži ako príklad pre identifikáciu pomocou exklúzie. Počas hmlistého rána štartovala vojenská helikoptéra na rutinný cvičný let s posádkou tvorenou tromi mužmi a jednou ženou. Asi štyri minúty po štarte veža stratila kontakt s pilotmi

---

<sup>1</sup> PILIN, A., Identifikace

<sup>2</sup> DIX, J., M. A. GRAHAM, *Time of death, decomposition, and identification: an atlas*

<sup>3</sup> PORADA, V., *Kriminalistika: (úvod, technika, taktika)*, s. 75

<sup>4</sup> ŠIMOVČEK, I., *Kriminalistika*, s. 59



a neskôr pri pátraní bol v lese blízko za vojenským letiskom nájdený horiaci vrak helikoptéry. Z neho po uhasení sa podarilo vyprostiť obhorené ostatky, ktoré pri expertíze boli určené ako pozostatky troch mužov a jednej ženy. Vojačka – členka posádky ostávala nezvestná. Za daných okolností môžeme obhorený pozostatok tela, nájdený vo vraku a identifikovaný ako ženský, stotožniť s identitou vojačky, ktorá sa to ráno zúčastnila cvičného letu, keďže bola jedinou členkou posádky ženského pohlavia. V oboch prípadoch sme došli k pravdepodobnej identifikácii na základe okolností prípadu.<sup>1</sup> Tieto okolnosti budú pri identifikácii relevantné vždy, len niekedy však budú mať dostatočnú výpovednú hodnotu pre stanovenie totožnosti tak, ako v našich príkladoch. Pri tejto forme identifikácie je nutné pamätať aj na možnosť pokusu zahladiť kriminalistické stopy vedúce k trestnému stíhaniu.

V rámci znaleckej formy identifikácie mŕtvoly alebo kostrového ostatku prichádza do úvahy niekoľko technických a prírodovedných kriminalistických metód a postupov. Dôležité je, aby každá z takýchto metód vyhovovala základným podmienkam pre využitie v praxi: musí byť použiteľná pre osoby rôzneho veku a pohlavia, výsledky porovnávaní musia byť klasifikovateľné a registrovateľné, zároveň musí umožniť, aby tieto porovnaná boli jednoduché, rýchle a podľa možnosti jednoznačné. V ďalších kapitolách podáme ich koncízny prehľad.

---

<sup>1</sup> DIX, J., M. A. GRAHAM, *Time of death, decomposition, and identification: an atlas*

### **3 Technické kriminalistické metódy (kriminalistické techniky) využívané pri identifikácii mŕtvol a kostrových ostatkov**

*„In gaining an awareness of death, we  
sharpen and intensify our  
awareness of life.”*

*Herman Feifel*

#### **3.1 Úvod**

Na úvod treba povedať, že pri koncipovaní tejto kapitoly sme sa v odbornej literatúre stretli predovšetkým s prípadmi, keď jednotlivé vedné disciplíny (o ktoré nám v prvom rade ide a sú zakódované v názve tejto kapitoly), ktorých vedecké postupy sú využívané pri identifikácii mŕtvol, boli zaraďované do kapitoly „kriminalistická technika“.<sup>1</sup> No našli sme i názov kapitoly „Technické a prírodovedné kriminalistické metódy“<sup>2</sup> alebo publikáciu, ktorej obsahom je opis týchto vedeckých disciplín, ktorá sa volá Kriminalistickotechnické metódy

---

<sup>1</sup> vid' napr. PORADA, V., *Kriminalistika: (úvod, technika, taktika)* alebo ŠIMOVČEK, I. *Kriminalistika*

<sup>2</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd

a prostriedky.<sup>1</sup> Obe teoretické zaradenia sa nám zdajú relevantné, ide skôr o lingvistický ako o metodologický rozpor. Preto pri snahe o zasadenie týchto vedných disciplín do obsahu kriminalistiky sme zvolili kompromisný názov kapitoly, ktorý zahŕňa oba prístupy.

Kriminalistika vďaka svojej teoretickej prepracovanosti a dlhoročnej tradícii ponúka robustnú mustru prostriedkov, vďaka ktorým môžeme organizovať náš ďalší text prehľadne podľa jednotlivých technických a prírodovedeckých kriminalistických metód (jednotlivých kriminalistických techník), ktoré sú používané pri identifikácii mŕtvol a tvoria teda i jadro tejto práce.

„Každá kriminalistická metóda má svoju techniku a metodiku prípravy, prevádzania a následne aj fixácie a dokumentácie výsledkov. Výsledkom je určitý jednotný systém, ktorého význam spočíva v zhromažďovaní a skúmaní trestnoprávných dôkazov a iných kriminalisticky významných skutočností s cieľom rýchleho, úplného a objektívneho odhaľovania, vyšetrovania a predchádzania trestnej činnosti.“<sup>2</sup>

Samozrejme, nie všetky kriminalistické metódy budú priamo využiteľné pri identifikácii mŕtvol, niektoré budú mať zase iba okrajové uplatnenie. V ďalšom texte sa pokúsime zhrnúť tie najpoužívanejšie technické a prírodovedecké metódy podľa tradičného delenia teórie kriminalistiky. Zvlášť nespomíname všeobecnejšie kriminalistické metódy a prostriedky, ktoré sa uplatňujú i v iných metódach, ktoré budeme rozoberať. Ide napríklad o optické skúmanie pod mikroskopom (elementárna a esenciálna súčasť každej pitvy a následného histologického vyšetrenia) alebo o chemické, fyzikálne a fyzikálno-chemické metódy skúmania stôp (plynová chromatografia ako najpresnejšia metóda ku kvalitatívnemu a kvantitatívnemu stanoveniu alkoholu v krvi.).<sup>3</sup>

Medzi kriminalistické techniky, ktoré sa používajú pri identifikácii osôb (autor nerozlišuje, či živé alebo mŕtve) zaraďuje Šimovček so svojim kolektívom nasledujúce: kriminalistická antropológia, daktyloskopia, kriminalistická biológia, odorológia, trasológia, fonoskopia, identifikácia podľa funkčných znakov

---

<sup>1</sup> SUCHÁNEK, J., *Kriminalistika: kriminalistickotechnické metódy a prostriedky*.

<sup>2</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 120

<sup>3</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK, *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 120-9

pohybového prejavu.<sup>1</sup> Posledné tri môžeme pre potreby identifikácie mŕtvol vylúčiť úplne, odorológia bude mať marginálny význam. Aj z toho je jasné, že pri identifikácii nemôžeme využiť značnú časť inštrumentária, ktorý kriminalistika počas svojho vývoja vypracovala a musíme si vystačiť len s niektorými technickými kriminalistickými metódami, ktoré sú ale o to prepracovanejšie.

„Z hľadiska spoľahlivosti možno identifikačné metódy rozdeliť na spoľahlivé a nespoľahlivé. Nespoľahlivé identifikačné metódy sú tie, pri ktorých existuje možnosť určiť nesprávnu identitu. Takýmito metódami sú napríklad opoznanie príbuznými, identifikácia na základe šatstva, dokladov či šperkov. Spoľahlivé identifikačné metódy vylučujú možnosť určiť nesprávnu totožnosť. Medzi spoľahlivé metódy sa zaraďuje daktyloskopia, určovanie totožnosti na základe analýzy DNA a na základe individuálnych charakteristických znakov.“<sup>2</sup>

Najmä v zahraničnej literatúre je popisovaná a aj v praxi používaná poroskopia, identifikačná metóda na zistenie osoby a jej totožnosti na základe odtlačkov pórov na ľudských prstoch, ktorú v roku 1916 objavil francúzsky prírodovedec Locard.<sup>3</sup> V Českej republike sa v praxi pri vyšetovaní trestnej činnosti bežne nevyužíva, a preto sme sa rozhodli, vzhľadom na obmedzený priestor v našej práci, túto metódu bližšie nepredstavovať (pre záujemcov odporúčame článok Slobodana Oklevského publikovanom v Kriminalistickom zborníku v piatom čísle roku 2010).

### 3.2 Vizuálna identifikácia príbuznými

„Zistenie identity väčšiny zosnulých v Spojených štátoch je založené na priamej vizualizácii. Za vhodných podmienok je tento typ identifikácie akceptovateľný a nie je potreba, aby bola dopĺňovaná nejakou inou metódou zaručujúcou pozitívnu identifikáciu.“<sup>4</sup> Autori myslia najmä na priame stotožnenie

---

<sup>1</sup> ŠIMOVČEK, I., *Kriminalistika*, s. 61

<sup>2</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 260

<sup>3</sup> OKLEVSKI, S., Poroskopie jako metoda identifikace osob

<sup>4</sup> DIX, J., M. A. GRAHAM, *Time of death, decomposition, and identification: an atlas*

mŕtvoly príbuznými. Napriek tomu, že táto metóda je najčastejšou, nezostáva bez problémov. Už sme spomínali etické problémy a odmietavý postoj príbuzných. No aj pri dobrej vôli a snahe o identifikáciu, môžu nastať chyby v identifikácii vzniknulé z vypätej emocionálnej situácie pri poslednom stretnutí s milovanou osobou a zároveň z toho, že identifikujúce osoby sú už z princípu ovplyvnené výrokmi polície o suspektnej identite nebohého. Tak sa stáva, že pozitívne identifikujú telo a pritom majú zatvorené oči, alebo naopak, neidentifikujú telo ako svojho rodinného príslušníka, lebo sa odmietajú zmieriť s jeho smrťou a nastupujú obranné mechanizmy osobnosti známe z psychológie a psychiatrie. Mutilujúce zranenia, hniloba a iné neskoré posmrtné zmeny (ktoré však relatívne kontraindikujú túto metódu) zásadne menia podobu. I samotná smrť zmení podobu tváre, z nášho okolia poznáme prípady, kedy patológovia odpitvali svojich známych alebo vzdialenejších rodinných príslušníkov, aby sa len ex post dozvedeli o ich smrti a o tom, že sa dostali až na ich pitevný stôl, tak veľmi sa môže zmeniť výraz tváre pred a po smrti. Zriedkavo nesprávna identifikácia môže byť i úmyselná, na odvrátenie rizika trestného stíhania, na čo sa pri použití tejto metódy musí pamätať. Pri akýchkoľvek pochybnostiach je potrebné použiť i ďalšie kriminalistické techniky.

Pri vizuálnej identifikácii musí mať poznávajúci svedok komplexné informácie o osobe, ktorú má identifikovať, zároveň musí mať vytvorené v rámci okolností čo možno najlepšie podmienky na porovnanie znakov. Je možný i postup, kedy svedkovi nemusíme ukázať celú mŕtvolu, ale len jej časť (tetovanie...) alebo len fotografickú dokumentáciu. Takisto je možné ukázať veci, ktoré boli nájdené s mŕtvou. Ak už je potrebná identifikácia pri mŕtvole, toto sa deje až po toailete, resp. reštaurácii mŕtvy do čo možno najprirodzenejšieho stavu.

### 3.3 Daktyloskopia

#### 3.3.1 Histológia kože

Koža je považovaná za najobjemnejší a najťažší orgán ľudského tela (tvorí až 16% celkovej váhy dospelého jedinca<sup>1</sup>). Zabezpečuje obrovské množstvo úloh, jej správna funkcia je nutná na zachovanie integrity organizmu. Z tých najdôležitejších je treba spomenúť funkciu termoregulačnú (obsahuje hustú kapilárnu a venóznú sieť, tukové tkanivo), percepčnú (špeciálne nervové telieska), metabolickú (produkuje melanín), depotnú (skladovanie tukov, vitamínov...), exkrecnú, resorpčnú, imunologickú, v neposlednom rade plní funkciu ako fyzikálna, neprestupná bariéra medzi vonkajším prostredím a vnútornejšie uloženými súčasťami ľudského tela. „Na tento hraničný orgán medzi organizmom a vonkajším prostredím pôsobí množstvo mechanických, chemických, termických, aktinických a biologických podnetov, proti ktorým sa koža do značnej miery chráni vlastnými regulačnými mechanizmami (zhrubnutím kože, zmenami prekrvenia, zmenami činnosti potných žliaz, zvýšenou pigmentáciou, zmenami pH kože a pod.)“<sup>2</sup>.

Pokiaľ hovoríme o koži, myslíme tým všetky tri vrstvy kože: epidermis (pokožka), dermis (kórium, zamša, česky škára) a hypodermis (podkožné väzivo spájajúce kožu s hlbšie uloženými útvarmi, niektorými autormi vylúčená ako súčasť kože).

Zamša je hrubá do 3 mm (závisí od miesta na tele, na dlaniach i viac), z histologického pohľadu sa delí na dve časti, povrchovejšie uložené stratum papillare (papilárna - bradavková vrstva) a hrubšie hlbšie uložené stratum reticulare (sieťová vrstva). Stratum papillare, už podľa názvu nemá pravidelný povrch, ale vybieha do papíl oproti epidermis a vytvára dermálne papily, ktoré sa striedajú s epidermálnymi čapmi, ktoré zase vybiehajú z epidermy. „Na dlaňovej strane ruky a na plantárnej strane nohy vybieha stratum papillare oproti epidermis v podobe väzivových hrán, ktoré sa označujú ako kóriové lišty. Každá lišta nesie dvojicu menších kóriových papíl, medzi ktorými bazálna plocha epidermis vklesáva v podobe hrebeňovitého vykľutia, nazývaného crista intermedia. Do týchto

---

<sup>1</sup> HORKÝ, D., S. ČECH. *Mikroskopická anatomie*, s. 129

<sup>2</sup> BUCHVALD, J., D. BUCHVALD. *Dermatovenerológia*, s. 22

epidermálnych hrebeňov vyúsťujú vývody malých potných žliaz (viď ďalej). Kóriovým líštám na povrchu pokožky zodpovedajú hmatové lišty (cristae cutis), oddelené ryhami (sulci cutis). Priebeh kóriových líšt a cristae cutis je u každého jedinca originálny a v priebehu života nemenný.<sup>1</sup> V stratum reticulare sú obsiahnuté krvné cievy, nervy, potné žľazy, vlasové folikuly a mazové žliazky. Dôležitý je poznatok, že stratum reticulare je okrem spomínaných štruktúr tvorené najmä hustými zväzkami kolagénových fibríl, „ktoré sa navzájom prepletajú a šikmo krížia, čo podmieňuje tzv. štiepnosť kože.“<sup>2</sup> Rezy a rany v koži, ktoré sú vedené v smere štiepnosti kože zanechávajú najmenšie jazvy a najrýchlejšie sa hoja.<sup>3</sup>

Zamša sa stará o výživu epidermis, keďže tá je bezcievna a obsahuje iba bunky pokožky, tzv. keratinocyty a iné populácie buniek. V epidermis rozoznávame 5 vrstiev buniek, ktoré okrem najspodnejšej vrstvy nenasadajú na bazálnu membránu, čo nám dovolí hodnotiť histologicky epidermis ako viacvrstvový dlaždicový epitel rohovatejúci. Epitel je všeobecné medicínske pomenovanie pre tkanivo, ktoré vystieľa povrch alebo dutiny tela a je vysoko celulárne, obsahuje len minimum extracelulárnej hmoty a jeho bunky dosadajú na bazálnu membránu. To, že má prídomok rohovatejúci, má na svedomí proces, ktorý sa volá keratinizácia, kedy dochádza k odumieraniu buniek v dvoch najpovrchovejších vrstvách pokožky, bunky strácajú svoje organely a cytoplazma sa kompletne vyplní bielkovinou keratínom. Dochádza k neustálej fyziologickej obnove týchto vrstiev rozmnožovaním buniek v hlbších vrstvách pokožky (stratum germinativum Malpighii ako zárodočná vrstva), ich posunom do vyšších vrstiev, keratinizáciou a následným odlúpením. Koža sa obnoví a teda tento cyklus bude trvať približne 28 dní.

Dôležité z pohľadu daktyloskopie je i rozdelenie žliaz, ktorých vývody smerujú na povrch pokožky. Delíme ich na mazové a potné žľazy. Pre daktyloskopiu relevantné časti tela obsahujú iba potné žľazy, konkrétne ich ekrinný typ, ktorý sa nachádza po celom tele, ale zmnožené sú práve na dlaniach a prstoch a produkujú číry pot, ktorý obsahuje 98% vody, ióny vápnika, chlóru, draslíka, horčíka a sodíka. Práve tie dve percentá, ktoré ostanú na povrchu

---

<sup>1</sup> HORKÝ, D., S. ČECH. *Mikroskopická anatomie*, s. 134

<sup>2</sup> BUCHVALD, J., D. BUCHVALD. *Dermatovenerológia*, s. 23

<sup>3</sup> BUCHVALD, J., D. BUCHVALD. *Dermatovenerológia*, s. 23

neporéznych predmetov, spolu so stopovým množstvom organických látok, po odparení vody po dotyku, sú základom pre snímanie odtlačkov prstov. Existujú choroby ako hyperhidróza (nadmerné potenie) a dyshidróza (charakteristická tvorbou drobných pľuzgierikov na dlaniach, stupajách a prstoch, bez zápalovej reakcie)<sup>1</sup>, ktoré môžu sťažiť až znemožniť odobratie odtlačkov prstov.

### 3.3.2 Pojem daktyloskopie

„Praktické a aspoň čiastočne exaktne overené využívanie obrazcov papilárnych línií pre identifikáciu človeka je známe zo začiatku 19. storočia. Významne sa na zavedení daktyloskopie do kriminalistickej praxe podieľal rad anglických prírodovedcov a lekárov (Galton, Herschel, Faulds, Henry, Vucetich)...“<sup>2</sup>

3

Svoju významnú úlohu vo vývoji daktyloskopie zohral aj český prírodovedec Ján Evangelista Purkyně. Slovo daktyloskopia má svoj pôvod v gréckych slovách daktylos – prst a skopien – vidieť.

„Daktyloskopia je vedný odbor zaoberajúci sa skúmaním zákonitostí vzniku a zániku daktyloskopických stôp, ako aj vyhľadávaním a zaisťovaním stôp a identifikáciou osôb podľa odtlačkov papilárnych línií na prstoch, dlaniach a chodidlách nôh, s cieľom ich využitia pri odhaľovaní, vyšetrovaní a predchádzaní trestnej činnosti.“<sup>4</sup> Špecializované vedné disciplíny zaoberajúce sa odtlačkami dlaní, resp. chodidiel sa nazývajú cheiroskopia a podoskopia. Daktyloskopické stopy sú veľmi častým objektom skúmania v kriminalistickej praxi a patria do skupiny stôp, ktoré zobrazujú vonkajšiu štruktúru objektu, ktorý stopu vytvoril, v našom prípade stotožňovanú mŕtvolu (možnosť identifikácie mŕtvol neznámej totožnosti na základe vyhodnotenia odobratých odtlačkov obrazcov papilárnych línií).<sup>5</sup> Ide obvykle o prvú z použitých identifikačných metód, a to pre jej exaktnosť, vysokú senzitivitu i špecifickosť a v neposlednom rade finančnú nenáročnosť i jednoduchú vykonateľnosť. Táto metóda bude aj v budúcnosti používaná

---

<sup>1</sup> BUCHVALD, J., D. BUCHVALD. *Dermatovenerológia*, s. 396

<sup>2</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 130

<sup>3</sup> STRAUS, J., VAVERA, F. Krátky exkurz do dejín kriminalistickej metódy – daktyloskopie

<sup>4</sup> ŠIMOVČEK, I. *Kriminalistika*, s. 87

<sup>5</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 131



a využívaná až do doby, kým sa nenájde iný, rýchlejší, efektívnejší a účinnejší spôsob identifikácie osôb pri zachovaní vysokej špecificity. Podľa Strausa a Vaveru nám to v najbližšej budúcnosti nehrozí.<sup>1</sup>

Z histologického prehľadu kože je jasné, že daktyloskopia bude využívať unikátnu vlastnosť kože dlaní, prstov a chodidiel, ktorá spočíva v jedinečnom usporiadaní kóriových alebo hmatových líšt v jej štruktúre u každého jedinca (v kriminalistickej literatúre sa častejšie stretávame so spojením „papilárne línie“, po konzultácii budeme ďalej považovať papilárne a kóriové línie za rovnoznačné a používať ich promiskue). Takéto špecifické vzorce usporiadania v týchto regióch nazývame dermatoglyfmi.<sup>2</sup> Tieto dermatoglyfy sú zložené z vyvýšených reliéfov, ich výška je cca 0,1 až 0,4 mm a šírka od 0,2 do 0,7 mm, ktoré sa vzájomne krížia, rozvetvujú alebo naopak spájajú a vytvárajú tak komplikovanú štruktúru, takú jedinečnú pre každého človeka.<sup>3</sup>

Daktyloskopia je v českých podmienkach súčasťou Kriminalistického ústavu a nie kriminálnej polície. „Tento odbor sa delí na dve oddelenia: oddelenie daktyloskopickkej identifikácie osôb a oddelenie indentifikácie daktyloskopických stôp. Kriminalistický ústav vykonával a vykonáva identifikáciu osôb a neznámych mŕtvol vzájomným porovnaním daktyloskopických odtlačkov. Podieľa sa na objasňovaní trestných činov v smere od odtlačkov známej osoby ku stopám z miest neobjasnených trestných činov. Zaoberá sa zisťovaním daktyloskopických stôp, ich identifikáciou, vzájomným porovnávaním a podieľa sa tak na objasňovaní trestných činov v smere od stopy, zaistenej na mieste trestného činu, k odtlačkom konkrétnej osoby.“<sup>4</sup>

### 3.3.3 Tri fyziologické zákony daktyloskopie

Daktyloskopia má určité fyziologické zákonitosti, ktoré ako prvý určil a klasifikoval už vyššie spomínaný anglický prírodovedec Francois Galton (1822-1911). Tieto zákonitosti sú v odborných kruhoch široko uznávané.

