

# Forenzní genetika

---

Hana Svobodová

# Sylabus přednášek

- Historie forenzní genetiky
- Ohledání místa činu
- Zajištění stop v laboratoři – forenzní biologie
- Izolace DNA
- Kvantifikace DNA
- Amplifikace a amplifikační kity
- Fragmentační analýza – vyhodnocení profilu DNA
- Interpretace závěrů a statistika
- Y haplotyp, mt DNA a aDNA, nelidské zdroje DNA a jejich využití
- Legislativa

# Téma eseje

## Plošné odběry pro DNA profilování

Souhlasím s odběrem biologického materiálu pro stanovení profilu DNA u všech obyvatel?/Plošné odběry v místě a blízkém okolí pro nalezení pachatele závažného TČ

- **Rozsah:** 5 normostran (1 800 znaků - třicet řádků o šedesáti znacích nebo přibližně 250 slov běžného textu)
- **Termín:** 5. květen 2023
- **Způsob odevzdání:** vytisknutý dokument nebo e-mailem [53423@mail.muni.cz](mailto:53423@mail.muni.cz), [hancin@seznam.cz](mailto:hancin@seznam.cz)

# Literatura

H. Šimková: Breviář forenzní genetiky

[www.cssfg.org/gallery/1/392-breforgen\\_web\\_verze.pdf](http://www.cssfg.org/gallery/1/392-breforgen_web_verze.pdf)

John M. Butler: Forensic DNA Typing: Biology, Technology, and Genetics of STR Markers

[https://books.google.cz/books?id=gwDyBq2xLjIC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=o#v=onepage&q&f=false](https://books.google.cz/books?id=gwDyBq2xLjIC&printsec=frontcover&hl=cs&source=gbs_ge_summary_r&cad=o#v=onepage&q&f=false)

# Forenzní genetik



# CSI

## („crime scene investigation“)

### vyšetřování místa činu

- na počátku byla snaha ukázat, jak pracují soudní lékaři a policejní vyšetřovatelé, v zájmu zatraktivnění tématu se ovšem tvůrci pustili na tenký led a z detektivů udělali skoro Supermany
- hrdinové seriálu se ve zločinech rýpou s vytrvalostí poručíka Columba, většinou k tomu vůbec nepotřebují vraha nebo svědky, bohatě si vystačí s obětí a místem činu (náhlá úmrtí x vražda)
- tvůrci seriálů vás neustále utvrzují v tom, že z trestného činu vás může usvědčit sebemenší chlup, který se nalepil na vaše šaty, prášek uvolněný do ovzduší rozkousnutím oblíbeného mentolového bonbonu nebo špatně vyprané prostěradlo

# Co vše je jinak v naší realitě

- spojování práce laboratorních pracovníků a detektivů
- fotografie jsou zaostřovány tak, jak by to v reálu nikdy nešlo
- stejně neskutečně čistí seriáloví vyšetřovatelé zvukové záznamy od nechtěných ruchů, aby získali hlas pachatele
- hledání v počítačových databázích a srovnávání otisků prstů, profilů DNA, trasologických stop je prezentované jako něco naprosto jednoduchého, hotového během minuty
- analýza DNA: hotová v minutách reálně trvá déle, až několik dní

# Forenzní a forenzní genetik/a

- soukromá sféra x policejní sféra
- OKTE – odbor kriminalistických technik a expertíz,
- SKPV – služba kriminální policie a vyšetřování,
- KŘP – krajské ředitelství policie,
- KÚ – Kriminalistický ústav,
- OČTŘ – orgány činné v trestním řízení






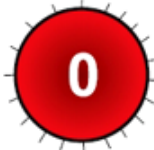






# Forenzní genetika

- podobně jako např. anglické forensic odvozeno z latinského forēnsis, jež vyšlo z slova fōrum, které označovalo tržiště či náměstí, kde se odehrávaly soudní pře
- forenzní vědy jsou vědy, které se aplikují při vyšetřování a dokazování v trestních i civilních řízeních před státními orgány. Jde o postupy vedoucí k prokázání identity osob, pravosti listin a podobně. Souhrn těchto věd se někdy zkráceně označuje jako forenzika (z angl. forensics)

