

**Univerzita Karlova**  
**Právnická fakulta**  
**Katedra trestního práva**

**Diplomová práce**  
**Identifikace mrtvol a kostrových nálezů**

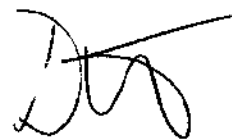
**Vedoucí diplomové práce: RNDr. Petr Štourač**

**Praha, Říjen 2007**

**Vojtěch Dvořáček**  
**Náměstí Svobody 470**  
**250 82 Úvaly**

---

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci zpracoval samostatně  
a že jsem vyznačil prameny, z nichž jsem pro svou práci čerpal,  
způsobem ve vědecké práci obvyklým.



PRAHA 22.10.2007

## Obsah:

<b>1 – Úvod</b>	<b>5</b>
<b>2 - Základní pojmy</b>	<b>6</b>
2.1 – Smrt	6
2.2 - Posmrtné procesy	7
2.2.1 – Posmrtná ztuhlost (rigor mortis)	7
2.2.2 – Posmrtné skvrny (livor mortis)	8
2.2.3 – Chladnutí těla (algor mortis)	9
2.2.4 – Zasychání sliznic	9
2.2.5 – Autolýza, hniloba, tlení	10
2.2.6 – Mumifikace, adipocire	11
<b>3 – Obecný postup při nálezů mrtvoly</b>	<b>13</b>
3.1 – Nález, prohlídka a pitva	13
3.2 – Ohledání místa nálezů	15
3.2.1 – Specifika ohledání mrtvoly nebo kostrového nálezů	17
<b>4 – Obecně o identifikačních metodách</b>	<b>18</b>
4.1 – Kriminalistická identifikace	19
4.1.1 – Proces identifikace mrtvoly	20
<b>5 – Antropologické metody</b>	<b>21</b>
5.1 – Obecný úvod	21
5.2 – Postup při získávání materiálů	22
5.3 – Určení rasy	23
5.4 – Určení pohlaví	26
5.5 – Určení věku	27
5.6 – Určení výšky	29
5.7 – Soudní stomatologie	30
5.8 – Portrétní identifikace	32
5.9 – Superprojekce (superimpozice)	33
5.10 – Rekonstrukce měkkých tkání	35
<b>6 – Daktyloskopie</b>	<b>38</b>
6.1 – Historie	38
6.2 – Princip	39
6.3 – Využití daktyloskopie v kriminalistické praxi	41
6.3.1 – Snímání otisků živé osoby	43

6.3.2 – Snímání otisků mrtvoly	44
6.4 – Archivace a další využití otisků prstů	44
6.5 – Související způsoby využití daktyloskopie	46
<b>7 – Biologické metody</b>	<b>47</b>
7.1 – Historie	47
7.2 – Detekce, zajišťování a zkoumání biologických stop	48
7.3 – Získávání srovnávacího materiálu	49
7.4 – Zkoumání krevních stop	50
7.4.1 – Krevní skupiny	50
7.4.2 – Další využití krevních stop	51
7.5 – Využití dalších biologických materiálů	51
7.6 – Kriminologická genetika	52
7.6.1 – Využití DNA v kriminalistice	52
7.6.2 – Princip a metody	53
7.6.2.1 – RFLP	53
7.6.2.2 – PCR	54
7.6.2.3 – STR	54
7.6.2.4 – Y-STR	55
7.6.2.5 – Analýza mtDNA	55
7.6.3 – Tvorba a využití databází DNA	56
<b>8 – Závěr</b>	<b>59</b>
<b>9 – Použitá literatura</b>	<b>60</b>
9.1 – Knižní publikace	60
9.2 – Články z odborných periodik a sborníků	60
9.3 – Související WWW odkazy	61

# 1. Úvod

Nález neznámé mrtvoly, obzvláště pokud vykazuje známky násilné smrti, přináší kriminalistům nesnadný úkol. Ještě než přistoupí k řešení „obvyklých“ otázek, tedy zda, kdo a proč se podílel na smrti jiného člověka, je nutno vyřešit otázku totožnosti oběti, což může být vzhledem ke stáří mrtvoly nesnadné či přímo nemožné. Přitom identita oběti bývá jedním ze základních prvků úspěšného vyšetření násilných trestných činů, protože i přes obecně rozšířený názor nemají většinu vražd na svědomí chladnokrevní nájemní zabijáci, ale příbuzní a známí a jen v menšině případů nejsou mezi obětí a jejím vrahem nějaká bližší pouta.

Ale i případy, kdy je cizí zavinění vyloučeno, je nutno řešit s velkou pečlivostí, protože smrt člověka přináší dalekosáhlé důsledky společenské i ekonomické pro jeho příbuzné a blízké osoby, ale i obchodní partnery, dlužníky a věřitele. Identifikaci těla tyto osoby na jednu stranu získávají jistotu, ovšem na druhou stranu ztrácejí i poslední naději, proto vyšetřování těchto případů vyžaduje pečlivou práci a ověřování všech získaných informací ve spojení s citlivým přístupem při sdělování výsledků nebo odběru biologického srovnávacího materiálu.

Důležitou roli hraje také kvalitní a rychlá spolupráce kriminalistů, lékařů, antropologů, soudních znalců a expertů, protože včasné zjištění relevantních informací a jejich předání odpovědným osobám výraznou měrou usnadňuje vyšetřování.

Komplikace narůstají se stářím mrtvoly nebo její devastací, ať už úmyslnou nebo vzniklou působením vnějších okolností. Sebevrazi se často snaží spáchat sebevraždu na odlehlých místech, kde nemusí být po dlouhou dobu nalezeni a pachatelé násilné trestné činnosti mutilací nebo zohavením těla oběti zakrývají trestný čin nebo ztěžují vyšetřování a snižují tak pravděpodobnost dopadení.

V této práci jsem se pokusil o stručný souhrn charakteristik základních identifikačních metod včetně jejich historického vývoje a výčtu jejich výhod a nevýhod. Kapitoly věnované antropologii, daktyloskopii a kriminalistické biologii tvoří hlavní část práce, přičemž jim předchází kratší kapitoly věnované popisu základních pojmů a obecnému postupu při nálezů těla nebo kostry člověka. Vše je doplněno několika stručnými nástinu skutečných případů.

## 2. Základní pojmy

### 2.1 Smrt

V historii moderního lékařství se definice smrti z pohledu tohoto oboru postupem času měnila, neboť rozvoj vědy umožnil reverzibilitu biologických dějů dříve nevratných. Proto je dnes definice smrti jako stavu, kdy dojde k zástavě srdeční a dýchací činnosti již zastaralá. Tento stav se dnes nazývá smrtí klinickou a v případě včasného poskytnutí pomoci a následné lékařské péče je možné obnovit životní funkce organismu, i když někdy dochází k již nevratným biologickým změnám některých orgánů (hlavně mozku), pro které není jedinec nadále schopen vést plnohodnotný život, nicméně může přežívat v komatózním stavu i desítky let.

Současná nauka definuje smrt jako biologickou smrt mozku, tedy stav, který vylučuje obnovení životních funkcí. V odborné terminologii se tento stav nazývá cerebrální, tedy mozkovou, smrtí, a kromě lékařské vědy je uznáván také právní naukou.<sup>1</sup>

Vzhledem k tomu, že smrt člověka má dalekosáhlé důsledky a rozhodnutí zda je či není osoba mrtva může být ztíženo i výskytem supravitálních reakcí, je k potvrzení tohoto stavu oprávněn pouze odborník, tedy lékař. Ten provede detekci vitálních funkcí a v případě negativní odezvy konstatuje smrt. Je známo mnoho způsobů detekce vitálních reakcí v „polních podmínkách“, ale ty jsou často velmi nespolehlivé (např. zkouška deformací zornice tlakem prstů nefunguje u oběšenců a utopenců), proto je ve sporných případech nutno provést spolehlivou zkoušku, např. EKG.

Poměrně jednoduchou záležitostí je naopak konstatování smrti u osob, které utrpěly závažné úrazy (dekapitace, polytraumata) nebo u kterých se již projevují znaky posmrtných biologických, fyzikálních a chemických procesů (posmrtné skvrny, ztuhlost, hniloba, atd.).

---

<sup>1</sup> Viz judikát R 14/1976, upravující otázku dokonání trestného činu vraždy při klinické smrti oběti. Podle tohoto judikátu je pro kvalifikaci jednání jako dokonaného TČ vraždy nutná cerebrální smrt oběti, přičemž při smrti klinické lze hovořit pouze o pokusu. Podobnou otázku řeší i R 16/1986.

## 2.2 Posmrtné procesy

### 2.2.1 Posmrtná ztuhlost (rigor mortis)

Ihned po smrti organismu dochází ke ztrátě svalového tonu a ochabnutí těla, které je ovšem velmi rychle, přibližně po hodině, vystřídáno tuhnutím svalstva. To je způsobeno poklesem hladiny adenosintrifosfátu ve svalstvu (uvádí se hranice okolo 85% původní hodnoty)<sup>2</sup> a následnou ztrátou elasticity svalových vláken.

Nejprve dochází k tuhnutí menších svalů horní části těla a proces postupuje descendentně k dolním končetinám. Plná ztuhlost svalové hmoty je dosažena 6 až 12 hodin po smrti. Přibližně po dvou dnech ztuhlost mizí, a to ve směru od dolních končetin k hlavě, ovšem tato doba může být výrazně zkrácena nebo naopak prodloužena vnějšími podmínkami, hlavně vyšší nebo nižší teplotou okolního prostředí. Rychlý rozvoj posmrtné ztuhlosti bývá podpořen zvýšenou tělesnou námahou těsně před smrtí a také celkovou svalovou hmotou jedince (náhlá úmrtí sportovců nebo vojáků) a naopak se prakticky nevyskytuje u malých dětí a osob s atrofovaným svalstvem, u plodů nebývá pozorována vůbec.

Pečlivé zaznamenání a zhodnocení projevů posmrtné ztuhlosti může být velice důležité pro vyšetřování násilné smrti nebo podezřelých okolností přirozené smrti. Při násilné manipulaci s mrtvým tělem (např. snaha kamuflovat vraždu jako sebevraždu a naopak) může dojít k narušení vyvinuté posmrtné ztuhlosti, která se již neobnovuje. Výjimkou je v tomto případě ztuhlost ve fázi rozvoje, kdy může dojít k opětovnému ztuhnutí svalů, ovšem jedná se jen o kratší časové období krátce po smrti.

Zvláštním, v literatuře a filmu oblíbeným, nicméně v praxi vzácným stavem posmrtné ztuhlosti je tzv. kataleptická ztuhlost. Vyskytuje se při úrazech elektrickým proudem, tedy i bleskem, otravě oxidem uhelnatým a při poranění mozkového kmene úrazem nebo násilím. Dojde k okamžitému ztuhnutí svalstva a tělo zůstane v poloze, v jaké se nacházelo v okamžiku smrti. Tvář si může zachovat výraz v okamžiku smrti (strach, úlek, překvapení). Tato ztuhlost posléze odeznívá a přechází v popsanou obvyklou posmrtnou ztuhlost.

---

2 Štefan J., Hladík J., Adámek T.: Soudní lékařství a zdravotnicko-právní otázky, Praha, 3. LF UK, 2001, s. 5

### 2.2.2 Posmrtné skvrny (livor mortis)

Po smrti jedince dochází vlivem fyzikálně-biologických procesů k hypostázi krve do nejnižše položených tělních tkání. Viditelným projevem jsou posmrtné skvrny, tedy naplnění kožních kapilár krví a následná změna zbarvení kůže.

Rychlost a rozsah tvorby posmrtných skvrn se liší v závislosti na způsobu smrti a zdravotním stavu oběti. U krvácivých poranění jsou logicky skvrny mnohem menší a méně výrazné, ale podobně je tomu i u osob kachektických. Skvrny se obvykle zpočátku objevují ostrůvkovitě a postupem času se spojují do větších celků.

Objevují se většinou přibližně půl hodiny po smrti a plně vyvinuty bývají kolem šesti hodin po smrti. Působením tlaku na posmrtné skvrny je možné přibližně určit jejich stáří, protože ztrátou vody dochází k zahušťování krve a stále obtížnějším vytlačení krve z tkáně – po 12 hodinách jen působením silného tlaku, po dvou dnech je již vytlačení krve z tkání nemožné.

Barva posmrtných skvrn bývá obvykle tmavě modrá, neboť se jedná o krev, z níž byl ještě těsně po smrti spotřebován kyslík (který již mrtvý organismus nebyl schopen nahradit novým), ale u některých příčin smrti se naopak vyskytují skvrny jasně červené. Je tomu tak například při otravě oxidem uhelnatým nebo kyanidy, kdy je kyslík vázán na hemoglobin a smrt nastane nemožností jeho spotřeby organismem, nebo u zmraznutí, kdy se biologické procesy zpomalují a nedojde k odčerpání kyslíku z krve. Soudní lékařství umožňuje odlišit případy, kdy tělo bylo pouze vystaveno působení CO nebo podobných látek, ale skutečná příčina je jiná – posmrtné skvrny jsou pak červené pouze na povrchu a při nařiznutí tkání je pozorována tmavě modrá odkysličená krev. Při otravách dusitany nebo benzeny jsou pak skvrny šedé až šedohnědé v důsledku tvorby methemoglobinu.

Význam skvrn pro kriminalistickou praxi spočívá v indikaci manipulace s tělem, nicméně nemohou sloužit k vyloučení manipulace, neboť, jak již bylo popsáno výše, jejich tvorba probíhá v řádu hodin a manipulace s tělem v době krátce po smrti tak nemusí být vůbec odhalena. Dalším úskalím je možnost záměny posmrtných skvrn a ruptur, které následně vznikají v tkáních a jsou vyplněny usedající krví, za stopy zranění utrpěných těsně před smrtí. Jako základní vodítko může sloužit odlišování černé, sražené krve v rupturách tkání u intravitálních zranění od červené a vodou vyplavitelné krve v rupturách vzniklých post mortem. Nicméně správné zhodnocení těchto stop může být při nevhodných podmínkách obtížné i pro zkušeného lékaře a může mít za



následek i komplikace a zdržení vyšetřování například v důsledku tvorby nesprávných vyšetřovacích verzí.

### 2.2.3 Chladnutí těla (algor mortis)

Velmi krátce po smrti dochází v organismu k zastavení většiny vitálních chemických procesů v důsledku nedostatku základní suroviny – kyslíku. Jedním z projevů je pak i postupné klesání teploty organismu, který si již není schopen vytvářet teplo a regulovat vlastní tělesnou teplotu. Chladnutí těla může výrazně napomoci při určení doby smrti, ale jedná se dvousečnou zbraň, protože rychlost chladnutí závisí na mnoha podmínkách a při opomenutí některého z faktorů může dojít k určení nesprávné doby smrti. Nejdůležitějšími faktory jsou sarnozřejmě teplota okolí a možnost odvodu tepla z těla (proudění vzduchu nebo vody, oděv nebo zakrytí mrtvoly, tukový polštář těla).

Literatura<sup>3</sup> uvádí, že ztráty tepla ve vodě jsou přibližně 26x větší než ztráty sáláním. Celková doba vychladnutí těla na teplotu okolí tak může být mezi půlhodinou až po přibližně 6 hodin.

Množství faktorů ovlivňujících ochlazování těla značně ztěžuje přesné určení doby smrti a k přesnějším výsledkům je možné se dobrat opakovaným měřením a následnou extrapolací k normální tělesné teplotě 37°C.

Další možnost nabízí využití tzv. Henssgeho nomogramu ve spojení s moderní technikou<sup>4</sup>. Tento postup zohledňuje teplotu prostředí a teplotu a hmotnost těla, přičemž vychází z předem daných ideálních podmínek – ležící natažené nahé tělo při nulovém proudění vzduchu. Reálné podmínky potom vyžadují použití korekčních koeficientů, nicméně i tento způsob může poskytnout výsledky s přesností v řádu desítek minut. V případě, že od smrti uběhla delší doba, se přesnost sarnozřejmě rapidně snižuje.

### 2.2.4 Zasychání sliznic

Odpařování vody z těla do okolí a zároveň klesáním vody a krve do níže položených částí těla dochází k sesychání tkání, které za života vyžadují nejvíce tekutin. Proto je tento efekt nejvíce patrný na rtech, genitáliích, očích (pokud zůstaly otevřené),

3 Štefan J., Hladík J., Adámek T.: Soudní lékařství a zdravotnicko-právní otázky, Praha, 3. LF UK, 2001, s. 6

4 Vaněček V., Lidmila J., Švec M., Makovec P., Němec J.: Měření teploty zemřelého a odhad doby smrti, Kriminálnístika 1/2005

v okolí análního otvoru a v podpaží, ale i na kůži, jejíž povrch byl před smrtí nebo bezprostředně po ní porušen.

Zasychání se projevuje žlutohnědým až tmavě hnědým zabarvením tkání a jejich zatuhnutím, u očí pak žloutnutím spojivek a šednutím a zakalením rohovek.

Oděrky a poranění kůže tuhnou a často se stává, že porušení kůže, které za života nebylo patrné a bylo by organismem zhojeno, se po smrti projeví. Může se jednat o stopy důležité pro vyšetřování, např. stopy po nehtech, po rdoušení, po provaze a podobně.

Podle lékařské literatury je při předběžném zkoumání možná záměna zasychání tkání s poleptáním kyselinou, nicméně následná pitva samozřejmě přítomnost agresivních chemikálií spolehlivě vyvrátí nebo potvrdí.

### 2.2.5 Autolýza, hniloba, tlení

Bezprostředně po smrti dochází k poruše chemické rovnováhy organismu a chemikálie, původně sloužící zachování života, začínají rozkládat organismus zevnitř. Efekt těchto změn se nejvíce projevuje v místech, kde působí agresivní chemikálie jako jsou různé enzymy a kyseliny, tedy slinivka, nadledvinky a žaludek. Může se i stát, že agresivní žaludeční šťávy naleptají žaludeční stěnu, což pak může vést k nesprávným lékařským závěrům.

Hniloba bezprostředně navazuje na autolytické změny, ale jejími hybateli nejsou ani tak vnitřní chemické procesy, jako spíše bakterie a další biologické vlivy působící zevně nebo z trávicího traktu organismu.

Projevy hniloby proto obvykle počínají od břicha mrtvoly a postupují ascendentně k horním končetinám a tváři, ovšem tento postup může být opačný např. při zakrytí těla. Bakterie se šíří krevním řečištěm, takže počáteční stadia hniloby se projevují černozeleným prosvítáním žilních pletenců pod kůží. Následně se toto zabarvení přibližně do týdne rozšiřuje po celé pokožce.