---

<sup>1</sup> STRAUS, J., VAVERA, F. Krátky exkurz do dějin kriminalistické metody – daktyloskopie

<sup>2</sup> HORKÝ, D., S. ČECH. *Mikroskopická anatomie*, s. 134

<sup>3</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 130

<sup>4</sup> STRAUS, J., VAVERA, F. Krátky exkurz do dějin kriminalistické metody – daktyloskopie

### 3.3.3.1 Prvý daktyloskopický zákon

Prvý daktyloskopický zákon zachytáva jednu z najdôležitejších vlastností kóriových línií, ktorá spočíva v unikátnosti a nezameniteľnosti týchto línií u každého jedinca. Usporiadanie a grafika týchto línií – dermatoglyfy, nezávisia na prepise genetickej informácie, t.j. na genotype. I úplne geneticky zhodný jedinci – jednovaječné dvojčatá, majú rozdielne dermatoglyfy, v kriminalistickej terminológii skôr označované ako markanty (Markant je označenie pre charakteristický identifikačný znak papilárnych línií s veľmi vysokým stupňom stálosti, umožňujúci individuálnu identifikáciu.<sup>1</sup> Hovoríme o rôznom fenotypovom prejave rovnakej genetickej informácie zakódovanej v DNA. To znamená, že na podobu kóriových línií a vytvorenie markantov bude mať vplyv vonkajšie prostredie [myslíme na prostredie panujúce v plodových obaloch počas intrauterinného vývoja v štvrtom až šiestom gestačnom mesiaci (Vývoj papilárnych línií na rukách i nohách prebieha rovnako, ten na nohách však zaostáva asi o jeden týždeň. Vývoj papilárnych línií sleduje kraniokaudálny smer vývoja. Po štrnástom gestačnom týždni sa zjavuje konfigurácia dermatoglyfov v dermo-epidermálnom spojení. V šiestom mesiaci vývoja plodu je vývoj papilárnych línií zavŕšený.)]<sup>2</sup> a náhoda. Takže môžeme, i po mnohých neúspešných pokusoch kompromitovať toto tvrdenie, prehlásiť, že v súčasnosti neexistujú na zemi dvaja jedinci s rovnakým fenotypom kóriových línií. Experti vďaka matematickým postupom vypočítali, že existuje až 64 miliárd rôznych variantov v obrazcoch papilárnych línií a že až o 466 miliónov rokov by sa mohol opakovať zhodný vzor u dvoch jedincov.<sup>3</sup>

### 3.3.3.2 Druhý daktyloskopický zákon

„Nemennosť obrazcov papilárnych línií nebola preukázaná absolútne, ale iba relatívne a bola formulovaná do druhého daktyloskopického zákona.“<sup>4</sup> Ten teda hovorí, že dermatoglyfy alebo obrazce kóriových alebo papilárnych línií si po určitú, a to pomerne dlhú dobu, zachovávajú v nezmenenej podobe svoje najstálejšie,

<sup>1</sup> STRAUS, J. *Dějiny československé kriminalistiky slovem i obrazem: (do roku 1939)*, s. 64

<sup>2</sup> SEIDENBERG-KAJABOVA H., POSPISILOVA V., VRANKOVA V., et al. An original histological method for studying the...

<sup>3</sup> BALINT, J. Řekli nám v kriminalistickém ústavu Praha Policie ČR

<sup>4</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 136

determinujúce a teda najpodstatnejšie znaky, ktoré umožňujú zistiť totožnosť alebo zhodnosť skúmaného objektu s referenčnými údajmi.<sup>1</sup>

O relatívnej stálosti sa hovorí preto, že počas života človeka predsa len dochádza k istým zmenám aj na týchto kóriových líniách. Počas rastu tela sa jednotlivé línie od seba vzdiaľujú a hrubnú, vždy je ale zachovaný pôvodný pomer medzi hrúbkou línie a vzdialenosťou medzi dvoma líniami. Počas staroby dochádza i k starnutiu kože, tá stráca svoju elasticitu a vytvárajú sa na nej vrásky. Nijako však nezabránia spoľahlivej identifikácii a matchingu odtlačkov súčasných so staršími, hoc aj niekoľko desaťročí starými. Zároveň sa môžu prehlbovať zárezy medzi jednotlivými líniami.

### 3.3.3.3 Tretí daktyloskopický zákon

Pri zničení stratum germinativum Malpighii epidermis alebo zárodočnej vrstvy epidermis, kde sa aktívne delia keratinocyty, a ktoré je teda vysoko mitoticky aktívne, dochádza k nezvratnému poškodeniu a pokožka na tomto mieste sa neregeneruje. K takýmto situáciám môže dochádzať pri úrazoch rôznej etiológie (popálenia, poleptania, dorezania). Na poškodenom mieste sa tvorí väzivová jazva. V iných prípadoch poškodenia pokožky, pokiaľ v jej základnej vrstve ostanú germinatívne bunky, ktoré sú schopné delenia, obnovuje sa pokožka v celej svojej hrúbke do pôvodného tvaru, vrátane rovnakej grafiky papilárnych línií ako pred úrazu. To je predmetom tretieho daktyloskopického zákona, ktorý hovorí o relatívnej neodstrániteľnosti obrazcov papilárnych línií.<sup>2</sup> Dôležité je v tomto smere prízvukovať, že pri akomkoľvek poranení kože, kedy dochádza k poškodeniu pokožky, sa buď papilárne línie objavia vo svojom pôvodnom priebehu a podobe, alebo sa neobjavia vôbec. Z toho plynie, že nie je možná situácia, kedy by sa človekovi zmenila v priebehu jeho života architektúra papilárnych línií. Toto je ďalší kriminalisticky významný výstup, ktorý nám dedukciou tretieho daktyloskopického zákona daktyloskopia ponúka.

---

<sup>1</sup> NĚMEC, B. Vědecké základy daktyloskopie (biologická a fyziologická podstata daktyloskopie)

<sup>2</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 137

### 3.3.4 Daktyloskopické stopy

„Daktyloskopické stopy vznikajú veľmi jednoduchým mechanizmom. V podstate stačí, aby sa pokožka pokrytá dermatoglyfmi dotkla vhodného nosiča a preniesla na neho vzhľad obrazca papilárnych línií.“<sup>1</sup> Vnútorňú časť prstov, dlaní a chodidiel, ktorá vytvára daktyloskopickú stopu, nazývame objekt odrazený. Následne predmet – nosič, na ktorom stopa vzniká nazývame predmet odrážajúci.<sup>2</sup>

To sa deje vďaka hustej koncentrácii ekrinných žliazok, ktoré vylučujú veľké množstvo potu, ktorý zostáva na nosiči odtlačený sám – vtedy vzniká latentná daktyloskopická stopa, alebo sa odtlačí na nosič zmes potu a rôznych nečistôt (mastnota, prach, krv), čím vznikne viditeľná stopa navrstvená.

Pri vyhľadávaní latentných daktyloskopických stôp sa používajú rôzne mobilné svetlá (pri istom dopade lúčov sa daktyloskopické stopy zviditeľnia a sú pozorovateľné voľným okom) alebo daktyloskopické prášky, ktoré majú schopnosť viazať sa na organické i anorganické súčasti potu, ktoré zostali prilnuté k nosiču po odparení vodnej zložky potu. Na miesto sa nanášajú špeciálnymi, jemnými štetôčkami. „Najbežnejšie daktyloskopické prášky sú tvorené rôznymi jemne mletými kovmi, ako napr. hliníkom (známy prášok obchodného názvu argenterát), železom, rôznymi druhmi mosadzí alebo bronzov, ale používajú sa i prášky nekovové, napr. grafit alebo karborafin.“<sup>3</sup> Pre vizualizáciu stôp na papieri a niektorých iných nosičoch sa používajú chemické metódy<sup>4 5</sup>, ktorých princíp spočíva v získaní farebnej chemickej zlúčeniny (ľahko odčítateľnej ľudským okom, prípadne lupou alebo mikroskopom) pri chemickej reakcii dodanej látky so súčasťami potu. Výber niektorých metód pre zviditeľňovanie daktyloskopických odtlačkov uzatvoríme modernou metódou, ktorá využíva laserové žiarenie. Tu pri predchádzajúcej vhodnej úprave povrchu skúmaného nosiča určitými chemickými látkami sa po nasvetení monochromatickým svetlom daktyloskopické stopy zviditeľnia.<sup>6</sup>

<sup>1</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 132

<sup>2</sup> STRAUS, J., V. PORADA. *Kriminalistická daktyloskopie*, s. 68

<sup>3</sup> PORADA, V. *Kriminalistika: (úvod, technika, taktika)*, s. 98

<sup>4</sup> PORADA, V. *Kriminalistika: (úvod, technika, taktika)*, s. 98

<sup>5</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 134

<sup>6</sup> PORADA, V. *Kriminalistika: (úvod, technika, taktika)*, s. 99

Existujú i viditeľné stopy odvrstvené, kedy sa na relatívne čistú pokožku pokrytú potom nalepia vrstvy na znečistenom nosiči (analógia odtlačku podrážky topánky v prachu pri bežnom trasologickom skúmaní). Pre kompletnosť prehľadu spomenieme i plastické daktyloskopické stopy (odtlačok v plastelíne, betóne, malte, lepidle, pečatnom vosku).<sup>1</sup> V týchto prípadoch viditeľnosť odtlačkov nerobí problém a vizualizáciu v daktyloskopickej práci môžeme vynechať.

Pre najkvalitnejšie zachovanie daktyloskopickkej stopy je potrebný hladký, pevný, neporézny materiál, najlepšie sklo, lakovaný nábytok, kovové predmety. Naopak, absolútne nevhodné sú porézne materiály alebo materiály s nerovným povrchom (textil).<sup>2</sup>

V odbornej literatúre popísanou, v teréne veľmi náročnou metódou, je získavanie daktyloskopických stôp z kože. Komplikovanosť metódy a jej masívne nerozšírenie je spôsobené tým, že zloženie potu produkovaného nosičom a latentnej daktyloskopickkej stopy je veľmi podobné. Na mŕtvolách sa však zaistenie latentných daktyloskopických stôp javí ako jednoduššia úloha v komparácii so živými osobami. „Je to dané tým, že odtlačky nie sú vystavené poteniu a nedochádza k ich rozpúšťaniu na pokožke. [...] Ak sa pristupuje k zaisťovaniu stôp na koži mŕtvoly, je vhodnejšie vyhľadávať stopy priamo na mieste nálezu mŕtvoly. Obmedzí sa tak možnosť zničenia týchto stôp manipuláciou alebo vytváranie nových stôp.“<sup>3</sup>

Ďalším bodom po vizualizácii odtlačkov bude ich zaistenie:

- In natura: odtlačky na svojom pôvodnom nosiči.
- Na daktyloskopickú fóliu: po zviditeľnení daktyloskopickými práškami.
- Fotografia: po zviditeľnení laserom, kyanakrylátovými parami, daktyloskopickými práškami, pri viditeľných stopách.
- Odlievaním<sup>4 5</sup>

---

<sup>1</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 132

<sup>2</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 132

<sup>3</sup> STRAUS, J. Možnosti zajišťování daktyloskopických stop z kůže mrtvol.

<sup>4</sup> PORADA, V. *Kriminalistika: (úvod, technika, taktika)*, s. 99-100

<sup>5</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 134-5

Z kriminalistického hľadiska je dôležité delenie daktyloskopických stôp na stopy upotrebitel'né, v ktorých sa nájde 10 a viac markantov a slúžia k jednoznačnej identifikácii osôb, čiastočne upotrebitel'né stopy, ktoré takých markantov budú obsahovať 7 až 9 (môžu slúžiť pre účely vylúčenia podozrivých osôb) a stopy neupotrebitel'né, ktoré pre kriminalistov budú mať len obmedzený význam.<sup>1</sup> Spomenutý exaktný počet markantov sa môže v rôznych krajinách líšiť, je to delenie právne, stanovené Záväzným pokynom policajného prezidenta č. 100/2001, momentálne platné v Českej republike. Je to tzv. numerická metóda, ktorá stanovuje kvantitatívne presné číslo markantov, ktoré upotrebitel'ná stopa musí obsahovať. Bližšie o problematike numerickej, resp. holistickej metódy viď kapitolu 3.3.5.2 Porovnanie daktyloskopických odtlačkov a daktyloskopické zbierky.

### **3.3.5 Možnosti daktyloskopie pri identifikácii mŕtvol**

#### **3.3.5.1 Snímanie odtlačkov**

Doteraz sme hovorili všeobecne o daktyloskopii ako o kriminalistickej technike, ktorá má svoje nezastupitel'né miesto pri identifikácii osôb. Tak ako v kapitole o kriminalistickej identifikácii, i tu musíme skonštatovať, že vzhľadom na teoretické rozpracovanie tejto kriminalistickej techniky, počíta sa s ňou skôr pri riešení identifikácie páchatel'a nejakej trestnej činnosti, a to vďaka nálezu daktyloskopických stôp na mieste trestného činu a ich stotožnením s papilárnymi líniami podozrivého (kontrolnými, porovnávacími odtlačkami). Tak, ako sme opísali daktyloskopické stopy v predchádzajúcej kapitole, budeme sa teraz musieť na problém pozrieť očami kriminalistu, ktorý sa snaží identifikovať mŕtvolu neznámej totožnosti. Budeme musieť otočiť celý pracovný postup, kedy sa bežne v kriminalistickej daktyloskopii hľadajú stopy a tie sa následne stotožňujú s databázami alebo s podozrivými. Tu však máme dočinenie s mŕtvolou, ktorá nám v ideálnom prípade preukáže poslednú službu v podobe odtlačkov prstov alebo iných častí tela a tie sa následne porovnajú s databázami, ale i s daktyloskopickými stopami nebohého, ktoré zanechal ešte počas svojho života,

---

<sup>1</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 133

napr. na predmetoch dennej potreby (a v tomto spočíva obrátenie bežného postupu pri daktyloskopickej práci).

Ako sme už povedali, daktyloskopia bude stále jednou z najčastejšie používaných metód i pri identifikácii mŕtvol. Na to, aby táto technika bola účinná, potrebuje samozrejme určité podmienky. Pri získavaní kontrolných odtlačkov mŕtvol sa musíme prispôbiť stavu, v ktorom sa telo nachádza. Zatiaľ, čo živá osoba spolupracuje (alebo je donútená spolupracovať), a teda stačí naniest' daktyloskopickú čerň alebo vosk na vhodnú podložku a na túto podložku následne odtlačiť prsty, takto načiernené prsty sa potom následne odtlačia napríklad na daktyloskopickú kartu (slúžiacu na záznam a archivovanie kontrolných odtlačkov), u mŕtvych tento postup budeme musieť modifikovať.

V prvom rade sa odporúča snímať odtlačky v pitevni, kde máme optimálne materiálne i iné podmienky a časový komfort. Predsa len, ide často o neopakovateľný úkon, preto by sme sa mali snažiť zachytiť odtlačok v čo najlepšej kvalite.

Záleží na posmrtných zmenách, ktoré sa na tele rozvinuli, alebo inak, na veku mŕtvoly. Samozrejme, na čerstvej mŕtvole nám odobratie odtlačkov môže komplikovať akurát zašpinenie a posmrtná stuhnutosť. Stav papilárnych línií relatívne čerstvej mŕtvoly je veľmi podobný stavu, keď daktyloskopujeme živé osoby. Spôsob daktyloskopovania sa taktiež v princípe neodlišuje.<sup>1</sup> Pomôžeme si, v prípade potreby, očistením povrchu daktyloskopovaného prsta a prekonaním posmrtnej stuhnutosti vlastnou silou, špeciálnym vzpriamovačom prstov, alebo daktyloskopickou lyžicou, do ktorej sa vloží ústrižok papiera a tá sa následne prevalí cez snímaný obrazec papilárnych línií.<sup>2</sup>

Pri staršej mŕtvole musíme prekonať ďalšie komplikácie. Tie budú akcentované rôznou intenzitou v závislosti od celkového veku mŕtvoly a stupňa rozkladu jej kožného krytu, na mieste, v ktorom sa mŕtvola nachádzala (vlhké prostredie, rozmočené prsty, obhorené končatiny), na stupni poškodenia zvieratami (prsty bývajú obhryzené potkanmi, domácimi i divými zvieratami medzi prvými). Napríklad následkom vlhkosti prostredia, v ktorom telo ležalo, zostáva

---

<sup>1</sup> BRENVAISSER, L., R. HUSTON. AFIS – nezistenie zhodnosti a možné postupy.

<sup>2</sup> STRAUS, J. *Kriminalistika, kriminalistická technika*, s. 44

pokožka zvrásnená (a teda nevhodná na priame snímanie odtlačkov), preto ju treba často vypnúť vstreknutím kvapaliny (olej, voda, glycerín) do podkožia.<sup>1</sup> Všeobecne môžeme povedať, že odtlačky získané zo staršej mŕtvolky, ktorá bola vystavená vysokej vlhkosti budú väčšie, často sú v nich pozorované porušenia papilárneho terénu a rôzne artefakty, zvrásnenia a defekty na povrchu. Naopak, staršia mŕtvola vystavená pôsobeniu tepla má papilárny terén zvrásnený smerom dovnútra, čiže odtlačky sú menšie, papilárne línie prerušované až nečitateľné. Preto by pre potreby porovnávania v programe AFIS mali byť odtlačky odobraté od takýchto mŕtvol zmenšené, resp. zväčšené priemerne o 15% (pretože AFIS môže mať problém už pri 5% zmene veľkosti toho istého odtlačku a ten nevyhodnotí ako zhodný so svojím, veľkostne nezmeneným, korelátom), ako vyplynulo z experimentálnej štúdie. Samozrejماً je i manuálna editácia markantov v nasledujúcom kroku.<sup>2</sup>

V prípadoch pokročilých neskorých posmrtných zmien ako je častejšia hniloba i zriedkavejšia mumifikácia niekedy ostáva len možnosť odpreparovania časti pokožky obsahujúcej dostatočný počet markantov a jej následné laboratórne spracovanie. Tento proces, často náročný na trpezlivosť, zručnosť a erudíciu, zahŕňa zastavenie hnilobného procesu, maceráciu pokožky, odpreparovanie vnútornejších častí kože a podkožia, kompletovanie preparátu montážou medzi dve sklíčka a následné fotografovanie po patričnej vizualizačnej príprave.

Je popísaný i prepracovaný teoretický postup, ako pozorovať dermatoglyfy, nie však na pokožke, ale na dermo-epidermálnej junkcii. Pri tomto postupe je dermálny povrch po odpreparovaní pokožky vystavený chemickej úprave a metachromaticky zafarbený.<sup>3</sup>

### **3.3.5.2 Porovnanie daktyloskopických odtlačkov a daktyloskopické zbierky**

Daktyloskopickú identifikáciu možno charakterizovať ako poznávaciu metódu, ktorou sa určuje vzťah medzi stopou a objektom, ktorý stopu mohol

---

<sup>1</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 137

<sup>2</sup> BRENVAISSER, L., R. HUSTON. AFIS – nezistenie zhodnosti a možné postupy.

<sup>3</sup> OKAJIMA, M. Development of dermal ridges in the fetus



vytvoriť, s cieľom individualizovať objekt, ktorý stopu vytvoril.<sup>1</sup> S čím môžeme porovnávať odtlačky získané z mŕtvoly? Najčastejšie budeme mať podozrenie na identitu nebohého, preto budeme mať i prístup k jeho osobným veciam, z ktorých sa môžeme pokúsiť získať daktyloskopické stopy alebo nájdeme v daktyloskopickej zbierke jeho záznam, ktorý bol učený priebehu jeho života, nech je dôvod vytvorenia záznamu akýkoľvek (viď nižšie). V prípade, kedy takúto možnosť nemáme, môžeme sa pokúsiť nájsť zhodu s odtlačkom uloženým v daktyloskopickej databáze. Ešte v relatívne nedávnej minulosti sa porovnávanie odtlačkov (kontrolných s daktyloskopickými stopami všeobecne) vykonávalo manuálne. Dnes je, našťastie, tento proces plne automatizovaný, zverený počítačovému systému, návrat do manuálneho režimu je pri súčasnom penze dát nepredstaviteľný. Rozvoj databáz s odtlačkami prstov umožnil porovnanie informácií v týchto databázach s odtlačkom z vyšetrovanej mŕtvoly. Automatizované systémy zabezpečia, že behom pár sekúnd dostávame výsledok hľadania v týchto databázach, ktorý väčšinou vedie k najpravdepodobnejším možnostiam zhody. Definitívny výber a vyhlásenie úplnej zhodnosti je už na samotnom expertovi – daktyloskopovi. V Českej republike sa používa počítačový databázový systém AFIS 2000 (Automated Fingerprint Identification System) od firmy PRINTRAK.<sup>2</sup> Na systém AFIS prešla Česká republika až v roku 1994 a toto zavedenie stálo spoločnosť veľa úsilia a prostriedkov.<sup>3</sup> Slovenská republika prešla na systém AFIS v roku 1996, vybrala si komerčné riešenie firmy Cogent systems.<sup>4</sup>

„Daktyloskopická zbierka odtlačkov prstov a dlaní známych páchatel'ov sa zhromažďuje registračným spôsobom daktyloskopických kariet (in natura) medzinárodne dohodnutého formátu a tvaru ako aj v elektronickej podobe v systéme AFIS. Evidujú sa daktyloskopické odtlačky osôb, ktoré sú trestne stíhané alebo odsúdené. Z tejto zbierky sa vyradujú karty s odtlačkami osôb starších ako 70 rokov a mŕtvych osôb.“<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> STRAUS, J., V. PORADA. *Kriminalistická daktyloskopie*, s. 90

<sup>2</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*, 1. vyd, s. 139

<sup>3</sup> STRAUS, J., VAVERA, F. Krátky exkurz do dejin kriminalistickej metody – daktyloskopie

<sup>4</sup> BRENVAISSER, L., R. HUSTON. AFIS – nezistenie zhodnosti a možné postupy.

