



Současnost a budoucnost identifikace člověka pomocí DNA



CRIME SCENE

*RNDr. Pavel Lízal, Ph.D.
Přírodovědecká fakulta MU
Ústav experimentální biologie
Oddělení genetiky a molekulární biologie
lizal@sci.muni.cz*

Současnost a budoucnost identifikace člověka pomocí DNA

iDNES.cz / Praha a střední Čechy Středa 1

iDNES.cz > Zprávy **Kraje** Sport | Kultura | Ekonomika | Bydlení | Technet | Ona | Revue | Auto

Praha a Středočeský kraj ▾ Zprávy Sport | Jízdní řady MHD | Práce | Reality

 Žena po letech hledala malého syna, s pěti promile skončila v nemocnici

 VIDEO: Prchajícího zdrogovaného řidiče poslal k zemi policista v civilu 

Násilníka, který u metra mlátil lidi prknem z lavičky, usvědčila DNA

22. července 2015 15:43    

deník.cz ZPRÁVY SHOWBYZNYS ŽENY

VYBRAT MĚSTO ▾ ZPRÁVY ▾ SPORT ▾ ČERNÁ KRONIKA KULTURA Z REGIONU PODNIKÁNÍ

Lupiče usvědčila DNA stopa až po čtyřech letech

iDNES.cz / Zprávy

iDNES.cz > **Zprávy** Kraje | Sport | Kultura | Ekonomika | Bydlení | Tec

Domácí Zahraniční **Krimí** Kultura **Názory** Uprchlická krize Zpátky d

 Na hranicích Chorvatska jsou miny, uprchlíci mezi ně mohou zabloudit

 Špatné podmínky ponižování. U nás se Česka bojí aktivisté

DNA: U Kmetiněvsi vraždil školák

10. září 2004 13:32    

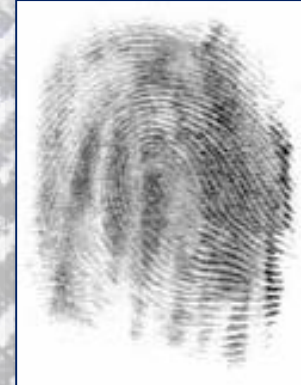
Na obviněného z vraždy ukázal vzorek číslo 1002. DNA dal muž dobrovolně

28. ledna 2015 15:16    

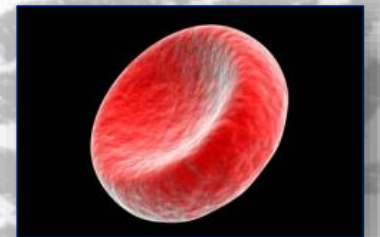
Muže obviněného z červnové vraždy sedmadvacetileté ženy u rybníka v Rumburku usvědčil vzorek DNA. Policisté v Rumburku a okolí odebrali sliny patnácti stovkám mužů do 35 let, pachatelův vzorek měl číslo 1 002. Že se shoduje s DNA nalezenou na těle zavražděné, potvrdila laboratoř před několika dny.

Identifikace jedince (např. pachatele trestného činu)

- **historie** – antropometrie, otisky prstů, krevní skupiny



- **krevní skupiny**
- **pravděpodobnost shody dvou lidí např. v AB0 je však vysoká = 34 %**
 - = asi každý třetí člověk má stejnou krevní skupinu v systému AB0
 - = **shoda** v krevní skupině **u více podezřelých**
 - = **shoda** v krevní skupině **pachatele a oběti**

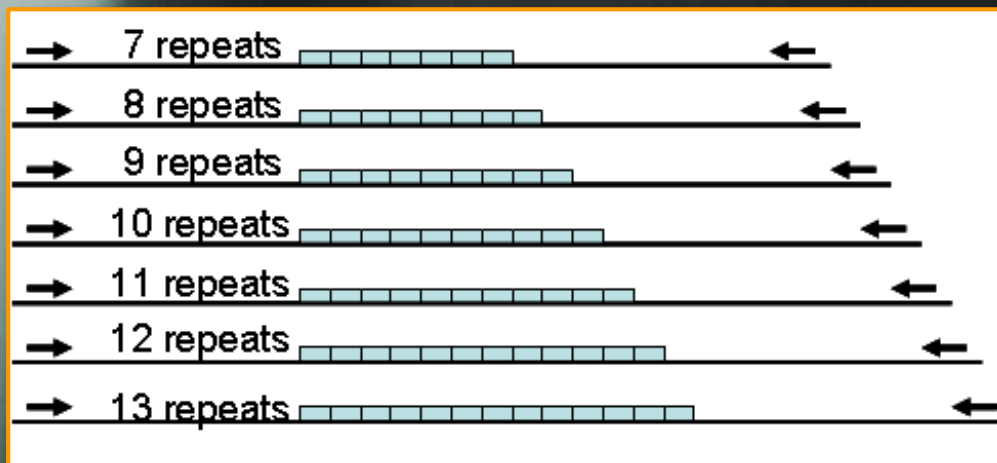


- **současnost** - otisky prstů (jsou-li k dispozici), **analýza DNA**

Identifikace pomocí DNA – DNA profilování

- podobně jako se lidé liší otisky prstů, existuje **odlišnost** také **na úrovni DNA**
- v **nekódující DNA** se analyzují tzv. **krátká tandemová opakování (STR)**