Tělo je důsledkem tvorby hnilobných plynů nadmuté a v průběhu druhého týdne se začínají vytvářet puchýře (blistry) naplněné plynem a hnilobným mokem. Struktura vnitřních orgánů bývá už jen obtížně rozpoznatelná.

Během třetího měsíce po smrti končí proces hnití, tělo ztrácí tekutiny a nastává fáze tlení, během které působí hlavně anaerobní bakterie a plísňe.

Do jednoho roku od uložení těla do země dochází k rozkladu měkkých částí těla a po dvou letech jsou obvykle nalezeny pouze suché zbytky tkání. Po deseti let téměř vždy zůstává pouze kostra, zuby, nehty a vlasy.

Uvedené časy jsou ovšem pouze orientační, protože skutečná doba tlení je velmi závislá na okolních podmínkách, takže byly dokumentovány i případy, kdy ve větraném a vytápěném bytě zůstala do dvou let po smrti pouze kostra.

Rozklad je také ovlivňován působením cizorodých biologických činitelů – nekrotrofního hmyzu a jeho larev, ptáků a živočichů žijících masožravých savců, v bytě potom chovaných koček a psů. Tito činitelé mohou na jednu stranu ztížit vyšetřování, např. kvůli obtížnější identifikaci těla nebo možnosti záměny stop po dravcích se stopami po intravitálním zranění, ale někdy naopak může podrobné prozkoumání zkušeným entomologem napomoci určit dobu smrti nebo, v případě manipulace s tělem, skutečné místo smrti.

## 2.2.6 Mumifikace, adipocire

V předchozí části popsané procesy, tedy autolýza, hniloba a tlení, nemusí být vždy dovršeny, protože za některých specifických podmínek probíhají biologické procesy odlišně a výsledné změny tkání jsou pak neodpovídají obvyklým předpokladům.

Pokud je tělo uloženo v suchém a teplém prostředí za dostatečného proudění vzduchu, pak dochází ke zrychlenému odpařování vody z organismu a hnilobné a tlecí procesy nejsou dokončeny. Místo toho dochází k tzv. mumifikaci, kdy jsou ostatky tvořeny pouze kostrou a vysušenou kůží obsahující zbytky vysušených orgánů. Mumifikaci kromě popsaných vnějších podmínek napomáhá i tělesná konstituce jedince, např. tenká kůže dětí nebo některých žen umožňuje rychlejší vysušení těla a plná mumifikace je tak završena již kolem jednoho roku po smrti; u dospělých to pak většinou trvá několik let.

Adipocire<sup>5</sup> je naopak stav, kdy tělo, uložené ve vlhkém a anerobním prostředí, postupně „mýdelnatí“, neboť tukové zásoby se přeměňují na kyseliny palmitovou a stearovou. Prvním signálem je macerace pokožky rukou a nohou, se kterou se setkáváme u utopenců. Časem dochází k odloučení pokožky od svalové vrstvy a cca po 14 dnech ji lze stáhnout jako rukavici (drowned's glove). Mezi druhým a třetím rokem nastává zmýdelnatění celého povrchu těla, které je na omak mazlavé, ale při

---

5 Vznikem adipociru byl (vědeckou veřejností) vysvětlován nález zachovalého „jazyka“ při zkoumání ostatků sv. Jana Nepomuckého. Později se vědci přiklonili k názoru, že se nejedná o zmýdelnatělý jazyk, ale část mozkové tkáně.

vystavení působení vzduchu zasychá a tvoří tenkou krustu. Struktura vnitřních orgánů ovšem zůstává zachována, takže adipocire, na rozdíl od mumifikace, umožňuje podrobné prozkoumání těla a dokumentaci případných poranění.

### 3. Obecný postup při nálezu mrtvol

#### 3.1 Nález, prohlídka a pitva

Vzhledem k závažným společenským dopadům smrti člověka, natož pak smrti násilné, je nutno postup lékařského personálu a orgánů Policie ČR určitým způsobem formalizovat, aby nedocházelo k pochybením a nedostatkům, které by posléze mohly znamenat značné komplikace pro pozůstalé, dědice nebo orgány činné v trestním řízení. Vyhláška č. 19/1988 Sb. ministerstva zdravotnictví o postupu při úmrtí a pohřebnictví i po částečném zrušení provedeném zákonem č. 256/2001 Sb. o pohřebnictví, stanovuje všeobecnou oznamovací povinnost nálezce oznámit nález mrtvé osoby mimo zdravotnické zařízení místně příslušnému praktickému lékaři nebo záchranné službě první pomoci. Prohlízející lékař následně informuje osoby blízké a pokud je není schopen zjistit nebo zastihnout, pak Policii ČR. U mrtvol, které se nepodařilo na místě identifikovat a/nebo v případě podezření na trestný čin jako příčinu smrti je zde stanovena povinnost informovat policejní orgány bezpodmínečně. Lékař si zároveň musí počínat opatrně a pokud možno nenarušit případné stopy, ovšem pokud oběť ještě jeví známky života, pak má vždy přednost pokus o její záchranu.

Prohlídku zemřelého nesmí podle vyhlášky č. 19/1988 Sb. ministerstva zdravotnictví provádět ošetřující lékař zemřelého, porodník mrtvě narozeného dítěte nebo lékař, který je k zemřelému v příbuzenském vztahu. Prohlízející lékař vyplní tzv. List o prohlídce mrtvého, ve kterém uvede základní údaje o prohlídce, případně může rozhodnout o provedení lékařské pitvy. Pitvu lze provést nejdříve dvě hodiny od konstatování smrti a lze od ní upustit, s výjimkou povinné pitvy, se souhlasem prohlízejícího lékaře na přání blízkých osob mrtvého. Po provedení pitvy je následně doplněn List o prohlídce mrtvého a informovány příslušné orgány (matrika, policie). Tato praxe je v současnosti kritizována a zřejmě bude v blízké budoucnosti změněna. Kritické hlasy upozorňují na to, že po praktických lékařích lze splnění povinnosti ohledat mrtvolu žádat pouze během ordinálních hodin a i kdyby se uvolili provést tento úkon mimo tyto hodiny, tak přesto nemohou zaručit, že budou neustále k zastížení. Ohledání již mrtvého člověka pak nezřídka vykonávají lékaři Rychlé záchranné služby, kteří přitom mají za hlavní náplň práce být neustále k dispozici a vyjíždět kvůli záchraně

lidí živých.<sup>6</sup>

Pitvy se provádějí na patologických odděleních nemocnic, v anatomických ústavech nebo na odděleních soudního lékařství. Na oddělení soudního lékařství se provádějí pitvy především při náhlých úmrtích, násilné smrti, smrti osoby ve vazbě nebo výkonu trestu nebo je-li podezření, že smrt může souviset s nesprávně poskytnutou zdravotní péčí.

Obecně je pak možno za důvody pitvy považovat určení základní nemoci, komplikací, příčiny úmrtí a ověření diagnózy a léčebného postupu, zjištění příčin úmrtí a objasnění dalších ze zdravotního hlediska závažných okolností a mechanismu úmrtí u osob zemřelých náhlým, neočekávaným nebo násilným úmrtím včetně sebevraždy, popřípadě vědeckovýzkumné a výukové účely.

Při podezření, že úmrtí bylo způsobeno trestným činem se provádějí tzv. soudní pitvy podle § 115 odst. 1 zákona č. 141/1961 Sb., o trestním řízení soudním. Podle § 105 zákona č. 141/1961 Sb. je nutno přizvat dva znalce, přičemž mezi nimi nesmí být ošetřující lékař zemřelého; výstupem je znalecký posudek, v kterém by měl být podrobně popsán pitevní nález a na jeho základě následně zodpovězeny otázky položené při zadávání posudku; náklady zde hradí zadavatel posudku.

O nálezech a výsledcích pitvy se pořizuje záznam, tzv. pitevní protokol. Pitvajícím lékařem v průběhu pitvy diktuje popis jednotlivých orgánů a tělesné schránky včetně patologických změn zapisovateli nebo do diktafonu. Zápis nebo přepis audionahrávky je následně podepsán a slouží jako doklad o výsledcích provedené pitvy. (Využití výsledků těchto úkonů je následně popsáno v kapitole 4.)

---

6 Více například zde: <http://www.umirani.cz/index.php?lang=cs&cmd=page&id=8&item=392>

## 3.2 Ohledání místa nálezu

Nález mrtvolky bývá obvykle prvním podnětem k zahájení kroků, které mohou vyústit i v zahájení trestního stíhání, obvinění a odsouzení toho, kdo smrt způsobil nebo se na ní nějakým způsobem podílel. Proto je při nálezu těla nutno pečlivě prohlédnout nejen tělo samotné, ale také místo nálezu a jeho okolí, zvážit možnosti přístupu a úniku jiných osob a vše zaznamenat. I když se nakonec smrt ukáže být přirozenou, případně je vyloučeno cizí zavinění, neodkladnost úkonů spojených s ohledáním vyžaduje jejich provedení, neboť při pozdějším potvrzení násilné smrti pitvou již mohou být ztraceny stopy, které by napomohly úspěšnému vyšetřování.

Prakticky každá lidská činnost, natož pak činnost, při které dojde ke smrti člověka, zanechává v okolním prostředí stopy, ze kterých je následně možné rekonstruovat průběh události předcházející smrti, případně i události bezprostředně po smrti člověka. Většina těchto stop je ovšem dočasné povahy a s rostoucím časem od události se postupně vytrácí. Dalším rizikovým faktorem je také působení osob, které se pohybují v místě nálezu po jeho uskutečnění – nálezce, svědci nálezu, přivolaný lékařský personál, přivolaná hlídka policie, policejní technici a podobně.

Význam ohledání spočívá přímým zjišťování změn na místě nálezu a v jeho okolí a jejich dokumentaci a následném hodnocení. To je prováděno pozorováním, ale i dalšími technikami sloužícími hlavně k detekci a přesnému zajištění informací a stop a dokumentaci jejich povahy a rozsahu.

Jak již bylo řečeno, v průběhu ohledání hrozí znehodnocení stop a tedy i ohrožení nebo zmaření zdárného průběhu následného vyšetřování, proto by se mělo jednat o proces řízený a koordinovaný.

Před započtím ohledání musí být určena osoba, která ohledání řídí a také odpovídá za jeho řádný, ale zároveň i rychlý průběh a získání výsledků. Kriminalistická stopa totiž může být ohrožena nejen působením prostředí, ale také neodborným zajištěním nebo následným hodnocením. I odborným ohledáním často dochází k zásahu do struktury stop a neopakovatelnost tohoto úkonu ve spojení s může opět zapříčinit komplikace v následném vyšetřování nebo snížení důkazní hodnoty zajištěné stopy nebo provedeného úkonu.

Kriminalistická teorie dělí v případě nálezu mrtvolky celkové ohledání do několika kategorií a rozlišuje tak ohledání místa činu, ohledání mrtvolky, ohledání stop a ohledání předmětů.

Při ohledání místa činu kriminalisté získávají představu o topografii okolí nálezu, podmínkách přístupu a úniku, předmětech nacházejících se v okolí nálezu a jejich možném významu pro skutkový průběh činu a jeho vyšetřování. Při následném ohledání těla je pak snahou získat informace o příčině smrti nebo způsobu usmrcení, o okolnostech, které smrti předcházely, době smrti, totožnosti oběti a podobně. Informace získané ohledáním mrtvoly na místě nálezu jsou často neúplné nebo mohou být i mylné a je nutné jejich doplnění nebo oprava provedením podrobnějšího ohledání a pitvy v podmínkách zdravotnického zařízení.

Popis veškerých zajištěných stop a výsledků ohledání spolu s jejich jednoznačnou číselnou identifikací, náčrtky, plánky, videozáznamy, audiozáznamy a fotografie se pak stávají součástí dokumentace. Z této dokumentace se později vychází při tvorbě verzí možného průběhu událostí bezprostředně předcházejících smrti, samotné smrti nebo usmrcení, a případně i dalšího konání na místě činu (např. snaha zakrýt stopy, manipulace s tělem, úniková cesta pachatele). V dalších fázích vyšetřování se již často využívá také výsledků později provedených úkonů, hlavně výslechů osob nebo zpráv poskytnutých odbornými ústavy.



### 3.2.1 Specifika ohledání mrtvoly nebo kostrového nálezu

Jak již bylo řečeno výše, k nálezu mrtvého těla mimo zdravotnické zařízení musí být vždy přivolán praktický lékař, který tělo prohlédne, konstatuje smrt a následně vyplní List o prohlídce mrtvého.

V případě podezření na násilnou smrt je povinen informovat policejní orgány, které následně provedou ohledání a dokumentaci místa nálezu.

Velice vhodná je v tomto případě také přítomnost policejního lékaře nebo dokonce soudního znalce v oboru soudního lékařství, protože odborně provedené předběžné ohledání může významně urychlit a zjednodušit počátek vyšetřování.

Poté, co je konstatována smrt, začíná tzv. statická fáze ohledání mrtvoly. Poloha těla se v jejím průběhu nemění a je vyfotografována a zadokumentována, jsou sejmuty pachové stopy a další stopy na oděvu (např. částičky autolaku nebo skla v případě autonehod). V další, dynamické, fázi pak následuje prohlídka těla, jeho případné otočení, měření teploty těla a okolí, zjištění a dokumentace poranění a stop působení násilí, ohledání místa okolo těla a pod tělem a prohlídka oděvu, kapes a zavazadel.

V dynamické fázi je nutno postupovat tak, aby nebyly případně znehodnoceny stopy, které mají být předmětem dalšího zkoumání při podrobnější prohlídce, například předměty bodnuté do těla, stopy po střelných poraněních, nečistota za nehty a podobně. V případě nálezu rozčtvrceného těla nebo jen částí těla se každá část ohledává a dokumentuje zvlášť.

Podrobné ohledání je následně provedeno lékařem-znalcem před pitvou mrtvoly za přítomnosti státního zástupce nebo vyšetřujících orgánů. Nejprve se tělo rentgenuje pro zjištění cizorodých těles, jako jsou protézy, implantáty, dlahy, ale hlavně projektily nebo části předmětů, kterých bylo užito k usmrcení. Jsou odebrány vzorky nečistoty za nehty, neboť mohou obsahovat tělní tkáň útočníka a také nalezené vzorky vlasů a krve, které mohou opět pocházet z těla útočníka. Při podrobné prohlídce je tělo detailně popsáno a vyfotografováno, přičemž u neznámých mrtvol je nutno klást důraz na individuální znaky, jako jsou otisky prstů, jizvy, tetování, chybějící části těla nebo chrupu, stopy po úrazech nebo stopy prodělaných chorob.

## 4. Obecně o identifikačních metodách

„The real aim of all forensic science is to establish individuality, or to approach it as closely as the present state of science allows. Criminalistics is the science of individualization“

Paul Leland Kirk<sup>7</sup>

K úspěšnému boji s kriminalitou dnes již neodmyslitelně patří využívání nejrůznějších postupů a technik, z nichž některé se s úspěchem používají již od dob prvních profesionálních detektivů, zatímco jiné vyšly z užívání a byly nahrazeny modernějšími, přesnějšími, rychlejšími a levnějšími postupy, které se rozšířily s rozvojem vědy a poznání, ať už na poli chemie, biologie nebo fyziky.

Rychlý a efektivní zásah je i podle moderních kriminologických teorií hlavním faktorem, který odrazuje zločince od páchaní trestné činnosti, neboť ani hrozba tvrdého trestu neodradí pachatele, pokud si spočítá, že pravděpodobnost jeho dopadení je téměř nulová.

Ovšem nejen metody přímého poznávání a zkoumání, ale také rozvoj informačních a komunikačních technologií významně zjednodušují a urychlují práci kriminalistů. Moderní elektronické databáze, často propojené s databázemi jiných států nebo organizací umožňují rychlé zpracování dat, jejich analýzu a rychlé rozšíření informací všem relevantním osobám. Dalším plusem je pak snadnější statistické zpracování poznatků o páchané trestné činnosti a analýza vzájemných vztahů a vazeb, například mezi napadeným zájmem, věkovou skupinou, časovým obdobím a podobně.

V neposlední řadě pak elektronická komunikace proniká i do relativně konzervativní oblasti justice, což by mělo výraznou měrou urychlovat trestní řízení a usnadňovat komunikaci mezi jeho subjekty.

---

<sup>7</sup> Američan P. L. Kirk (1902-1970) byl jedním z nejvýznamnějších odborníků zabývajících se forenzními vědami a nikoliv náhodou nese nejvyšší ocenění udělované Americkou akademií forenzních věd (AAFS) jeho jméno. Více například zde: [http://en.wikipedia.org/wiki/Paul\\_Kirk](http://en.wikipedia.org/wiki/Paul_Kirk)

## 4.1 Kriminologická identifikace

Kriminologickou identifikací rozumíme postup, jehož cílem je snaha zjistit totožnost osoby nebo předmětu, tedy postup, kterým se „individualizuje vztah mezi dvěma nebo více projevy nebo částmi jednoho a téhož materiálního subjektu“<sup>8</sup>.

Výsledkem celého identifikačního procesu by mělo být určení konkrétního objektu, který vytvořil zkoumanou stopu. Často je ovšem individuální identifikace nemožná, nicméně zkoumáním a porovnáváním je možné určit objekt alespoň druhově a napomoci tak vyšetřování. V některých situacích slouží druhové určení objektu k zúžení dalšího zkoumání jen na určitou oblast, zatímco jindy se ke zkoumání individuálního objektu a jeho případné identifikaci přistupuje až v dalším průběhu vyšetřování po získání tohoto předmětu. Například balistik určí z nábojnic a projektilů nalezených na místě činu typ nebo více možných typů zbraně, nicméně individuální identifikace použité zbraně je možná až po jejím získání.

Při identifikaci dochází k porovnávání dvou skupin objektů – stop a srovnávacích materiálů. Stopy jsou obvykle zajištěny během ohledání a posléze předloženy ke zkoumání, buď přímo (např. biologické vzorky), nebo jako kopie (daktyloskopie, odlitky a podobně). Srovnávací materiál je pak obvykle vytvářen uměle technikem, který provádí identifikaci, nebo je použit údaj z některé z databází (otisky prstů, katalog zbraní). Někdy je srovnávací materiál pouze zajištěn, ale nikoliv vytvořen policejními orgány, nicméně tento materiál sám o sobě nemá vztah k trestnému činu a slouží jen pro porovnání. Při identifikaci se vychází ze tří základních empirických zjištění.

Prvním je princip individualnosti objektů, neboť každý materiální objekt oplývá určitou skupinou vlastností, které jsou nějakým způsobem specifické pro danou skupinu nebo druh objektů a tyto vlastnosti umožňují po prozkoumání stopy určit skupinu objektů, které ji zanechaly, nebo alespoň některé skupiny objektů vyloučit. Většina objektů navíc vykazuje i znaky, kterými se liší od jiných objektů své skupiny nebo druhu. Nejjednodušším příkladem je člověk, kterého je možno zcela jednoznačně identifikovat podle papilárních linií nebo genomu, ale i sériově vyráběné objekty denní potřeby používáním a opotřebením nabývají znaků, které je mohou spolehlivě individualizovat, což je využito například v mechanoskopii.