<sup>5</sup> ŠIMOVČEK, I. *Kriminalistika*, s. 90

Existuje i daktyloskopická zbierka s daktyloskopickými stopami z neobjasnených trestných činov, pri ktorých sa nezistil pôvodca týchto stôp.<sup>1</sup> Táto zbierka je súčasťou AFIS-u.

Všetky daktyloskopické stopy sa v Českej republike zhromažďujú v Ústrednej daktyloskopickkej zbierke v Kriminalistickom ústave Praha, do ktorej patrí zbierka odtlačkov prstov, zbierka stôp z miest s dosiaľ neobjasnených trestných činov a zbierka stôp z objasnených prípadov a krajských daktyloskopických zbierkach pri odboroch kriminalistickej techniky a expertíz.<sup>2</sup>

V Českej republike je platná tzv. Pruemská dohoda, ktorá zabezpečuje prehľadávanie stôp z miest trestných činov v databázach iných štátov v rámci tejto dohody.<sup>3</sup>

Ako sme vyššie spomenuli, v Českej republike je relevantná len tzv. numerická metóda identifikácie pomocou daktyloskopických odtlačkov. Táto sa nazýva aj kvantovou, do popredia vystupujú kvantitatívne vlastnosti stopy, tj., dostatočný počet markantov, bez ohľadu na ich kvalitu (výpovednú hodnotu) a iné vlastnosti papilárnych línií. Vo svete sa, aj vďaka viacerým komparačným prácam, prikláňajú ku konkurenčnej, tzv. holistickej metóde, ktorá si všíma na daktyloskopickkej stope všetko, nezameriava sa len na počty daktyloskopických markantov, všíma si šírku papilárnych línií. Mnohé štáty opúšťajú metódu numerickú a za štandardnú si volia holistickú metódu. Vo Veľkej Británii už v roku 1983 platilo, že skúsený expert sa nemusí riadiť arbitrárne stanoveným počtom markantov, ale môže využiť svoje skúsenosti ku kvalitatívnej analýze stopy, po roku 2000 Británia dokonca numerické hodnotenie daktyloskopických stôp zrušila úplne. USA, Kanada nepožadujú určitý počet markantov dokonca už od roku 1973.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> ŠIMOVČEK, I. *Kriminalistika*, s. 91

<sup>2</sup> STRAUS, J., VAVERA, F. Krátky exkurz do dějin kriminalistické metody – daktyloskopie

<sup>3</sup> BRENVAISSER, L., R. HUSTON. AFIS – nezistenie zhodnosti a možné postupy.

<sup>4</sup> STRAUS, J., VAVERA, F. Krátky exkurz do dějin kriminalistické metody – daktyloskopie

### 3.4 Kriminalistická biológia

#### 3.4.1 Pojem kriminalistickej biológie, biologické stopy

Kriminalistická biológia je aplikovanou biologickou vedou a zároveň kriminalistickou technikou, ktorá sa zaoberá vyhľadávaním, zaisťovaním, zasielaním, skúmaním a vyhodnocovaním biologických materiálov ľudského, zvieracieho a rastlinného pôvodu.<sup>1</sup>

Predmetom kriminalistickej biológie teda sú biologické stopy (alebo biologický materiál). V citovanej definícii je zakomponované základné delenie biologických stôp na ľudské, zvieracie a rastlinné. Avšak napriek tomu, že kriminalistická biológia sa zaoberá všetkými druhmi biologických stôp, najdôležitejšími budú, nie len pri objasňovaní totožnosti neznámej mŕtvolky, stopy ľudské. Iné delenie biologických stôp ich hodnotí podľa ich bližšieho pôvodu, druhu a vlastností. Tak môžeme hovoriť o celých telách ako biologických objektoch alebo ich fragmentoch. To nás privádza k deleniu stôp na stopy, ktoré sú spontánne oddelené alebo vylúčené z tela, na stopy oddelené od tela pôsobením vonkajšieho násillia a na stopy vznikajúce v dôsledku zániku organizmu.<sup>2</sup> Z kriminalisticko-taktického hľadiska stopy môžeme deliť na stopy pochádzajúce z obete, z páchatel'a, eventuálne z nezúčastnenej osoby (často vo forme kontaminácie vzorky). Najčastejším druhom skúmaných stôp pri kriminalistickom vyšetrowaní dnes budú výlučky, tekutiny a kožné deriváty ľudského tela („...je isté, že podiel týchto materiálov vysoko prekračuje 90% všetkých materiálov spracovávaných v oblasti kriminalistickej biológie“<sup>3</sup>), zvierací materiál (delený v rovnakých intenciách ako ten ľudský), hmyz, mikroorganizmy a rastlinná sušina. Medzi najdôležitejšie patria: krv (žilová, kapilárna, arteriálna, pupočníková, menštruačná), ejakulát (a spermie), hlieny (respiračného traktu, krčka maternice), sliny, pot, slzy, vlasy, chlpy, nechty, materské mlieko, cerebrospinálny likvor, moč, žlč, plodová voda, kĺbová tekutina, smolka, tkanivo (fragmenty tela alebo celá mŕtvola), žalúdočný obsah, kosti.<sup>4</sup> <sup>1</sup> Z týchto stôp sa kriminalistická biológia snaží získať čo

<sup>1</sup> ŠIMOVČEK, I. *Kriminalistika*, s. 129

<sup>2</sup> STRAUS, J. *Kriminalistika, kriminalistická technika*, s. 81-2

<sup>3</sup> STRAUS, J. *Kriminalistika, kriminalistická technika*, s. 81

<sup>4</sup> ŠIMOVČEK, I. *Kriminalistika*, s. 131

možno najviac informácií o ich pôvodcovi. Svätým grálom a najambicióznejšou metou, ešte v nedávnej minulosti nedosiahnuteľnou, bola reliabilná individuálna identifikácia. V súvislosti s napredovaním medicínskych a prírodovedných vied všeobecne je už aj splnenie tejto úlohy pre kriminalistickú biológiu dosiahnuteľné. Zabezpečila to najdynamickejšie sa rozvíjajúca a súčasne asi najsofistikovanejšia súčasť kriminalistickej biológie – kriminalistická genetika.

Pri skúmaní konkrétnej biologickej stopy treba postupne zodpovedať niekoľko otázok, ktoré poradím svojho položenia kopírujú poradie, v akom boli tieto otázky kladené v procese vývoja tejto vednej disciplíny, ktorej moderná história sa píše od polovice devätnásteho storočia (niektorí autori považujú za vznik modernej kriminalistickej biológie letopočet 1901, v ktorom sa prvýkrát podarilo spoľahlivo odlíšiť krv zvieraciu a ľudskú<sup>2</sup>). Hneď prvá otázka znie, či je skúmaná stopa predmetom súcim pre skúmanie v rámci kriminalistickej biológie, t.j., či ide o stopu organického pôvodu. Riešenie tejto otázky stálo v minulosti v podstate za vznikom tejto aplikovanej biologickej vedy. Pokiaľ je prvá odpoveď kladná, ďalším bodom programu je zistenie, či je skúmaná stopa ľudského alebo zvieracieho pôvodu. Pri ľudskom pôvode biologickej stopy sa následne pátra po skupinovej príslušnosti človeka, ktorý danú stopu vytvoril, prípadne je snaha (ako spomíname vyššie) o individuálnu identifikáciu pôvodcu biologickej stopy. Pri dokázaní iného ako ľudského pôvodu v tomto bode zväčša záujem kriminalistickej biológie končí.<sup>3</sup>

Predostretý vývoj je najľahšie a najviditeľnejšie sledovateľný pri evolúcii, ktorá postihla skúmanie jednej z najčastejších biologických stôp – krvi (viď kapitolu 3.4.3).

### **3.4.2 Biologické stopy ľudského pôvodu, ich význam, vyhľadávanie a zaistovanie**

Pokiaľ chceme biologický materiál a stopy, čo vytvorí, bližšie skúmať, musíme ich v prvom rade získať z terénu (miesta trestného činu, z tela obete, z miesta nálezu mŕtvoly). V rámci identifikácie mŕtvoly väčšinou s materiálom nebude problém – ten bude tvoriť samotné mŕtve telo. Problematika získania

---

<sup>1</sup> STRAUS, J. *Kriminalistika, kriminalistická technika*, s. 83

<sup>2</sup> STRAUS, J. *Kriminalistika, kriminalistická technika*, s. 81

<sup>3</sup> STRAUS, J. *Kriminalistika, kriminalistická technika*, s. 82

biologického materiálu je skôr aktuálna pri riešení iných kriminalistických problémov – pátranie po identite páchatel'a, získanie dôkazných prostriedkov pre usvedčenie páchatel'a pri trestnom procese.

Prvým krokom algoritmu skúmania biologických stôp bude ich vyhľadávanie, resp. vizualizácia. Totižto, biologické stopy nachádzané na mieste v teréne, môžeme všeobecne deliť na viditeľné a neviditeľné, tzv. latentné. I pri stopách viditeľných však niekedy býva problém rozoznať ich na ich nosiči od podkladu, respektíve materiálu bežne sa na takom nosiči vyskytujúcom. Môžu s prostredím splývať vďaka farbe (krv na čiernej látke) alebo podobnej konzistencii (sliny na sliznici genitálu) alebo sa môže vyskytovať len v malom množstve. Tieto, spolu so stopami latentnými, sa často zaisťujú tzv. naslepo, len na základe empirických skúseností o ich obvyklom výskyte na určitých miestach (zaschnutý ejakulát na postelnej bielizni, sliny na okraji pohára). Pri vizualizácii na mieste musíme voliť postup, ktorý biologický materiál neznehodnotí a nekontaminuje. Často sa používa ultrafialová lampa, ktorá dokáže v prostredí zviditeľniť niektorý organický materiál (ejakulát fosforeskuje). Luminol a iné chemické látky zase spôsobujú fluorescenciu krvných stôp. Na dôkaz krvi v biologických stopách sa používajú i tri relatívne jednoduché skúšky, založené na chemických reakciách pridaného činidla s prítomným hemoglobínom ako esenciálnym krvným farbivom vyplňujúcim cytoplazmu erytrocytov. Pri Bertrandovej skúške hemoglobín v prítomnosti chloridu horečnatého a studenej kyseliny octovej vytvorí pri zahriatí hnedočervené kosoštvorcové kryštáliky. Pri Takayamovej skúške zase hemoglobín v prítomnosti glukózy, hydroxidu sodného a pyridínu po zahriatí vytvorí ružové až oranžové kryštáliky hemochromogénu, pripomínajúce snehové vločky. Hematoporfyrínová skúška spočíva v dodaní kyseliny sírovej k biologickej stope s predpokladaným krvným pôvodom. Vzniknutý hematoporfyrín vydáva v ultrafialovom svetle červenú fluorescenciu.<sup>1</sup>

Biologické stopy sú neraz náchylné na znehodnotenie, niektoré vyžadujú špeciálne environmentálne podmienky pre svoje zachovanie. Zároveň sú veľmi citlivé na znehodnotenie iným biologickým materiálom. Preto treba pri zaisťovaní takého materiálu postupovať obozretne a dodržiavať niektoré preventívne opatrenia. Medzi tie najzákladnejšie sa zaraďujú: nedotýkať sa biologického

---

<sup>1</sup> KOVÁČ, P., *Súdne lekárstvo pre právnikov*, s. 265

materiálu holou rukou, zaisťovať nosiče biologických stôp v celistvosti (ak to nie je možné, zaistiť stopu jednou z odporúčaných metód, určených pre konkrétny druh stopy), v určitých prípadoch zaistiť aj porovnávací materiál pre expertízu.<sup>1</sup> Ďalšie pravidlá platia pre zasielanie biologického materiálu: biologické stopy sa aj so svojim nosičom zasielajú suché, vo vhodnom obale, najlepšie transparentnom (môžu sa použiť obaly používané v medicíne), čas transportu by mal byť čo najkratší, pred expedíciou treba materiál označiť unikátnou značkou, vylučujúcou neskoršie omyly a zapečatiť. Vzorky krvi sa odoberajú do k tomu určených skúmaviek, v ktorých sa aj prioritne odosielajú na expertízu, aby sme predišli znehodnoteniu krvi (najmä pri mŕtvolách, ktorých krv je kontaminovaná hnilobnými baktériami). V prípade mŕtvol sa odoberajú aj vzorky mäkkých a tvrdých tkanív pre neskoršiu expertízu. Sliny sa získavajú sterom bukálnej sliznice špeciálnym tampónom. Odber vlasov a chlupov sa zaisťuje odrezaním tenkého pramienku, následným zapečatením do transparentného vrečka. Pre účely genetického skúmania biologického materiálu sú vhodnou zaisťovacou a transportnou pomôckou tzv. FTA karty, ktoré zabezpečujú vhodné a stále prostredie pre zachovanie DNA z biologickej vzorky. Okrem toho sú vybavené mechanizmom, ktorý upozorňuje na správne a v dostatočnom množstve odobratú vzorku. Takto ošetrovaná DNA vydrží skladovaná niekoľko rokov.<sup>2</sup> Pre potreby identifikácie mŕtvol bude často nutné získať biologický porovnávací materiál (ak máme na identitu nebohého podozrenie). Tento materiál sa získava z predmetov dennej potreby, na ktorých sa nachádza biologický materiál ich majiteľa (hrebeň, holiace potreby, zubná kefka) a následne sa porovnáva s biologickým materiálom odobratým z mŕtvol.

### **3.4.3 Skúmanie biologických stôp – metódy kriminalistickej biológie**

Všeobecne sa skúmanie biologických stôp, bez ohľadu na pôvod delí do štyroch etáp. V jednotlivých prípadoch sa konkrétnosti a detaily týchto etáp pre časovú úsporu a zvýšenie efektivity môžu modifikovať alebo sa celé etapy vynechávajú.

---

<sup>1</sup> STRAUS, J., V. PORADA. *Systém kriminalistických stop*, s. 123

<sup>2</sup> STRAUS, J., M. NĚMEC. *Teorie a metodologie kriminalistiky*, s. 122-3

Prvá etapa skúmania má charakter hrubej skúšky vykonávanej ešte v teréne, väčšinou pred zaistením a zberom biologického materiálu. Tieto skúšky informujú o tom, či stopa je biologickej povahy a teda má zmysel sa ňou bližšie zaoberať a používať citlivejšie metódy. Často sa pre tento účel používajú testovacie prúžky aké poznáme z ambulancií všeobecných lekárov. Sú napustené chemickými činidlami, ktoré pri styku s látkami obsiahnutými v biologickom materiáli, ktorý chceme dokázať, vytvárajú farebnú reakciu. Ďalej možno využiť už spomínané ultrafialové žiarenie. Relatívne vysoká falošná pozitivita<sup>1</sup> vzhľadom na skríninový charakter činnosti nie je prekážkou.

Druhá etapa sa už vykonáva v laboratóriu a má podobu špecifických skúšok, ktoré dávajú odpoveď na to, či jednoznačne ide o biologický materiál a akého druhu (bez rozlíšenia ľudskej a zvieracej etiológie). K tomu sa využíva mikroskopické vyšetrenie (dôkaz spermií, mikroštruktúra kosti). K špecifickému dôkazu krvi (resp. hemoglobínu) sa používajú mikrokryštalografické a spektroskopické metódy. Dôkaz slín sa vykonáva dôkazom enzýmu amyláza, ktorý pri pokuse detegovateľne rozštiepi polysacharid škrob.<sup>2</sup>

Tretia etapa slúži na odlišenie materiálu ľudského a zvieracieho. Princípom je detekcia humánnych proteínov v biologickej stope na báze reakcie označenej protilátky (rádioizotopom, feromagnetickou látkou alebo fluorescenčnou farbičkou) s antigénom. Komerčne pripravenú a označenú protilátku máme k dispozícii a pracujeme aj s teoretickým poznatkom, s akým antigénom reaguje. Ak je tento antigén ľudský a je prítomný v biologickej vzorke, označená protilátka zostane naviazaná na túto vzorku aj po opakovanom premytí a podľa druhu značenia je následne vizualizovaná pri pozitívnej reakcii.

Štvrtá etapa skúmania má za úlohu čo najpresnejšie špecifikovať vlastnosti materiálu ľudského pôvodu. Používajú sa sérohematologické metódy pre určovanie systémov krvných skupín (napr. ABO, Kell, Rh) a iných antigénov, ktoré sa fyziologicky nachádzajú na povrchu plazmatických membrán všetkých buniek a formovaných elementov v ľudskom tele. Tieto antigény sú spoločné všetkým ľuďom, alebo iba istej skupine (skupinové antigény) alebo sú unikátne pre každú osobu (MHC). Medzi ďalšie používané metódy v rámci tejto štvrtej etapy môže

---

<sup>1</sup> STRAUS, J., M. NĚMEC. *Teorie a metodologie kriminalistiky*, s. 90-91

<sup>2</sup> STRAUS, J., M. NĚMEC. *Teorie a metodologie kriminalistiky*, s. 91-2

zaradiť i bližšiu špecifikáciu vlasov a chlupov (aspoň pre skupinovú identifikáciu). Cytologická mikroskopia (najmä leukocytov) nám okrem mnohých užitočných informácií pomôže i s určením pohlavia [Jedinci ženského pohlavia majú jeden hypermetylovaný, inaktivovaný chromozóm X (k termínu chromozóm viď vysvetlenie v kapitole 3.4.4.1) – je vylúčený z procesu transkripcie, ženám stačí jeden aktívny, dekondenzovaný X chromozóm, tak isto ako mužom). Tento hypermetylovaný chromozóm je v neutrofilných granulocytoch ženského pohlavia pozorovateľný ako Barrove teliesko – drobná časť pohlavného chromatinu (chromatín je hmota, z ktorej sa skladá jadro) vylúčená na okraj jadra bunky].

Najdokonalejšou metódou identifikácie osôb pomocou biologických stôp je analýza DNA.

Už od prvopočiatkov kriminalistickej biológie bola najčastejšie skúmanou biologickou stopou krv. Dnes sa už pri skúmaní krvi nemusíme uspokojiť s výsledkom, že ide o ľudský biologický materiál a môžeme ísť hlbšie v rámci štvrtej etapy, až na úroveň individuálnej identifikácie.

Odlíšenie ľudskej krvi od zvieracej (ako sme spomenuli, používa sa od roku 1901) sa vykonáva pomocou druhovo špecifických zrážacích sér. Na skupinovú identifikáciu slúžia systémy skupinových antigénov – ten najznámejší ABO objavený Landsteinerom a Jánšským. Pre individuálnu identifikáciu sú potrebné buď zistené vlastnosti veľkého množstva antigénových systémov (za optimálnych podmienok) alebo kriminalistická genetika.

### **3.4.4 Analýza DNA**

V rámci kriminalistickej biológie sme sa rozhodli venovať značnú časť práve analýze DNA ako veľmi modernej, spoľahlivej a často využíwanej metóde, ktorej pracovné postupy sú detailne prepracované. Zároveň však komplexnosť tejto kriminalistickej techniky a vyžadovanie istého stupňa odbornej spôsobilosti pre orientovanie sa v problematike nakoniec môžu spôsobovať upriamenie pozornosti v rámci kriminalistiky iným smerom, a to nie len laickej verejnosti – čo považujeme za škodu a touto kapitolou chceme vniesť trošku svetla do problematiky i pre tých, ktorí sa s ňou ešte nestretli.



### 3.4.4.1 Biologické minimum

Medzinárodne uznaná a používaná skratka DNA, v priestore bývalého Československa v minulosti DNK, v španielsky hovoriacich krajinách ADN, je skratkou pre anglické „deoxyribonucleic acid“, v slovenčine kyselina deoxyribonukleová. Je to organická makromolekula – polymér, radená medzi nukleové kyseliny, s dĺžkou i niekoľko centimetrov, objavená v roku 1943 v Spojených štátoch týmami okolo Averyho, MacLeoda, McCartyho a Munroa. O pár rokov nato, konkrétne v 1953 odpublikovali vtedy dvaja mladí vedci Watson a Crick krátky článok v odbornom časopise Nature o štruktúre DNA. Pripravili do neho vlastnoručný, vtedy prvý krát publikovaný náčrt slávnej pravotočivej dvojzávitnice. Po pár rokoch bolo jasné, že ide o jeden z najúspešnejších článkov v dejinách prírodných vied.