TCCAAGCTCTTCCTCTTCCCTAGATCAATACAGACAGAAGACAGGTG **GATAGATA**
GATAGATAGATAGATAGATAGATAGATAGATAGATATCATTGAAAGACAAA
CAGAGATGGATGATAGATACATGCTTACAGATGCACAC



Tato opakování mají jednoduchou mendelistickou dědičností:

matka	x	otec
8/8		7/7
potomek		
8/7		

Identifikace pomocí DNA – DNA profilování

Obrovská rozmanitost v těchto opakováních umožňuje spolehlivou identifikaci

- dnes se využívá **15** takových **sekvencí**

- každá je zastoupena až několika **desítkami různých alel** (opakování)
- zastoupení** každé varianty je **v populaci relativně malé** = kombinace 16 sekvencí = **stejná sestava alel u jiné osoby je velmi málo pravděpodobná**

P shody je:

$1,189 \times 10^{-18}$
(1 z $8,41 \times 10^{17}$)

- dnes žije na zemi asi 7,0 miliard lidí
- tedy $7,0 \times 10^9$,
- v ČR žije zhruba 1×10^7 lidí

Velmi spolehlivá metoda pro identifikaci osob

Allele	D2S1338 N: 282	D3S1358 N: 1411	D5S818 N: 1410
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	0,0004
7	-	-	0,0025
8	-	-	0,005
9	-	-	0,0468
9.3	-	-	-
10	-	-	0,0621
10.3	-	-	-
11	-	0,0021	0,3255
12	-	0,0007	0,3858
13	-	0,0028	0,1571
13.2	-	-	-
14	-	0,1247	0,0121
14.2	-	-	-
15	-	0,2364	0,0025

D3S1358	15/17
THO1	7/9
D21S11	29/31
D18S51	17/18
Penta E	5/13
D5S818	12/13
D13S317	8/11
D7S820	9/10
D16S539	12/12
CSF1PO	11/12
Penta D	12/13
AME - pohlaví	XY
vWA	17/18
D8S1179	12/14
TPOX	8/9
FGA	19/24

Identifikace pomocí DNA – DNA profilování

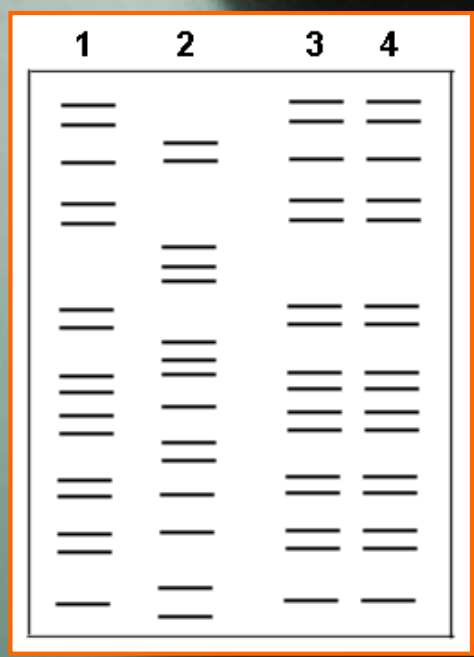
Na tuto obrovskou odlišnost v nekódujících sekvencích přišel v roce 1984 Sir **Alec Jeffreys**, VB, „DNA fingerprinting, **DNA profiling**“