---

8 Musil J., Konrád Z., Suchánek J.: Kriminologie, Praha, C. H. Beck, 2001, s. 206

Jako druhý se uvádí princip relativní stálosti objektů. Aby byla identifikace možná, musí si jak objekt samotný, tak i jím zanechané stopy, udržet požadované vlastnosti alespoň do doby, než bude možné vytvořit srovnávací materiál a ten porovnat se zajištěnými stopami. Použitelnost stopy v dalších fázích vyšetřování závisí na kvalitě odebrané informace, která se z objektů vytrácí různou rychlostí, přičemž nezáleží jen na vlastnostech objektu samotného, ale také vnějších podmínkách.

Dvě předchozí pravidla by samozřejmě nebyla použitelná bez toho, že by objekty byly schopny zanechat otisky svých vlastností, tzv. identifikační znaky, na jiných objekty při vzájemném působení. Platí tedy ještě princip třetí, schopnost objektů projevovat své vlastnosti navenek.

#### 4.1.1 Proces identifikace mrtvol

Identifikace mrtvol a kostrových nálezů jako specifická oblast kriminalistiky pak je jednou z těch, ve kterých se moderní metody uplatňují velmi brzy po svém objevení a i díky tomu se násilné trestné činy mohou ve většině vyspělých zemí pyšnit největším procentem objasněnosti.

V průběhu identifikačního procesu se shromažďují a zpracovávají data získaná ohledáním a pitvou mrtvoly, ohledáním místa činu, prohledáním databází a registrů, ale i výslechy. Syntézou těchto informací se získá více či méně podrobný popis osoby, který je následně porovnán s databází hledaných a pohřešovaných osob na základě zvolených charakteristických identifikačních znaků, jako jsou zlomeniny, jizvy, tetování, barva očí nebo vlasů nebo otisky prstů.

Po vytipování vhodné osoby následuje porovnání zdravotnické a stomatologické dokumentace a informací od příbuzných a blízkých o pohřešované osobě se zjištěnými poznatky a v případě shody pak policejní orgán vysloví závěry o totožnosti mrtvoly.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Významným pomocníkem při provádění těchto úkonů je databáze PATROS. „Jedná se o informační systém pro pátrání po pohřešovaných a hledaných osobách, po totožnosti osob a totožnosti nalezených mrtvol a kosterních nálezů. Obsahem databáze jsou identifikační údaje osoby, údaje o jejím bydlišti, rodičích a zaměstnání, její podrobný popis, její oblečení a zvláštnosti. K osobě hledané jsou dále informace o její minulé trestné činnosti, operativně taktické údaje, případně údaje ke stykům osoby. Dále je uvedeno datum vyhlášení pátrání, útvar, který pátrání vyhlásil, a důvod a podklad k vyhlášení. Jako v případě předchozím i u tohoto systému existuje jeho zkrácená verze, která obsahuje pouze vybrané údaje z databáze.“ Fryšták, M.: Ochrana osobních údajů a policejní informační systémy, *Policista*, 7/2003

## 5. Antropologické metody

### 5.1 Obecný úvod

Metody vědeckého poznání v antropologii mají původ již v osmnáctém století, kdy se začaly projevovat snahy ani ne tak o přesnou identifikaci jedince, ale o hledání rozdílů nebo naopak společných vlastností různých ras, čerstvě objevených v pro tehdejšího člověka nových zemích.

Průkopníkem použití antropologie v policejní praxi byl francouzský policejní úředník Alphonse Bertillon, který začal v druhé polovině 19. století shromažďovat data získaná měřeními a popisem vnějších identifikačních znaků osob.

Ačkoliv byla tato metoda, tzv. bertillonáž, jako metoda přesné identifikace jedince brzy nahrazena nově se rozvíjející daktyloskopií, která byla mnohem méně náročná na čas, prostředky i podmínky, nelze ji upřít roli jednoho z mezníků ve vývoji věd soudního lékařství.

V současné době je antropologie jedním ze základních pilířů soudního lékařství a významně přispívá k identifikaci mrtvoly nebo kostrového nálezu, přičemž je nutno rozlišovat mezi postupem antropometrickým a antroposkopickým, kdy první se zabývá měřeními (a příp. vážením) jedinců nebo jejich ostatků, zatímco druhý si všímá tvarových zvláštností, např. kategorizací tvaru a velikosti uší, nosu, brady apod. U kosterních ostatků nám antroposkopie umožňuje určit příčinu smrti (stopy po působení cizích předmětů), dobu, která uplynula od smrti nebo působení divokých zvířat na ostatky po smrti oběti.

## 5.2 Postup při získávání materiálů

Vzhledem k tomu, že určení totožnosti oběti je, až na výjimky,<sup>10</sup> základním předpokladem úspěšného vyšetření případu, je při zajišťování nálezů třeba dbát zvýšené opatrnosti.

Antropologie využívá při snaze o identifikaci oběti všech dostupných částí kostry a někdy jsou i drobné kousky velice důležité. Části lebky, obratle, články prstů, konce žeber, to vše může poskytnout informace, ze kterých je možno usuzovat nejen na pohlaví nebo věk oběti, ale v některých případech také odhadnout povolání a určit prodělané úrazy nebo nemoci. Často může hrát roli i uložení těla nebo kostry, ze kterého lze následně usuzovat na průběh událostí vedoucích ke smrti oběti.

Při zajišťování nálezu se proto požaduje kompletní dokumentace místa a procesu odkrývání ostatků. Po zajištění stop z povrchu místa nálezu a dokumentaci případných odkrývaných částí těla nebo kostry je započato s odkrýváním ostatků.

Po odhalení ostatků a jejich zadokumentování a vyzvednutí je třeba celé místo nálezu a hlavně místo uložení těla znovu důkladně prohledat (prosít, případně odebrat), nejen kvůli zmiňovaným drobným částem kostry, ale také kvůli dalším předmětům, jako jsou prsteny, hodinky, mince, přezky a knoflíky od oděvu a další, které mohla mít oběť v době smrti na sobě nebo při sobě a které se mohly v důsledku biologických procesů dostat mimo obvyklé místo na těle. Tyto předměty mohou přispět k identifikaci a výrazně tak urychlit vyšetřování.

Při zajišťování nálezů odkrývaných těl nebo koster, hlavně v přírodě, mohou být také části těla odstraněny zvěří a je vhodné prohledat okolí. To samé platí i v případě ostatků delší dobu umístěných ve vodě, kde může dojít k odstranění některých částí těla buď důsledkem biologických procesů, nebo působením lodních šroubů a částí vodních staveb.

Po zadokumentování nálezu se ostatky transportují na soudnělékařské pracoviště a po preparaci se poskytují ke zkoumání odborníkům z oblasti antropologie.

Prvním krokem je určení, zda se jedná o ostatky zvířecí nebo lidské, což v případě kompletního kosterního nálezu nebo nálezu částečně zachovaného těla není problém.

---

<sup>10</sup> Jako příklad dopadení a usvědčení pachatelů i přes neúspěšnou identifikaci oběti lze uvést případ z ledna 1977. Náhodný chodec tehdy v chatové osadě v Praze – Hostivaři našel bezhlavé tělo muže. Ačkoliv všechny pokusy o identifikaci vyšly naprázdno, kriminalistům se podařilo vypátrat, dopadnout a usvědčit skupinu osob, které se následně k loupežné vraždě a defenzivnímu rozčlenění oběti doznaly a byly odsouzeny. Hesk, E.: Ani nezjištěná totožnost oběti nezabránila odhalení pachatele, kriminalistický sborník, 11/82, s. 655-662

Pokud jsou k dispozici pouze části těla nebo kostry, je možno provést genetické vyšetření. V případě, že byl potvrzen nálezků lidských, je nutno určit počet obětí. Vyzvednuté ostatky totiž mohou patřit více lidem, což je obvyklé v případech válečných zločinů, leteckých a námořních katastrof nebo živelných pohrom, ale tato situace může nastat i při „obyčejném“ vyšetřování násilné smrti.

Prvním impulsem k tomuto zkoumání bývá obvykle nápadná odlišnost některé z nalezených částí těla nebo kostry z hlediska rozměrů, hmotnosti nebo stavby. Může se i stát, že některé z nalezených kostí budou od pohledu mnohem starší, neboť i dlouhodobé uložení v zemi nebo vodě má vliv na strukturu a povrch kosti, ovšem tyto změny se projevují v rádech desítek let.

### 5.3 Určení rasy z kostrového nálezu

Podobně jako při určování pohlaví oběti, také při pokusech přiřadit kosterní pozůstatky člověku určité rasy (tzv. rasový fenotyp), hrají hlavní roli tvar a rozměry kostí.

Tento postup vychází ze stanovení tří základních tzv. rasových fenotypů, původně označovaných jako bílý (kavkazský), negroidní a mongoloidní. Zřejmě i vlivem rozmachu „politické korektnosti“ se začal v zahraničí prosazovat termín „asijský“ místo mongoloidní, což ovšem může být matoucí, neboť neplatí, že všichni asiáti jsou mongoloidního typu (např. Turci, Indové, Iránci). A také naopak, ne všichni mongoloidi jsou asiáti, čehož příkladem jsou některé kmeny žijící na Aljašce a v severní Americe.

Zároveň je možné narazit na obtíže spojené s tím, že jen v některých oblastech světa se vyskytují jedinci příslušní čistě jen k jedné z těchto tří skupin. Ať už je to téměř celá Jižní Amerika, kde se rasy prolínají již několik století, nebo New York, známý „tavící kotlík“ americké kultury a nových přistěhovalců, mnoho obyvatel těchto míst lze jen těžko s jistotou rasově zařadit. Může se zdát, že toto téma je v České republice jako rasově poměrně homogenní společnosti podružné, ale celosvětová migrace obyvatelstva, ať už krátkodobá nebo dlouhodobá, roste a mezirasové míšení přináší této metodě identifikace značné problémy. Přitom správné určení rasy je důležité nejen pro přímý efekt na proces identifikace oběti, ale je základním předpokladem i pro správné provedení dalších identifikačních metod, jako je například rekonstrukce tváře, ať už manuální nebo počítačová.

K zařazení kostí k určitému rasovému fenotypu vedou dvě cesty, a sice zkoumání a porovnávání, prováděné pouhým okem a dále použití metrické metody,

založené na přesném měření určitých rozměrů a jejich následném statistickém zpracování a zatřídění.

První metoda, spočívající v hledání určitých morfologických zvláštností charakteristických pro danou rasu, klade vysoké nároky nejen na pozorovací schopnosti, ale také na zkušenost pozorovatele, neboť některé rozdíly nemusí být příliš patrné. Metoda druhá pro změnu vyžaduje znalosti osteometrických postupů pro získání správných údajů a statistických metod pro jejich správné vyhodnocení.

Téměř všechny tvarové odlišnosti zkoumatelné pozorováním se nacházejí na lebce. Některé se projeví až s rostoucím věkem, jiné jsou patrné už u kosterních pozůstatků dětí či dorostenců, příkladem tohoto je například široký kořen nosu u negrodů.

Obecně můžeme lebku bělocha charakterizovat jako vyšší a širokou, s užšími nadočnicovými oblouky, menší vzdáleností očí, výše umístěným kořenem nosu a vystupujícími nosními kůstky. Negroidní lebka je oproti tomu o něco užší, s robustními a širokými nadočnicovými oblouky (vzhledem k rozměrům lebky), široce umístěnými očnicemi a níže položeným kořenem nosu. Mongoloidní lebka je pak obecně menší a oblá, bez výrazných výstupků a při pohledu z boku je tvář plochá. Specifickým znakem jsou zde velmi široké lící kosti.

Při pokusech o určení rasy pomocí měření rozměrů jednotlivých kostí se snažíme nalézt drobné rozdíly, které jsou obvykle okem nepostřehnutelné, ale které mohou s určitou pravděpodobností určit rasový fenotyp oběti.

Vychází se z tabulky sestavené na základě měření provedených na velkém počtu vzorků<sup>11</sup> a hledají se určité charakteristické skupiny znaků, jejichž vzájemný poměr, určený na základě statistických metod, umožňuje přiřazení ostatků k určité rase. Samozřejmě, že ani tato metoda není naprosto spolehlivá, neboť se zde výrazně projevuje zmiňované mezirasové křížení a navíc, pokud je identifikace touto metodou použita izolovaně, pak můžeme dojít k naprosto zavádějícím závěrům. Zárným příkladem tohoto je měření žeber, kdy je uváděno, že žebra bílých žen vykazují stejné statistické výsledky jako žebra černých mužů. Pokud zároveň není k dispozici lebka

---

11 Základem těchto zkoumání byla sbírka profesora Terryho z university v St. Louis. Robert Terry (1871-1966) byl jedním z následovníků antropologa Huntingtona, pod jehož vedením začal pro vědecké účely sestavovat sbírku koster bělochů a černochů. Pro nás může být zajímavý také fakt, že dalším Huntingtovým žákem a Terryho spolupracovníkem při budování sbírky byl během svého amerického působení také dr. Aleš Hrdlička. Podobně jako Terry a spol. v USA, i jejich kolegové v Japonsku, přesněji na universitě v Jikei, shromáždili a z antropologického hlediska prozkoumali podobnou sbírku koster, v tomto případě asiátů. Více například na <http://www.nmnh.si.edu/anthro/cm/terry.htm>

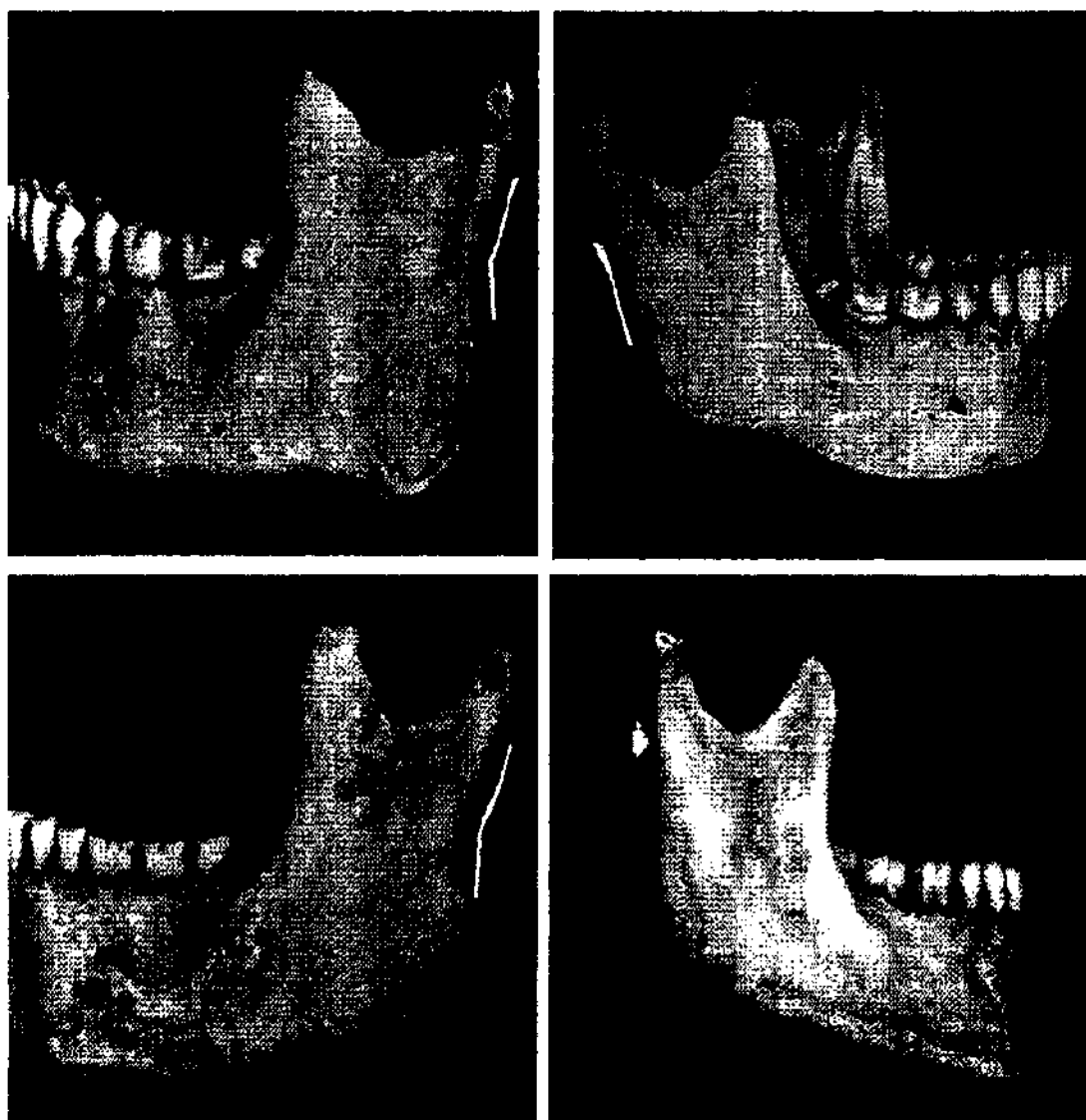


---

a některé další kosti, případně při neprovedeném určení pohlaví kostry, se v tomto případě dostaneme zcela mimo správnou cestu.

## 5.4 Určení pohlaví z kostrového nálezu

Nejvhodnější částí kostry pro určení pohlaví pozorováním je, stejně jako při určování rasy, lebka, tentokrát jí ovšem doplňuje i pánev. Ženská lebka je obecně menší, lehčí a oblejší, s méně výrazným kořenem nosu a prohlubní nad kořenem nosu. Čelisti jsou mnohem drobnější než masivní čelisti lebky mužské a jsou také mnohem rovnější - - postrádají tzv. ramus flexure, prohýb čelisti nedaleko čelistního kloubu charakteristický pro mužské lebky. Je třeba brát ohled na to, že naprosto všechny odlišující znaky popsané v literatuře se u lebek vyskytují pouze minimálně a většinou se jedná o lebku s převažujícími ženskými nebo mužskými rysy, kdy některý (některé) ze znaků chybí, nebo jsou dokonce charakteristické pro pohlaví opačné.



*Vlevo čelisti mužské, vpravo ženské (vprav dole čelist s náznakem ramus flex)*

*(Encyclopedia of forensic sciences vol. 1-3, New York, USA, Elsevier, 2001)*

Pánev ženské kostry je v poměru k celkové velikosti širší než mužská, s válcovitou pánevní dutinou a oválným vchodem. Oproti tomu pánev mužské kostry má vchod spíše srdčitého tvaru a nálevkovitou dutinu. Křížová kost a kostrč mužské pánve je masivnější a delší.