DNA je teda makromolekula zložená z troch iných makromolekulových základných zložiek: z pentózového monosacharidu (chemický sumárny vzorec  $\text{H}-(\text{C}=\text{O})-(\text{CH}_2)-(\text{CHOH})_3-\text{H}$ ) (z nevetvenej cukornatej zložky obsahujúcej päť atómov uhlíka) – deoxyribózy; štyroch dusíkatých báz derivovaných buď z purínu [adenín (skratka A) a guanín (skratka G)] alebo pyrimidínu [tymín (skratka T) a cytozín (skratka C)] (v druhom type nukleovej kyseliny, RNA (viď nižšie) sa nevyskytuje tymín, naopak, len v nej sa vyskytuje pyrimidínový derivát uracil (skratka U), ktorý sa od tymínu líši iba chýbaním jednej metylovej skupiny, zároveň je v molekule RNA namiesto deoxyribózy iný pentózový cukor ribóza.) a fosfátového zvyšku kyseliny fosforečnej ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), ktorý cez fosfodiesterovú väzbu spája tretí uhlík jednej deoxyribózy s piatym uhlíkom nasledujúcej deoxyribózy. To znamená, že štruktúra DNA má smer, konce DNA vlákna sa bežne označujú ako 3' koniec a 5' koniec. Vlákno DNA sa za normálnych okolností v nedeliacej sa bunke nachádza vo forme dvojvláknovej DNA (dsDNA – „double strand DNA“), tieto dve vlákna sú usporiadané antiparalelne (majú opačnú orientáciu fosfodiesterových väzieb). Vytvorenie a udržanie dsDNA je možné vďaka vodíkovým mostíkom medzi konkrétnymi vodíkmi báz. Tieto vodíkové mostíky sa však vytvoria iba medzi purínovou a pyrimidínovou bázou tak, že adenín sa spojí s tymínom (s uracilom v RNA) – vytvoria komplementárny pár a cytozín analogicky vytvorí pár s guanínom. Takto sa uchováva v každom z dvoch vlákien rovnaká informácia, iba s rozdielom, že ide o vzájomný negatív. Tento zákon alebo princíp

komplementarity báz je kľúčový pre prepis genetickej informácie v rámci bunky (pri proteosyntéze) i pre prenos (dedenie) genetickej informácie do dcérskej bunky a teda kruciálny pre existenciu života ako takého. Deoxyribózová a kyselinová zložka slúžia na to, aby držali bázy vo vhodných polohách a vzdialenostiach. Tieto dve zložky tvoria takzvanú pentózafosfátovú kostru DNA.<sup>1</sup> Tá zabezpečuje molekule DNA stabilitu a rezistenciu.

Popísaná štruktúra DNA je základom pre formulovanie genetických zákonov dedičnosti. Ako sme spomenuli, dvojlákno DNA je usporiadané do pravotočivej dvojšpirály (popísanej ako tzv.  $\alpha$ -helix alebo A-DNA, ktorá sa v ľudskom organizme nenachádza, naopak nachádza sa tu napríklad ľavotočivá Z forma DNA), tá sa ďalej v priestore usporadúva do podoby superšpirály a tá sa ďalej organizuje okolo bielkovín. DNA sa zvyčajne vyskytuje v eukaryotických bunkách (teda aj v ľudských) v štruktúrach zvaných chromozómy (spolu s množstvom proteínov – regulačných enzýmov a histónov). Medzi deleniami bunky alebo v terminálne diferencovanej, špecializovanej bunke sa chromozómy a jadrové proteíny nachádzajú v podobe homogénnej substancie, ktorá sa nazýva chromatín (euchromatín a heterochromatín). Set chromozómov v jednej bunke vytvára jej genóm; u človeka je jeho genóm tvorený asi troma miliardami párov dusíkatých báz, ktoré sú usporiadané v 23 chromozómoch.<sup>2 3</sup> Chromozómy sa dajú študovať iba počas umelo zastavenej mitózy (delenia bunky), najlepšie v jej metafáze. Počet chromozómov je diploidný ( $n \times 2$ ) pretože 23 chromozómov sme zdedili od otca (do zygoty ich priniesla spermia) a 23 od matky (23 chromozómov obsahuje jadro oocyty), teda, náš genóm obsahuje 46 chromozómov.

Funkcia DNA je zásadná; v poradí dusíkatých báz je zakódovaná kompletná genetická informácia (od určenia farby očí a výšky v dospelosti, cez sklon k ateroskleróze až po napríklad talent na komponovanie klasickej hudby). Môže sa tak diať vďaka procesom zvaným transkripcia a translácia. Sú to oba nesmierne komplexné a komplikované deje, do ktorých sú zapojené desiatky rôznych regulačných proteínov, ktoré sa však pre potreby tejto práce pokúsime zjednodušiť na čo najviac únosnú mieru. Princíp týchto dejov bol formulovaný ešte Crickom

---

<sup>1</sup> ROSYPAL, S. *Úvod do molekulární biologie: Díl třetí*

<sup>2</sup> VENTER J., C., M. D. ADAMS, E. W. MYERS. The sequence of the human genome

<sup>3</sup> GOODWIN, W., S. HADI. DNA

v päťdesiatych rokoch, ktorý ho nazval centrálnou dogmou molekulárnej genetiky. Tá opisuje ako sa informácia obsiahnutá v poradí dusíkatých báz v DNA prepíše až do genotypu (vonkajšej podoby eukaryotického organizmu, ktorý následne s faktormi prostredia vytvára fenotyp). Stručne by sa tento dej dal popísať nasledujúcou jednosmernou schémou [i keď novšie vedomosti ju vyvracajú (Retrovírusy – napríklad aj herpesový vírus, vo svojej výbave majú aj špeciálne enzýmy zvané reverzné transkriptázy, ktoré sú schopné zmeniť tok informácií a tie, zapísané vo svojej mRNA, tak vedia zakomponovať do genómu postihnutej napadnutej bunky, aby využili jej transkripčný aparát na produkciu proteínov potrebných na zostavenie tela nového vírusu. To (okrem iných mechanizmov) narúša aj kriminalistickú dogmu o ultimátnej a dokonalej zhodnosti DNA pri jednovaječných dvojčatách. Stačí vybrať správnu bunku a zamerať sa na genóm rôznych retrovírusov) (Doteraz akceptovaná vedomosť o jedinom možnom smere toku informácie mRNA → proteín sa otriasa v základoch v súvislosti so štúdiom prionóz)]:



Proteín ako základná štruktúrna jednotka je zodpovedný za tvar a funkciu bunky, teda aj viacbunkového organizmu. Niektoré z proteínov sú polymorfické (nachádzajú sa viac ako v jednom stave) a tie sú extenzívne študované vo forenznej vede. ABO krvný systém je jeden z najznámejších takýchto polymorfných proteínových systémov.<sup>1</sup>

Podme si stručne vysvetliť jednotlivé kroky:

Transkripčia je syntézou molekúl messengerovej RNA (mRNA) podľa matrice DNA. Tento proces využíva komplementaritu báz medzi DNA a RNA. Pri transkripcii sa reťazce molekuly DNA čiastočne oddelia narušením vodíkových mostíkov, pričom iba jedno z vlákien potom slúži ako matrica pre syntézu RNA. To znamená, že pri završení transkripcie máme prepísanú časť genómu (väčšinou

---

<sup>1</sup> GOODWIN, W., S. HADI. DNA

jeden alebo niekoľko génov, kódujúcich jeden, resp. niekoľko proteínov) do jednovláknovej mRNA (pri 0% strate informácie), ktorá opúšťa cez jadrové póry v jadrovej membráne jadro a dostáva sa do cytoplazmy. Tu, na špecializovaných bunkových organelách zvaných ribozómy, nastáva translácia, čo je v podstate syntéza bielkovín. mRNA nesie informáciu vo forme kodónov, čo je triplet (trojica za sebou nasledujúcich) dusíkatých báz. Každý kodón podľa matematických pravidiel kombinatoriky môže kódovať 64 rôznych informácií (keďže sa v mRNA nachádzajú štyri bázy -  $4^3$ ). Jedna informácia kóduje jednu aminokyselinu (základnú stavebnú jednotku proteínov), prinesenú na ribozóm svojou transferovou RNA (tRNA). Keďže však poznáme len dvadsať základných aminokyselín, je jasné, že väčšina aminokyselín bude kódovaná viac ako jedným možným poradím báz, viac ako jedným kodónom. Funguje to tak, že ribozóm sa kľže po mRNA a „číta“ jednotlivé kodóny. Neprejde ďalej, kým z cytoplazmy „nedopláva“ tá správna tRNA so svojim komplementárnym antikodónom, na ktorú je naviazaná prvá aminokyselina polypeptidového reťazca. Následne prečíta v poradí druhý triplet, ktorý kóduje inú (alebo i rovnakú) tRNA, ktorá môže kódovať inú alebo aj tú istú aminokyselinu, ktorá sa následne peptidickou väzbou naviaže na tú prvú v poradí. Takto to pokračuje, až sa vytvorí polypeptidový reťazec, ktorý môže pri veľkých bielkovinách obsahovať stovky tisíc aminokyselín. Poradie aminokyselín v polypeptidovom reťazci kóduje väčšinu vlastností, ktoré taký proteín bude mať.

Okrem toho, existujú ešte tri kodóny, ktoré signalizujú koniec syntézy. Pri „prečítaní“ takého kodónu ribozómom sa tento odpojí, keďže k takému kodónu neexistuje komplementárny antikodón žiadnej tRNA – a teda nie je dodaná žiadna aminokyselina, a tak sa ukončí syntéza bielkoviny.

Tento biologický úvod sme považovali za vhodný pre uvedomenie si súvislostí v molekulárnej genetike (aj jej forenznej odnoži), komplexnosti a dômyselnosti štruktúry DNA, s ktorou máme dočinenia a pochopenie princípu metodík analýzy DNA používaných pri identifikácii mŕtvol.

#### **3.4.4.2 Izolácia DNA**

Najčastejšie sa na izoláciu DNA (ale i ostatných nukleových kyselín) používajú leukocyty (biele krvinky) periférnej krvi, bunkové kultúry, solídne tkanivo,

bunky získané stermi zo slizníc<sup>1</sup>, ale v podstate platí, že, aj pre kriminalistické účely, je postačujúce získať akúkoľvek jadrovú bunku s neporušenými organelami. Pri najčastejšej analýze leukocytov je potrebné ich najprv oddeliť od ostatných súčastí krvi. „Erytrocyty sa odstránia lýzou v hypotonickom roztoku, kým osmoticky rezistentnejšie leukocyty sú potom premyté fyziologickým roztokom a šetrne scentrifugované.“ Pri extrakcii DNA z kostného tkaniva je táto extrakcia komplikovaná vysokou koncentráciou minerálov. Bolo vypracovaných niekoľko postupov a protokolov, ako tomuto problému čeliť. Problematika identifikácie osôb sa tu prekrýva s predmetom štúdia molekulárnej porovnávacej archeológie a paleontológie, lebo všetky disciplíny vychádzajú z rovnakých princípov izolácie DNA z rôznych tkanív v rôznej kondícii.<sup>2</sup>

Pre vyextrahovanie DNA z bunky je potrebné odstránenie lipidov, proteínov a polysacharidov.<sup>3</sup> Odstránenie proteínov je zvlášť komplikované, keďže spolu s DNA vytvárajú homogénnu jadrovú hmotu – chromatín. Na ich odstránenie sa používajú enzýmy zvané proteinázy.

Pre proces extrakcie DNA je potrebné šetrne rozrušiť tkanivá a bunky v týchto tkanivách obsiahnuté. To sa uskutočňuje mechanickým alebo enzymatickým štiepením. Mechanické štiepenie sa nazýva homogenizácia a uskutočňuje sa pri prítomnosti vhodného tenzidu (povrchovo aktívnej látky) rôznymi spôsobmi – používa sa drvenie, ultrasonikácia, hypotonizácia alebo opakované zmrazovanie a rozmrazovanie.<sup>4</sup>

Odstránenie degradovaných proteínov sa dosiahne vyzrážaním pri vysokej koncentrácii solí a následnou centrifugáciou. Túto metódu nazývame vysol'ovacia metóda izolácie DNA.<sup>5</sup> Druhá metóda používa deproteinizačné činidlo fenol-chloroform, ktoré oddelí proteíny od DNA (fenol-chloroformová metóda izolácie DNA).<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup> ŠALAGOVÍČ, J., L. KLIMČÁKOVÁ. *Metódy molekulovej biológie*, s. 128

<sup>2</sup> KORABEČNÁ, M. *Aplikace molekulární genetiky v klinické praxi*, s. 31

<sup>3</sup> ŠALAGOVÍČ, J., L. KLIMČÁKOVÁ. *Metódy molekulovej biológie*, s. 128

<sup>4</sup> BOHMER, D., Ľ. DANIŠOVIČ, V. REPISKÁ. *Príručka k praktickým cvičeniam z lekárskej biológie a humánnej genetiky*, s. 65

<sup>5</sup> ŠALAGOVÍČ, J., L. KLIMČÁKOVÁ. *Metódy molekulovej biológie*, s. 129

<sup>6</sup> GABRIEL, M., M. KOPECKÁ, A. SVOBODA, et al. *Díl I: Semináře z technologie rekombinantní DNA*, s. 12

Pre ochranu DNA pred deoxyribonukleázami (všade sa vyskytujúce enzýmy štiepiace DNA) v procese jej extrakcie sa používajú chelatačné činidlá.

Po vyizolovaní DNA sa často meria jej koncentrácia v roztoku, najčastejšie sa používa spektrofotometrická a fluorometrická kvantifikácia.

„Všeobecne sa dá zhrnúť, že súčasné metodické postupy dovoľujú izoláciu DNA z minimálneho množstva biologického materiálu – krvi, slín, semena, vlasových korenkov či epitélií, pokiaľ zabránime jeho mikrobiálnemu rozkladu a nie je vystavený fyzikálnym podmienkam, ktoré by viedli k ireverzibilným zmenám v molekule DNA, tj. teplote nad 100°C alebo pôsobeniu ultrafialového či rentgenového žiarenia.“<sup>1</sup>

#### **3.4.4.3 DNA polymorfizmus**

Veľká väčšina ľudskej DNA, okolo 99,5%; je identická pre všetky indivíduá *Homo sapiens sapiens*. Cieľom forenznej genetiky je zistenie rozdielnosti medzi dvoma jedincami a teda sa sústreďí na tie časti genómu, ktoré sú bežne rozdielne – tieto regióny sú polymorfické.

Existuje veľké množstvo polymorfizmov v DNA. Na to, aby takýto polymorfizmus bol použiteľný pri identifikácii človeka, musí spĺňať niekoľko podmienok:

- byť vysoko polymorfický (veľká variabilita medzi indivíduami),
- ich dôkaz musí byť jednoduchý a finančne nenáročný,
- výsledok musí byť jednoduchý na interpretáciu,
- výsledky by mali byť jednoznačne a nenáročne interpretovateľné medzi viacerými laboratóriami.<sup>2</sup>

Princíp všetkých základných, v kriminalistike používaných metód, spočíva v použití špeciálneho enzýmu – reštrikčnej endonukleázy. Ide o skupinu bakteriálnych enzýmov, ktoré špecificky štiepia dvojvláknovú (lineárnu aj kruhovú) DNA, pričom rozoznávajú symetrickú sekvenciu zrkadlovo sa opakujúcich

---

<sup>1</sup> KORABEČNÁ, M. *Aplikace molekulární genetiky v klinické praxi*, s. 31

<sup>2</sup> GOODWIN, W., S. HADI. DNA

nukleotidov – tzv. palindróm<sup>1</sup> (napríklad, ak je poradie báz jedného vlákna v smere 3' → 5' GGATCC, tak komplementárne vlákno bude mať v tom smere rovnaké poradie báz). Takýto palindróm je zároveň rozpoznávacou sekvenciou pre jednu špecifickú reštrikčnú endonukleázu. Táto sekvencia v DNA je tvorená niekoľkými párami báz (čím viac párov, tým špecifickejšia reštriktáza, teda tým zriedkavejšie sa vyskytujúce poradie báz a tým dlhšie úseky DNA, ktoré zostanú po jej pôsobení), po ktorých rozpoznaní patričná reštrikčná endonukleáza rozštiepi dvojvlákno DNA na stanovenom mieste. Ak budeme pôsobiť na konkrétnu molekulu DNA vybranou reštrikčnou endonukleázou, dôjde k „nastrihaniu“ tejto DNA na rôzne dlhé úseky podľa umiestnenia a hustoty cieľových (alebo rozpoznávacích) sekvencií - reštrikčné endonukleázy slúžia ako „enzýmové nožnice“. Počet segmentov a ich dĺžka budú variabilné, nie len ak použijeme rôzne reštriktázy, ale i ak použijeme jednu konkrétnu reštriktázu na DNA pochádzajúcu od dvoch rôznych jedincov. Využíva sa tu spomínaný polymorfizmus DNA. „Vysvetlením je zmena (mutácia) určitej cieľovej sekvencie (či viacerých) pre daný enzým v danom genóme.“<sup>2</sup> Použitá reštriktáza takto zmenené miesto nenájde (lebo mutáciou dôjde k zmene poradia dusíkatých báz, a teda k zmene unikátnej rozpoznávacej sekvencie pre danú reštriktázu), alebo mutáciou de novo vzniknú cieľové sekvencie, ktoré v genóme predtým chýbali.

Vzniknuté rôzne dlhé fragmenty DNA pre ďalšiu analýzu podrobujeme elektroforéze. Elektroforéza je jednou z najpoužívanejších metód prípravy nukleových kyselín a proteínov na analýzu. Práve pomocou elektroforézy je možné rozdeliť zmesi fragmentov DNA (a iných polárnych makromolekúl), ktoré sa nedajú deliť inými metódami (napr. centrifugáciou v gradiente hustoty). Elektroforéza je pohyb elektricky nabitých častíc (molekúl) k elektróde s opačnou polaritou (nábojom). Z praktických dôvodov sa elektroforéza nerobí priamo v roztoku, ale vo vhodnom médiu. Najčastejšie sa používa agarózový gél, ktorý vytvára zložitú sieťovú štruktúru polymérových molekúl s pórmi. Veľkosť pórov vo výslednom géle sa dá ovplyvniť zložením roztoku a koncentráciou polyméru, z ktorého sa pripravuje. Hlavným nositeľom náboja nukleových kyselín, ktorý konzekventne umožňuje pohyb DNA v elektrickom poli, sú záporne nabité fosfátové skupiny, čiže

---

<sup>1</sup> BOHMER, D., L. DANIŠOVIČ, V. REPISKÁ. *Príručka k praktickým cvičeniam z lekárskej biológie a humánnej genetiky*, s. 68

<sup>2</sup> ŠALAGOVIČ, J., L. KLIMČÁKOVÁ. *Metódy molekulevej biológie*, s. 132

štart pozícia musí byť na strane katódy a molekuly (naše fragmenty DNA) budú priťahované smerom k anóde.<sup>1</sup> Podľa veľkosti ôk v sieťovine, veľkosti napätia a podľa veľkosti molekúl sa budú tieto pohybovať v agarózovom géli rôznou rýchlosťou, hovoríme, že majú rôznu elektroforetickú pohyblivosť. Po stanovenom čase vypneme elektrický prúd a fragmenty DNA zastanú na rôznych miestach v agarózovom géli (podľa svojich hmotností). „DNA v géloch sa vizualizuje pridaním fluorescenčného farbiva (etidium bromid), ktoré sa začlení (interkaluje) do molekuly DNA.“<sup>2</sup> Výsledkom je niekoľko čiar („bandov“), rôzne rozmiestnených na nosiči, podľa množstva a veľkosti fragmentov DNA.

Prvé forenzne využiteľné výsledky prinieslo skúmanie tzv. tandemových opakovaní v DNA. Ide o detekciu variabilného počtu opakovaní istého, pevne sa opakujúceho motívu dusíkatých báz (jeden motív väčšinou pozostáva z viac ako šiestich bázových párov<sup>3</sup>), o VNTR – variable number of tandem repeats – variabilný počet tandemových opakovaní. Je to miesto v genóme, kde krátka sekvencia nukleotidov vytvára jeden klaster a ten je organizovaný tandemovo - sériovo. Práve počet za sebou idúcich klastrov s rovnakým motívom (s pevne definovaným poradím báz) je vysoko variabilný. Ergo, počet týchto opakovaní je silne individuálny u každého jedinca. Počet opakovaní je zdedený a tak môže slúžiť na individuálnu identifikáciu, určenie otcovstva, alebo aj na potvrdenie totožnosti neznámej mŕtvoly pri komparácii VNTR s jeho príbuznými v priamej pokrvnej línii. Z predchádzajúceho však vyplýva nutnosť, aby sa pred a za skúmaným úsekom opakovaní pri klasickej VNTR metóde vyskytovali palindrómy.<sup>4</sup> Dnes sa však z forezného hľadiska metóda VNTR používa minimálne, i to iba v paternitných sporoch.