Vzorky z místa činu

Vzorek podezřelého

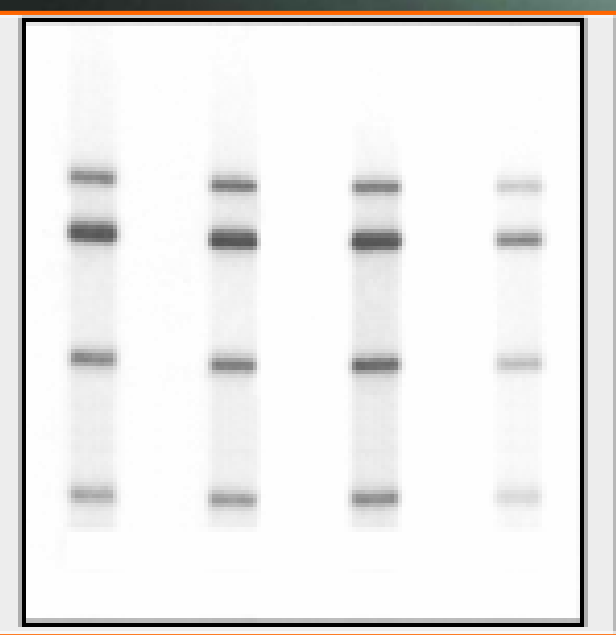
Vzorek podezřelého



Gelová elektroforéza

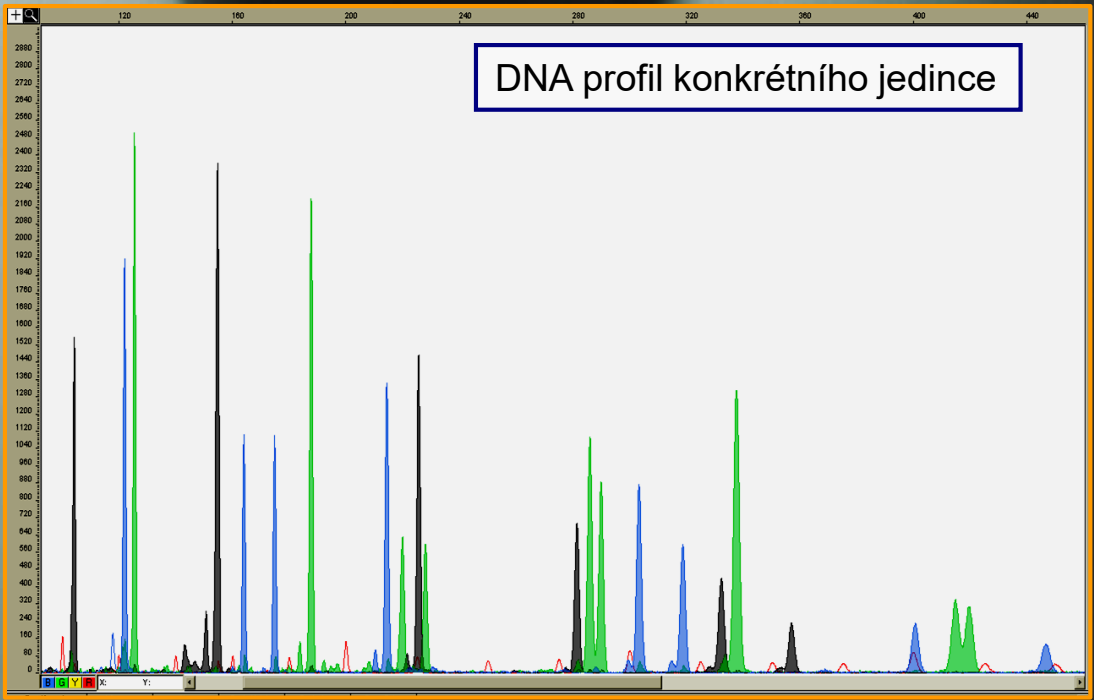


není shoda

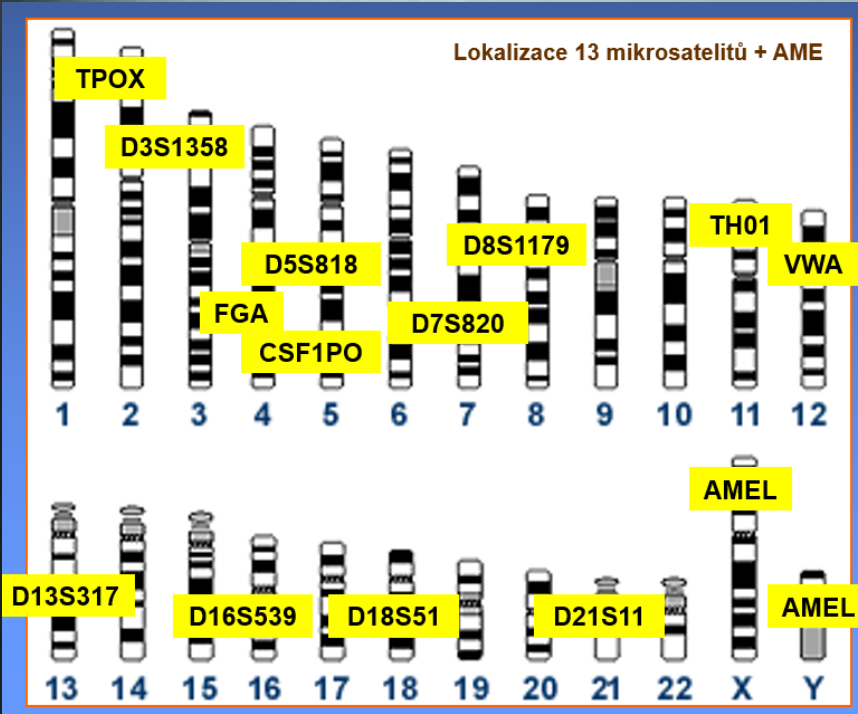


je shoda

Identifikace pomocí DNA – DNA profilování



Současná metoda analýzy a zobrazení DNA



Identifikace pomocí DNA – DNA profilování

1986 první aplikace v kriminalistice

- Scotland Yard pátrá po pachateli dvojnásobné vraždy
 - 21.11.1983 – znásilněna a zavražděna 15-letá Linda Mannová
 - **zajištěno sperma pachatele**, pachatel nedopaden
 - 1986 – blízko místa předchozího zločinu znásilněna a zavražděna 15-letá Dawn Ashworthová
- k činu se doznal 17letý mladík, vraždu Lindy Mannové však popíral
- **Alec Jeffreys** srovnal DNA ze spermatu s DNA podezřelého mladíka
- **sperma v obou případech znásilnění patřilo stejnému pachateli**
- avšak **neshodovalo se s DNA podezřelého**
- 1987 – jsou odebrány **vzorky mužů z okolních vesnic** (přes 4 500 mužů)
- **shoda opět nalezena nebyla**
- o sedm měsíců později – policie zjišťuje, že **pekař Colin Pitchfork přemluvil kamaráda**, aby se místo něj zúčastnil odběru DNA
- **dodatečný odběr prokázal shodu** – odsouzen k doživotnímu vězení