Dalším markantním znakem je také úhel svíraný rameny pánevních kostí, který je u mužů mezi 70 a 75 stupni, kdežto u žen je obvykle lehce přes 90 stupňů.

Pokud nemáme k dispozici ani lebku, ani pánev kostry, je možné určit pohlaví oběti hrubým odhadem z dlouhých kostí a žeber. Kostí masivní, s výraznými výstupky k uchycení svalových úponů, jsou téměř vždy mužské, stejně jako velká žebra s dlouhými konci. Ovšem tyto volné konce žeber jsou často u nálezu poškozeny a navíc byly u žen po menopauze pozorovány změny výrůstků na žebrech, která pak připomínají spíše žebra mužská. Určení pohlaví kostry v případě, že nemáme k dispozici lebku a pánev, je tedy spíše záležitostí přesného měření a statistiky, než subjektivního vnímání, i třeba zkušeným, pozorovatelem.

Při osteometrickém určování pohlaví se zaměřujeme na velikost dlouhých kostí, tedy hlavně femuru, tybie a humeru. Sledovanými veličinami jsou délka a šířka kostí samotných a rozměry kloubních hlavic. Úspěšnost určení pohlaví touto metodou se liší, ale pro jednoduchost můžeme říci, že se pohybuje mezi 80 a 90 procenty s drobnými výjimkami pro některé z kostí.

Relativně novou otázkou související s určením pohlaví z kostrového nálezu, je i určení předchozího těhotenství a porodu. Původní hypotézou bylo, že tyto procesy musí zanechat stopy na švech pánve a kosti křížové a tyto stopy byly také nalezeny. Nicméně následné výzkumy ukázaly, že stejný efekt vykazují i ostatky žen, které prokazatelně porod, natožpak těhotenství, neproděly. Bližším zkoumáním pak bylo upřesněno, že tyto stopy mohou být zanechány i některými dlouhodobými činnostmi, zatěžujícími pánev, ať už se jedná o práci nebo sport (práce v podřepu, jízda na koni, sporty spojené se skoky a následnými dopadovými rázy na pánev).

## 5.5 Určení věku z kostrového nálezu

Lidské tělo a tedy i kostra prochází během celého života vývojem, který samozřejmě zanechává stopy a ty mohou být následně využity při určení stáří osoby, které kosti patřily.

Původně se antropologie zaměřovala při určování věku hlavně na lebku a využití odontologie, o které budeme mluvit později, ale postupem času došlo ke

shromažďování dat i z jiných částí lidského těla a tak je dnes možné přibližně odhadnout věk oběti i z jiných kostí. Rané teorie určující věk podle stavu uzavření lebečních švů byly postupně napadány, neboť je možno dokumentovat jedince s úplně srostlými švy okolo dvacátého roku života a naopak i vzorky koster starých jedinců, jejichž lebka přitom vykazovala jen minimální srůsty jednotlivých kostí.

Tato metoda ovšem nezanikla úplně, ale vyšší úroveň spolehlivosti vykazuje jen u relativně uzavřených populací jedinců s podobnou výživou a způsobem života. Její hlavní použití tedy nyní leží nikoliv v soudním lékařství, ale v archeologii.

Jelikož rozdíly mezi stářím odhadovaným z opotřebení zubů a srůstu lebečních švů byly pozorovány již od počátků vědeckého zkoumání lidských ostatků, existují také od počátků snahy o nalezení přesnější metody určení stáří jedince z částí kostry.

Postupná osifikace chrupavek se s věkem zpomaluje a zkoumáním stavu kostnatění se dobereme přesnějších výsledků jen u mladých jedinců. Dle výzkumů postupuje osifikace hlavních kloubů v lidském těle od lokte přes kyčel, kotník, koleno a zápěstí a jako poslední je dokončena osifikace ramene. Tento proces ovšem končí okolo dvacátého roku života a další změny kostry jsou už spíše degenerativního rázu. Proto bylo nutno najít část kostry, která vykazuje určité změny v průběhu celého života a jako vhodný objekt se pro toto zkoumání jeví být žebra, která mění nejen jejich profil, ale také tvar dutiny, což je možno pozorovat na průřezu. Změny na žebrech skutečně probíhají po celý život, jak již bylo uvedeno výše při zmínce o podobnosti žeber žen po menopauze s žebry mužskými.

Při určování věku oběti z kosterního nálezu je nutno si uvědomit, že během vývoje mladého jedince jsou kosterní změny víceméně předvídatelné a jen málo se odlišují od statisticky zjištěných dat. Ovšem u jedinců starších jsou změny, ať způsobené věkem, jako osteoporéza nebo artróza, tak i způsobem života, velmi variabilní a to může způsobit problémy, případně i vést k omylům. Proto je nutno odlišit věk chronologický a věk biologický, který je určen opotřebením organismu a je ovlivněn výše zmíněnými faktory. Příkladem toho jsou dvojvaječná dvojčata, která se s rostoucím chronologickým věkem stále více odlišují a projevuje se na nich způsob života. Zatímco zkoumáním kostry získáváme představu hlavně o věku biologickém (především u starších jedinců), odontologie nám může dát bližší představu o věku chronologickém, ovšem i zde hraje podstatnou roli výživa a způsob života jedince.

## 5.6 Určení výšky z kostrového nálezu

Při určování výšky osoby z kostrových nálezů hrají, v případě, že není k dispozici celá kostra, hlavní roli dlouhé kosti skeletu (humerus, radius, ulna, femur, tibia a fibula), z jejichž rozměrů usuzujeme na skutečnou výšku živého člověka. Pro každou z těchto kostí je stanovena rovnice, kdy délku kosti násobíme koeficientem, připočteme určitou konstantu a získáme výšku osoby s jasně danou odchylkou okolo třech centimetrů, přičemž tyto koeficienty se liší dle pohlaví. Zahraniční literatura předkládá odlišné koeficienty pro různé rasy, ovšem uvádí také, že použití obecných koeficientů u koster neznámé rasy či pohlaví vede ve výsledku k menším chybám, než nesprávná aplikace tabulek na kostru jiné rasy nebo pohlaví.

Tak jako u všech postupů spojených s vyvozováním závěrů z kosterních nálezů, i zde je velké množství faktorů, které mohou pozorování ovlivnit. Při zkoumání kompletní kostry je nutno věnovat zvýšenou pozornost stavu kloubního vaziva a zbytkům chrupavek (případně opotřebení kloubních hlavic) a dále stavu meziobratlových plotének a obratlů samotných. Výška odhadovaná ze složené kostry se totiž může lišit od skutečné výšky člověka z důvodů jeho životního stylu nebo nemoci.

Věk, poruchy kloubů, dlouhodobé nošení těžkých břemen, sedavé zaměstnání a podobné faktory, mohou zmenšit výšku člověka a změnit způsob držení těla, takže údaje dodané zkoumáním kostry ba nemusely souhlasit s údaji např. z databáze pohřešovaných osob. Ačkoliv se obvykle jedná o změny v rozsahu jednoho či dvou centimetrů, byly popsány i případy, kdy se dlouholetá těžká práce podepsala na konstituci jedince sesednutím plotének, deformací kloubů a celkovým „shrbením“ těla natolik, že z rozložené kostry bylo nejprve usuzováno na člověka o deset centimetrů vyššího, neboť přesná rekonstrukce deformací „živé“ páteře je z kosterních ostatků velice obtížná.

Další otázkou je pak i vliv prostředí na kosti samotné. Kosterní ostatky jsou obvykle vyzvednuty z hlíny nebo vody, případně ponechány působení počasí a přírody, což se projeví změnami ve struktuře kostí a jejich zvýšenou křehkostí. Získané kosterní ostatky pak mohou být často poškozené.

Vlivem vysychání kostí může docházet k jejich zkracování, které je navíc u dlouhých kostí doprovázeno lehkým prohýbáním, takže délka nalezené kosti se liší od délky v době života oběti. U dlouhých kostí navíc existují určité statistické odchylky v případě extrémní výšky osoby. Kostí dlouhánů a liliputů by svými rozměry měly odpovídat lidem ještě vyšším, nebo naopak menším.

## 5.7 Soudní stomatologie, určení věku a identifikace

Forenzní stomatologie je v současné době jedním z nejdůležitějších odvětví soudních věd a také jedním z nejrychleji se rozvíjejících oborů stomatologie jako takové. Vzhledem k tomu, že každý lidský jedinec má zuby a, pokud žije nebo žil v „civilizovaném“ světě, určitě navštěvoval zubního lékaře, jsou lékařské záznamy ve spojení s téměř individuální charakteristikou chrupu lidského jedince dokonalým zdrojem informací při snaze o identifikaci těla nebo kostry. Tvrdost zubní skloviny a schopnost odolávat teplotám až 1600°C navíc umožňuje získat stopy i v případech, kdy je identifikace jinou metodou nemožná, tedy u těl ohořelých, poleptaných kyselinou nebo rozdrčených.

I v případech, kdy se nepodaří identifikovat jedince dle zubní karty je možné získat vzorek DNA a podle opotřebenosti zubů alespoň přibližně určit stáří jedince.<sup>12</sup>

Tvar a vzájemné umístění jednotlivých zubů a čelistí při skusu je velmi individuální záležitost a jako taková poskytuje cenné vodítko při snaze o identifikaci jedince podle zubních záznamů. Navíc, jak již bylo zmíněno, naprostá většina výrazných změn je zanesena do evidence zubních lékařů, neboť tyto změny jsou ve většině případů nežádoucí a obtěžující a je nutno jejich efekt lékařským zákrokem odstranit nebo zmírnit, přičemž o tomto zákroku je opět vedena evidence. Patolog nebo antropolog zkoumající ostatky by měl zaznamenat výrazné rysy nebo změny chrupu, podle nich pak vyhledávat podobné záznamy ve stomatologické dokumentaci a na základě shodnosti určit pravděpodobnost totožnosti dané osoby. Při hledání shodných znaků je ovšem třeba brát zřetel i na znaky, které totožnost dané osoby vylučují nebo nejsou zcela průkazné. Prvním případem může být zachovalý zub v chrupu nálezu, který by podle lékařských záznamů měl být vytržen, druhým pak nalezená změna, která v záznamech opět není. Ta ovšem mohla vzniknout v období mezi poslední návštěvou dentisty a smrtí, takže totožnost nevyklučuje, nicméně při vyšším počtu takových znaků je nutno provést identifikaci ještě jinými metodami pro ověření závěrů.

Jedním z průkopníků snahy o určení věku jedince podle stavu chrupu byl švédský vědec Gustafson, který v šedesátých letech sestavil ucelené schéma, založené na prořezání chrupu, opotřebenosti zubů používáním a stavu měkkých částí dásní, ovšem jeho statistiky se ukázaly nevhodné pro celosvětové použití, protože při svém zkoumání vycházel z genetiky a způsobem života a výživou poměrně homogenní populace.

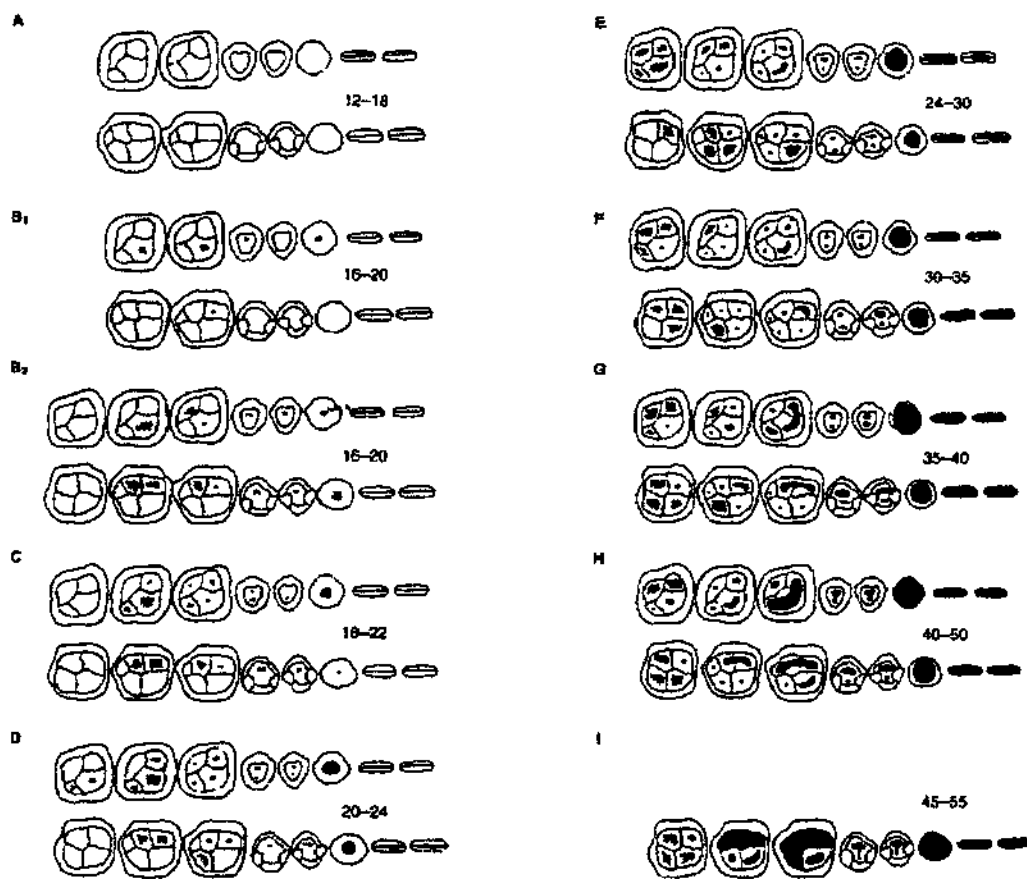
---

<sup>12</sup> Například v dobách průmyslové revoluce v Anglii byl z důvodů nedostatečné nebo neexistující evidence určován věk dětí a tedy jejich způsobilost k náročnější práci podle stavu vývinu chrupu.

Nicméně svou prací dal základ pozdějším postupům v zubním lékařství a posunul tento obor na žebříčku soudních věd výrazně vzhůru.

První chrup se obvykle objevuje okolo jednoho roku života jedince, měl by být plně vyvinut přibližně okolo třetího roku a je nahrazován trvalým chrupem mezi sedmým a patnáctým rokem života. Vývoj trvalého chrupu by měl být ukončen prořezáním třetích molárů, které se ovšem objevují až kolem dvacátého roku a někdy se nevyskytují vůbec, případně ne všechny čtyři.

Obecně je určení věku podle stavu chrupu založeno na pozorování několika veličin, které již byly částečně zmíněny výše. Jedná se hlavně o opotřebení zubní skloviny žvýkáním, tvorba dentinu a jeho ukládání, tvorba sekundárního cementu a jeho depozice na povrchu zuba a konečně i odhalení zubního krčku v důsledku sestupu dásní.



Opotřebení zubů podle věku (nahoře maxila, dole mandibula)

(Lovejoy, *Dental wear in the Libbean population, American Journal of Physical Anthropology, 1985*)

Určení stáří naprosto neznámé osoby podle chrupu je jednou z nejpřesnějších metod určení stáří, nicméně stav chrupu může být ovlivněn způsobem života a výživou a i v uzavřené homogenní skupině jedinců může být ovlivněn geneticky, neboť někteří

jedinci ztrácí druhý chrup relativně brzy, případně jsou postiženi zvýšenou kazivostí, zatímco jiní si zachovávají kompletní chrup až do poměrně pozdního věku. Obecně můžeme říci, že hranice pro vypadávání druhého chrupu se v naší kultuře pohybuje okolo šedesátého roku života.

Samostatnou kapitolou oboru soudní stomatologie, je pak určení totožnosti jedince podle zanechaných otisků chrupu, například na těle oběti nebo na potravinách nalezených na místě činu. Zde je opět možno využít lékařských záznamů k identifikaci pachatele, případně po jeho dopadení předložit snímek zanechaných stop a jejich porovnání s lékařskými záznamy jako důkaz během jednání před soudem.

## 5.8 Portrétní identifikace

Ačkoliv se jedná o nejjednodušší metodu identifikace, obtíže spojené s prchavostí informací uložených v paměti pozorovatele a jejich následnou subjektivizací byly odstraněny teprve s rozvojem fotografických metod. Zachycení vnějších znaků jedince, rysů a výrazných markantů obličeje, jizev, tetování, úrazových změn, ale způsobu pohybu chůze nebo ponosu těla hraje při identifikaci významnou roli.

V případech portrétní identifikace mrtvých těl jsou samozřejmě velkým problémem posmrtné změny, hlavně v pokročilém stadiu rozkladu a dá se říci, že ihned po smrti je portrét těla velmi odlišný od portrétu živého člověka. Proto je před vytvořením portrétní fotografie tělo nejprve upraveno – jsou odstraněny nečistoty, učesány vlasy a tvář je omyta a případně i nalíčena k zakrytí modřin a skvrn, Tělo by mělo být fotografováno v sedě a oči by měly být otevřeny.

Obtíže se stupňují s rostoucím stadiem rozkladu nebo v případě zohyzďujících zranění obličeje. Jak rozklad, tak i stopy po zranění je nutno co nejlépe zaretušovat, v čemž velmi pomáhají také moderní fotografické techniky, jako je využití různých filtrů a software pro digitální úpravu fotografií. Snímky těla se pak obvykle pořizují, podobně jako u zadržených pachatelů, z pravého profilu, zřepdu, tříčtvrtečního levého profilu (mugshot). Metodika tvorby těchto snímků a jejich řazení se liší v závislosti na čase a zemi, ve které byly snímky pořizeny, jak je vidět z následujících obrázků.





*Lev Trocký na snímku carské policie z roku 1905 (Internet)*



*Alphonse Capone na snímku FBI z roku 1931 (Internet)*

## 5.9 Superprojekce (superimpozice)

Jak již bylo zmíněno výše, fotografie nenachází využití jen při identifikaci mrtvol, ale také kostrových nálezů. Tato metoda vychází z toho, že rozměry hlavy živého člověka musí odpovídat tvaru lebky, kterou máme při identifikaci k dispozici.

Postupem času byla nasbírána data, ze kterých můžeme odhadovat poměry měkkých tkání k rozměrům lebky, kdy sledovanému faktory jsou například velikost nosu usuzovaná z velikosti nosního otvoru lebky, šířka úst, která je přibližně stejná jako šířka skusu nebo umístění uší v závislosti na tvaru lebky.