VNTR metóde je veľmi podobná metóda STR („short tandem repeats“ – krátke tandemové opakovania). Pri STR je však bázový motív kratší ako pri VNTR (väčšinou tvorený dvoma párami báz, preto i iný názov VNDR – „variable number of

---

<sup>1</sup> BOHMER, D., Ľ. DANIŠOVIČ, V. REPISKÁ. *Príručka k praktickým cvičeniam z lekárskej biológie a humánnej genetiky*, s. 66-7

<sup>2</sup> BOHMER, D., Ľ. DANIŠOVIČ, V. REPISKÁ. *Príručka k praktickým cvičeniam z lekárskej biológie a humánnej genetiky*, s. 67

<sup>3</sup> ŠALAGOVIČ, J., Ľ. KLIMČÁKOVÁ. *Metódy molekulovej biológie*, s. 150

<sup>4</sup> BOHMER, D., Ľ. DANIŠOVIČ, V. REPISKÁ. *Príručka k praktickým cvičeniam z lekárskej biológie a humánnej genetiky*, s. 69



dinucleotide repeats<sup>1</sup>), to znamená, že sa bude v genóme nachádzať oveľa častejšie. Preto sa STR analyzujú princípom DNA fingerprintingu (viď nižšie) – počas jedného vyšetrovacieho procesu je skúmaných niekoľko STR polymorfizmov na konkrétnych miestach v genóme. To zabezpečí dostatočnú istotu pri individuálnej identifikácii jedinca. „V ľudskom genóme je podľa dĺžky repetitívnej sekvencie možné nájsť 35 až 130 tisíc týchto polymorfizmov, jeden polymorfizmus pripadá na každých 25 až 100 tisíc bázových párov. Táto skutočnosť robí zo STR polymorfizmov vhodné genetické markery.“<sup>2</sup> Metóda identifikácie jedinca na základe STR polymorfizmov je v súčasnej dobe v podstate celosvetovo jedinou metódou využívanou pre forenzne genetické účely.<sup>3</sup>

Metóda SNP („single nucleotide polymorphism“) využíva mutácie v DNA, kedy sa vymení jedna báza za druhú – jedná sa teda o najjednoduchší možný polymorfizmus. V priemere sa takáto mutácia vyskytuje jedna na 1000 bázových párov. Zároveň platí, že ide o veľmi vzácne mutácie, ktoré len zriedka vzniknú de novo, takže počet a umiestnenie SNP mutácii je u jedného jedinca veľmi stále a stabilné. SNP typicky majú iba dva možné varianty – alely. Toto chýbanie diverzity naoko príliš nezapadá do ideálnych vlastností DNA pre foreznú analýzu. Avšak, SNP sú v genóme natoľko časté a konzervované, že je možné otypovať stovky a tisícky z nich, čo už stačí na zvýšenie citlivosti diskriminácie až na úroveň individuálnej identifikácie. Je pravda, že SNP neboli pri identifikácii neznámych mŕtvol príliš využívané a aj v budúcnosti budeme svedkami prevahy metód pracujúcimi s tandemovými opakovaniami, avšak, SNP má pár výhod, vďaka ktorým nám môže pomôcť v situáciách, kedy iné metódy zlyhávajú. V prvom rade – na analýzu DNA pomocou metódy SNP je dostačujúca aj vysoko degradovaná a poškodená DNA. To sa potvrdilo v DNA profilizácii obetí nešťastia z 11. septembra, kde metóda SNP našla výrazné uplatnenie. Ďalšou vlastnosťou SNP je charakteristická variabilita medzi rôznymi etnickými skupinami, ktorá je využívaná pri skupinovej identifikácii neznámych tiel.<sup>4</sup>

Vlastnosti reštrikčných endonukleáz využíva aj metóda RFLP („restricted fragment length polymorphism“ – polymorfizmus dĺžky reštrikčných fragmentov).

---

<sup>1</sup> KORABEČNÁ, M. *Aplikace molekulární genetiky v klinické praxi*, s. 25

<sup>2</sup> KORABEČNÁ, M. *Aplikace molekulární genetiky v klinické praxi*, s. 25

<sup>3</sup> MAKOVEC, P., R. HRADIL. Molekulárně genetická expertizní vyšetření...

<sup>4</sup> GOODWIN, W., S. HADI. DNA

Ide o sledovanie dĺžky fragmentov, ktoré ostali po „nastrihnutí“ pôvodnej dvojvláknovej DNA. Po elektroforéze týchto fragmentov dosiahneme rôznymi cestami denaturáciu tejto dvojvláknovej DNA (vzniknú nám dve oddelené vlákna) a následne jedno vlákno DNA prenesieme procesom nazývaným Southern blotting na nylonovú membránu. Po ukončenom blottingu máme jednovláknové fragmenty prenesené na membránu a môžu sa viazať (hybridizovať) s komplementárnymi sondami (ktoré nahradia pôvodné, druhé komplementárne vlákno) – všetko vďaka zákonu komplementarity báz (viď kap. 3.4.4.1). Ak si takúto sondu, ktorej dĺžku a poradie báz poznáme, chemicky alebo rádioaktívne označíme, môžeme pozorovať na membráne naviazanie tejto sondy na DNA, ak toto DNA obsahuje komplementárny úsek k nami dodanej sonde. Tak sa dá veľmi rýchlo napríklad vylúčiť, že nami skúmané vzorky pochádzajú z rovnakého človeka.

Metóda DNA fingerprintingu (trebné pripodobnenie unikátnej štruktúry DNA každého jedinca k odtlačku prstu) je založená na vyšetrení veľkého počtu hypervariabilných oblastí DNA.<sup>1</sup> Princípom je hybridizácia DNA so špeciálnou sondou, ktorá deteguje tzv. minisatelitnú DNA. „Krátky sekvenčný motív zložený z približne 10 nukleotidov sa opakuje v tandemovom usporiadaní v rozličnom množstve kópií. Takýchto oblastí sa nachádza v ľudskom genóme mnoho desiatok a každá z nich môže mať, zásluhou variability v počte opakovaní základnej sekvencie, u rôznych jedincov rôznu dĺžku. Tieto oblasti možno z DNA vyštiepiť vhodným restriktčným enzýmom a získané fragmenty po elektroforetickej separácii preniesť Southernovým blottingom na hybridizačnú membránu a potom ich identifikovať hybridizáciou so značenou sondou.“<sup>2</sup> V princípe sa jedná o vylepšenú, komplexnejšiu metódu RFLP, pretože, na rozdiel od RFLP, tu sa deteguje naraz niekoľko polymorfyzmov. „Autorádiografický obraz tvorí niekoľko desiatok prúžkov a je tak individuálne ešte špecifickejší ako odtlačky papilárnych línií na prstoch. To bol zrejme dôvod, že A. Jeffreys, ktorý túto metódu vyvinul, ju nazval DNA fingerprinting.“<sup>3</sup> Táto metóda sa často používa aj pri identifikácii neznámej mŕtvolky.

---

<sup>1</sup> BOHMER, D., Ľ. DANIŠOVIČ, V. REPISKÁ. *Príručka k praktickým cvičeniam z lekárskej biológie a humánnej genetiky*, s. 70

<sup>2</sup> BOHMER, D., Ľ. DANIŠOVIČ, V. REPISKÁ. *Príručka k praktickým cvičeniam z lekárskej biológie a humánnej genetiky*, s. 70

<sup>3</sup> BOHMER, D., Ľ. DANIŠOVIČ, V. REPISKÁ. *Príručka k praktickým cvičeniam z lekárskej biológie a humánnej genetiky*, s. 70

Budúcnosť a čiastočne už i súčasnosť pri analýze DNA patrí biočipom. Biočip je komerčne pripravený súbor veľkého množstva DNA sond na membránovom nosiči, ktorý môže hybridizovať s našou vzorkou. Môže na nich byť nanesených viac ako 100 000 rôznych sond a tak môžeme pri jednom vyšetrení identifikovať veľké množstvo parametrov – napríklad všetky doteraz známe polymorfizmy a mutácie určitého génu.<sup>1</sup> Je pravda, že sa zatiaľ používa najmä v medicíne, no vidíme tu potenciál i pre kriminalistiku.

Vrchol molekulárnej genetiky spočíva v sekvenovaní DNA, to znamená, zistenie poradia všetkých báz v genóme jedinca. Pred dvadsiatimi rokmi nepredstaviteľná úloha, avšak pred dvanástimi rokmi bol po úmornej práci kompletne osekvenovaný ľudský genóm. Dnes už je relatívne jednoduché osekvenovať genóm vybraného jedinca. Stále sa pritom vychádza z dvoch metód vyvinutých v sedemdesiatych rokoch – zo Sangerovej a Maxamovej–Gilbertovej metódy, dnes spojených s metódou syntézy (namnoženia) DNA pomocou PCR („polymerase chain reaction“ – polymerázová reťazová reakcia). Dôsledky ďalšieho rozvoja techniky sekvenovania DNA si dnes ešte ťažko vieme presne predstaviť, isté je, že skôr či neskôr spôsobí obrovský prevrat v medicíne, jej prínos do kriminalistiky nebude zrejme taký závažný, keďže nároky kriminalistiky na objem dát sú omnoho skromnejšie a aj v súčasnosti vyvinuté postupy a techniky sú pre individuálnu identifikáciu satisfaktórne.

Pre obmedzený priestor sme nespomenuli ďalšie metódy analýzy DNA, ktoré majú z pohľadu forenznej medicíny len okrajový význam, ako sú ISH, FISH (fluorescenčná in-situ hybridizácia), LCR („ligase chain reaction“ – ligázová reťazová reakcia), takisto sme nespomenuli analýzu iných nukleových kyselín, hlavne mRNA, ale i napríklad mitochondriálnej DNA. Pre svoju relatívnu zložitosť sme nevysvetlili ani princíp PCR metódy, ktorá je dnes súčasťou väčšiny protokolov pri forenznej analýze DNA. Pre hlbšie informácie záujemcov odkazujeme na použitú literatúru a učebnice biológie a molekulárnej genetiky.

---

<sup>1</sup> BOHMER, D., L. DANIŠOVIČ, V. REPISKÁ. *Príručka k praktickým cvičeniam z lekárskej biológie a humánnej genetiky*, s. 76

#### 3.4.4.4 Národné databázy DNA

Výsledkom DNA analýzy je jedinečný matematický alfanumerický kód, ktorý je jednoducho skladovateľný a porovnateľný pomocou výpočtovej techniky.

V roku 1995 bola v Británii založená prvá národná databáza DNA. Mohlo sa tak stať vďaka zmenám v legislatíve a vďaka pokrokom v DNA profilizácii. Dnes táto databáza obsahuje viac ako tri milióny DNA profilov. Keď sa na mieste činu nájdu kriminologické stopy, sú odovzdávané na DNA analýzu. V prípade kvalitného, reprodukovateľného a reliabilného výsledku sa následne hľadá koincidencia s DNA profilmi už uloženými v národnej DNA databáze. Každý pozitívny nález je reportovaný. Profily z miesta činu sú komparované s profilmi získanými od ľudí. Takisto je možné vyhľadávanie rodinného blízkeho príbuzného v uložených profiloch DNA.<sup>1</sup>

Vzhľadom na úspech britskej národnej databázy DNA, aj iné krajiny sa pustili do budovania svojich vlastných „knižníc DNA“. Jednotlivé národné databázy sa od seba odlišujú vzhľadom na rozličnú úpravu legislatívy, ktorá ich ošetruje. Najväčšie rozdiely spočívajú v tom, aké vzorky sa do databázy vkladajú, a ako dlho ostávajú archivované. V Anglicku a Walese napríklad platí pravidlo, že každej osobe, ktorá bola zatknutá kvôli trestnému činu, ktorého sa suspektne dopustila, je odoberaná DNA a jej profilizácia nahrávaná do databázy. Tu zostáva bez určenia doby, kedy by mala byť vyradená z evidencie, bez ohľadu na to, či si osoba trest odpykáva/odpykala/bola zbavená obvinení. To je v kontrapozícii napríklad s legislatívou Holandska, Švédska alebo Francúzska, kde je profil DNA uložený do databázy iba v prípade, ak páchateľ skutočne dostane trest odňatia slobody a jeho DNA profil je odstránený po piatich až štyridsiatich rokoch od odpykania trestu.<sup>2</sup>

V Českej republike existuje od roku 2002 Národná databáza DNA (ND DNA). Databáza obsahuje DNA profily získané zo stôp z miest dosiaľ neobjasnených trestných činov, mimoriadnych udalostí, približne tak kopírujúc úpravu pre daktyloskopickú zbierku AFIS. Podobne ako v západných krajinách sú do Národnej databázy zaraďované DNA profily osôb, ktoré sú vo výkone trestu pre určité trestné činy, alebo ktoré boli za takéto trestné činy odsúdené a dosiaľ na výkon

---

<sup>1</sup> GOODWIN, W., S. HADI. DNA

<sup>2</sup> GOODWIN, W., S. HADI. DNA

trestu nenastúpili, takisto ako profily osôb, ktoré boli obvinené z vymenovaných trestných činov. Archivujú sa aj DNA profily mŕtvol, kostrových nálezov alebo častí tiel neznámej totožnosti.

Pre vedenie ND DNA sa využíva licenčný software vyvinutý FBI špeciálne pre kriminalistické účely pod názvom CODIS (The Combined DNA Indexing system). Tento software je globálne najrozšírenejším systémom. Tým, že je používaný na celom svete, umožňuje jednoduché porovnanie a výmenu profilov vedených v rôznych národných databázach.

### **3.4.5 Forezná entomológia**

Forezná entomológia nám nepomôže pri skupinovej alebo individuálnej identifikácii mŕtvol, ale môže prispieť hodnotnými informáciami k vyriešeniu prípadu, v konečnom dôsledku nepriamo i k identifikácii neznámeho tela. Má svoje nezastupiteľné miesto v kriminalistickom procese, a preto sme sa rozhodli venovať tejto metóde jednu podkapitolu.

„Forezný entomológ môže poskytnúť odhad možného post mortem intervalu, postavený na štúdiu štádií životného cyklu rôznych lietajúcich druhov hmyzu získaných z mŕtvol alebo zo štúdia sukcesie (viď nižšie) hmyzu prítomného na tele. Odhad môže byť daný s presnosťou na hodiny, týždne až roky. Za začiatok post mortem intervalu je považovaný časový bod, kedy muchy po prvýkrát nakladú do tela svoje vajíčka. Za koniec sa považuje nález tela a rekognícia životného cyklu najdlhšie kolonizujúceho druhu, ktorý spôsobil infestáciu. Dĺžka tejto etapy, vo vzťahu ku konkrétnemu stavu rozkladu, dáva presný odhad predpokladanej dĺžky časovej periódy, počas ktorej je osoba mŕtva a často je to najpresnejšia možná metóda, ktorá je k dispozícii.“<sup>1</sup>

Forezná entomológia sa zaoberá štúdiom hmyzu a iných článkonožcov v kriminalistických prípadoch. Niekde je vnímaná ako samostatná veda, väčšinou (aj vzhľadom na to, že sa zaoberá živými organizmami) sa zaraďuje ku kriminalistickej biológii, kam sme ju pre účely tejto práce zaradili aj my. Väčšinou sa rozdeľuje na tri pododbornosti: forezná entomológia urbánna, uskladnených

---

<sup>1</sup> GENNARD, D., E. *Forensic entomology: an introduction*, s. 24

produktov a medikolegálna. Posledná menovaná bude dôležitá pre našu prácu, pretože sa zaoberá mrchožravým (nekrosaprofágny) hmyzom, ktorý zvyčajne kolonizuje ľudské ostatky, vždy v súvislosti s kriminalistickými prípadmi.

Tento hmyz sa uplatňuje na mŕtvole, ku ktorej má dobrý prístup, to znamená na mŕtvole voľne exponovanej alebo nedostatočne zakrytej. Mŕtve telo znamená pre tento druh hmyzu veľmi ľahko dosiahnuteľnú nakopenú zásobáreň výživných látok (najmä proteínov), potrebných na naštartovanie ich generačného cyklu a prežitie potomstva, a ktoré sa nijako nebráni ich pôsobeniu.<sup>1</sup>

„Z hľadiska počtu jedincov na mŕtvom tele dominuje dvojkrýdly hmyz, resp. muchy. Jednotlivé druhy nekrosaprofágneho hmyzu sa na mŕtvole objavujú v časovom slede, ktorému sa v ekológii hovorí sukcesia.“<sup>2</sup> Táto sukcesia sa riadi presnými pravidlami prírody a vykazuje tak istý algoritmus, ktorý môžeme využiť pri stanovovaní času, ktorý prešiel od smrti človeka s presnosťou rádovo niekoľko dní. Závery o dĺžke post mortem intervalu je možno stanoviť na základe zloženia spoločenstva hmyzu, ktorý je na mŕtvole nájdený a podľa stupňa vývoja jeho nižších vývojových štádií (vajíčok, lariev, kukiel).<sup>3</sup>

Osídľovanie mŕtvoly hmyzom prebieha v niekoľkých vlnách:

- 1. vlna – stav mŕtvoly: čerstvá. Najtypickejším zástupcom hmyzu v tejto fáze sú veľké muchy – bzučivky, ktoré sú lákané pachom potu, krvi a čerstvého mäsa. Dochádza ku kladeniu vajíčok ihneď po smrti, ak je človek bezmocný a krváca, ešte aj počas života. Určením veku najstarších múch možno pri započítaní vplyvu prostredia a stavu mŕtvoly dôjsť k veľmi presnému odhadu post mortem intervalu.<sup>4</sup>
- 2. vlna – stav mŕtvoly: nafúknutá. V tele sa začínajú tvoriť plynné látky, ktoré telo nadúvajú a silne zapáchajú (viď kapitolu tanatológia). To privádza k telu ďalšie druhy

---

<sup>1</sup> ŠULÁKOVÁ, H. Speciální biologie: využití hmyzu při stanovení post mortem intervalu

<sup>2</sup> ŠULÁKOVÁ, H. Speciální biologie: využití hmyzu při stanovení post mortem intervalu

<sup>3</sup> ŠULÁKOVÁ, H. Speciální biologie: využití hmyzu při stanovení post mortem intervalu

<sup>4</sup> HALL, M., A. BRANDT. *Forensic entomology*

hmyzu ako chrobáky (hrobárikov). Pokračujú nálety múch z prvej vlny, plus sa objavujú muchy mäsiarky.

- 3. vlna – stav mŕtvoly: biochemicky aktívny. Vyvíjajú sa prchavé mastné kyseliny, najmä kyselina maslová, to priláka kožiarov. Okrem toho, na mŕtvolu sa zlietajú biofágovia, ktorí sa živia larvami múch (drabčici, mrcinári).
- 4. vlna – stav mŕtvoly: biochemicky aktívny. Prichádza hmyz, ktorého láka zápach pripomínajúci syr – syrohľadky (ktorých larvy vedia skákať), octomilky. Z forenzného hľadiska je dôležité, že u utopených mŕtvol, ktoré sa vynoria až v tomto štádiu, nájdeme hmyz tejto štvrtej vlny, tj. hmyz príznačný prítomnosťou pri fermentácii proteínov, no absentuje hmyz z prvých troch vln, predovšetkým veľké muchy.
- 5. vlna – stav mŕtvoly: pokročilý rozklad. Potravu pre hmyz je stále menej, to má za dôsledok znižovania celkového počtu jedincov. Čpavková fermentácia v tomto stave mŕtvoly priláka drobné mušky hrbilky.
- 6. vlna – stav mŕtvoly: vysychanie. Na zvyškoch mŕtvoly sa vyskytujú rôzne druhy roztočov, ktoré sa živia zvyškovými proteínmi živočíšneho pôvodu, narušujú kosti a dostávajú sa až ku kostnej dreni.
- 7. a 8. vlna – stav mŕtvoly: zvyšky. Mŕtvola je skeletizovaná, môžu sa na nej vyskytovať ešte vysušené zvyšky mäkkých tkanív, kúsky kože. Na tele sa nachádza suchomilný hmyz. 7. fáza nastáva na mŕtvolách ležiacich v uzavretých priestoroch, 8. na mŕtvolách starších ako tri roky na voľných priestranstvách. Vyskytujú sa tu kožiari, mole a roztoče.<sup>1 2</sup>

---

<sup>1</sup> ŠULÁKOVÁ, H. Speciální biologie: využití hmyzu při stanovení post mortem intervalu

<sup>2</sup> GENNARD, D., E. *Forensic entomology: an introduction*, s. 33

Medzi faktory, ktoré ovplyvňujú zastúpenie nekrosaprofágneho spoločenstva, jeho konkrétneho zloženia a rýchlosti prechodu jednotlivých vln patrí:

- stav mŕtvoly – zranenia, otvorené rany, ochorenia, habitus, podkožný tuk, stav oblečenia...
- teplota prostredia – Vplyvom klesajúcej teploty môže dôjsť k tzv. diapauze – k spomaleniu až zastaveniu vývoja jednotlivých štádií hmyzu. Je známe, že „v zime chlad nedovolí muchám lietať; vlastne kedykoľvek klesne teplota pod desať stupňov celzia...“<sup>1</sup> Zároveň teplota vplýva na stav mŕtvoly a rýchlosť jej enzymatického rozkladu, čo následne ovplyvní aj nekrosaprofágne spoločenstvo.
- vlhkosť prostredia
- typ prostredia
- vplyv ostatnej fauny<sup>2</sup>

### 3.5 Forezná antropológia

Antropológia je veda o človeku, o jeho telesných vlastnostiach, o funkciách jeho tela od narodenia do dospelosti, o ich ovplyvňovaní dedičnosťou, telesnou aktivitou, chorobami a starnutím. Antropologické pozorovanie je zamerané na odlíšenie zdravého človeka od chorého, a teda na vytvorenie normy pre vymedzenie zdravého jedinca. Toto štúdium, okrem iného, dáva prehľad o zastúpení určitých konkrétnych znakov v populácii alebo o stupni vývoja týchto znakov v závislosti na veku a dáva základ k identifikačným metódam, ako

---

<sup>1</sup> BASS, W., M., J. JEFFERSON. *Kde mŕtví promlouvají*, s. 102-3

<sup>2</sup> ŠULÁKOVÁ, H. Speciální biologie: využití hmyzu při stanovení post mortem intervalu



všeobecným, ako je určenie veku, pohlavia, výšky, rasy, tak aj konkrétnym, ktoré vyúsťujú do individuálnej identifikácie.<sup>1</sup>

Forezná antropológia je aplikáciou fyzickej (biologickej) antropológie v kriminalistike. Náplňou foreznej antropológie je predovšetkým identifikácia biologického materiálu, najmä rozpoznanie ľudských pozostatkov. V rámci ľudských pozostatkov sa potom zaoberá identifikáciou jednotlivca (jednotlivcov). Arbitrárnou hranicou medzi pôsobením súdneho lekárstva a foreznou antropológiou pri skúmaní pozostatkov je obvykle prítomnosť zvyškov mäkkých tkanív na nájdených ostatkoch – ak sú ešte zvyšky tkanív prítomné, ide o záležitosť súdneho lekárstva, ak ide už len o kostrové pozostatky, je to záležitosť foreznej antropológie. Samozrejme, že v celom rade prípadov je nutná spolupráca oboch odborov.