V ČR poprvé použita v roce 1990

- **objasní vraždu** 19-leté studentky v Brně
- podezřelý a oběť měli **shodu v krevní skupině**, **DNA pachatele usvědčila**



Fantom Německa

Identifikace pomocí DNA – DNA profilování

Dnes se tato metoda **používá zcela standardně**, jako důkaz u soudu má velkou váhu

iDNES.cz / Praha a střední Čechy

iDNES.cz > Zprávy Kraje Sport Kultura Ekonomika Bydlení Technet Ona Revue Auto

Praha a Středočeský kraj Zprávy Sport Jízdní řady MHD Práce Reality

Žena po letech hledala malého syna, s pěti promile skončila v nemocnici

VIDEO: Prchajícího zdrogovaného řidiče poslal k zemi policista v civilu

Násilníka, který u metra mlátil lidi prknem z lavičky, usvědčila DNA

22. července 2015 15:43

deník.cz

ZPRÁVY SHOWBYZNYS ŽENY

VYBRAT MĚSTO ZPRÁVY SPORT ČERNÁ KRONIKA KULTURA Z REGIONU PODNIKÁNÍ

Lupiče usvědčila DNA stopa až po čtyřech letech

iDNES.cz / Zprávy

iDNES.cz > Zprávy Kraje Sport Kultura Ekonomika Bydlení Tec

Domácí Zahraniční Krimi Kultura Názory Uprchlická krize Zpátky d

Na hranicích Chorvatska jsou miny, uprchlíci mezi ně mohou zabloudit

Špatné podm... ponižování. U se Česka boj aktivisté

DNA: U Kmetiněvsi vraždil školák

10. září 2004 13:32

Kmetíněves, 1. leden 2004

- vražda 13-leté dívky
- DNA pachatele za nehty zavražděné
- **testováno 700 vzorků** (pozitivní č. 632)



DNA profilování – nevýhody, problémy

K identifikaci pachatele je potřeba:

- vzorek z místa činu
- profil DNA v databázi
- srovnávací vzorek podezřelého
- srovnávací vzorek z hromadného odběru

ČR, 2002 - **Národní databáze DNA** (Kriminalistická databáze)

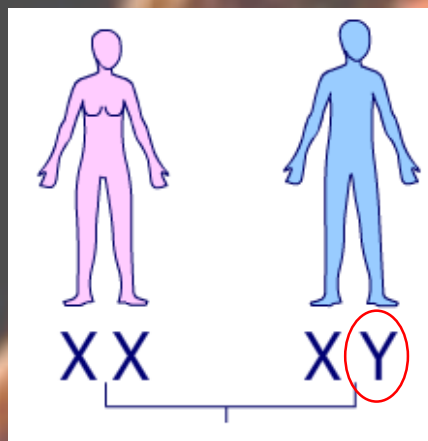
= *několik desítek tisíc profilů především odsouzených osob za zvláště závažné trestné činy*



Identifikace pomocí chromozomu Y

Pokud se pachatel hromadnému odběru vyhne (např. nemá v místě činu bydliště) = nemusí být odhalen

- usvědčení pomocí **chromozomu Y** na základě **příbuznosti** – poměrně málo známá možnost
- chromozom Y se dědí výhradně v otcovské linii, tedy z otce na syna
- všichni muži v rodině sdílejí tentýž chromozom Y
- příbuzní pachatele se obvykle nemají důvod odběrům vyhnout



Identifikace pomocí chromozomu Y

Pokud se **pachatel hromadnému odběru vyhne** (např. nemá v místě činu bydliště) = **nemusí být odhalen**

- usvědčení pomocí **chromozomu Y** na základě **příbuznosti** – poměrně málo známá možnost
- chromozom Y **se dědí výhradně v otcovské linii**, tedy z otce na syna
- všichni **muži v rodině sdílejí tentýž chromozom Y**
- **příbuzní pachatele** se obvykle **nemají důvod odběrům vyhnout**

- **1.5.1999 je v Holandsku znásilněna a zavražděna 16-letá Marianne Vaatstra**
- **standardní profilování vraha** nenalezlo
- **29.9.2012** (o 13 let později) – policie provede **hromadný odběr DNA u asi 8 000 mužů z okruhu 5 km od místa vraždy**
- provedena je **analýza chromozomu Y** za účelem nalezení **příbuzenské shody**
- **19.11.2012** je jako **pachatel** označen **45-letý Jasper S.**, který žil 2,5 km od místa nálezu zavražděné