Při důkladném antropologickém vyšetření lebky se sledují právě ty znaky, které by mohly mít zásadní vliv na skutečnou podobu člověka – velikost nosních kůstky a nosního otvoru, odsazení očí, velikost a poloha brady, šířka čelisti a podobně. Zároveň se hledají individuální markanty, např. nápadný nepoměr některých kostí nebo jejich neobvyklá velikost či asymetrické umístění. Následně dojde ke stejnému zkoumání poskytnuté fotografie pohřešovaného. Poslední fází je promítnutí této fotografie na fotografii lebky, kterou se snažíme získat za podobných fotografických hodnot

(vzdálenost objektu, ohnisková vzdálenost objektivu a podobně). Obtíže mohou vznikat v případě, že je k dispozici buď fotografie nekvalitní, nebo snímaná z jiného úhlu než en face a/nebo profil, případně pokud je k dispozici poškozená nebo neúplná lebka.

Ačkoliv se tato metoda identifikace objevuje již ve dvacátých letech, využití počítačové techniky ji výrazně usnadňuje a urychluje. Samozřejmě, že ani tato metoda identifikace není dokonalá a výsledky jsou ve většině případů získány s větší či menší pravděpodobností, přičemž 100 % potvrzení totožnosti není úplně obvyklé, nicméně je možno získat i výsledek negativní, tedy, že se rozhodně nejedná o osobu na fotografii, obvykle pohřešovaného, a tím i podklad pro uzavření jedné z vyšetřovacích verzí. I to může paradoxně být posunem při vyšetřování, neboť je umožněno efektivnější využití personálu, času i prostředků při sledování jiných možných vyšetřovacích verzí.



*Ukázka superprojekce (M. Yoshino, National Research Institute of Police Science, Tokyo, 1995)*

Díky vývoji techniky dochází i ke zdokonalování této metody. Tzv. Videosuperprojekci, kdy byla lebka nasnímaná videokamerou z různých úhlů nyní nahrazuje digitální superprojekce<sup>13</sup> Při digitalizaci je lebka nejprve snímána prostorovým scannerem a získaná data jsou následně zpracována počítačem, kde speciální software provede superprojekci. Výhodou je kromě vytvoření trojrozměrného modelu lebky také možnost počítačové úpravy fotografie. Technologie založená na projekci dvourozměrné fotografie jako textury na trojrozměrný objekt je využívána mnoha počítačovými

13 Eliášová, H., Dvořák, D.: Nová metoda superprojekce, Odborná sdělení Kriminologického ústavu, 4/1999

programy již řadu let, ovšem kriminalistika je v jejich využití omezena mnohem vyššími požadavky na přesnost.

## 5.10 Rekonstrukce měkkých tkání

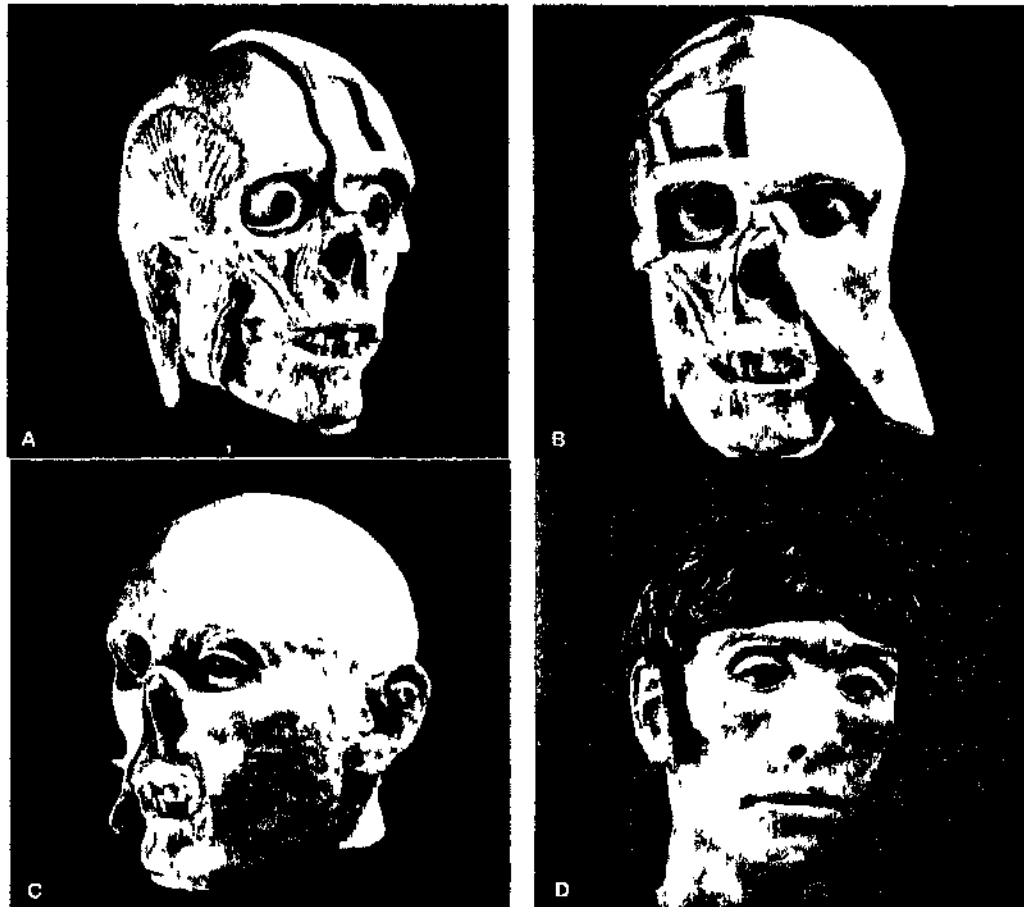
Řešení problému nastíněného v předchozím odstavci nabízí plastická rekonstrukce měkkých tkání. Tato metoda byla již dříve s větším či menším úspěchem používána, ovšem její časová náročnost, spojená s požadavky na zručnost a znalosti „sochaře“, ji odsouvaly do pozadí. Hlavní nevýhodou je zde ovšem nemožnost věrohodného vymodelování těch měkkých tkání, které nelze odhadnout z tvaru a velikosti lebky, tedy například ušních boltců, špičky nosu, „druhé brady“ a pod. S rozšiřováním počítačové techniky ve spojení s rozvojem pomocných metod, jako je fotogrammetrie, snímkování pomocí magnetické resonance nebo využití 3D scannerů, se ovšem objevují nové možnosti tohoto postupu.

Při rekonstrukci měkkých tkání dle tvaru lebky se vychází ze shromážděných znalostí a dat získaných měřeními. Výzkumníci se soustřeďují na získání co nejvíce údajů o tloušťce pokožky a svaloviny ve tváři jedinců různého věku, pohlaví, rasy a tělesné konstituce a jejich následnému zobecnění. Zároveň, podobně jako při stereometrii, sledují jak poměry měkkých tkání k rozměrům lebky, tak i různé anomálie, které se na zkoumané lebce objevují.

Po podrobném prozkoumání následuje sestavení 3D modelu hlavy oběti nanášením plátek modelářské hmoty, reprezentujících svalstvo a tukové tkáně, na odlitek lebky. Do modelu jsou vsazeny skleněné oči a zuby a následně je vše pokryto souvislou vrstvou hmoty simulující pokožku a případně i nasazena paruka. Použití paruky lze doporučit v případech, kdy byly získány informace i o vlasech oběti (barva, délka), jinak se použití paruky nedoporučuje.

Je vidět, že se rozhodně nejedná o postup jednoduchý, levný a rychlý a právě proto je zde výhodné použití počítačů, které celý postup zjednodušuje a zrychluje, přičemž je zároveň umožněna tvorba více verzí jednoho modelu (různé paruky, vousy a podobně). Tato metoda byla poměrně dlouho předmětem kritiky ze strany odborníků, ovšem nedávné průzkumy ukazují, že dosahuje přibližně tříčtvrtinové úspěšnosti při snaze o rekonstrukci tváře oběti.

Navíc zde platí, stejně jako u superprojekce, že za úspěch nelze považovat jen 100% identifikaci lebky, ale může jím být i vyloučení některé z vyšetřovacích verzí nebo osvěžení vzpomínek svědků a pamětníků.



Podle tohoto modelu byl po letech identifikován pohřešovaný muž. Jeden z policistů, kteří si model prohlédli, měl pocit, že mu někoho připomíná a po prohlédání archivu našel foto muže, jehož zmizení před sedmnácti lety vyšetřoval. Následně byla provedena superprojekce a zkoumání zubních záznamů a totožnost byla potvrzena. (Paruka byla na modelu od počátku, kotlety byly osazeny až po identifikaci) (obr. A až D různé fáze tvorby modelu, obr. E je skutečná podoba oběti) (Aulsebrook, W. A.: Facial tissue thickness in facial reconstruction, University of Natal, 2000)

Případ:<sup>14</sup> V roce 1975 byli na Sri Lance zatkáni dva muži podezřelí z toho, že o rok dříve naplánovali a provedli vraždu 42leté ženy a následně ukryli její tělo. V průběhu vyšetřování kriminalisté našli v bažinaté oblasti na jihu ostrova v půl metrové hloubce kosti. Na místě nebyly objeveny žádné dokumenty, textilie nebo jiné stopy napomáhající odhalit skutečnou totožnost oběti, půda okolo těla byla navíc ohořelá a cítit petrolejem.

Po bližším prozkoumání byly kosti jednoznačně identifikovány jako lidské a dále bylo zjištěno, že se s největší pravděpodobností jedná o součást jednoho skeletu, neboť nebyly nalezeny žádné kosti ve více exemplářích, ani nebylo patrné, že by nalezené kosti patřily osobám různého stáří, velikosti nebo pohlaví. Dalším krokem bylo určení věku. Podle opotřebení korunky zubů, stavu lebečních švů, lebky a pánve byl věk odhadnut na 45 let. Určení pohlaví nebylo těžké, neboť zůstala zachována lebka i část pánve – kostra patřila ženě. Podle dlouhých kostí byla výška odhadnuta přibližně na 158 cm, což odpovídalo pohřešované ženě.

Lebka vykazovala stopy dvou druhů zranění – jedna skupina byla tvořena šesti zhojenými ranami, zatímco ostatní zranění byla utrpěna krátce před smrtí nebo těsně po ní. Levý humerus vykazoval známky zhojené zlomeniny. Podle příbuzných předpokládáné oběti byla tato před deseti lety přepadena a poraněna sečnými a bodnými zbraněmi na hlavě a na noze.

Lékařské záznamy vzaly za své při požáru nemocnice, ale dokumenty ze soudního jednání s pachatelem tohoto přepadení poměrně jasně popisovaly utrpěná zranění a tento popis odpovídal zjištěním soudních lékařů. Na základě těchto zjištění byly nalezené kosti jednoznačně identifikovány jako kosti patřící hledané ženě.

Nezhojená zranění byla identifikována jako stopy po úderech ostrými i tupými předměty a byly příčinou smrti. Podezřelí se na základě důkazů doznali, že oběť usmrtili údery do hlavy a následně se pokusili zbavit pomocí ohně a následným zakrytím hlínou.

---

14 Salgado, de Alwis, Perera, Identification from skeletal remains, Forensic Science International, 36/1988, s. 73-80

## 6. Daktyloskopie

### 6.1 Historie<sup>15</sup>

Použití otisku prstu jako jedinečného identifikačního prvku lidského jedince nemá svůj původ v dobách relativně nedávných, ani není objevem známého Argentince Juana Vucetiche. Tomu sice nelze upřít vytvoření prvního systému identifikace dle otisků prstů použitelného v soudním procesu, ale podle archeologických nálezů byl prst otiskován na pečetě již v dobách Babylonské říše. Ve staré Číně se potom přibližně ve dvanáctém století objevují první teorie o individualitě otisku prstu, na což posléze přichází postupným bádáním i kultura evropská.

Středověcí lékaři, například známý Marcello Malpighi, se otisky zabývali spíše ze zvědavosti, podobně jako o několik generací později i Jan Evangelista Purkyně nebo William Herschel, který se jich sice snažil využít při identifikaci příjemců vyplácených penzí během svého působení v Indii,<sup>16</sup> nicméně k rozmachu použití otisků prstů jako jedné z nejsilnějších zbraní moderní kriminalistiky bylo stále ještě daleko.

Zlom nastal až působením zmíněného Juana Vucetiche, který, v návaznosti na díla svého současníka, Sira Francise Galtona (který sám vycházel z Herschelových děl), zavedl první ucelený systém identifikace dle otisků prstů, s jehož pomocí byl v roce 1892 v Argentíně vyřešen také první ostře sledovaný případ.<sup>17</sup>

Protože ovšem v tehdejší světě platila stará pravda, že nic na světě nebylo objeveno, dokud na to nepřišel Evropan, nejlépe pak Angličan, musíme ještě zmínit Sira Edwarda Henryho a jeho klasifikační systém, který se zachoval až do druhé poloviny 20.století, a pak také objevitele poroskopie, Lyonána Edmonda Locarda.

---

15 D. Stoney a J. Berry podali obsáhlý a velmi čtivý popis dějin daktyloskopie v první kapitole knihy Lee, H., Gaensslen, R. et al: *Advances in fingerprint technology*, 2. vydání, Boca Baton, USA, CRC Press, 2001

16 Z pohledu Evropana pro něj bylo obtížné rozeznat stejně oblečené vousaté domorodé vojenské veterány, proto jim nechal otisknout dva prsty na evidenční kartu a potvrzení o vyplacení důchodu.

17 29. června 1891 byla ve svém domě ve městě Necochea nalezena Francisca Rojasová těžce zraněná a její dvě děti mrtvé. Rojasová obvinila z činu souseda Velasqueze (některé zdroje o něm nemluví jako sousedovi, ale jako o „nápadníkovi“), který obvinění odmítal. Vucetich porovnal otisky Velasqueze a Rojasové s otisky na místě činu a usvědčil Rojasovou, která tvrdila, že u dětí nebyla, že lží, když na dětských postýlkách našel její krvavé otisky. Rojasová se poté doznala a byla odsouzena, čímž se tento případ stal první veřejně známou kauzou, ve které otisky prstů vedly k usvědčení a odsouzení pachatele. Více v Lee, H., Gaensslen, R. et al: *Advances in fingerprint technology*, 2. vydání, Boca Baton, USA, CRC Press, 2001



*Karta z roku 1892 s otisky prstů Francisci Rojasové (Dirección Museo Policial—Ministerio de Seguridad de la Provincia de Buenos Aires)*

## 6.2 Princip

Na konečcích prstů se nachází velmi jemná pokožka, která je na povrchu jemně zvrásněná a vytváří takzvané papilární linie.

V průběhu evoluce se navíc na povrchu dlaně a bříškách prstů vytvořilo zvýšené množství potních kanálků a dochází zde proto ke zvýšenému výronu potu. Důvod je prostý – mírná vlhkost zlepšuje vlastnosti ruky při úchopu předmětu, ochlazuje pokožku a udržuje ji vláčnou a zároveň díky zvýšení regenerační schopnosti napomáhá hojení, to vše samozřejmě za prvotním účelem efektivního a dlouhodobého používání rukou jako hlavních prostředků pro získání obživy a zajištění obrany.

Jenže zvýšené pocení zároveň zanechává stopy na většině povrchů, kterých se lidská ruka dotkne a i když se jedná z 99% o vodu, zbylé procento solí, minerálů a aminokyselin je dostatečné na odhalení těchto otisků prstů odpovídajícími detekčními metodami. Samozřejmě ovšem, že množství vylučovaného potu, stejně jako jeho složení, závisí na mnoha faktorech, jakými jsou například teplota prostředí, teplota těla, výživa jedince nebo jeho aktuální psychický a fyzický stav.

V průběhu vývoje daktyloskopie byly původně stanoveny dva základní axiomy, tvořící podstatu celé nauky. Prvním je **neměnnost otisků prstů** téměř po celý život jedince, kromě změny velikosti ve fázích růstu člověka. Jedinou výjimkou může v tomto případě být vážná znetvořující nemoc, která ovšem obvykle zanechává stopy jiné, o nic méně výrazné. Vzhledem ke složení pokožky prstů a dlaní je navíc zaznamenána jejich poměrně dlouhá dekompozice po smrti jedince.

Druhým zákonem daktyloskopie je **individuálnost**. Množství jednotlivých rozlišovacích znaků je značné a počet jejich kombinací tak vysoký, že se předpokládá nemožnost existence dvou osob s naprosto identickými otisky prstů. Mnoho vědců v tomto směru lákal výzkum jednovaječných dvojčat, ale bylo prokázáno, že oddělení

jedinců pocházejících z jedné zygoty nastává mnohem dříve, než započne vývoj papilárních linií u každého z nich (ten se umísťuje do 4. až 5. měsíce vývoje plodu). Toto platí i pro tzv. Siamská dvojčata.

Dalším axiomem, který bývá také řazen mezi základní stavební kameny daktyloskopie, je **neodstranitelnost papilárních linií umělým zásahem**<sup>18</sup>. Ať už se jedná o puchýře, otlaky, spáleniny nebo tržné rány, papilární linie se po regeneraci pokožky objevují stejně jako před zraněním.

Dokonce i odstranění svrchní části pokožky až na škáru nevede k jinému výsledku. Tento princip nicméně stojí trochu bokem předchozích dvou, neboť o něj byly sváděny nejurputnější boje a dodnes se vyskytují pokusy o jeho vyvrácení (i když podobně je tomu i u prvních dvou).

Daktyloskopické postupy a metody se odlišují podle toho, zda je získáván otisk zanechaný osobou na předmětu nebo otisk prstů či dlaní živé nebo mrtvé osoby. První postup je velkou měrou závislý nejen na čase, který uplynul od zanechání otisků prstů, ale také materiálu, ze kterého je vytvořen nosič otisku (ideální je hladký neporézní povrch, je možné sejmout otisky prstů třeba z bankovek nebo listin, ale otisky již, až na výjimky, nelze odebrat například z tkanin), vnějších podmínkách (teplota, vlhkost, prašnost, počasí, možnost nevědomého narušení nebo znehodnocení otisku jinou osobou a podobně), ale také, jak již bylo řečeno výše, na fyzickém a psychickém stavu osoby, která otisky zanechala.

Druhým daktyloskopickým postupem je snímání otisků prstů přímo živým osobám nebo mrtvolám. Zde je použita jiná technika, odpadá vyhledávání, poprášení a sejmutí, případně použití metalizační metody,<sup>19</sup> místo toho je na prsty osoby nanesena barva následně jsou otištěny na papír, případně je využit elektronický scanner otisků prstů.