# Historie

- Éra před DNA (1900-1985)

## *Testování krevních skupin*

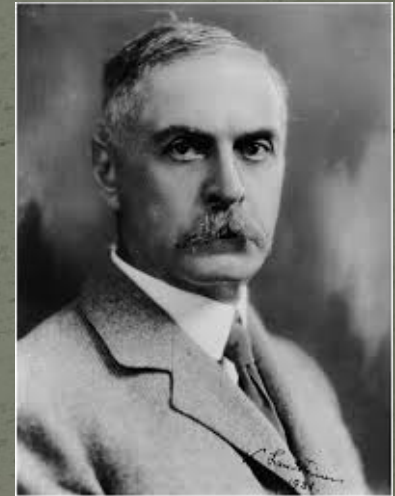
	SKUPINA A	SKUPINA B	SKUPINA AB	SKUPINA 0
erytrocyty				
protilátky	 Anti-B	 Anti-A	žádné	 Anti-A Anti-B
antigeny	 A antigen	 B antigen	 A a B antigeny	žádné

# Proč krevní skupiny?

- pradávný zájem lidstva o krev a její složení
- 1875 – Leonard Landois pozoroval shlukování červených krvinek při smíchání séra jednoho zvířete s krví jiného
- poč. 20. století – objev první a nejznámější krevní skupiny – skupiny ABo

# Krevní skupina ABo

- Karl Landsteiner – v letech 1900-1903 začal s pokusy s lidskou krví
  - 1901 – objev skupin A, B a o
  - 1902 – jeho spolupracovníci objev skupiny AB
- Jan Janský – často považován za objevitele krevního systému ABo.
  - 1907 – zjistil a publikoval existenci skupin ABo



- 1915 – prof. Leone Lattes z Ústavu soudního lékařství v Turínu poprvé použil určení krevní skupiny ABo ze zaschlé krevní skvrny v soudním řízení - pionýr forenzní sérologie
- 1927 – objev krevního systému MN
- 1937 – objev Rh faktoru
- dnes – 30 hlavních krevních systémů (dle Mezinárodní společnosti pro krevní transfúzi – „International Society of Blood Transfusion“)

# Sekretoři a non-sekretoři

- skupiny tohoto systému označujeme podle výskytu či nepřítomnosti antigenů (aglutinogenů) A nebo B na erythrocytech a protilátek (aglutininů) anti-A nebo anti-B v séru
- kromě erythrocytů se tyto antigeny (včetně substance H) vyskytují v malé míře také na leukocytech, trombocytech a asi u 80% lidí rovněž v sekretech
- protilátky anti-A a anti-B jsou imunoglobuliny typu IgM, které se vyskytují v lidském organizmu již od narození

# Výhody a nevýhody určování KSV v praxi

- Výhody:

- rychlé určení jednoho ze základních biologických znaků lidského jedince na fenotypové úrovni z nedegradované tkáně, kromě sekretů u tzv. non-sekretorů, rychlé určení ABo v kriminalistice při vymezení okruhu pachatelů, či v transfúzní medicíně, možnost určení ABo z různě degradovaných vzorků tkání

- Nevýhody:

- pravděpodobnost náhodné shody: **1:10** » při zjišťování identity umožňuje jednoznačné vyloučení, ale **NIKOLI POTVRZENÍ identity !!!**

# Forenzní genetik – hlavní odvětví

- Kriminalistická genetik - genetické zkoumání biologických stop nalezených na místě trestného činu a srovnávacích osob v rámci vyšetřování a dokazování trestných činů či jiných kriminalisticky relevantních událostí. Hlavním účelem těchto zkoumání zpravidla bývá určení původce příslušných biologických stop - provedení jednoznačné identifikace původce biologických stop



# Forenzní genetika – hlavní odvětví

- Identifikační genetika – zabývá se genetickou identifikací osob živých (imigrační řízení, ověřování totožnosti atd.) či mrtvých (nálezy neznámých mrtvol, hromadná neštěstí, oběti válečných konfliktů v hromadných hrobech, pátrání po pohřešovaných, DVI atd.)