Forezný antropológ je jedným z odborníkov, ktorý môže významne prispieť k zhromažďovaniu a analýze dôkazov kriminálneho prípadu. Ak nič iné, forezný antropológ určí hlavné biologické charakteristiky ako je približný vek, pohlavie, postava a rasa skeletonizovaných ľudských ostatkov. Avšak, forezní antropológovia často vedia poskytnúť oveľa väčšie kvantum informácií: môžu pomôcť rekonštruovať udalosti, ktoré viedli k činu a môžu poskytnúť veľmi presný biologický profil zosnulého.

Z uvedeného vyplýva, že pre naše potreby identifikácie mŕtvoly (najmä skeletonizovanej) bude z odnoží foreznej antropológie pre nás najdôležitejšia forezná osteológia alebo kostrová antropológia.

### **3.5.1 Forezná osteológia**

Forezná osteológia je veda o určovaní príčin a okolností smrti človeka štúdiom vlastností, zloženia a kontextu kostných pozostatkov. Avšak, s rastúcou frekvenciou býva forezný osteológ využívaný pri otázke zistenia veku aj žijúcich jedincov.

Antropologická osteologická expertíza odpovie na dôležité otázky v rámci vyšetrovania, ktoré majú na jeho priebeh zásadný vplyv. Medzi najdôležitejšie

---

<sup>1</sup>DOBISÍKOVÁ, M., BERAN, M. *Forezní antropológie*

patria: ide o zvieracie alebo ľudské pozostatky? Ide o jednu osobu alebo viacero? Aké je jej pohlavie? Aká bola výška a vek osoby? Koľko času uplynulo od smrti do nálezu? Bolo s ostatkami pred nálezom manipulované? A nakoniec, najdôležitejšie otázky: dá sa zistiť príčina smrti? Vieme identifikovať osobu?<sup>1</sup>

Úspešná makroskopická identifikácia ľudských kostí silne závisí nielen od skúsenosti forenzného osteológa, ale aj na tom, aké prvky kostry sú k dispozícii. Malé, nešpecifické súčasti z tiel dlhých kostí alebo fragmenty rebier sú ťažko odlíšiteľné od pozostatkov zvierat, najmä prasaťa alebo ovce.<sup>2</sup>

Existujú štyri základné kategórie súvisiace s biologickou identitou, na ktoré primárne hľadá forezná osteológia odpoveď (ako spomíname vyššie): pohlavie, vek v dobe smrti, vzrast a stavba tela a etnický pôvod. Každá z týchto, braná samostatne alebo spoločne s inými, umožňuje spraviť si predbežný obraz o možnej identite zosnulého a umožňuje fokusovať pozornosť na špecifické aspekty z registra nezvestných. Presnosť, s akou budú jednotlivé kategórie objasnené, závisí najmä od toho, ktoré kostrové ostatky a v akom stave máme k dispozícii. Platí pravidlo, že čím fragmentovanejšie ostatky a menej kompletná kostra, tým ťažšia bude úspešná identifikácia. Prvou úlohou bude pokúsiť sa o rekonštrukciu tela asignáciou nájdených skeletálnych elementov na miesto ich normálneho fyziologického výskytu s použitím imaginárneho alebo nakresleného obrysu modelu tela. Pri masových nešťastiach alebo hrobách nám to pomôže zistiť minimálny počet indivíduí na mieste nálezu. Stav vývoja kostí môže byť použitý k oddeleniu dospelých a mladých jedincov s relatívnou ľahkosťou, ale schopnosť oddeliť kostry mladistvých v rôznych vekových kategóriách musí vychádzať z podrobných znalostí z vývojovej osteológie.<sup>3</sup>

Forezný osteológ hrá dôležitú úlohu aj v identifikácii a rekonštrukcii traumatického procesu pôsobiaceho na kosti.<sup>4</sup>

V ďalšom texte chceme načrtnúť najzákladnejšie otázky, pred ktorými stoja forezní osteológovia, v žiadnom prípade nemáme ambíciu (a nakoniec to nie je

---

<sup>1</sup> MUSIL, J., Z. KONRÁD, J. SUCHÁNEK. *Kriminalistika*. 2. přeprac. a dopl.vyd, s. 166

<sup>2</sup> THOMPSON, T., S. M. BLACK, *Forensic human identification*, s. 12

<sup>3</sup> THOMPSON, T., S. M. BLACK, *Forensic human identification*, s. 214

<sup>4</sup> BLACK, S. M. Bone pathology and ante-mortem trauma in forensic cases

ani úlohou tejto práce) suplovať odbornú literatúru na túto tému, ani podať vyčerpávajúci výklad problematiky.

### 3.5.1.1 Určenie pohlavia

Ide o prvý krok pri expertnej analýze, pretože aj skúmanie veku kosti je diferencované zvlášť pre každé pohlavie. Mužské kosti sú všeobecne väčšie a robustnejšie ako kosti ženské, a to kvôli napojeniu objemnejšieho a ťažšieho svalstva, väčšiemu povrchu tela (to isté platí pre kĺby<sup>1</sup>) a v porovnaní so ženami oneskorenému uzatváraniu epifyzárných rastových štrbín na pomedzí diafýzy a epifýz všetkých dlhých kostí. Dlhoročným výskumom, pokusmi i štatisticky sa zistilo, že miestami na kostre, kde sa najväčšmi prejavuje pohlavný dimorfizmus sú panva a lebka.<sup>2 3</sup> Tvar mužskej panvy je úzky, ženská panva je širšia a plytšia, so širšími vstupnými aj výstupnými otvormi. Rozdiely medzi mužskými a ženskými lebkami sa začínajú akcentovať v puberte, keď sa na mužskej lebke objavujú črty, ktoré odrážajú miesta mohutnejšieho uchytenia svalov, zatiaľ čo lebka ženy má tendenciu si zachovať pôvodné pedomorfológické črty.<sup>4</sup>

Dnes, po mnohých neúspešných návrhoch platí, že pri juvenilnej kostre je spoľahlivé určenie pohlavia nemožné iba z morfológického štúdia kostí. I keď už od útleho veku existujú jemné pohlavné dimorfizmy, pre zodpovedanie tejto otázky je potrebné mať k dispozícii kosť, kde minimálne už začali prebiehať pubertálne zmeny.<sup>5</sup>

### 3.5.1.2 Určenie veku v dobe smrti

Je vhodné rozdeliť s vekom súvisiace zmeny skeletu do troch rôznych fáz života jednotlivca: rast a vývoj, rovnovážna fáza a senescencia. Prvá fáza je z veľkej časti pod vplyvom genetických a environmentálnych faktorov a týka sa detí a mladých dospelých, ktorí podstupujú zmeny, prebiehajúce v relatívne dobre

---

<sup>1</sup> PONS J. The sexual diagnosis of isolated bones of the skeleton

<sup>2</sup> z anatomického pohľadu sa nejedná o samostatné kosti ale niekoľko kostí spojených synartrózami – nepohyblivým typom kĺbu

<sup>3</sup> MAYS, S. a M. COX. Sex determination in skeletal remains, s. 117-30

<sup>4</sup> THOMPSON, T., S. M. BLACK, *Forensic human identification*, s. 206

<sup>5</sup> SCHEUER, L., S. M. BLACK. *Developmental juvenile osteology*, s. 242

predvídateľných a zadokumentovaných vzorcoch. Ponúka sa tu široká paleta rastových parametrov súvisiacich s odhadom veku a presnosť je preto pomerne vysoká.<sup>1</sup> Naopak, v starobe sa do popredia dostávajú modifikujúce faktory prostredia ako sú celkový zdravotný stav v dobe smrti, zamestnanie, stav výživy, funkcia endokrinného systému<sup>2</sup>

Na určenie veku u dospelých sa už tradične využívajú štyri oblasti skeletu: stav spojenia lebečných švov, morfológické zmeny v symfýze pubickej kosti, stav sakroiliálneho kĺbu a ventrálnej časti rebier.<sup>3</sup> Metódy hodnotenia sú úzko spojené s medicínskymi vedomosťami o degeneratívnych i fyziologických procesoch spojených s opornou sústavou.

### 3.5.1.3 Určenie vraztu

Zistenie výšky jedinca z kostrových pozostatkov môže byť, s určitými výnimkami, jeden z najrýchlejších a najpresnejších určených parametrov. Výpočet výšky je založený na relatívnych proporciách rôznych častí tela, a to ako vo vzťahu navzájom, tak aj vo vzťahu k celkovej výške jedinca.

	časti tela a ich relatívna percentuálna dĺžka		
vek	hlava a krk	trup	dolná končatina
pri narodení	24	35	41
2 roky	22	31	47
6 rokov	18	33	49
dospelý	15	35	50

Tab. č. 3: Percentuálne zastúpenie rôznych častí tela v rôznych vekových obdobiach<sup>4</sup>

<sup>1</sup> SCHEUER, L., S. M. BLACK. *Developmental juvenile osteology*, s. 261

<sup>2</sup> THOMPSON, T., S. M. BLACK, *Forensic human identification*, s. 60

<sup>3</sup> SAUNDERS, S., R., C. FITZGERALD, T. ROGERS, et al. *Test of Several Methods of Skeletal Age Estimation...*

<sup>4</sup> voľne podľa THOMPSON, T., S. M. BLACK, *Forensic human identification*, s. 213

Výška zosnulého sa najlahšie a najpresnejšie zisťuje z dlhých kostí. Najvyššia presnosť sa dosahuje vtedy, keď je už známe pohlavie a etnicita zosnulého, keďže výška je samozrejme od týchto parametrov závislá.<sup>1</sup>

Pri zisťovaní výšky sa asi v najväčšom rozsahu používajú morfometrické metódy a indexy. Do rovníc sa najčastejšie dosádza dĺžka stehenej a holennej kosti.<sup>2</sup> Ak máme k dispozícii oba údaje, môžeme usudzovať na výšku s prekvapivou presnosťou.

S použitím iných morfometrických údajov (iných kostí) klesá aj presnosť výpočtu.

Existujú samozrejme mnohé, oveľa delikátnejšie a sofistikovanejšie morfometrické metódy, ako zistiť vek pri oveľa menšom množstve vstupných informácií. Používajú sa matematické modely korelujúce variácie s geometrickou stavbou kosti a vekom<sup>3 4</sup>, existujú práce, ktoré sa invenčným spôsobom snažia dať odpovede na otázky o stavbe tela (ale aj pohlaví, veku a etnickom pôvode). Boli popísané aj nasledovné možnosti: morfometria orbitálnej apertúry<sup>5</sup>, evaluácia anatomických parametrov acetábula (bedrovej kĺbnej jamky)<sup>6</sup>, zistenie pohlavia z dvanásteho hrudného stavca<sup>7</sup>, zistenie výšky z metakarpálnych, metatarzálnych kostí, ako aj z kľúčnej kosti alebo aj len z fragmentov dlhých kostí<sup>8</sup> a mnohé iné.

#### 3.5.1.4 Určenie etnicity

Rozdiely medzi jednotlivými rasami sú malé a následné rozdiely v kostre je ťažké posúdiť s akýmkoľvek stupňom presnosti.<sup>9</sup> Lebka je aj tu najštudovanejšou časťou kostry, keďže tu vidieť najväčšie rozdiely.

V priestore strednej Európy je tento problém málo akcentovaný, keďže drvivá väčšina kostier je kaukazskej, eurázijskej rasy. Netreba však podceňovať

<sup>1</sup> THOMPSON, T., S. M. BLACK, *Forensic human identification*, s. 212-3

<sup>2</sup> HAUSER, R., D. BARRES, M. DURIGON. [Estimation of height and weight]...

<sup>3</sup> THOMAS, C., D., M. S. STEIN, S. A. FEIK, et al. Determination of age at death...

<sup>4</sup> THOMAS, C., D., M. S. STEIN, S. A. FEIK, et al. Bone size and mechanics at the femoral diaphysis...

<sup>5</sup> ROSSI A., C., F. H. DE SOUZA AZEVEDO, A. R. FREIRE, et al. Orbital aperture morphometry...

<sup>6</sup> JEREMIĆ D., I. Z. MACUZIĆ, M. VULOVIĆ. Sex differences in anatomical parameters of acetabulum...

<sup>7</sup> YU S., B., U. Y. LEE, D. S. KWAK, et al. Determination of sex for the 12th thoracic vertebra...

<sup>8</sup> THOMPSON, T., S. M. BLACK, *Forensic human identification*, s. 208

<sup>9</sup> ST. HOYME, L., E., M. Y. ISCAN. Determination of sex and race: accuracy and assumptions...

štúdium tejto problematiky, pretože sa občasne vyskytujú prípady, v ktorých sa vyskytujú aj kostry mongoloidné [rozrastajúca sa ázijská menšina (Číňania, Vietnamci) aj rómskeho etnika<sup>1</sup>].

### 3.5.2 Forezná stomatológia

Forezná stomatológia je niektorými odborníkmi považovaná za súčasť stomatológie ako súčasti medicíny, iní ju začleňujú do súboru forezných vied, sú aj autori, ktorí ju považujú za samostatne stojacu vednú disciplínu. My sme sa ju, spolu s ďalšími, rozhodli začleniť pod kapitolu forezná antropológia, nakoľko používa podobné techniky, má rovnaké ciele a terminologické inštrumentárium (samozrejme s nutnými medicínskymi znalosťami).

Oblasť sánky a mandibuly sa spolu so zubami v alveolárnych lôžkach podstatnou mierou podieľajú na konfigurácii tváre. Tieto črty sú dôležité i pri identifikácii, pretože môžu byť výrazne individuálne, jasne rozpoznateľné a utkvejú v pamäti ľudí. V tejto oblasti zanecháva stopu život (abrázia zubov, fraktúry, profesionálne a osobné návyky, popáleniny, jazvy, stomatologické ošetrenia...)<sup>2</sup>, veľa z typických znakov je vrodených (nepravidielnosti v počte a v tvare zubov, prognathia, retrognathia...). „Tak vzniká množstvo kombinácií charakteristických znakov (markantov), čo prakticky vylučuje existenciu dvoch úplne rovnakých chrupov. Veľká odolnosť tvrdých zubných tkanív a väčšina stomatologických materiálov voči najrôznejším škodlivinám približuje stomatologické markanty k ideálu identifikačných znakov.“<sup>3</sup> „Forezná stomatológia je odvetvie stomatológie, ktoré sa zaoberá vyšetrovaním takých otázok civilnej aj trestno-právnej praxe, ktoré po získaní stomatologických informácií môžu byť vyjasnené a rozhodnuté.“<sup>4</sup> Takto archaicky, no čarovne opísal foreznú stomatológiu pred šesťdesiatimi rokmi škandinávsky autor pre potreby odontologickej príručky a i dnes má jeho definícia zmysel. Súdna stomatológia (alebo odontológia) spočíva v pomoci špecialistu so

---

<sup>1</sup> rómovia ako etnikum patria k europoidnej, eurázijskej rase, avšak aj na ich kostrách boli popísané drobné, no zaznamenateľné odchýlky od majoritnej populácie (SKARIČ-JURIČ T., M. ZAJC, N. S. NARANCIĆ. Calcaneous ultrasonographic assessment of bone mineral density in the Roma minority...)

<sup>2</sup> YAACOB H., P. NAMBIAR, M. D. NAIDU. Racial characteristics of human teeth with special emphasis on the Mongoloid...

<sup>3</sup> FIALA, B. *Identifikace osob podle chrupu (forensní stomatologie)*, s . 9

<sup>4</sup> STRØM, F. *Rettsodontologi*, 1058

znalosťami zo zubného lekárstva pri právnych (i trestných) záležitostiach.<sup>1</sup> Od konca roka 1890 sa forenzná odontológia postupne etablovala ako dôležitá a často nepostrádateľná v medikolegálnych prípadoch, najmä pri identifikácii mŕtvych. Forenzná stomatológia všeobecne zahŕňa tri základné okruhy, a to síce: (1) identifikácia ľudských ostatkov, (2) spory týkajúce sa pochybenia pri poskytovaní lekárskej starostlivosti a (3) trestné konanie, predovšetkým v oblastiach hodnotenia odtlačkov po uhryznutiach a zneužívania detí.<sup>2</sup>

### 3.5.2.1 Princíp stomatologickej identifikácie

Za stomatologické markanty v širšom slova zmysle považujeme: zuby (tvrdé a mäkké tkanivá zubu), kosti čeľuste a sánky, mäkké tkanivá dutiny ústnej, artefakty vzniknuté následkom stomatologického ošetrovania, ale aj napríklad rugae palatinae<sup>3</sup> – tie sú považované za významné pri identifikácii človeka.<sup>4</sup> Z objektívnych príčin nemôžeme často posúdiť pri identifikácii mŕtvol mäkké tkanivá ústnej dutiny. Ostatné vyššie uvedené skupiny znakov (zuby, čeľuste a artefakty) teda môžeme počítať medzi stomatologické markanty v užšom slova zmysle. Medzi ich najpodstatnejšie vlastnosti patrí ich rezistencia voči posmrtným zmenám, voči vysokým teplotám<sup>5</sup>, voči mechanickým a chemickým škodlivinám<sup>6</sup> a ich individualita.<sup>7</sup> Pri štúdiu stomatologických markantov sú na preukázanie identity zosnulého vhodné viaceré identifikačné metódy: numerická a modelová registrácia rozmerov zubov a zubných oblúkov, fotografická registrácia, palatoskopia<sup>8</sup> a cheiloskopia<sup>9</sup> <sup>10</sup>, registrácia za pomoci rentgenogramu, registrácia pomocou

---

<sup>1</sup> ACHARYA, A., B. Teaching forensic odontology: an opinion on its content and format

<sup>2</sup> SYRJÄNEN, S., M., P. SAINIO. Forensic dentistry--recent development towards an independent discipline...

<sup>3</sup> podnebné riasy

<sup>4</sup> JAIN, A., R. CHOWDHARY. Palatal rugae and their role in forensic odontology

<sup>5</sup> farebné zmeny nastávajú na zuboch v rozmedzí teplôt 200 – 250 °C, tvar zubov zostáva zachovaný do asi 550 – 600 °C, úplná dekrystalizácia nastáva okolo 1300 °C, stomatologické zliatiny odolávajú až 1200°C

<sup>6</sup> stomatologické markanty poskytujú spoľahlivé údaje aj v prípadoch, kedy sú ostatné časti tela deštruované veľkou ničivou silou, čo bolo viac krát potvrdené pri identifikácii obetí leteckých alebo vojenských katastrof (FIALA B: Identifikace osob podle chrupu (forensní stomatologie), s. 21)

<sup>7</sup> FIALA, B. *Identifikace osob podle chrupu (forensní stomatologie)*, s. 21

<sup>8</sup> náuka o štúdiu variabilných línií na tvrdom podnebí

<sup>9</sup> náuka o variabilite línií na perách - študuje štrukturálne detaily - fenotyp - prechodovej zóny pier človeka

<sup>10</sup> CALDAS, I., M., T. MAGALHÃES, A. AFONSO. Establishing identity using cheiloscopy and palatoscopy

stomatologickej dokumentácie, svedecký popis stomatologických markantov<sup>1</sup> (môže ísť o svedka odborne kvalifikovaného – ošetrojúceho stomatológa či zubného laboranta – ale aj o svedectvo úplného laika) a nakoniec zhodnotenie jednotlivých registračných metód. Spôsob registrácie môže byť objektívny (rozmery chrupu) alebo subjektívny (svedecký popis).