---

18 Sir Melville Macnaghten (1853-1921), vrchní komisař detektivního oddělení Scotland Yardu v letech 1903-1913 ve svých memoárech popisuje, jak se zločinci, kteří začínali mít strach z nově zaváděné daktyloskopie, snažili zohavit konečky prstů skelným papírem pilníky nebo rozdráčením o zeď. V jednom případě si zatčený zločinec rozdrásl bříška prstů kovovými sponkami tkaniček od bot. Jediné, čeho dosáhl, však bylo odložení odběru otisků do doby zhojení zranění (tehdy používaná razítkovací barva byla navíc jedovatá a u nedostatečně vyléčené oděrky mohla způsobit smrtelnou otravu krve). Další pokusy spočívaly například ve vytvoření drobné oděrky tak, aby se linie dvou znaků spojovaly a vytvářely linii novou, ovšem pozorný kriminalista by měl podobné pokusy odhalit. Extrémními případy pak byly snahy o transplantaci kůže z dlaně na konečky prstů. Po čase se sice objevují nové linie ale také pooperační jizvy, které jsou, u otisků odebraných pečlivým odvalováním celého prstu, jasně patrné a kriminalistu varují. Více v Lee, H., Gaensslen, R. et al: *Advances in fingerprint technology*, 2. vydání, Boca Baton, USA, CRC Press, 2001

19 Předmět je umístěn do podtlakové komory, v níž jsou na kovových deskách zahřívány kousky zinku (nebo zlata). Po sublimaci kovu se drobné částičky usazují na otiscích prstů na předmětu. Více o této metodě například v Drábek, J.: *Fyzikálně chemická analýza materiálních důkazů – studijní materiál*, Univerzita Pardubice, 2006



Identifikace pak probíhá podle obvyklých kriminalistických postupů, tedy porovnáváním zanechaných stop se srovnávacím materiálem, vyhledáváním shodných identifikačních znaků - markantů, jejich bližším prozkoumáním a vyslovením závěrů o možné shodě, nebo naopak o podstatných rozdílech. Počet shodných znaků se liší podle jednotlivých zemí, v ČR je požadováno minimálně deset shodných znaků, ale například v Itálii sedmnáct a ve Spojeném království šestnáct.

Spolky států pak obvykle nechávají úpravu této problematiky na jednotlivých členských státech a na federální úrovni se spokojí pouze s doporučením, takže například v USA je doporučeno 8-16 a v SRN 8-12 shodných markantů.

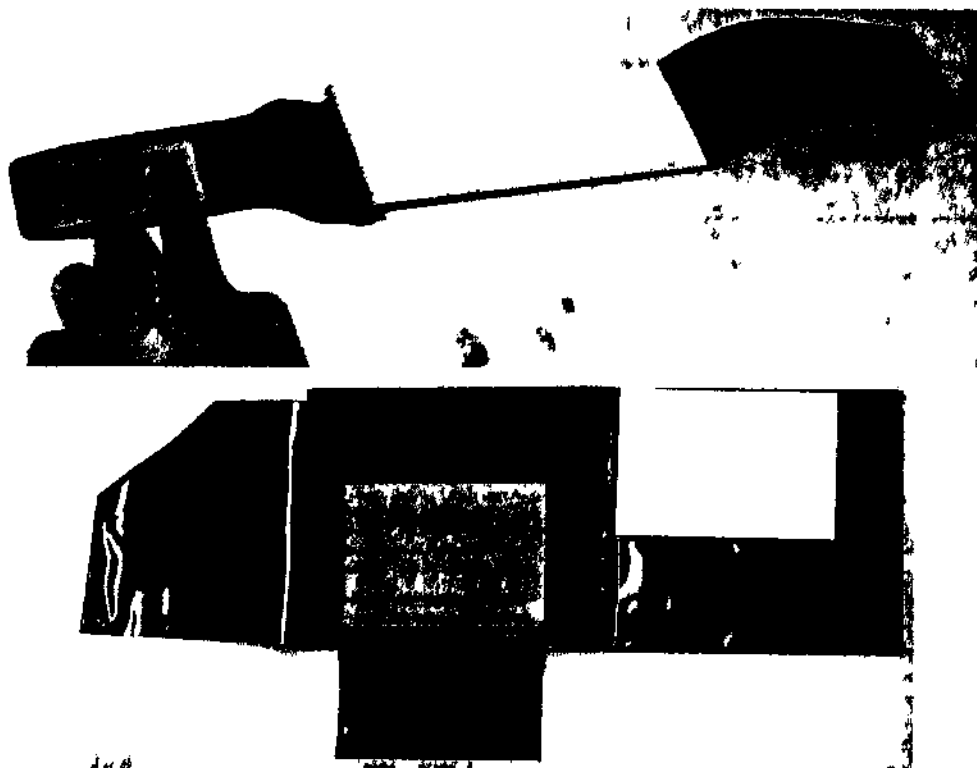
### 6.3 Využití daktyloskopie v kriminalistické praxi

Hlavní využití daktyloskopie leží v oblasti identifikace pachatele trestné činnosti podle daktyloskopických stop zanechaných na místě činu a místech se spácháním souvisejícími – buď porovnáním stop s údaji v databázi nebo jejich porovnáním s otisky prstů podezřelého, ale využití při identifikaci osob a mrtvol, jejichž totožnost je nutno prokázat, je také rozšířené a díky rychlosti a finanční nenáročnosti je preferovanou metodou. Využití digitalizovaných databází extrémně urychluje vyhledávání podobných otisků, nicméně je nutno poznamenat, že ani současné počítače nejsou všemocné a slouží „jen“ k zúžení výběru a poslední slovo při porovnávání stopy s údaji z databáze označenými počítačem jako podobné či shodné má policejní technik.

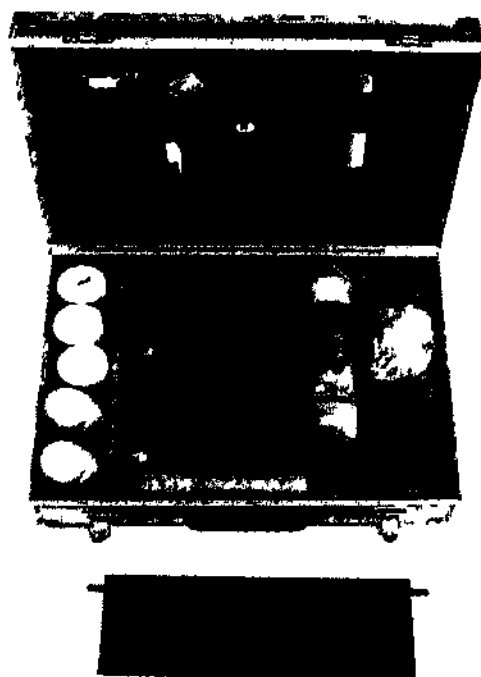
Omezení daktyloskopie spočívají v nárocích na kvalitu nosiče informací, tedy konečků prstů. Při devastaci nebo pokročilých stádiích rozkladu mrtvého těla je odebrání otisků prstů nemožné a je nutno použít i jiné metody identifikace, tedy antropologické a biologické, z nichž se v moderní kriminalistice jako metoda spolehlivá a universálně použitelná uplatňuje hlavně analýza DNA.



*Souprava pro snímání otisků prstů používaná německou policií ([www.polizei.sachsen.de](http://www.polizei.sachsen.de))*



*Soupravy pro snímání otisků prstů a dlaní v terénu ([www.elasbrno.cz](http://www.elasbrno.cz))*



*Kufřík s potřebami pro snímání otisků prstů ([www.elasbrno.cz](http://www.elasbrno.cz))*

### 6.3.1 Snímání otisků živé osoby

Při snímání otisků prstů živé osoby je nutno nejprve očistit povrch prstů od nečistot omytím rukou nebo otřením čistícím ubrouskem, následuje nanesení barvy na prst navalením prstu po barvicím polštářku směrem od těla osoby (u palce směrem k tělu) a otštění obarveného prstu na kartu, která má pro prsty a dlaně již předtisknutá a nadepsaná políčka. Otštění probíhá stejně jako obarvení, prst je navalován na kartu za stálého a rovnoměrného tlaku.

Moderní kriminalistika ovšem používá i metody scanování otisků prstů pomocí elektronických snímačů, přičemž je otisk následně zanesen do elektronické databáze a porovnán s již obsaženými daty.

Nevýhodou této metody je ovšem cena a tedy i dostupnost moderních zařízení na menších odděleních policie. Výhodou je samozřejmě čistota a rychlost celého procesu, ale také jednoduchost porovnání sejmutých otisků prstů, které je jinak do databáze nutno scanovat z papírových karet a znovu označovat.

Příkladem využití je identifikační systém AFIS 2000 (Automated Fingerprints Identification System), který sám, bez zásahu technického personálu, porovná zadaná data s údaji v archivu podle předem nastavených parametrů, upozorní na případnou podobnost a vytřídí tak záznamy vhodné k dalšímu porovnávání. To už je pak prováděno zkušeným policejním technikem, neboť umělá inteligence počítače může být při snaze o najetí stoprocentní shody zmatena např. méně kvalitním otiskem.

Různé systémy na bázi AFIS fungují v jednotlivých členských zemích Evropské unie a jsou zapojeny do celoevropského systému EURODAC. Využití pak spočívá hlavně v kontrole pobytu cizinců a osob, které se v některé ze zemí EU dopustily trestného činu. Databázi je možné libovolně doplňovat a také umožnit připojení jednotlivých pracovišť oddělení kriminalistické techniky na ústřednu systému v Kriminalistickém ústavu.

### 6.3.2 Snímání otisků mrtvoly

Při odebírání otisků prstů mrtvol je omezená pohyblivost ztuhlého těla překážkou pro úspěšné odebrání otisků prstů, proto se používají napínáky na prsty, které slouží k roztažení rukou sevřených v pěst a narovnání prstů a speciální lžice, do kterých se vloží papír a prst.

Vzhledem k biologickým změnám probíhajícím po smrti, je někdy u mrtvol také nutné pokožku před odebráním otisků prstů navlhčit a vypnout vstříknutím parafinového oleje, případně i odpreparovat pokožku prstů a použít ji samostatně. Někdy je také možné odebrat otisky pouze posypáním bříšek prstů práškem a lehkým přiložením folie s přilnavou vrstvou.



*Vlevo napínáky na prsty, vpravo daktyloskopické lžice. ([www.elasbrno.cz](http://www.elasbrno.cz))*

### 6.4 Archivace a další využití otisků prstů

Sejmutím a zhodnocením otisků prstů ovšem práce kriminalistů nekončí. Jak již bylo dříve naznačeno, otisky prstů jsou vzhledem ke své trvalosti ideálním předmětem pro archivaci a zanesení do databáze pro pozdější využití. V České republice je vedena sbírka otisků prstů již přes sto let, ačkoliv se původně jednalo jen o studijní aktivitu koncipistů a následně zcela odlišnou sbírku vedenou četnictvem. Jejich sloučení ve dvacátých letech a následné svěření do péče nově zřízené Všeobecné kriminální ústředny pak teprve umožnilo koordinaci práce všech bezpečnostních složek. Podle údajů Muzea Policie ČR obsahovala sbírka koncem dvacátých let přes čtvrt milionu údajů.

Dnes je vedena Ústřední daktyloskopická sbírka Kriminologickým ústavem a dále existují krajské sbírky při jednotlivých krajích a městě Praze. Proto jsou vždy daktyloskopické karty vyhotovovány ve dvou provedeních, přičemž jedno je uloženo do Ústřední daktyloskopické sbírky a druhé zasláno k uložení do sbírky krajské.
















Ústřední daktyloskopická sbírka tedy obsahuje otisky prstů všech osob, kterým byly odebrány na území České republiky a dále ty, které byly získány ze zahraničních zdrojů v rámci mezinárodní spolupráce policejních orgánů. Součástí sbírky jsou také otisky neznámých osob získané v souvislosti s vyšetřováním dosud neuzavřených případů, tedy například otisky zajištěné na místě činu nebo přístupových a únikových cestách pachatele.

Daktyloskopická karta Policie ČR obsahuje základní identifikační údaje, jako např. jméno, bydliště, věk, pohlaví, výška, váha, barva očí, vlasů a pleti, ale také datum a místo odběru otisků. Na lícové straně se pak, kromě těchto údajů, nacházejí otisky bříšek prstů (jednotlivě a dohromady) a na rubové straně otisky dlaní a kódovníky pro barvy jednotlivých popisných znaků. Karty vyspělých států jsou založeny na stejném principu a umožňují tak snadnou a rychlou výměnu informací a mezinárodní spolupráci bezpečnostních sborů jednotlivých zemí.

Technický pokrok také obrovskou měrou usnadnil a zrychlil vyhledávání v databázích. V dobách manuálního vyhledávání se využívalo různých systémů řazení karet podle druhů znaků. Moderní systémy jsou schopny porovnat odebrané otisky s celou databází v průběhu několika minut a vytřídit jeden nebo více otisků obsahujících určený počet shodných znaků. Takto vybrané karty pak technik porovnává položením vedle sebe a hledáním shodných znaků a znaků, které naopak shodu vylučují.

APPLICANT		LEAVE BLANK <i>Leave Blank</i>		TYPE ON PRINT ALL INFORMATION IN BLACK LAST NAME FIRST NAME MIDDLE NAME <b>Teacher, Theresa C.</b>				FBI LEAVE BLANK <i>Leave Blank</i>	
RESIDENCE OF PERSON INTERVIEWED <b>328 School Street Hometown, NY 11111</b>		ALIAS AKA <b>Formerly: Theresa Smith</b>		O I <b>NYS2194R NYST ED Dept-FBI ALBANY, NY</b>		DATE OF BIRTH <b>12/31/70</b>		EDUC	
DATE <b>5/02/02</b>		CITIZENSHIP <b>US</b>		SEX <b>F</b>		HAIR <b>W</b>		EYES <b>Gr</b>	
SCHOOL (if applicable) <b>Smart Falls Central School Dist Smart Falls, NY 11111</b>		CLASS <i>Leave Blank</i>		GRADE <i>Leave Blank</i>		PLACE OF BIRTH <b>Ohio</b>		POB	
<i>Leave Blank</i>		PHONE <b>000-00-0000</b>		FINGERPRINTS <i>Leave Blank</i>		FINGERPRINTS <i>Leave Blank</i>		FINGERPRINTS <i>Leave Blank</i>	

Příklad daktyloskopické karty FBI ([www.highered.nysed.gov/tert/ospra/samplefpcard.html](http://www.highered.nysed.gov/tert/ospra/samplefpcard.html))

## 6.5 Související způsoby využití daktyloskopie

Využití otisků prstů v současné době nelezí jen v kriminalistice, tedy vlastně expost trestného činu, ale také v oboru zabezpečovacích systémů a ochrany majetku a dat. Díky rychlému vývoji a zlevňování elektroniky se dnes můžeme se scannery otisků prstů setkat u vstupu do budov a místností, v dražších automobilech nebo v přenosných počítačích, přičemž další rozšiřování těchto systémů se očekává vzhledem k jejich klesající ceně. Otázkou je zde ovšem možnost výroby „kopie“ otisku prstů ze získaného otisku (např. leptáním), proto je nutné odlišovat „pouhé scannery“ od zařízení, které jsou schopny detekovat také srdeční tep nebo teplotu a vlhkost těla a nenechají se oklamat pouhým obrazem papilárních linií.

## 7. Biologické metody

### 7.1 Stručná historie kriminalistické biologie

Kriminalistická biologie se vyvíjela původně jako obor úzce související se soudním lékařstvím, ale s novými objevy a technikami a tedy i s rostoucími možnostmi využití, se postupně oddělila v samostatné odvětví.

Hlavním předmětem zkoumání je v případě biologických metod rozbor materiálů organického původu a jejich bližší určení, přičemž se nemusí bezpodmínečně jednat jen o biologický materiál pocházející z lidských organismů (i když ty tvoří zdaleka největší část zkoumaných materiálů), protože někdy napomůže vyšetřování také rozbor materiálů pocházejících z těl zvířat nebo rostlin. Z hlediska teoretického je nutno odlišovat vzorky materiálu získané sběrem samovolně odloučených částí, částí odloučených od organismu působení vnější síly a části odumřelého organismu.

Z hlediska tématu této práce jsou hlavní náplní kriminalistické biologie krevní a sérologické vzorky a rozbor genetické informace obsažené v DNA.

Tyto dva předměty zkoumání přitom od sebe dělí přes sto let vědeckého vývoje. S chemickou zkouškou přítomnosti krve (přesněji řečeno hemoglobinu) v zaschlých skvrnách přišel lékař Ludwig Karl Teichmann již roce 1853 a výmluvy pachatelů na krev zvířecí začali kriminalisté vyvracet za pomoci Paula Uhlenhutha roku 1901.<sup>20</sup> Uhlenhuthova metoda využití reakce proteinů sice nebyla zcela průkazná a byla jeho následovníky dále doplňována, ale dá se říci, že položila základy moderní sérologie. Počáteční nadšení tehdejších vědců sice trochu ochladlo, když se ukázalo, že možnosti identifikace jedince rozbořením jeho krve a tkání jsou omezené, ale s rozvojem vědy došlo i využití genetických informací obsažených v buňkách lidského těla. DNA sice nebyla v dobách Uhlenhutha věcí naprosto neznámou, ale švýcarský vědec Miescher, který ji

---

20 V roce 1901 byly v lese na německém ostrově Rugen nalezeny zohavené a rozčtvrcené mrtvoly dvou chlapců. Vyslechnut byl i tesař Ludwig Tessnow, který ovšem jakoukoliv spojitost s vraždami popíral. Jeden z úředníků si ovšem vzpomněl, že před třemi lety se v Osnabrücku stala za podobných okolností dvojnásobná vražda malých děvčat a Tessnow byl tehdy ve městě, podobně se pohyboval i okolo pastvin, na kterých někdo nedávno rozsápal sedm ovcí. Po prohledání jeho domu byly nalezeny šaty se zapranými červenými skvrnami, ovšem Tessnow tvrdil, že se jedná o skvrny po barvení přírodními barvivy. Bylo rozhodnuto vyzkoušet teprve čtyři měsíce starý objev Paula Uhlenhutha. Ten otestoval více než sto skvrn na Tessnowově oděvu. Našel sice skvrny po barvivech, ale také skvrny, které jednoznačně identifikoval jako krev lidskou a krev ovčí. Tessnow byl na základě těchto důkazů a výpovědí svědků usvědčen, odsouzen a popraven. Pozornost, kterou u širší veřejnosti tento případ vzbudil kvůli způsobu provedení vražd, sice pomohla další kariéře Paula Uhlenhutha, ale také vytvořila z Tessnowa jeden ze vzorů pozdějších filmových a literárních příběhů o vlkodlacích. Více například zde: [http://www.crimelibrary.com/criminal\\_mind/forensics/serology/2.html](http://www.crimelibrary.com/criminal_mind/forensics/serology/2.html)

v roce 1869 izoloval jako nepřilíš čistý vzorek z bílých krvinek výrazně předběhl svou dobu a vzhledem ke stavu vědy nebylo možné na jeho výzkumy efektivně navázat. Teprve v roce 1953 se týmu vědců z Cambridge (Rosalind Franklinová, James Watson, Francis Crick a Maurice Wilkins) podařilo sestavit dnes již notoricky známý model dvouvláknové šroubovice. Ke skutečnému „DNA fingerprinting“ tak, jak je známe dnes sice bylo nutné ještě urazit kus cesty, ale výzkum využití DNA už šel nezadržitelně kupředu.