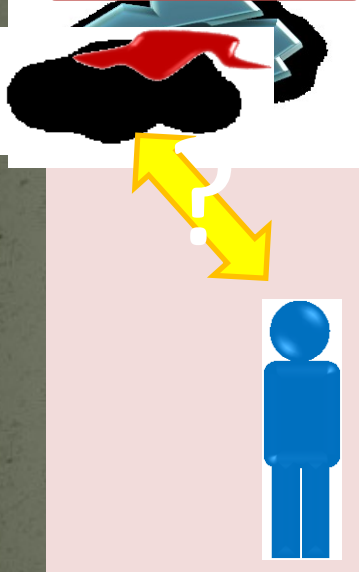
# Forenzní genetika – hlavní odvětví

- Kognativní genetika – posuzování biologické příbuznosti jedinců; zahrnuje zejména paternitní zkoumání v případech, kdy je třeba určit otce dítěte, ale též posuzování jiných biologických příbuzenských vztahů pro nejrůznější účely (dědická řízení, genealogická zkoumání atd.)

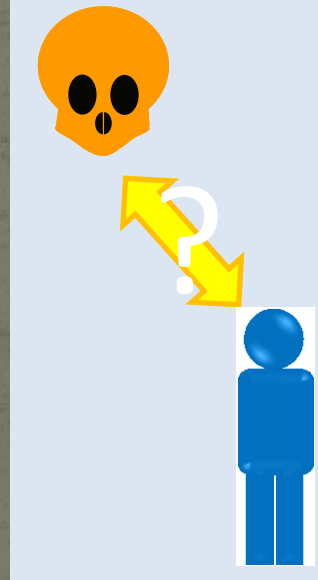
# ZÁKLADNÍ APLIKACE FORENZNÍ GENETIKY A SOUVISEJÍCÍ OBORY

## FORENZNÍ GENETIKA

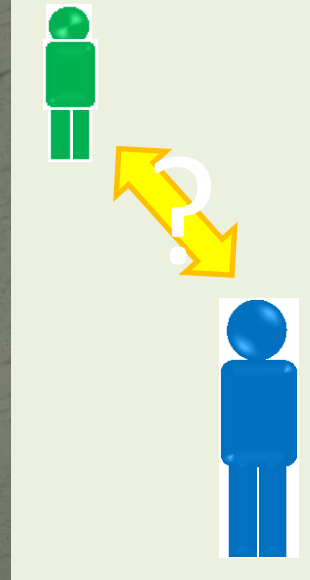
kriminalistická  
analýza DNA



identifikační  
analýza DNA



posuzování  
biologické  
příbuznosti



chovatelství,  
zemědělství,  
potravinářství



archeogenetika



lékařská genetika



SLIDE-POOL FORENZNÍ GENETIKY – soubor obrazových schémat

Výukový materiál grantového projektu CZ.1.07/2.3.00/09.0080 – „4n6gen – vzdělávání v oblasti forenzní genetiky“.

Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky a realizován Československou společností pro forenzní genetiky. Autorka schémat: Mgr. Halina Šimková. Všechna práva vyhrazena.

# RFLP a VNTR

- 1980 – Ray White popisuje první polymorfní RFLP marker
- 1983 – PCR (K. Mullis)
- 1985 – Alec Jeffreys objevuje první VNTR multilokusové polymorfismy

# Forenzní poprvé



**Lynda Mann** - 15 let

+ 21. 11. 1983

Narborough, hrabství  
Leicestershire



**Dawn Ashworth** - 15 let

+ 31. 7. 1986

- **Richard Buckland** – 17-ti letý vrátný
- přiznal se k vraždě DA
- popíral vraždu LM