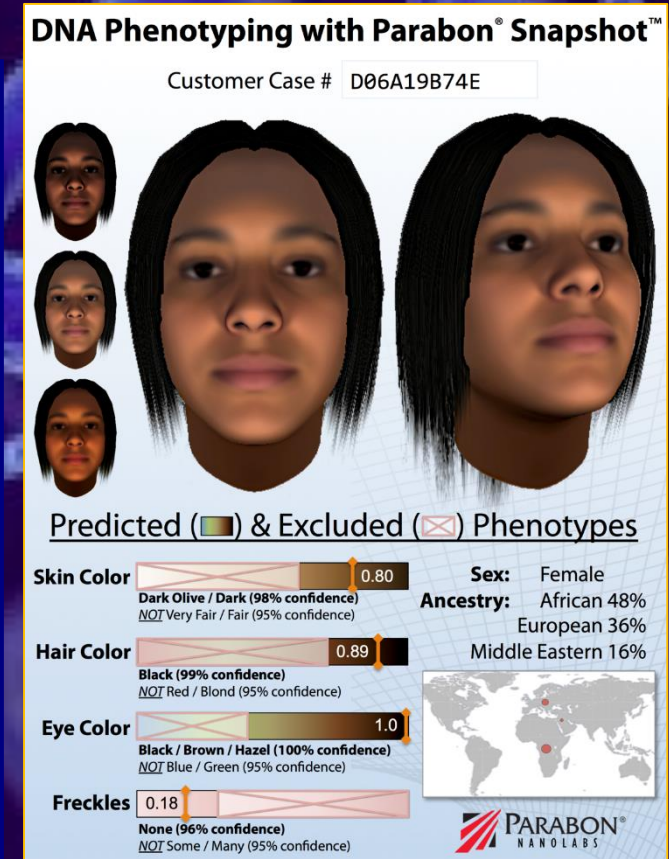


Další nové možnosti

- doposud byly standardně využívány metody, které se zaměřovaly na **nekódující místa v DNA**
- pro kriminalisty by však byla velmi **užitečná i analýza viditelných identifikačních znaků**
- v posledních 10 letech se rozvíjí nové **metody tzv. „DNA fenotypování“** (DNA phenotyping)
- na základě DNA stopy by bylo možné **získat informace o možné podobě nejenom pachatele, ale také oběti nebo svědků**, kteří se na místě činu nacházeli
- **využití** tedy i tam, kde by **srovnávání s DNA databází nemělo šanci na úspěch**

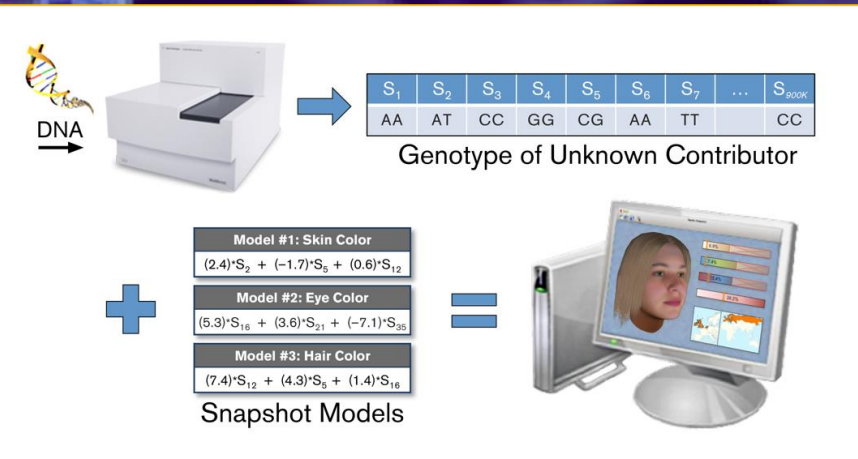
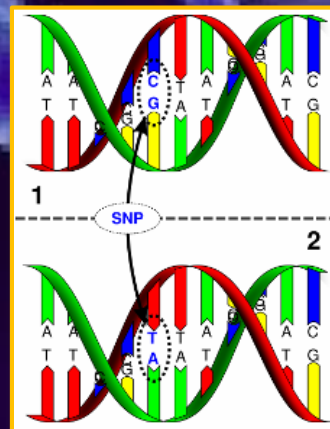
V současnosti se **prakticky testuje** stanovení:

- barvy očí
- barvy vlasů
- barvy kůže (stanovení původu)
- morfologie obličeje



Identifikace pomocí DNA – DNA fenotypování

- jedná se o znaky s polygenní dědičností – znaky jsou ovlivněny velkým počtem genů
- srovnáváním genomů velkého počtu jedinců se hledají vazby, vztahy s danou variantou daného znaku (celogenomové asociační populační studie)
- daří se tak vytipovat významné geny a jejich varianty se vztahem k projevu
- daný fenotyp je pak charakterizován přítomností konkrétního nukleotidu v DNA příslušného genu/genů – tzv. SNP – lze si je představit jako alely, varianty jednotlivých genů
- na základě sestavy SNP v různých genech pak lze provést statistickou předpověď daného fenotypu