## 7.2 Detekce, zajišťování a zkoumání biologických stop

Podobně jako jiné kriminalistické metody, také zajišťování biologických stop klade značné nároky na odbornost technika, neboť se často jedná o stopy nepatrných rozměrů, stopy okem neviditelné nebo stopy, které je velice snadné znehodnotit.

S biologickými stopami je nutno manipulovat opatrně a bez dotyku holou rukou, aby nedošlo k přenosu biologického materiálu technika, proto je třeba použít rukavice, čisté nástroje a manipulační prostředky (nůžky, pinzety, jehly, skalpely) a odebrané vzorky ukládat do sterilních obalů. Požadavky na přesnost a čistotu práce rostou s klesajícím množstvím materiálu, který je k dispozici a také s rostoucí citlivostí materiálu na znečištění.

V praxi rozlišujeme mezi mechanickým odběrem stop a odběrem smýváním. Seškrábnutí skvrny nebo sebrání materiálu a jejich uložení do obálky nebo sáčku, případně ampule nebo zkumavky pokud je stopa odebírána v kapalném skupenství. V tomto případě je vhodné odebrat i vzorek nosiče stopy pro rozbor a porovnání s odebranou stopou – dojde tak k eliminaci případných vlivů materiálu nosiče na stopu samotnou. Smývání se pak realizuje otřením předmětu sterilním tamponem navlhčeným destilovanou vodou, což je vhodné hlavně u stop menšího rozsahu, např. drobné krevní skvrny.

Už samotná detekce biologických stop je může poškodit nebo znehodnotit, proto je často vhodné zajistit a k laboratornímu zkoumání zaslat celý předmět, na kterém se stopa nachází, nebo by se nacházet mohla. To sníží riziko poškození nebo znehodnocení stopy odběrem vzorku v terénu a zároveň i zajistí větší množství materiálu pro opakované zkoušky.



### 7.3 Získávání srovnávacího materiálu

§ 114 zákona č. 141/1963 Sb. o trestním řízení soudním stanoví, že osoba je povinna strpět odběr biologických vzorků pokud to není spojeno s nebezpečím pro její zdraví. Odběr vzorků provádí kriminalistický technik nebo zdravotnické zařízení, případně odběr provede osoba sama pod dohledem odpovědné osoby. Novelizace tohoto zákona provedená v roce 2006 přinesla mimo jiné i možnost použití za určitých podmínek při odběru donucení. Důvody, které k tomu vedly budou jsou podrobněji rozepsány v kapitole 7.6.3.

Vzorky krve odebírá lékař do k tomu určených zkumavek, přičemž by doba mezi odběrem a vyšetřením krve měla být co nejkratší z důvodu možného znehodnocení vzorku (velké riziko je v tomto případě u kontaminované krve mrtvol ve stadiu rozkladu).

Někdy není nutné krev odebírat, protože určité vlastnosti krve inkriminované osoby lze zjistit z jiných zdrojů (zdravotnická dokumentace, průkaz dárce krve, vzorky krve uchovávané v různých databankách a archivech zdravotnických zařízení), nicméně toto neplatí v případech, kdy je účelem odběru analýza DNA a osoba je živá. Vzorky krve by měly být uchovávány v chladu, případně v mrazícím zařízení.

V případě, že není možné získat kvalitní vzorek krve mrtvoly, například kvůli pokročilé kontaminaci, odebírají se vzorky měkké a tvrdé tkáně přímo z těla, následně se rozřežou, vysuší a předají k laboratornímu rozboru.

Vzorky slin se zajišťují nasliněním papírku, případně speciální soupravou pro výtěr ústní dutiny. Tento postup je nutný v případě odběru vzorku pro analýzu DNA. Osoba podrobující se odběru nesmí několik desítek minut před odběrem konzumovat potraviny, aby nebyl vzorek znehodnocen. Samotný výtěr se provádí z vnitřní strany tváří speciálním tamponem (pro každou tvář jeden tampon). Odběrový tampon musí být vyjmut ze sterilního obalu a nesmí přijít do styku s jiným biologickým materiálem než vnitřek ústní dutiny osoby. Odběr provádí buď vyškolený technik, lékař nebo osoba sama pod dozorem odpovědné osoby. Vzorek je následně zapečetěn, označen a zaslán ke zkoumání.

Zajištění vzorku vlasů se děje odstrižením několika vlasů ze spánků, čela, temene a týlu a vytržením několika dalších vlasů i s kožinky, které je nutno získat pro možný rozbor DNA. U neidentifikovaných mrtvol se někdy provádí i odběr dalšího tělesného ochlupení. Srovnávací materiály biologického původu je také někdy možno získat z

předmětů, které osoba používala, např. zubní kartáček nebo hřeben, a takto získané vzorky pak porovnat s materiály získanými z neznámé mrtvoly.

## 7.4 Zkoumání krevních stop

Cílem zkoumání zajištěných stop je zjištění jejich biologického původu, dále zda se jedná o materiál lidského nebo zvířecího původu a nakonec i co nejpodrobnější určení individuálních vlastností materiálu. Nejprve je tedy nutné provést orientační zkoušky, například luminiscenční nebo peroxidázové, a v případě kladného výsledku pak některé z jednoznačně průkazných zkoušek obsahu krve, a to buď krystalizační zkoušky některou ze speciálních směsí solí a kyselin (nejznámějšími jsou v tomto směru Teichmannova, Takayamova, Wagenhaarova a Bertrandova), porfyrinovou zkoušku (reakce hematoporfyrinu s kyselinou sírovou) nebo mikrospektroskopii (pozorování reakce hemoglobinu s činidlem). Pokud je odezva pozitivní a stopa obsahuje krev, pak se zjišťuje, zda se jedná o krev zvířecí nebo lidskou, a to buď Uhlenhuthovou zkouškou, nebo antiglobulinovým testem (reakce imunoglobulinu a séra). Obecně platí, že Uhlenhuthova metoda je sice nejlevnější, ale také méně spolehlivá než metody moderní chemie. Pokud předchozí testy potvrdily, že se jedná o lidskou krev, pak následuje detailní rozbor stopy. Zjišťuje se stáří skvrn, objem krve, krevní skupina, pohlaví osoby, případně je snaha o extrakci DNA.

### 7.4.1 Krevní skupiny

Určení krevní skupiny je nejpodstatnějším vyšetřením krevních stop lidského původu. Krevní skupinu je sice možné určit i z jiných biologických materiálů, ale použití krve je nejméně náročné na objem materiálu a zároveň nejspolehlivější. I zde ovšem existují určitá omezení a ve většině případů je nutno k rozboru využít krev tekutou, protože detekční metody při rozboru zaschlé krve často selhávají. Při rozboru krve a jejím zatřídění do některého ze systémů se využívá metod, které jsou založeny na antigenech a jejich vazbě na erytrocyty, krevní sérum nebo leukocyty, přičemž nejrozšířenější jsou metody využívající reakci antigenů s erytrocyty.

Nejznámějším systémem rozdělení krve do jednotlivých skupin je systém AB0, který může být v omezené míře použit i při rozboru vlasů nebo slin, ovšem zde jsou kladeny vyšší nároky na objem materiálu. V tomto systému rozlišujeme čtyři základní krevní skupiny – A, B, AB, 0 – charakterizované obsahem antigenů A a B a aglutininů alfa a beta.

Při reakci antigenu A s aglutininem beta a naopak dojde ke shluknutí erytrocytů, čehož využívá Latessova metoda. Na vzorek neznámé krve je aplikován vzorek krve známé krevní skupiny a pozoruje se reakce, tedy zda dojde nebo nedojde ke shlukování. Bohužel tato zkouška má jen omezené použití u starších krevních stop a proto je nutné ji kombinovat s jinými metodami, například Therkelsenovou metodou (měření objemu nenavázané protilátky) nebo metodou absorpčně eluční (naopak měření objemu navázané protilátky).

Tento systém se často kombinuje s dalším systémem třídění krve, založeným na Rh faktoru, který je určen obsahem dalších cca 40 antigenů, hlavně C, D a E.

Kromě tohoto systému se používají i další systémy třídění krve podle skupinových znaků, Mezinárodní společnost pro krevní transfuzi jich v současné době rozeznává 29. Dalšími z těch používanějších jsou MN systém, Kellův systém nebo Lewisův systém, případně sérové systémy (Gc, Gm, Inv, PGM, AK, D-esteráza a další).

Distribuce krevních skupin v rámci populace se výrazně liší podle etnika a to z hlediska jakéhokoli krevního systému. V našich podmínkách je nejrozšířenější skupinou ABO systému skupina A následovaná skupinami 0, B a AB. Přibližně 85% obyvatel ČR je Rh pozitivních.

## 7.4.2 Další využití krevních stop

Kromě krevní skupiny je také možné rozbořením krevních stop usuzovat na pohlaví osoby, jež stopy zanechala, protože krev žen má zvýšený obsah sex-chromatinu.

K provedení tohoto testu se používá histochemická Feulgenova reakce barvení DNA kyselinou chlorovodíkovou. Mužská krev se pak určuje detekcí chromozomu Y.

Podle obsahu hemoglobinu v krevní stopě je také možné usuzovat na celkový objem krve, i když již došlo k částečnému zaschnutí stopy. 100 ml krve obsahuje mezi 12,5 a 15,5 g hemoglobinu u žen a 13,5 až 17,5 g u mužů.

## 7.5 Využití dalších biologických materiálů

Jak již bylo naznačeno výše, za určitých okolností je možné zjistit krevní skupinu také z jiných tělních tekutin, zubů nebo vlasů. Po zjištění, že se jedná o lidské zuby následuje rozemletí na prášek a zkoumání pomocí absorpčně eluční metody. Touto cestou je možné získat informace o skupinové příslušnosti v systému ABO.

Podobně je možné postupovat i u vlasů, u kterých je zkoumání podrobena pochva vlasového kořínku. Zároveň se zde provádí i test přítomnosti sex-chromatinu

a chromozomu Y, případně i test přítomnosti chemických látek (drog nebo chemikálií specifických například pro určité povolání, což může usnadnit identifikaci).

## 7.6 Kriminální genetika

### 7.6.1 Využití DNA v kriminalistice

Historie objevu DNA již byla zmíněna v kapitole 7.1, nicméně trvalo dalších čtyřicet let, než se analýza DNA začala prosazovat i v oboru kriminální identifikace. Hlavní zásluhu na tom má sir Alec Jeffreys, profesor university v Leicesteru, který začal prosazovat metody extrakce, amplifikace, porovnávání a hodnocení DNA do praktického života již počátkem osmdesátých let a v průběhu dalších dekád dosáhl významných úspěchů na poli kriminalistiky zapojováním nových objevů do tohoto oboru, nicméně bylo by křivdou na desítkách dalších významných odborníků přisuzovat všechny zásluhy pouze jemu.

V počátcích rozvoje analýzy DNA vědci operovali s pravděpodobností shody přibližně 1/5000000. Při prosazování metody v USA a Velké Británii pak obhajoba argumentovala tím, že v zemi s padesáti miliony obyvateli to znamená deset shodných jedinců a je tedy šance pouze 1/10, že obžalovaný je vinen. To je samozřejmě nesmysl, protože obžalovaný stojící před soudem není nějaký „z klobouku vytažený“ náhodný vzorek – vždyť jaká je pravděpodobnost, že dva z těchto deseti lidí budou mít také shodný vztah ke spáchanému zločinu?

Prudký rozvoj vědy přinesl nové a spolehlivější metody genetické analýzy nabízející mnohem menší pravděpodobnost shody, ale bohužel také vyšší nároky na přesnost práce a čistotu vzorku a tedy i vyšší počet omylů a chyb způsobených lidským faktorem. To je také důvod opuštění některých metod v kriminální praxi, jak bude uvedeno později.

Podobně jako v mnoha jiných oborech, i v kriminalistice je již několik let využívání genetiky na vzestupu a v budoucnosti nelze předpokládat nic jiného, než další rozvoj. Narůstající rychlost, klesající cena testů a rozšiřování databází DNA ustanoví brzy genetickou analýzu základní metodou určování identifikace, ať už individuální nebo skupinové díky narůstajícím objemům databází DNA a zjišťování společných znaků etnických skupin a příslušníků lokálních populací.

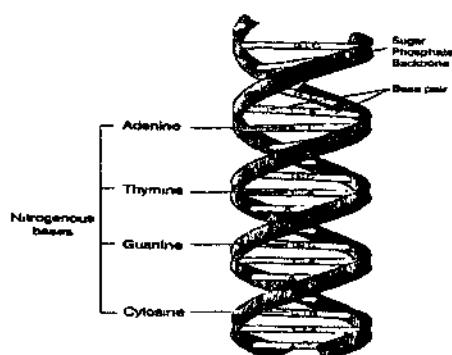


Image adapted from National Human Genome Research Institute

## *Dvouvláknová šroubovice DNA*

### 7.6.2 Princip a metody<sup>21</sup>

V buňkách, přesněji řečeno v jádrech buněk, každého organismu<sup>22</sup> nalezneme jeho genetickou informaci. Ta je nesena DNA, deoxyribonukleovou kyselinou, mající tvar dvouvláknové šroubovice. Tato vlákna jsou tvořena tzv. nukleotidy, které se dělí na pyrimidiny (cytosin a thymin) a puriny (adenin a guanin), přičemž tyto nukleotidy jsou navzájem spojeny vodíkovými vazbami (můstky) tak, že adenin se pojí s thyminem a cytosin s guaninem (A-T a C-G).

Protože jen malá část celé DNA nese genetickou informaci, úkolem genetické analýzy je tato místa vyhledat, izolovat a prozkoumat.

Obecně se rozlišuje sekvenční a délkový polymorfismus, kdy první je dán variabilitou změn v řazení nukleotidů a druhý variabilitou opakování určité sekvence nukleotidů.

Ačkoliv se metody liší v použité části DNA nebo v některých krocích, přesto lze analýzu DNA obecně shrnout do několika kroků – po zajištění stopy (vzorku DNA) je tuto nutné extrahovat a případně vyčistit od stop jiné DNA (například bakteriální u mrtvol v pokročilém stadiu rozkladu), následně nakopírovat, zviditelnit a snímek nebo obraz analyzovat.

#### 7.6.2.1 RFLP - Restriction Fragment Length Polymorphism

Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP, délkový polymorfismus opakujících se sekvencí) je jednou z prvních metod genetické analýzy. DNA je extrahována a působením enzymů rozdělena na různě dlouhé kousky. Gelovou

21 Vyčerpávající popis následujících metod je možno nalézt v Encyclopedia of forensic sciences, vol. 1-3, New York, USA, Elsevier, 2001

22 Snad až na viry, ovšem otázka viru jako živého organismu se už pohybuje na hranici mezi biologií a filozofií a rozhodně mimo téma této práce.

elektroforézou jsou pak tyto kousky seřazeny podle délky<sup>23</sup> a následně zachyceny na nitrocelulosovou membránu. Působením tepla nebo zásadité sloučeniny je DNA rozdělena na jednotlivá vlákna a poté vystavena působení radioaktivních sond DNA polymerázy. Ta se naváže na vhodná místa původní DNA. Vzor rozmístění kousků původní DNA s navázanou radioaktivní polymerázou pak tvoří „genetický otisk“ jedince.

Nedostatkem této metody je nízká selektivita navázaných sekvencí a tedy i nižší přesnost metody. Odrazem toho je i velice nízká spolehlivost při vyhodnocování starších stop nebo stop obsahujících více vzorků DNA. Čím méně kvalitní je zkoumaný vzorek, tím je ho třeba větší množství. V simulovaných podmínkách je sice možnost náhodné shody při použití RFLP metody 1/100 miliardám, ale vysoké nároky na přesnost práce a vyhodnocení přinesly mnoho chyb způsobených nedbalým zpracováním a po sérii kritických prací se od používání RFLP upouští.

#### 7.6.2.2 PCR - Polymerase Chain Reaction

Polymerase chain reaction (PCR) znamenala významný krok vpřed v analýze DNA. Tato metoda je založena na mnohonásobném zmnožení kousků nukleové kyseliny a proto může pracovat i s velmi malým množstvím vzorku. Úseky DNA jsou namnoženy (amplifikovány) opakováním tepelných cyklů (prudké zahřívání a ochlazování) ve speciálním přístroji, při kterých se na množící se repliky DNA navazuje teplotně stálá polymeráza.

PCR vznikla jako odpověď na výše zmíněné problémy RFLP, tedy nespolehlivost při vyhodnocování degradovaných nebo znečištěných vzorků menšího množství DNA.

#### 7.6.2.3 STR - Short Tandem Repeat

Genetická „daktyloskopie“ se v současnosti zaměřuje spíše na metody pracující s krátkými sekvencemi a individuálně variabilním počtem jejich opakování. V DNA se nalézají místa tvořená opakovanou sekvencí nukleotidů (obvykle čtyř, ale využívá se i tři nebo pěti nukleotidů). Každý lidský jedinec má individuální počet a skladbu těchto sekvencí, které se nazývají tandemové repetice a v současné době je jich v lidské DNA známo přes osm tisíc.

---

<sup>23</sup> DNA má malý záporný náboj, je tedy přitahována ke kladně nabitému dnu nádoby s gelem. Menší kousky se pohybují v gelu rychleji a proto je nalezneme hlouběji než větší kousky.

Jejich vysoká variabilita je umožněna tím, že fungují pouze jako jakési „vycpávky“ a nenesou žádnou podstatnou genetickou informaci a proto jakékoliv mutace neohrozí organismus (ale je samozřejmě možné, že jejich skutečná funkce bude někdy v budoucnu odhalena).

Úseky DNA nesoucí tandemové repetice jsou vystaveny působení sekvenčně specifických primerů, amplifikovány pomocí PCR a následně separovány gelovou elektroforézou.

Podle metodiky dané země se zkoumá několik repetic (v ČR 15 + „test pohlaví“, např. v USA obvykle 13) a v případě nejistoty se testují další. Vzhledem k tomu, že pravděpodobnost shody repetic se násobí, dostáváme se při vyšším počtu opakování k pravděpodobnosti shody přibližně 1/500 miliardám, ale dalším opakováním se snadno dostaneme na jedna ku kvadrilionu.