# DNA fingerprinting – otisk prstů

## DNA

Alec J. Jeffreys

- 1984-1986
- genetik působící na univerzitě v Leicesteru
- při zkoumání variability genových rodin „mimořádně“ našel metodu, kterou bylo možno zobrazit genetickou jedinečnost každého člověka
- objevil a našel jedno z využití VNTR lokusů

- první rozsáhlý sběr vzorků a následný screening (cca 4500 mužů) z blízkého okolí Narborough
- v prvním kole bez úspěchu
- v místní hospodě se 01.08.1987 pochlubil muž (odběr místo kolegy z pekárny, Ian Kelly), že šel místo někoho jiného na odběr DNA – celý hovor vyslechla žena, která vše nahlásila
- ke konci září předveden



- Colin Pitchfork – pachatel znásilnění a zavraždění LM a DA
- první případ v historii kriminalistiky, v němž byla použita DNA analýza k identifikaci pachatele
- Richard Buckland - osvobozen



<http://www.istorya.net/forums/general-discussions/439914-fast-facts-any-uncommon-weird-and-general-knowledge-share-here-3.html>

# První případ použití DNA k identifikaci pachatele v ČR

- Zavraždění 19-ti leté studentky Pedagogické fakulty MU – Jany Krkoškové



<http://kriminalistika.eu/muzeumzla/lubas/lubas.html>

- 27.06.1990 v 7.35 hod.
- přízemí Pedagogické fakulty na dámském WC
- krev na podlaze i na keramických dlaždičkách
- zajištěno 22 DS, řada BS (krev a tricho), TS a PS
- zvláštní druh krevních stop na kachličkách – otřepání zakříváčené ruky
- identifikace díky tašce s doklady a následné rekognici

# Potvrzení pachatele

- natipovaný 26-ti letý Milan L.
  - 1981 - souzen jako mladiství za znásilnění se svými příbuznými, za krádež a podílnictví
    - odsouzen na 2,5 roku
  - 1983 – bezdůvodně napadl břitvou ženu a pořezal jí obličej, kterou sledoval z MHD do místa bydliště – úmyslné ublížení odsouzen na 6,5 let
  - 1990 – propuštěn na amnestii
- den před se zúčastnil „mejdanu“ v bytě vzdáleném 7 min. od fakulty, který trval do 7 hod., a do bytu družky dorazil ve vypůjčených krvavých riflích - ačkoliv byly rifle vyprány – zjištěna KSV A stejně jako oběť (16 - 7/9)
- ➔ forenzní biologie neřešila problém s identifikací pachatele, navíc rifle nebyly Milana L., ale jeho tety
- stopy na místě činu kontaminovány dalšími osobami pochybujícími se na místě činu před jeho spácháním
- podezřelý se nepřiznal – rozhodnuto o provedení identifikace krevních stop metodou analýzy DNA
- Metoda DNA –fingerprinting – Slovenská akademie věd



Doc. RNDr. Vladimír Ferák, CSc. (rok 2006)

# Otázky a odpovědi pro znalce

- Otázky :
  - 1) Zda krev zajištěna na kalhotách, kapesníku a krevní stopy Bi-3, Bi-4, Bi-5, Bi-7 (zajištěné na místě činu) předané k expertize patří jedinci mužského nebo ženského pohlaví;
  - 2) zda se krev zajištěná na kalhotách a kapesníku a krevní stopy v genetických znacích na DNA shoduje, resp. neshoduje se znaky krve Milana L. a Jany K.
  - 3) metodou tzv. DNA – fingerprintingu, zda DNA zachovaná na kalhotách patří Milanu L., nebo Janě K.
- Odpovědi: (na druhý pokus ze zahraničních publikací)
  1. Bi-3 (místo činu podlaha) patří muži;
  2. DNA izolovaná ze stopy Bi-3 (místo činu) se shoduje s DNA obviněného, shoduje se i pohlaví;
  3. vzorek R<sub>1</sub> (rifle) patří jedinci ženského pohlaví; DNA izolovaná z riflí se liší do DNA majitelky riflí.

- zdroj: Kriminalistický sborník

# HISTORIE, SOUČASNOST A BUDOUCNOST FORENZNÍ GENETIKY