Předpověď barvy očí

- identifikace genů, SNP a vývoj předpovědního modelu probíhá od roku 2007

Rok	Počet genů	Počet SNP	modrá	hnědá	ostatní
2008	2 (OCA2 + HERC2)	13	97 %		
2009	8	37	91 %	93 %	73 %
2011	6	6	91 %	93 %	72 %

v % je udána „spolehlivost“
předpovědi

- od roku 2011 – předpovědní systém **IrisPlex** – 6 SNP v 6 genech (HERC2, OCA2, SLC24A4, SLC45A2, TYR a IRF4)
- předpověď vznikne vyplněním interaktivní excelovské tabulky - výpočet hodnot pravděpodobnosti pro zadané genotypy

Rok	Počet genů	Počet SNP	modrá	hnědá	ostatní
2014	6 (IrisPlex)	6	94 %	95 %	74 %

Předpověď barvy očí

A co **zelenoocí**?



- **interakce** mezi **3 geny** (HERC2, OCA2 a TYRP1)
 - spolehlivost **předpovědi** pro **zelenou** barvu očí je **69,7 %**

Předpověď barvy očí



EYE	Prob
Blue	0.000
Int.	0.003
Brown	0.997



EYE	Prob
Blue	0.952
Int.	0.040
Brown	0.008

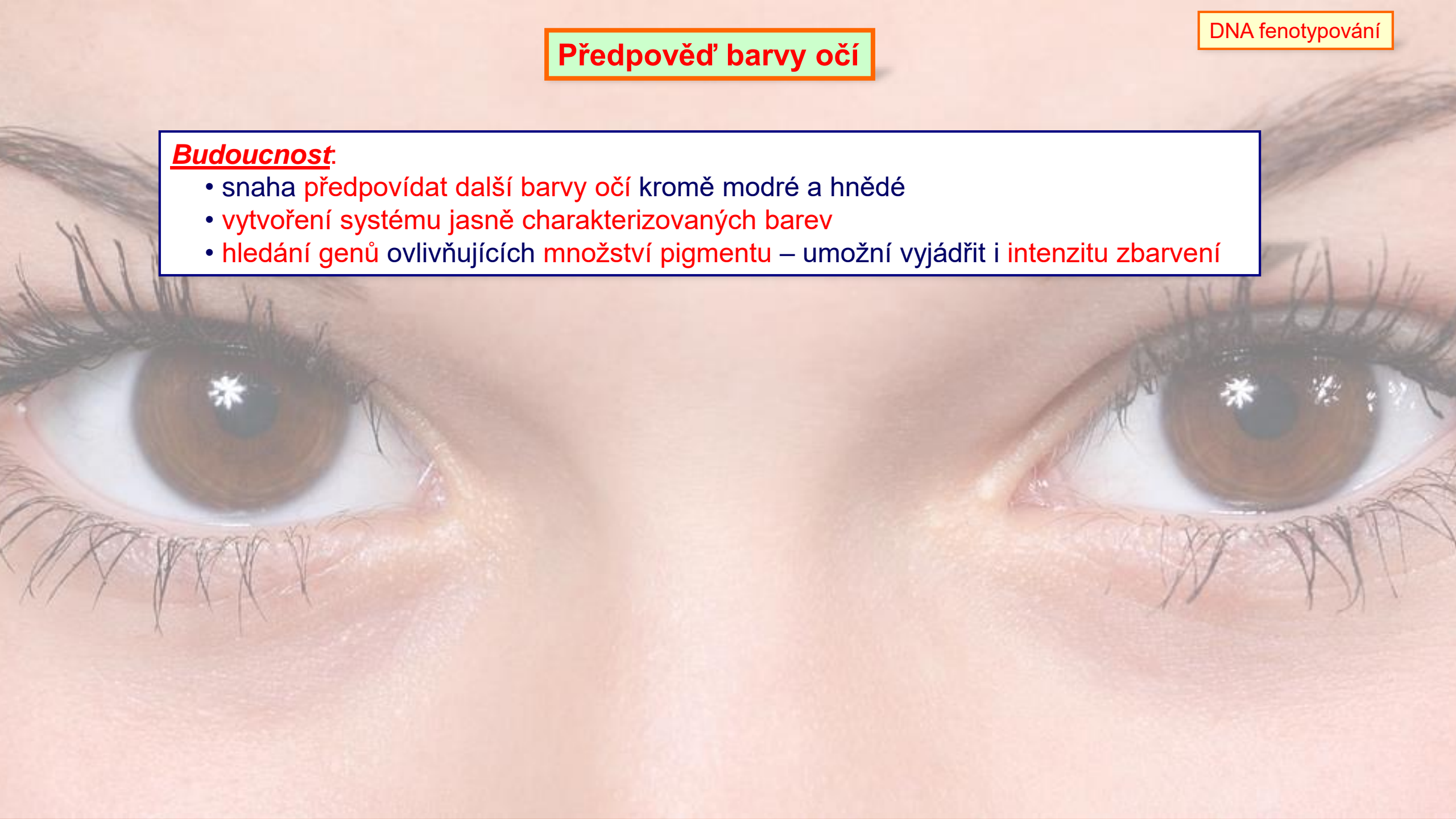


EYE	Prob
Blue	0.968
Int.	0.027
Brown	0.005

Předpověď barvy očí

Budoucnost:

- snaha předpovídat další barvy očí kromě modré a hnědé
- vytvoření systému jasně charakterizovaných barev
- hledání genů ovlivňujících množství pigmentu – umožní vyjádřit i intenzitu zbarvení



Předpověď barvy vlasů

- první pokus o předpověď – 2001 – předpověď **zrzavých** vlasů – na základě variability v genu **MC1R**

2007 – první testovací systém pro předpověď pouze zrzavých vlasů vytvořen pomocí **5 variant** genu MC1R



Předpověď barvy vlasů

2010 – **3 SNP** ve 3 genech (SLC45A2, SLC24A5 a HERC2) - předpověď množství melaninu se 76,3% spolehlivostí = **další barvy vlasů**

Rok	Počet genů	Počet SNP	zrzavá	černá	hnědá	blond
2011	11	22	93 %	87 %	82 %	81 %
2013	HlrisPlex	24	80 %	87,5 %	78,5 %	69,5 %
2014	HlrisPlex		92 %	85 %	75 %	81 %



2013 – první testovací systém pro všechny barvy vlasů + barvy očí = **HlrisPlex systém – 24 SNP** (z toho je 6 SNP z IrisPlexu, 11 SNP v genu MC1R a ostatní SNP v dalších 10 genech)

Úspěšnost a také spolehlivost HlrisPlex systému bez ohledu na biogeografický původ ukazuje následující obrázek – předpověď barvy vlasů, očí a kůže

Předpověď barvy vlasů



HAIR	Prob
Brown	0.079
Red	0.000
Black	0.919
Blond	0.001



HAIR	Prob
Brown	0.164
Red	0.197
Black	0.005
Blond	0.634



HAIR	Prob
Brown	0.045
Red	0.934
Black	0.001
Blond	0.021

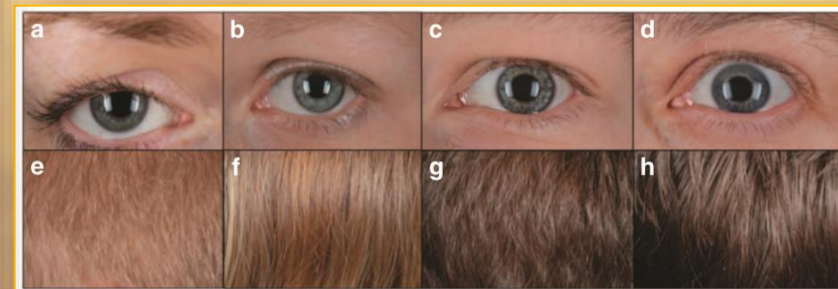
Předpověď barvy vlasů

System **použitelný také u DNA získané ze starých a starobyklých kostí a zubů** (od 1 až do 800 let od smrti)

- například při nedávné **analýze DNA anglického krále Richarda III (2014)**
- IrisPlex + HirisPlex
- s **96% pravděpodobností modré oči**
- se **77% pravděpodobností blond vlasy**, které postupně tmavnou
- v souladu s ranými portréty Richarda III.



Portrét, který nejvíce odpovídá genetickým výsledkům



Barva očí a vlasů, kterou mohou mít jedinci se stejnými sekvencemi jako Richard III:

Předpověď barvy vlasů

Problém:

- může být **změna barvy vlasů u blondatých dětí**, kterým **v pubertě vlasy zhnědnou**
- **molekulární mechanismus** pro tuto změnu barvy vlasů v dospělosti však **znám prozatím není**
- podobně jako **zesvětlení nebo šedivění vlasů** (v HlrisPlex systému proto zatím nejsou k dispozici)

Budoucnost

- podobně jako u barvy očí budou snahy v budoucnu ve směru **předpovědi kvantifikace barvy vlasů**

Předpověď barvy kůže

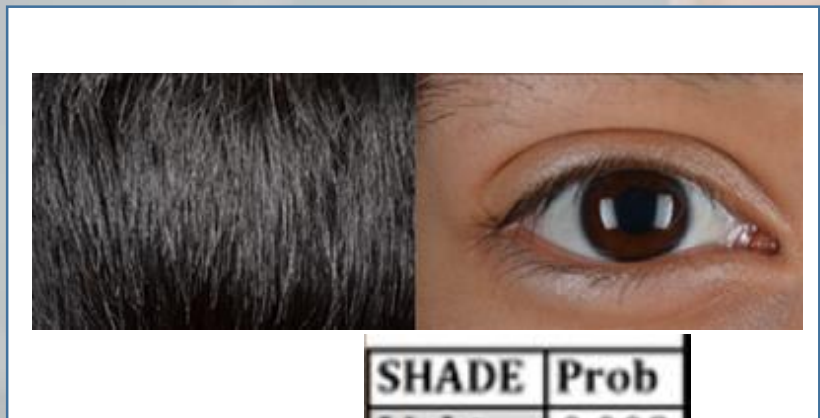
- **2010** - první pokusy o předpověď (3 SNP ve 3 genech - SLC45A2, SLC24A5 a ASIP)
- úspěšnost jen 45,7 % (vs. 76,4 pro barvu očí a 76,3 pro barvu vlasů)