Samozrejme, forenzná stomatológia sa snaží o úplnú individuálnu rekogníciu, avšak, je prínosná svojimi postupmi aj v prípadoch, kedy je schopná poskytnúť iba druhovú identifikáciu na základe (1) profesionálnych zmien na chrupe (kazy krčkov pri cukrároch, fraktúra koruniek frontálnych zubov u fúkačov skla...) (2) zmien spôsobenými návykmi (atypická rozsiahla abrázia v rozsahu celého chrupu pri bruxománii a bruxizme...) (3) charakteristických vlastností markantov vzhľadom na geografické prostredie [odontometrické štúdie popisujú jasné diferencie medzi rozličnými populáciami (europoidné, negroidné, mongoloidné, melanesoidné) na základe veľkosti zubov.<sup>2 3 4</sup> Takisto stomatologické zákroky vykazujú istú mieru regionálnej špecifickosti], (4) na základe zistených patologických stavov a anomálií (neošetrený karies alebo iná patológia, vývojové poruchy všetkého druhu<sup>5</sup>).

Samostatnou kapitolou presahujúcou zameraním i rozsahom tému tejto práce je možnosť určenia veku a pohlavia podľa chrupu. Na tomto mieste len stručne vymenujeme základné vedomosti.

Horné zuby sa zvyčajne prerezávajú o niečo neskôr ako dolné, a to rovnako pri prvej aj druhej dentícii, jedincom ženského pohlavia o niečo skôr. Dočasný chrup sa prerezáva normálne od 5. – 6. mesiaca, všetky mliečne zuby sú prerezané medzi 20. a 30. mesiacom. Výmena chrupu začína v 6. – 7. roku života,

---

<sup>1</sup> Nedá nám na tomto mieste nespomenúť udalosť, ktorá sa stala bratovi autora tohto textu. Cestou zo školy sa vtedy asi ako dvanásťročný stal obeťou lúpežného prepadnutia, polícii sa podarilo vypátrať páchatelku vďaka jeho popisu stomatologických markantov: jeden horný incisivus mala zlomený po diagonále, druhý mala zlomený horizontálne. To stačilo na bezpečnú identifikáciu a autorovi to už vo veľmi mladom veku poslúžilo ako praktický dôkaz relevantnosti a dôležitosti forenznej stomatológie pri identifikácii osôb.

<sup>2</sup> ROTTSTOCK, F., U. MAUTRICH, R. ZUHRT. [Odontometric studies of maxillary teeth as a means for population differentiation]

<sup>3</sup> DENNISON, J. Polynesian dentition

<sup>4</sup> YAACOB H., P. NAMBIAR, M. D. NAIDU. Racial characteristics of human teeth with special emphasis on the Mongoloid...

<sup>5</sup> Anomálie skloviny sa osvedčujú ako priekazné markanty zvlášť u kostrových nálezov. Dôležité sú takisto nálezy na zuboch pri vrodených ochoreniach [kongenitálny syfilis, trizómia 21 (morbus Down)] (BAILLEUL-FORESTIER, I., A. BERDAL, F. VINCKIER, et al. The genetic basis of inherited anomalies of the teeth.)



druhá dentícia má byť prerezaná okolo 14. roku života, obrovská variabilita prerezávania  $8\pm$ , resp.  $\pm 8^1$  (podľa Haderupovho značenia zubov) (posledného moláru, označovaného aj za zub múdrosti) nám vylučuje jeho skúmanie pre účely zistenia veku. V kompletom stálom chrupu sú pre odhad veku najvhodnejšie tieto markanty: abrázia zubných koruniek, stav marginálneho parodontu, prítomnosť/absencia sekundárneho dentínu v dreňovej dutine, miera apozície sekundárneho cementu na koreňoch zubov, stupeň transparentie koreňov, zmeny kontaktných (styčných) bodov (plôch). Napriek historickej snahe neboli žiadne z patologických stavov asociované s konkrétnym vekom. So stúpajúcim vekom mŕtvoly stúpa aj šanca na nájdenie vyššieho percenta devitalizovaných zubov, senilnej atrofie alveolov, protetickej náhrady, medzier po extrahovaných zuboch. Prítomnosť paradentózy (periodontitídy) a zubného kazu napriek predstávám nie sú štatisticky signifikantne zvýšené v neskoršom veku.<sup>2</sup>

### 3.5.2.2 Technika stomatologickej expertízy

„Úlohou stomatológa je vyšetrenie a registrácia stomatologických markantov a porovnanie výsledkov s charakteristickou chrupu hľadanej, resp. podozrivej osoby.“<sup>3</sup> Túto úlohu si plní aj ohliadkou chrupu mŕtvoly. „Postup je principiálne totožný s vyšetrením chrupu živého človeka, [...] v detailoch sa líši.“ To znamená, že až na isté špecifické kroky (súvisiace najmä s vekom mŕtvoly) postupujeme ako pri klinickom vyšetrení. To je potrebné doplniť rtg obrazom a fotografiou dutiny ústnej a chrupu.

Pri vyšetrení systematicky prezeráme dutinu ústnu zozadu smerom dopredu tak, aby sme nevynechali nič podstatné. Sústreďme sa na zubné kazy a ich presný popis, anomálie a defekty tvrdých zubných tkanív, medzery v chrupu (po extrakciách, retinované zuby, hypodoncia), protetické náhrady, ortodontické anomálie (torzie, rotácie zubov, anomálie v postavení skupiny zubov, vzájomný vzťah čeľuste a sánky), stav parodontu, stav mäkkých tkanív dutiny ústnej

---

<sup>1</sup> nie sú výnimočné prípady prerezávania posledných molárov po dvadsiatom piatom roku života – retencia 3. molárov (PHILLIPS, C., J. NORMAN, M. JASKOLKA, et al. Changes over time in position and periodontal probing status of retained third molars)

<sup>2</sup> Fiala, B. *Identifikace osob podle chrupu (forensní stomatologie)*, s. 55-88

<sup>3</sup> Fiala, B. *Identifikace osob podle chrupu (forensní stomatologie)*, s. 105

(obmedzené alebo nemožné u starších mŕtvov).<sup>1</sup> Eviduje sa a zaznamenáva každá odchýlka od normy.

Mŕtvolu je vhodné prehliadať ešte v mieste nález, v teréne – dôležité pre zaistenie všetkých markantov mimo tela (zuby, protézy). Sú vypracované antropologické indexy pre oblasť čeluste, sánky, alveolárnych výbežkov a zubov (maxilloalveolárny index, podnebný index, dentálny index...), preto je vhodné vykonať stanovené merania.<sup>2</sup>

Porovnanie výsledkov vyšetrenia chrupu s porovnávacím materiálom predstavuje vlastné vykonanie identifikácie. V podstate sú možné dve alternatívy: a) porovnávací materiál je zaistený dopredu (dokumentácia chrupu nezvestnej osoby), b) porovnávací materiál je dodaný až po vyšetrení (pri náleze neznámych mŕtvov) v časovom intervale aj niekoľko rokov. Druhý prípad kladie veľký dôraz na erudíciu a pedantný prístup každého odborníka prevádzajúceho vyšetrenie.<sup>3</sup>

Vzhľadom k tomu, že ľudský každý ľudský jedinec v našich zemepisných oblastiach navštevoval stomatológa a existujú teda jeho stomatologické záznamy v stomatologických kartách, sú tieto záznamy v spojení s individuálnou charakteristikou chrupu dokonalým zdrojom informácií pri snahe o identifikáciu neznámeho tela alebo kostrového ostatku.

Forezná stomatológia je prínosná aj v prípadoch identifikácie osoby podľa odtlačku chrupu (vraždy spojené s fyzickým násilím – pohryznutím obete, zanechanie zahryznutého, nedojedeného ovocia na mieste činu). Aj tu je možné využiť a porovnať náš nález s lekáorskými záznamami domnelého páchatel'a.

### **3.5.3 Faciálna antropológia**

Z lat. facies = tvár.

Faciálna antropológia využíva široký súbor metód, ktoré sa zaoberajú popisom, meraniami a identifikáciou v oblasti tváre. Pod túto široko koncipovanú disciplínu sa subsumujú v kriminalistike využívané kriminalistické techniky ako superprojekcia, videoprojekcia, faciálna rekonštrukcia a portrétna identifikácia.

---

<sup>1</sup> Fiala, B. *Identifikace osob podle chrupu (forensní stomatologie)*, s. 130-2

<sup>2</sup> Fiala, B. *Identifikace osob podle chrupu (forensní stomatologie)*, s. 141-3

<sup>3</sup> Fiala, B. *Identifikace osob podle chrupu (forensní stomatologie)*, s. 144-6

Portrétna identifikácia je svojím spôsobom rozšírením vizuálnej identifikácie, pri nej sa však nemusíme spoliehať na niečo tak efemérne a volatilné ako ľudská pamäť a vôľa povedať pravdu, máme k dispozícii fotografické podobizne tváre, ktoré môžeme my, priamo a podľa objektívnych parametrov, porovnávať so znakmi na tvári mŕtvol. Potýkame sa tu s rovnakými komplikáciami ako pri vizuálnej identifikácii príbuznými – smrť sa výraznou mierou zapíše do podoby tváre, preto pre proces portrétnej identifikácie je nevyhnutná reštaurácia podoby tváre. Dnes už existujú široké možnosti postprocesingu fotografií v rôznych počítačových programoch, ktoré z veľkej časti dokážu zakryť alebo aspoň zmierniť prejavy posmrtných procesov na tvári. Rozrušenie tkanív sa samozrejme zvyrazňuje s uplynutým časom od doby smrti, tým sa aj zvyšuje náročnosť správneho vykonania portrétnej identifikácie.

Pri identifikovaní pomocou tváre existujú aj komplexnejšie metódy, ktoré využívajú poznatok, že vonkajší vizuál obličaja je do značnej miery závislý od tvaru kostí hlavy – teda lebky. Rozmery a tvary lebky, ktorú máme eventuálne k dispozícii, musia po započítaní mäkkých tkanív zodpovedať rozmerom a tvarom hlavy toho istého, vtedy ešte na fotografii zachyteného, živého človeka. Tento komparačný postup nazývame odborné superprojekcia (alebo superimpozícia). Pri nej máme k dispozícii stotožňovanú lebku a stotožňujúci portrét (lebku musíme vždy zachytiť vo vzdialenosti a uhle, v akom je zachytená hlava na fotografii, pri rovnakých svetelných podmienkach a pod.), kedy semitrparentný obraz jedného superprojekujeme na druhý. Pri zhode by sa mali obrazy komplementárne dopĺňať, nikde by nemala kosť presahovať mäkké tkanivá a naopak, mäkké tkanivá by nemali byť extenzívnejšie ako objemy stanovené pravidlami získanými z dlhoročných extenzívnych pozorovaní.

Zavedenie kamier a počítačov posunula techniku superimpozície o krok ďalej. Namiesto použitia zrkadiel a fotoaparátov sa používajú dve kamery: jedna sa zameriava na lebku, zatiaľ čo druhá sa zameriava na ante-mortem obraz. Rovnako ako u statických fotografií, ante mortem sa využíva na presnú orientáciu lebky. Rozdiel je v použití video mixážneho pultu, ktorý sa používa na prekrytie dvoch snímok z kamier.<sup>1</sup> Kraniofaciálna superimpozícia je metóda vhodnejšia na

---

<sup>1</sup> Pickering, R., B. a D. Bachman. *The Use of Forensic Anthropology*, s. 140

vylúčenie možných suspektných indivíduí ako na pozitívnu individuálnu identifikáciu.

Iným postupom, postupom faciálnej rekonštrukcie, vytvárame podobu neznámej tváre, a tak sa snažíme vyriešiť záhadu neznámej identity nájdeného kostrového ostatku. Môžeme sa pokúsiť o 2D i 3D rekonštrukciu, ako fyzickú (kresba, skulptúra), tak i komputelizovanú. Dnes sa už v oboch prípadoch takmer výlučne využíva počítačova technika zobrazovania. Používame na to pravidlá, ktoré vytvorila táto metóda. Tie sú založené na relevantnom odhade podoby mäkkých tkanív (umiestnenie ušnice, tvar a veľkosť mäkkých tkanív nosa, veľkosť ústneho otvoru) na základe tvarov a rozmerov mnohých znakov na lebke (drsnatiny, vyvýšeniny, incizúry, vzdialenosť medzi vnútornými okrajmi očných štrbín, orificiá, hrany kostí, vrodené anomálie).

Treba podotknúť, že najmä posledná technika sa využíva ako metóda ultima ratio, keď ani po vyšetovaní nemajú dotknuté subjekty v rukách identitu neznámeho zosnulého.

Väčšina kriminalistických techník potrebuje komparačný materiál, nie tak faciálna rekonštrukcia. Proces práce zahŕňa nabaľovanie mäkkých tkanív na, v súčasnosti používaný digitalizovaný 3D model lebky, ktorú teda ani nemusíme fyzicky mať k dispozícii (vytvára sa priestor na budovanie databáz modelov lebiek, aj pre možnosť eventuálneho použitia v budúcnosti, podobne ako tomu tak je pri knižniciach s daktyloskopickými odtlačkami alebo vzorkách DNA, v neďalekej budúcnosti vidíme priestor pre nástup 3D tlačiarňí a produkciu hotových búst ako modelov hláv zosnulých, počas ich života), podľa anatomických zákonitostí a štatistických štúdií, často vo viacerých možných verziách (digitálna práca nám to umožňuje), pre získanie najpravdepodobnejšieho vizuálu nebohého. Digitálne modely lebky sa dajú kreovať nielen pracným kamerovaním originálu a následným prenosom do 3D digitálneho modelu matematickými algoritmami, ale jednoducho CT alebo MRI skenom.

V súčasnosti sa vďaka počítačovým softvérom môžeme dopracovať ku 3D modelu aj z kvalitných dvojrozmerných zdrojov, ktoré ako jediné máme k dispozícii. V každom z prípadov sa snažíme postupovať konzervatívne a vizualizovať iba tvary, ktoré sú podložené štúdiom hmotného substrátu lebky, ktorý máme/mali sme

k dispozícii. Pre ďalšie vyšetovanie je veľmi nebezpečné, ak sa pridajú na vytvorený model ďalšie znaky a prvky, ktoré nebohý v skutočnosti nemal a následne ho na vizualizácii nespoznajú ani najbližší príbuzní. Takýmto situáciám sa snažíme vyhnúť zahrňaním iba istých (alebo aspoň najpravdepodobnejších) črt alebo vytvorením viacerých pracovných verzií (čo však predlžuje nutný čas a komplikuje proces identifikácie). To je veľmi náročná úloha, keď si predstavíme, že kostra (ak prítomná) a lebka, nám môžu dať isté vodítka, no v skutočnosti pri rekonštrukcii väčšinou netušíme koľko tuku a svalstva mal v konkrétnych régiách tváre nebohý, ktoré sa však významnou mierou podieľajú na celkovom tvare tváre a výzore.

Celá problematika faciálnej rekonštrukcie a 3D modelovania tváre má oveľa širší záber ako len kriminalistika, ide o obrovský trh s obratom miliardy dolárov (scannery tváre, častí tváre, monitoring osôb, automatizovaná antropometrická analýza a archivácia podôb tvárí vo verejných miestach – faciálna biometrika), z čoho môže kriminalistika v konečnom dôsledku ťažiť, aj keď sa nám niektoré smery vývoja týchto techník nemusia páčiť pre ďalšiu stratu súkromia obetovaných v prospech zabezpečenia bezpečnosti občanov (riziko zneužitia bezpečnostnými zložkami).

Preto 3D modelovaniu predpovedáme svetlú budúcnosť.

## 4 Záver

*"You might well ask what could possibly persuade any young doctor, unmarried and without ties, to take up the study of the dead - the diseased, mutilated, sometimes even dismembered dead, whose bodies seem to come to light at such odd hours and in such queer places."*

*Keith Simpson*

Pri práci s knižnými literárnymi zdrojmi československej proveniencie sme sa stretávali s jedným javom, ktorý nám komplikoval prácu. Napriek množstvu zhromaždenej monografickej literatúry a učebniciam sa nám často stávalo, že sme sa nedostali k dostatočne diverzifikovaným zdrojom informácií. Problém bol najvypuklejší pri štúdiu kriminalistickej literatúry, naopak, takmer sa nevyskytoval v literatúre súdnolekárskej. Snažili sme sa, aby v našom výbere bolo aspoň niekoľko zdrojov čo najnovšieho dáta, sľubovali sme si od toho najnovšie

a revidované poznatky podľa súčasného stavu vedy. V tejto našej snahe sme neboli úplne úspešní, pretože viaceré kapitoly v nových učebniciach kriminalistiky, ktoré boli pre nás dôležité, odkazujú na svojich starších predchodcov. Niekedy boli citované celé odseky aj s v bodoch rozdelenými tézami a parafrázované celé kapitoly, ktorých zmysel existencie pre nás zostáva čiastočne skrytý, keďže sme sa v podstate nedozvedeli žiadnu novú informáciu a parafrázovaný text bol prebratý aj s logickým členením pôvodného textu. Po bližšom štúdiu zdrojov sme dospeli k bodu, že za základné dielo v našej problematike sme začali považovať Kriminalistiku od autorov Musila, Konráda a Suchánka aj v jeho neskorších vydaniach. Väčšina iných autorov sa najčastejšie odvolávala na toto, aj rozsahom, najkomplexnejšie dielo.

Počas tvorby našej práce sme sa obohacovali o nové vedomosti, získavali vhlad do problematiky, ale i spoznávali nových ľudí, z ktorých niektorí významne prispeli k výslednej podobe diela. Inšpiratívne sa nám stali osobné konzultácie so školiteľom ako aj elektronická komunikácia s viacerými kapacitami z odboru. Veľmi si ceníme rady profesora Derricka Poundera z University of Dundee, prednostu Ústavu forenznej medicíny, ktorý neváhal a v živej komunikácii sa s nami podelil o svoje dlhoročné praktické skúsenosti, ktoré nám dovolili (spolu s inými dôkazmi) formulovať odvážne závery, spochybňujúce existenciu, dlhodobo v (aj odbornej) literatúre sa objavujúceho deja, tzv. kataleptickej posmrtnej stuhnutosi. Jeho rady sú pre nás o to cennejšie, že sme komunikovali vo vianočnom období.

Našu prácu sme sa rozhodli obzvláštniť citáciami osobností, ktoré si vybudovali renomé, dosiahli v odboroch úzko súvisiacich s našou témou obrovské úspechy a stali sa v nich vedúcimi osobnosťami vo svetovom merítku. Po rozbere sme dospeli k rozhodnutiu, že ich citáty nebudeme prekladať a ponecháme ich v originálnom znení, aby sme čo najväčšmi podporili autentickosť ich výpovedí.

Snažili sme sa priniesť vnútorne konzistentný text, využívajúci multidisciplinárny prístup k riešeniu problematiky identifikácie mŕtvol avšak s akcentáciou na právne vedy. Konštatujeme, že štúdium literárnych prameňov viažucich sa k našej téme bolo skutočne zaujímavou činnosťou, rovnako tak ich analýza a spracovanie do nami predkladaného celku. Na začiatku práce sme si stanovili cieľ, ktorého dosiahnutie sme vymedzili ako komplexný prehľad

komponentov identifikácie mŕtvov a ich kostrových ostatkov, reflektovaný recentnou odbornou literatúrou. Veríme, že sa nám ho podarilo dosiahnuť.



## Zoznam použitej literatúry

- ADAMS, B., J. *Forensic anthropology*. New York: Chelsea House, c2007, 103 p. ISBN 978-079-1091-982.
- ACHARYA, A., B. Teaching forensic odontology: an opinion on its content and format\*. *Eur J Dent Educ*. 2006, roč. 10, č. 3, s. 137-41.
- BAILLEUL-FORESTIER, I., A. BERDAL, F. VINCKIER, et al. The genetic basis of inherited anomalies of the teeth. Part 2: syndromes with significant dental involvement. *Eur J Med Genet* [online]. 2008, roč. 51, č. 5, s. 383-408 [cit. 2013-01-11]. doi: 10.1016/j.ejmg.2008.05.003. Dostupné z <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- BALINT, Josef. Řekli nám v kriminalistickém ústavu Praha Policie ČR. *Kriminalistický sborník*. 2008, č. 5, s. 69.
- BASS, William, M. a John JEFFERSON. *Kde mrtví promlouvají: pohled do zákulisí legendární forenzní laboratoře známé jako Umrličí farma*. Vyd. 1. preklad ZETKA, R. Praha: Volvox Globator, 2009, 279 s., [16] s. obr. příl. ISBN 978-80-7207-746-5.
- BEDFORD, P., J. a M. TSOKOS. The occurrence of cadaveric spasm is a myth. *Forensic Science, Medicine, and Pathology* [online]. 2013, roč. 9, č. 2, s. 244-248 [cit. 2012-23-12]. DOI: 10.1007/s12024-012-9391-5. Dostupné z: <http://link.springer.com/10.1007/s12024-012-9391-5>.
- BLACK, S. M. Bone pathology and ante-mortem trauma in forensic cases. In: Payne-James, J. (ed.). *Encyclopedia of forensic and legal medicine*. 1st ed. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2005, s. 105-13. ISBN 9780123693990.
- BLAŽEJOVSKÝ, Marek. *Je postup policistů při proveřování náhlého úmrtí správný?* Policista [online]. 2006, č. 3, [cit. 05-03-2012], on-line databáze Ministerstva vnitra <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008>.