Kromě téměř naprosté jistoty identifikace přináší práce s krátkými úseky DNA i další výhodu. U starších stop dochází k degradaci DNA a zkracování použitelných částí molekuly. Tyto krátké úseky mohou být obvykle izolovány, v praxi postačuje jediná molekula.

#### 7.6.2.4 Y-STR

V současné době se v rámci STR provádí ještě test na přítomnost Y chromozomu. Této metody se využívá při určování otcovství, neboť Y chromozom se dědí v mužské linii.<sup>24</sup>

#### 7.6.2.5 Analýza mitochondriální DNA

V buňce se nachází mnohem více kopií mitochondriální DNA, ovšem pouze jedna kopie jaderné DNA. V případě obzvláště degradovaných vzorků může být pak problém provést důkladnou a průkaznou analýzu rozbořením jaderné DNA, ovšem mtDNA ji zde může zastoupit. Metoda je ovšem velice náročná na přesnost a zkušenost pracovníka, protože výsledky mohou být obtížně vyhodnotitelné.

Mitochondriální DNA se dědí po matce, proto umožňuje určit příbuzenství jedinců, které někde v historii spojuje stejná žena.<sup>25</sup>

---

24 Několik článků zabývajících se různými aspekty využití Y-STR v několika zemích světa je možno nalézt v *Forensic Science International* 168/2007

25 V roce 1920 jistá Anna Andersonová prohlašovala, že je ve skutečnosti příslušnicem rodiny Romanovců. Testy DNA, provedené v roce 1980 na vzorcích získaných z jejich ostatků,

### 7.6.3 Tvorba a využití databází DNA

V souvislosti s rozvojem využití analýzy DNA v boji proti zločinu se ve vyspělých státech začaly již v osmdesátých letech tvořit systémy hodnocení, třídění a archivace genetických informací, z nichž se časem vyvinuly jednotlivé databáze. Ačkoliv téměř každý z těchto států původně zavedl systém nezávislý<sup>26</sup>, po čase si praxe vyžádala možnost rychlé a efektivní výměny dat a tedy zvýšení interoperability.

V České republice vznikla DNA laboratoř v roce 1996 při Kriministickém ústavu jako pracoviště zaměřené na zpracování a vyhodnocování zajištěných biologických stop. Jako specializované pracoviště zabývající se novým oborem se samozřejmě nedostávalo jak financí tak kvalifikovaného personálu, takže skutečná průchodnost laboratoře byla nižší než technická kapacita zařízení. I v současné době je lhůta pro zpracování vzorků velice dlouhá ačkoliv (nebo spíš „protože“) využití genetické analýzy při vyšetřování narůstá.

Podobně jako daktyloskopie, také analýza DNA poskytuje trvalou a navíc skutečně naprosto neměnnou informaci o jedinci, proto je výhodné vést databázi, která bude již jednou odebrané a zhodnocené vzorky archivovat a umožňovat tak jejich pozdější využití. Vytvoření národních databází i v zemích, které je dosud nezavedly byla jedna z priorit jak policejních sborů těchto zemí, tak i Rady Evropy a Interpolu. Ten v roce 1998 vydal zprávu obsahující doporučení pro jejich tvorbu. Od počátku zde byla projevena snaha dosáhnout zavedení mezinárodních standardů v oblasti shromažďování, hodnocení a označování stop a srovnávacích materiálů a podporovat vzájemnou výměnu záznamů.

Podobně se vyjádřila i Rada Evropy<sup>27</sup> a na přelomu tisíciletí i Rada Evropské Unie<sup>28</sup> Zákonné zmocnění k odběru vzorků pak dala novela zákona č. 283/1991 Sb. o Policii ČR, která v roce 2001 mimo jiné umožnila policistům odběr biologických vzorků osobám obviněným ze spáchání trestného činu a zároveň stanovila pravidla pro zacházení s osobními údaji získanými Policií ČR.

Novelizace zákona č. 141/1963 Sb. o trestním řízení soudním provedená zákonem č. 321/2006 Sb. přinesla mimo jiné i změnu § 114. Podle novelizovaného odst. 2 tohoto

---

prokázaly, že její tvrzení nebylo pravdivé. Jednalo se o jeden z prvních všeobecně známých případů využití genetických testů.

26 Například CODIS v USA a SGM+ ve Velké Británii; ČR převzala americký CODIS (Combined DNA Index System)

27 Doporučení 1/1992 o využívání analýzy DNA v trestní justici; Rezoluce 193/1997 o výměně výsledků rozboru DNA

28 Rezoluce 2001/53 doporučující používání stejných systémů pro snadnější výměnu analýz DNA



paragrafu nyní může lékař nebo odborný zdravotnický pracovník na žádost orgánu činného v trestním řízení provést odběr biologického vzorku i proti vůli podezřelého nebo obviněného. Podle §114 odst. 4 navíc může v případech, kdy se nejedná o zásah do osobní integrity, policejní orgán se souhlasem státního zástupce odpor podezřelého nebo obviněného překonat. Způsob překonání ovšem musí být přiměřený intenzitě odporu. §114 odst. 5 potom stanoví povinnost předchozího poučení podezřelého nebo obviněného o možnostech tohoto postupu. Tato novelizace měla za cíl zabránit situacím, kdy bylo podle dřívější úpravy možno postihnout osobu odmítající se podrobit odběru biologických vzorků pouze sankcí podle užití §46 odst. 1<sup>29)</sup> zákona č. 200/1990 Sb. o přestupcích a uložit za odmítnutí odběru pokutu do výše 30 000 Kč, případně uložení pořádkové pokuty do výše 50 000 Kč podle §66 odst. 1 zákona č. 141/1963 Sb., ovšem pro pachatele, který v minulosti spáchal závažný trestný čin a má důvod domnívat se, že stopy jím zanechané na místě činu jsou uloženy v databázi, bylo mnohem nechat si uložit pokutu a vyhnout se tak odběru biologických vzorků.<sup>30)</sup>

Koncem roku 2001 tak byl tedy zahájen provoz Národní databáze DNA využívající amerického systému CODIS. Obsah nově vznikající databáze byl určen pokynem policejního prezidenta č. 88/2002. Náplní databáze jsou profily DNA osob, které jsou ve výkonu trestu za trestné činy uvedené v tomto pokynu (jedná se o TČ proti životu a zdraví, svobodě, lidské důstojnosti, majetku, pokračovací, a podobně) byly za tyto činy odsouzeny a trest dosud nenastoupily, nebo byly z těchto trestných činů obviněny. Dále má být databáze tvořena profily DNA získané z koster, mrtvol a částí těl neznámé totožnosti a profily získanými ze stop na místech neobjasněných trestných činů.<sup>31)</sup> Poslední částí databáze jsou DNA profily osob, jimž byl odebrán vzorek biologického materiálu podle §42e zákona č. 283/1991 Sb. o Policii ČR.

Vzorky uložené v Národní databázi DNA slouží pouze k identifikaci osob a není prováděna analýza DNA z hlediska vědeckého nebo lékařského, čímž je snížena

29) §46 odst. 1 „Přestupkem je porušení i jiných povinností, než které jsou uvedeny v § 21 až 45, jestliže jsou stanoveny zvláštními právními předpisy včetně nařízení obcí, okresních úřadů a krajů“

30) Rt 3/1983

31) Že tato práce nese ovoce dokládá i zpráva umístěná na [www.idnes.cz](http://www.idnes.cz) dne 14.6.2007:

„Tachovští kriminalisté obvinili 48letého muže ze znásilnění, od kterého uplynulo pět let. Násilník z Domažlic si stejný čin letos zopakoval a policie mu v rámci vyšetřování odebrala vzorek DNA. To se shodovalo s tím, které kriminalisté měli uložené v databázi u znásilnění z dubna 2002. Osmáctyřicetiletý muž si před pěti lety vyhlédl osamělou 46 letou ženu. Přepadl ji v suterénu jednoho z domů na sídlišti v Tachově a za použití hrubého násilí ji znásilnil. Na oblečení znásilněné tehdy našel policejní technik biologické stopy. "Byla prokázána přítomnost spermií a byl nalezen profil DNA zatím neustanovené osoby mužského pohlaví" uvedl mluvčí tachovské policie Václav Blahník. Letos policie muže zadržela kvůli jinému znásilnění na Domažlicku. Jeho DNA porovnála s databází, a muži tak přibýlo další obvinění ze znásilnění.“

možnost zneužití údajů. Vzhledem k citlivosti tohoto tématu je také důležité, že srovnávací a pomocné vzorky odebrané v souvislosti s vyšetřováním, např. osobám blízkým nebo osobám užívajícím určité společné prostory, jsou použity pouze v rámci tohoto vyšetřování a nejsou součástí databáze. To samé platí i pro vzorky odebrané osobám podezřelým, u kterých se podezření nepotvrdilo.

Vzorek je z databáze vyřazen při dosažení 80 let věku osoby, případně uplynutím 20 let od smrti této osoby, pokud zemře před završením osmdesátého roku života.

*Případ<sup>32</sup>: V roce 1989 byly v jižním Walesu objeveny ostatky dívky, která zmizela v roce 1981, kdy jí bylo 15 let. Identifikace byla především provedena metodou superprojekce a bylo rozhodnuto o provedení analýzy DNA.*

*Pětigramový kousek kosti z femuru byl obroušen, aby byly odstraněny případné nečistoty kvůli vyše popsané citlivosti PCR metody na kontaminaci, a následně pulverizován, DNA extrahována a zviditelněna etbidium bromidem. Takto bylo získáno cca pět mikrogramů DNA z nichž ovšem bylo jen deset procent lidské, zbytek byl bakteriálního původu.*

*Lidská DNA byla následně amplifikována PCR metodou a následně prozkoumána. Nebyly nalezeny žádné alely, které by odporovaly DNA rodičů pohřešované dívky, naopak seskupení alel s vysokou pravděpodobností odpovídalo genomu rodičů pohřešované.*

*Nalezená kostra tak byla spolehlivě identifikována jako ostatky pohřešované dívky, přičemž se jedná o první případ úspěšné identifikace ze vzorku kostní DNA.*

---

32 Hageberg, Gray, Jeffreys – Identification of the skeletal remains of a murder victim by DNA analysis, Nature 382/1991, s. 427-429

## 8. Závěr

V letošním roce uplynulo přesně jeden a čtvrt století od představení Bertillonova antropometrického identifikačního systému a jen o deset let méně od velkého vystoupení Juana Vucetiche. Sotva kdo by si v té, v porovnání s historií lidstva a s ním i historií zločinu, nedávné době dokázal představit, jak velký skok učiní technologický pokrok v následujících několika desítkách let. Identifikace, tak jako prakticky všechny forenzní vědy, postupuje v současné době mílovými kroky kupředu a využívá všech možností moderní techniky, ať už to je tvorba a rychlé prohledávání databází naplněných terabyty informací, možnost okamžité komunikace a koordinace postupu prakticky s kýmkoliv na planetě nebo nezpochybnitelná identifikace jedince z nepatrného množství jeho tělesné tkáně.

A právě identifikační metody založené na analýze DNA jsou z jasných důvodů budoucností kriminalistické identifikace a postupné zprovozňování DNA laboratoří v regionech umožňuje rychlejší a efektivnější zpracování stop a zvyšuje šance na dopadení pachatele. Ne snad že by se daktyloskopie či antropologie během pár let ocitly na smetišti dějin, protože často nabízejí levnější, rychlejší nebo snazší variantu, ale přesnost, rychlost a nízká náročnost na množství analyzovaného vzorku činí z DNA analýzy metodu budoucnosti a to je důvodem, proč jsem jí věnoval v této práci zvýšenou pozornost. Velké možnosti jdou totiž ruku v ruce se zvýšenou náročností na materiální i personální vybavení, kterého plynulý přísun je nutno zajistit a zabránit tak snížení provozní kapacity drahého zařízení.

Ožehavým tématem budoucnosti je také tvorba informačních databází včetně povinného odběru vzorku DNA každého občana. Při občasných vlnách hysterie a strachu se tak i v demokratických zemích objevují leckdy až „diktátorské“ návrhy a naskytá se otázka, zda by vládnoucí elity v takovém případě dokázaly odolat pokušení.

Nejde jen o kontrolu občanů a hrozbu manipulace s důkazy v případech nepohodlných protivníků, ale také o úniky informací z databází (ať už způsobené hackery, nedbalostí nebo úmyslně) a ve své podstatě diskriminační opatření přijaté například společnostmi nabízejícími zdravotní pojištění nebo dlouhodobé úvěry nebo v budoucnu přímo manipulaci s geny jedince.

Možnost analyzovat genetickou informaci člověka může být, podobně jako mnohé jiné velké objevy a vynálezy, dobrým služebníkem v rukách moudrých nebo nástrojem nesvobody ovládaným osobami nehodnými svého postavení a vlivu.

## 9. Použitá literatura

### 9.1 Knižní publikace

- Brenner J., Forensic science glossary, Boca Baton, Florida, USA, CRC Press, 2001  
Drozdová E.: Základy osteometrie, Brno, Nadace Universitas Masarykiana, 2004  
Encyclopedia of forensic sciences vol. 1-3, New York, USA, Elsevier, 2001  
Fetter Vojtěch et al. : Antropologie, Praha, Academia, 1967  
Handbook of forensic sciences, U.S. Dept. Of Justice, 1994  
Champod Ch., Lennard Ch., Margot P., Stoilovic M. : Fingerprints and other ridge skin impressions, Boca Baton, Florida, USA, CRC Press, 2004  
Lee H., Gaensslen R. et al. : Advances in fingerprint technology, 2. vydání, Boca Baton, Florida, USA, CRC Press, 2001  
Musil Jan et al. : Kriminalistika – Vybrané problémy teorie a metodologie, Praha, Policejní akademie ČR, 2001  
Musil Jan, Konrád Zdeněk, Suchánek Jaroslav: Kriminalistika, 2. vydání, Praha, C. H. Beck, 2004  
Straus Jiří et al. : Úvod do kriminalistiky, Plzeň, Aleš Čeněk, 2004  
Strejc Přemysl: Soudní lékařství pro právníky, Praha, C. H. Beck, 2000  
Šámal Pavel, Púry František, Rizman: Trestní řád – komentář, 5. vydání, Praha, C. H. Beck, 2006  
Šámal Pavel, Púry František, Rizman: Trestní zákon – komentář, 6. vydání, Praha, C. H. Beck, 2004  
Šámal Pavel, Púry František, Rizman: Trestní zákon – komentář – dodatek k 6. vydání, Praha, C. H. Beck, 2006  
Štefan Jiří, Hladík Jiří, Adámek Tomáš: Soudní lékařství a zdravotnicko-právní otázky, Praha, 3. LF UK, 2001  
Tesař Jaromír: Soudní lékařství, Praha, Avicenum, 1968  
Vorel František et al. : Soudní lékařství, Praha, Grada Publishing, 1999  
Wehner W.: Šach zločinu, Praha, Odeon, 1969

### 9.2 Články z odborných periodik a sborníků

- Aulsebrook W. : Facial tissue thickness in facial reconstruction, University of Natal, 2000  
Bláha, P. : Superprojekce – jedna z metod vedoucích k individuální identifikaci osoby, Kriminalistický sborník, 5/1973, s. 300-310  
Calacal G., De Ungria M., Delfin F., Lara M., Magtanong D., Fortun R. : Identification of Exhumed Remains of Fire Tragedy Victims Using Conventional Methods and Autosomal/Y-Chromosomal Short Tandem Repeat DNA Profiling, The American Journal of Forensic Medicine and Pathology 26/2005, s. 285-291  
Calacal G., De Ungria M., Delfin F., Lara M., Magtanong D., Fortun R. : Identification of Two Fire Victims by Comparative Nuclear DNA Typing of Skeletal Remains and Stored Umbilical Tissues, The American Journal of Forensic Medicine and Pathology 24/2003, s. 148-152  
Caldas I., Magalhaes T., Afonso A. : Establishing identity using cheiloscopy and palatoscopy Forensic Science International, 165/2007, s. 2-9  
Drábek J. : Fyzikálně chemická analýza materiálních důkazů - studijní materiál, Univerzita Pardubice, Katedra biochemie PřF UP, 2006  
Elišáková, H., Dvořák, D. : Nová metoda superprojekce, Odborná sdělení Kriminalistického ústavu, 4/1999, s. 2-5

- Goodman N., Himmelberger L. : Identifying skeletal remains found in a sewer – Case report, *Journal of American Dental Association* 133/2002, s. 1508-1513
- Hagelberg, Gray, Jeffreys – Identification of the skeletal remains of a murder victim by DNA analysis, *Nature* 382/1991, s. 427-429
- Hlaváček J. : Národní databáze DNA, *Trestněprávní revue* 4/2004, s. 112-115
- Lovejoy D. : Dental wear in the Libbean population, *American Journal of Physical Anthropology*, 1985
- Madea B., Rödíg A., Time of death dependent criteria in vitreous humor - Accuracy of estimating the time since death, *Forensic Science International*, 164/2006, s. 87-92
- Novák P. : Možnosti vynucení odběru biologických materiálů, *Kriminalistika*, 4/2003
- Rainio J. et al. : Forensic osteological investigation in Kosovo, *Forensic Science International*, 121/2001, s. 166-173
- Ryan I., Bidmos M. : Skeletal height reconstruction from measurements of the skull in indigenous South Africans, *Forensic Science International*, 2006
- Salgado M., de Alwis L., Perera N. : Identification from skeletal remains, *Forensic Science International*, 36/1988, s. 73-80
- Spalding K., Buchholz B., Bergman L., Druid H., Frisén J., Age written in teeth, *Nature*, 437/2005, s. 333-334
- Vaněček V., Lidmila J., Švec M., Makovec P., Němec J.: Měření teploty zemřelého a odhad doby smrti, *Kriminalistika* 1/2005

### 9.3 Související WWW odkazy

Čtvrtletník <i>Kriminalistika</i> :	<a href="http://www.mvcr.cz/casopisy/kriminalistika/index.html">www.mvcr.cz/casopisy/kriminalistika/index.html</a>
Muzeum Policie ČR:	<a href="http://www.mvcr.cz/ministerstvo/muzeum.html">www.mvcr.cz/ministerstvo/muzeum.html</a>
Popis DNA:	<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/DNA">en.wikipedia.org/wiki/DNA</a>
Terryho anatomická kolekce:	<a href="http://www.nmnh.si.edu/anthro/cm/terry.htm">www.nmnh.si.edu/anthro/cm/terry.htm</a>
Životopis Paula Kirka:	<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Paul_Kirk">en.wikipedia.org/wiki/Paul_Kirk</a>
Životopis Melvilla Macnaghtena:	<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Melville_Macnaghten">en.wikipedia.org/wiki/Melville_Macnaghten</a>