- BOHMER, Daniel, Ľuboš DANIŠOVIČ a Vanda REPISKÁ. *Príručka k praktickým cvičeniam z lekárskej biológie a humánnej genetiky*. 1. vydanie. Bratislava: Asklepios, 2009, 90 s. 978-80-7167-142-8.
- BRENVAŠSER, Ladislav a Ron HUSTON. AFIS – nezistenie zhodnosti a možné postupy. *Kriminalistický sborník*. 2011, č. 5, s. 55-58.
- BUCHVALD, Jozef a Dušan BUCHVALD. *Dermatovenerológia*. 1. vyd. Bratislava: SAP, 2002, 497 s. ISBN 8089104037.
- BURTON, J., F. Fallacies in the signs of death. *J Forensic Sci*. 1974, roč. 19, č. 3, s. 529-34.
- CALDAS, I., M., T. MAGALHÃES a A. AFONSO. Establishing identity using cheiloscopy and palatoscopy. *Forensic Sci Int*. 2007, roč. 165, č. 1, s. 1-9.
- Československo. Sdělení federálního ministerstva zahraničních věcí č. 104/1991 Sb., o sjednání úmluvy o právech dítěte. In: *Sbírka zákonů*. 8. 4. 1991, částka 22. ISSN 1210-0005. Dostupný tiež z <<http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/ViewFile.aspx?type=c&id=2434>>.
- DeGRAZIA, D. "The Definition of Death". In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* [online], Fall 2011 Edition, Zalta, E., N. (ed.), [cit. 26-02-2013]. Dostupné na <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2011/entries/death-definition/>>.
- DENNISON, J. Polynesian dentition. *Anthropol Anz*. 2007, roč. 65, č. 4, s. 353-63.
- DIX, Jay a Michael GRAHAM. *Time of death, decomposition, and identification: an atlas*. Boca Raton: CRC Press, 2000, vi, 112 p. ISBN 08-493-2367-3.
- DOBISÍKOVÁ, M. a BERAN, M. Forezní antropologie. In: VOREL, František. *Soudní lékařství*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1999, odst. 1.1., 1.2. ISBN 8071697281.

- DVOŘÁK, M., P. KUBIŠTA, S. LOYKA a F. VOREL. Prohlídka a pitva zemřelých z aspektu soudního lékaře: Smrt (exitus letalis). In: VOREL, František. *Soudní lékařství*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1999, odst. 1.1., 1.2. ISBN 8071697281.
- FIALA, Boris. *Identifikace osob podle chrupu (forensní stomatologie)*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1968, s. 201.
- FIRMENT, Jozef a Antígona STUDENÁ. *Anestéziológia a intenzívna medicína*. 2. vydanie. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, 2004, 370 s. ISBN 80-7097-562-8. Skriptá.
- FORBES S., L., B. B. DENT a B. H. STUART. The effect of soil type on adipocere formation. *Forensic Sci Int*. 2005, roč. 154, č. 1, s. 35-43.
- GABRIEL, M., M. KOPECKÁ, A. SVOBODA, et al. Díl I: Semináře z technologie rekombinantní DNA. In: KOPECKÁ, M., M. GABRIEL a A. SVOBODA. *Lékařská biologie část druhá -genetika : díl I: Semináře z technologie rekombinantní DNA, díl II: Praktická cvičení z genetiky*. 2. přepr. a rozš. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2001, 64 s. ISBN 80-210-2670-7.
- GARAVAGLIA J., C. a B. TALKINGTON. Weapon location following suicidal gunshot wounds. *Am J Forensic Med Pathol*. 1999, roč. 20, č. 1, s. 1-5.
- GENNARD, D., E. *Forensic entomology: an introduction*. Hoboken, NJ: John Wiley, 2007, xix, 224 p., [8] p. of plates. ISBN 978-047-0014-790.
- GOODWIN, W. a S. HADI. DNA. In: Identification from Biomolecular Evidence. In: THOMPSON, T., S. M. BLACK. *Forensic human identification : An Introduction*. Boca Raton: Taylor, 2007, 518 p. ISBN 08-493-3954-5.
- HALL, M. a A. BRANDT. Forensic entomology. In: *Www.scienceinschool.org* [online]. 2006 [cit. 2013-12-26]. Dostupné z: <http://www.scienceinschool.org/2006/issue2/forensic>.
- HAMMER, R., M., B. MOYNIHAN a E. M. PAGLIARO. *Forensic nursing: a handbook for practice*. Sudbury, Mass.: Jones and Bartlett, 2006, xxiii, 879 p. ISBN 07-637-2610-9.

- HANDLEY, A., J., K. G. MONSIEURS a L., L. BOSSAERT. European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Adult Basic Life Support: A statement from the Basic Life Support and Automated External Defibrillation Working Group and approved by the Executive Committee of the European Resuscitation Council. *Resuscitation* [online]. 2001, roč. 48, č. 3, s. 199-205. Dostupné z: <http://www.journals.elsevier.com/resuscitation>.
- HAUSER, R., D. BARRES a M. DURIGON. [Estimation of height and weight using femoral morphometry] [Article in French], *Acta Med Leg Soc (Liege)*. 1980, roč. 30, č. 2, s. 87-90.
- HIRT, Miroslav. *Soudní lékařství*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2008, 82 s. Edice učebnic Právnické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, č. 413. ISBN 978-802-1045-835.
- HIRT, Miroslav. *Soudní lékařství: pro posluchače Právnické fakulty Masarykovy univerzity*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 1995, 76 s. Edice učebnic PrF MU. ISBN 80-210-1093-2.
- HORKÝ, Drahomír a Svatopluk ČECH. *Mikroskopická anatomie*. 3., prepracované vydanie. Brno: Masarykova univerzita, 2011, 203 s.
- Investigative Techniques To Determine Time of Death. In: *Studyworld.com* [online]. 2012 [cit. 2013-01-07]. Dostupné z: [http://www.studyworld.com/basementpapers/papers/stack12\\_14.html](http://www.studyworld.com/basementpapers/papers/stack12_14.html).
- JAFFE, F., A. Stomach contents and the time of death. Reexamination of a persistent question. *Am J Forensic Med Pathol*. 1989, roč. 10, č. 1, s. 37-41.
- JAIN, A. a R. CHOWDHARY. Palatal rugae and their role in forensic odontology. *J Investig Clin Dent* [online]. 2013 [cit. 2013-02-02]. doi: 10.1111/j.2041-1626.2013.00150.x. K dispozici na: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Jain+A%2C+Chowdhary+R.+Palatal+rugae+and+their+role+in+forensic+odontology.+J+Investig+Clin+Dent.+2013+Feb+1>.

- JEREMIĆ D., I. Z. MACUZIĆ a M. VULOVIĆ. Sex differences in anatomical parameters of acetabulum among asymptomatic Serbian population. *Vojnosanit Pregl.* 2011, roč. 68, č. 11, s. 935-9.
- KOMINATO Y., K. KUMADA, K. YAMAZAKI, et al. Estimation of postmortem interval using kinetic analysis of the third component of complement (C3) cleavage. *J Forensic Sci.* 1989, roč. 34, č. 1, s. 207-17.
- KORABEČNÁ, Marie. *Aplikace molekulární genetiky v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1999, 48 s. ISBN 80-718-4844-1.
- KOVÁČ, Peter. *Súdne lekárstvo pre právnikov*. 1. vyd. Bratislava: Iura Edition, 2005, 332 s. Učebnice (Iura Edition). ISBN 80-807-8024-2.
- KOZÁR, Milan. *Základy kriminalistiky*. Bratislava: EPOS, 2012. ISBN 9788080579586.
- KVAPILOVÁ, Helena a Michal DOGOŠI. *Soudní lékařství pro právníky a policisty*. 2. rozš. vyd. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2007, 243 s. ISBN 978-807-3800-598.
- LI, W., C., P. ZHANG a L. CHEN. [Application of nucleic acids and proteins in estimation of postmortem interval]. *Fa Yi Xue Za Zhi.* 2011, roč. 27, č. 1, s. 50-3. Dostupné aj z:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Li+WC%2C+Zhang+P%2C+Chen+L.%3A+Application+of+nucleic+acids+and+proteins+in+estimation+of+postmortem+interval.+Fa+Yi+Xue+Za+Zhi.+2011+Feb%3B27%281%29%3A50-3>.
- MADEA, B., C. HENSSGE, W. HÖNIG, et al. References for determining the time of death by potassium in vitreous humor. *Forensic Sci Int.* 1989, roč. 40, č. 3, s. 231-43.
- MAKOVEC, Petr a Roman HRADIL. Molekulárně genetická expertizní vyšetření v laboratořích Policie České republiky. *Kriminalistika.* 2002, roč. 35, č. 2, s. 81-91.

- MANT, A. Keith. *Forensic Medicine. Observation and interpretation*. London: Lloyd-Luke (Medical Books), 1960, 262 p.
- MAYS, S. a M. COX Sex determination in skeletal remains. In: MAYS, Simon a Margaret COX. *Human osteology: in archaeology and forensic science*. London: Greenwich Medical Media, 2000, s. 117-30. ISBN 9780521691468.
- MUSIL, Jan, Zdeněk KONRÁD a Jaroslav SUCHÁNEK. *Kriminalistika. 2.*, přeprac. a dopl.vyd. Praha: C. H. Beck, 2004. ISBN 80-717-9878-9.
- MUSIL, Jan, Zdeněk KONRÁD a Jaroslav SUCHÁNEK. *Kriminalistika*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2001, 512 s. ISBN 80-717-9362-0.
- Nařízení vlády č. 436/2002 Sb., kterým se provádí zákon č. 285/2002 Sb., o darování, odběrech a transplantacích tkání a orgánů a o změně některých zákonů (transplantační zákon).
- NĚMEC, Bohuslav. Vědecké základy daktyloskopie (biologická a fyziologická podstata daktyloskopie). *Kriminalistický sborník*. 1957, roč. 1/6, č. 5, s. 281.
- NĚMEC, J., P. MAKOVEC, V. VANĚČEK, et al. Měření teploty zemřelého a odhad doby smrti. *Kriminalistický sborník*. 2005, č. 3, s. 52-55.
- O'BRIEN T., G. a A. C. KUEHNER. Waxing grave about adipocere: soft tissue change in an aquatic context. *J Forensic Sci*. 2007, roč. 52, č. 2, s. 294-301.
- OKAJIMA, M. Development of dermal ridges in the fetus. *J Med Genet*. 1975, roč. 12, č. 3, s. 243-50.
- OKLEVSKI, S. Poroskopie jako metoda identifikace osob. *Kriminalistický sborník*. 2010, č. 5, str. 52-53.
- PELCLOVÁ, D. 27. Akútne otravy. In: KLENER, Pavel. *Vnitřní lékařství*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, 2006, 2 sv. (xliv, 555, viii s., s. 557-1158). ISBN 80-246-1253-4.

- PICKERING, Robert, B. a David BACHMAN. *The Use of Forensic Anthropology*. 2. vydanie. Boca Raton: CRC press, 2009. ISBN: 978-1420068771.
- PILIN, A. Identifikace: Metody soudnělékařské identifikace osob. In: VOREL, František. *Soudní lékařství*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1999, odst. 3.1. ISBN 8071697281.
- PONS J. The sexual diagnosis of isolated bones of the skeleton. *Hum Biol.* 1955, roč. 27, č. 1, s. 12-21.
- PORADA, Viktor. *Kriminalistika: (úvod, technika, taktika)*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2007, 309 s. ISBN 978-807-3800-383.
- POUNDER, D., J. d.j.pounder@dundee.ac.uk, 24.12. 2012, osobná komunikácia.
- POUNDER, D., J. Lecture Notes : Time of Death. Department of Forensic Medicine, University of Dundee, stiahnuté 24.12.2012 z <http://www.dundee.ac.uk/forensicmedicine/notes/timeddeath.pdf>.
- Rak, Roman, Václav Matyáš, Zdeněk Říha, et al. *Biometrie a identita člověka ve forezních a komerčních aplikacích*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 631 s., 32 s. barev. obr. příl. ISBN 978-80-247-2365-5.
- ROSSI A., C., F. H. DE SOUZA AZEVEDO, A. R. FREIRE, et al. Orbital aperture morphometry in Brazilian population by postero-anterior Caldwell radiographs. *Forensic Leg Med* [online]. 2012, roč. 19, č. 8, s. 470-3 [cit. 2013-03-12]. doi: 10.1016/j.jflm.2012.04.019. Dostupné aj z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%E2%80%A2%09ROSSI+A.%2C+C.%2C+F.+H.+DE+SOUZA+AZEVEDO%2C+A.+R.+FREIRE%2C+et+al.+Orbital+aperture+morphometry+in+Brazilian+population+by+postero-anterior+Caldwell+radiographs>

- ROSYPAL, Stanislav. *Úvod do molekulární biologie: Díl třetí : Molekulární biologie virů, mutageneze, kancerogeneze a rekombinace. Opravy poškozené DNA*. 3. vyd. Brno: Stanislav Rosypal, 2000, s.604-900. ISBN 80-902-5622-8.
- ROTTSTOCK, F., U. MAUTRICH a R. ZUHRT. [Odontometric studies of maxillary teeth as a means for population differentiation] [art. in german]. *Gegenbaurs Morphol Jahrb*. 1983, roč. 129, č. 4, s. 361-8.
- rozhodnutie Najvyššieho súdu zo dňa 24. 4. 1997, sp.zn. 2 Tzn 19/97
- SANGVICHIEEN S. a V. SUBHAVAN. Report on two cases of cadaveric spasm. *Siriraj Med J*. 1985, roč. 37, č. 7, s. 553–60.
- SAUNDERS, S., R., C. FITZGERALD, T. ROGERS, et al. Test of Several Methods of Skeletal Age Estimation Using a Documented Archaeological Sample. *Can Soc Forensic Sci J*. 1992, roč. 25, s. 97-117.
- SEIDENBERG-KAJABOVA H., POSPISILOVA V., VRANAKOVA V., et al. An original histological method for studying the volar skin of the fetal hands and feet. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2010, roč. 154, č. 3, s. 211-8.
- SHEPHERD, Richard. a Cedric Keith SIMPSON. *Simpson's forensic medicine*. 12th ed. London: Arnold, 2003, viii, 196 p. ISBN 03-407-6422-8.
- SCHEUER, Luise a Sue. M. BLACK. *Developmental juvenile osteology*. San Diego, CA: Academic Press, 2000, 587 p. ISBN 01-262-4000-0.
- SKARIĆ-JURIĆ T., M. ZAJC a N. S. NARANCIĆ. Calcaneous ultrasonographic assessment of bone mineral density in the Roma minority population of Croatia--preliminary report. *Coll Antropol*. 2006, roč. 30, č. 4, s. 761-5.
- ST. HOYME, L., E. a M. Y. ISCAN. Determination of sex and race: accuracy and assumptions. In: İŞCAN, M., Yasar a Kenneth A. R. KENNEDY. *Reconstruction of life from the skeleton*. New York: Liss, 1989, 315 p. ISBN 978-0471562290.



- STRAUS, Jiří, et al. *Dějiny československé kriminalistiky slovem i obrazem: (do roku 1939)*. Vyd. 1. Praha: Police history, 2003, 197 s. ISBN 80-864-7718-5.
- STRAUS, Jiří. *Kriminalistika, kriminalistická technika: (pro kvalifikační kurz kriminalistických expertů)*. Vyd. 2., upr. Praha: Policejní akademie České republiky, 2006, 301 s. ISBN 80-725-1216-1.
- STRAUS, Jiří. Možnosti zajišťování daktyloskopických stop z kůže mrtvol. *Kriminalistický sborník*. 2009, č. 5, s. 31-6.
- STRAUS, Jiří a Miroslav NĚMEC. *Teorie a metodologie kriminalistiky*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009, 503 s. ISBN 978-807-3802-141.
- STRAUS, Jiří a Viktor PORADA. *Kriminalistická daktyloskopie*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2005, 285 s. ISBN 80-725-1192-0.
- STRAUS, Jiří a Viktor PORADA. *Systém kriminalistických stop*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství PA ČR, 2006, 167 s. ISBN 80-725-1226-9.
- STRAUS, Jiří a VAVERA, František. Krátký exkurz do dějin kriminalistické metody – daktyloskopie. *Kriminalistický sborník*. 2006, č. 4, s. 54-56.
- STREJC, Přemysl. *Soudní lékařství pro právníky*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2000, 116 s. Beckova skripta. ISBN 80-717-9364-7.
- STRØM, F. Rettsondologi. In: BRINCH O. *Nordisk Medicinsk – Odontologisk Haandbog*. Kobehavn, 1953, s. 1057-65.
- SUCHÁNEK, Jaroslav. *Kriminalistika: kriminalistickotechnické metody a prostředky*. 2., upr. vyd. Praha: Policejní akademie České republiky, 1999, 354 s. ISBN 80-725-1014-2.
- SYRJÄNEN, S., M. a P. SAINIO. Forensic dentistry--recent development towards an independent discipline in modern dentistry. *Proc Finn Dent Soc*. 1990, roč. 86, č. 3-4, s. 157-70.

- ŠALAGOVIČ, J. a L. KLIMČÁKOVÁ. Metódy molekulovej biológie. In: ŠALAGOVIČ, J., A. ONDRUŠŠEKOVÁ, H. MIKČOVÁ, et. al. *Lekárska biológia I*. 2. vyd. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2009, 166 s. ISBN 978-80-7097-764-4.
- ŠIMOVČEK, Ivan, et al. *Kriminalistika*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2011, 405 s. ISBN 978-807-3803-438.
- ŠTEFAN, Jiří a Jan MACH. *Soudně lékařská a medicínsko-právní problematika v praxi*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005, 247 s., [16] s. obr. příl. ISBN 80-247-0931-7.
- ŠULÁKOVÁ, Hana. Speciální biologie: využití hmyzu při stanovení post mortem intervalu. *Kriminalistický sborník*. 2006, č. 3, s. 36-37.
- THOMAS, C., D., M. S. STEIN, S. A. FEIK, et al. Bone size and mechanics at the femoral diaphysis across age and sex. *J Biomech*. 1998, roč. 31, č. 12, s. 1101-10.
- THOMAS, C., D., M. S. STEIN, S. A. FEIK, et al. Determination of age at death using combined morphology and histology of the femur. *J Anat*. 2000, roč. 196 ( Pt 3), s. 463-71.
- THOMPSON, Tim a Sue M. BLACK. *Forensic human identification : An Introduction*. Boca Raton: Taylor, 2007, 518 p. ISBN 978-0849339547.
- UBELAKER, D. H. a K. M. ZARENKO. Adipocere: What is known after over two centuries of research. *Forensic Science International* [online]. 2011, roč. 208, č. 1-3, s. 167-172 [cit 2012-12-30]. DOI: 10.1016/j.forsciint.2010.11.024. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0379073810005256>.
- VENTER J., C., M. D. ADAMS a E. W. MYERS. The sequence of the human genome. *Science*. 2001, roč. 291, č. 5507, s. 1304-51.
- Vyhláška č. 297/2012 Sb., o náležitostech Listu o prohlídce zemřelého, způsobu jeho vyplňování a předávání místům určení, a o náležitostech

hlášení ukončení těhotenství porodem mrtvého dítěte, o úmrtí dítěte a hlášení o úmrtí matky (vyhláška o Listu o prohlídce zemřelého).

- Vyhláška č. 37/1967 Sb., k provedení zákona o znalcích a tlumočnících.
- Vyhláška č. 434/2004 Sb., o podrobnostech rozsahu a obsahu povinně uváděných dat do Národního registru osob nesouhlasících s posmrtným odběrem tkání a orgánů.
- Vyhláška č. 479/2002 Sb., kterou se stanoví odborná způsobilost lékařů zjišťujících smrt a lékařů provádějících vyšetření potvrzující nevratnost smrti pro účely odběru tkání nebo orgánů určených pro transplantaci.
- YAACOB H., P. NAMBIAR a M. D. NAIDU. Racial characteristics of human teeth with special emphasis on the Mongoloid dentition. *Malays J Pathol.* 1996, roč. 18, č. 1, s. 1-7.
- YU S., B., U. Y. LEE, D. S. KWAK, et al. Determination of sex for the 12th thoracic vertebra by morphometry of three-dimensional reconstructed vertebral models. *Forensic Sci* [online]. 2008, roč. 53, č. 3, s. 620-5 [cit. 2013-02-01]. doi: 10.1111/j.1556-4029.2008.00701.x. Dostupné aj z: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%E2%80%A2%09YU+S.%2C+B.%2C+U.+Y.+LEE%2C+D.+S.+KWAK%2C+et+al.+Determination+of+sex+for+the+12th+thoracic+vertebra+by+morphometry+of+three-dimensional+reconstructed+vertebral+models>.
- Zákon č. 131/2010 Z. z. o pohřebnictve
- Zákon č. 141/1961 Sb. o trestním řízení soudním (trestní řád).
- Zákon č. 256/2001 Sb. o pohřebnictví a o změně některých zákonů.
- Zákon č. 285/2002 Sb. o darování, odběrech a transplantacích tkání a orgánů a o změně některých zákonů (transplantační zákon).
- Zákon č. 372/2011 Sb. o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách).

- Zákon č. 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Zákon č. 581/2004 Z. z. o zdravotných poisťovniach, dohľade nad zdravotnou starostlivosťou a o zmene a doplnení niektorých zákonov