- **2014** - 6 SNP v 6 genech
- úspěšnost - **98,3 %** pro bílou barvu, **92,7 %** pro černou a **83,7 %** pro ostatní (intermediate)

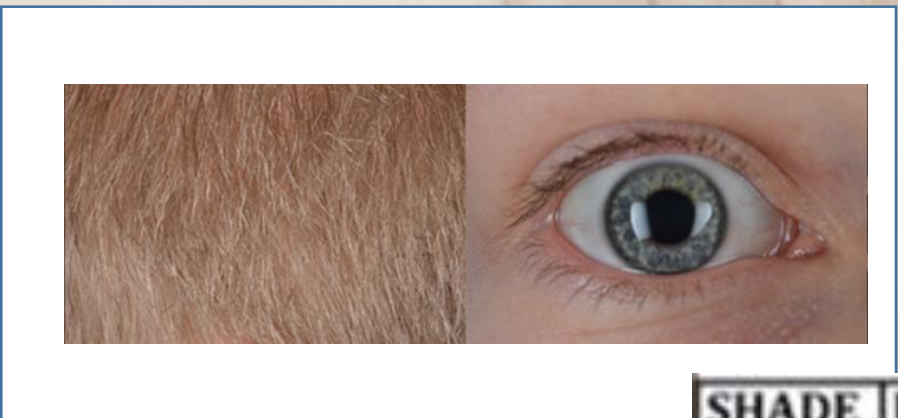
- navýšení na **10 SNP** = spolehlivost vzrostla na hodnoty:
 - **99 %** pro bílou
 - **96,6 %** pro černou
 - **80,3 %** pro intermediate

- **v současnosti** vysoce spolehlivý předpovědní systém **> 98 %**

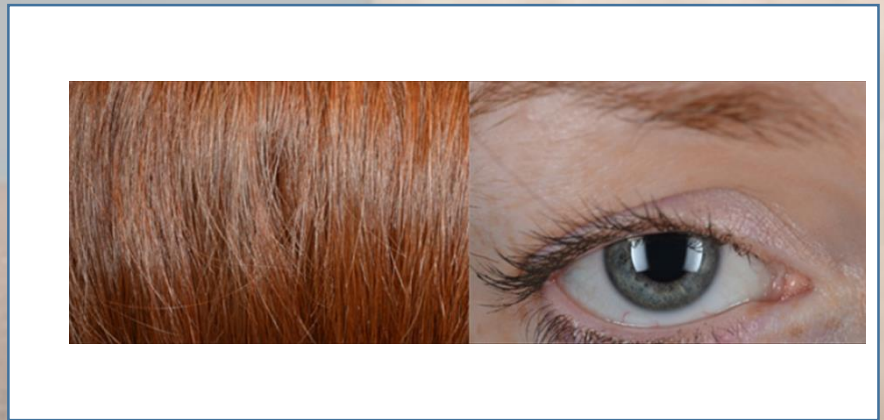
Předpověď barvy kůže



SHADE	Prob
Light	0.002
Dark	0.998



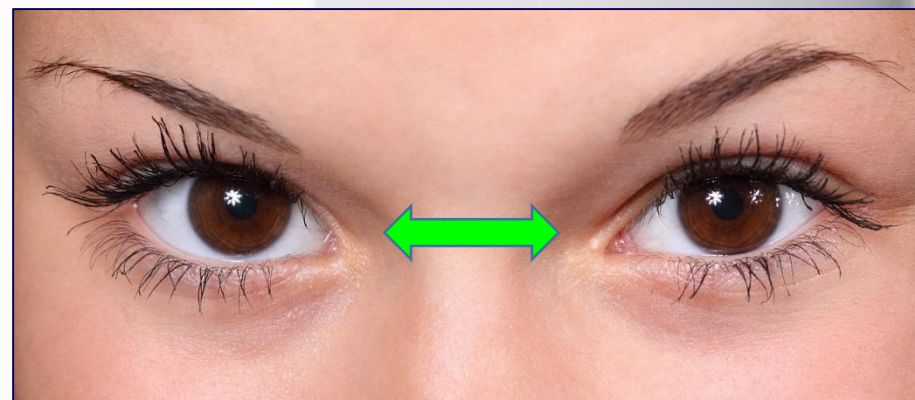
SHADE	Prob
Light	0.994
Dark	0.006



SHADE	Prob
Light	0.987
Dark	0.013

Předpověď morfologie obličeje

- **svatým grálem** forenzní genetiky
- **hledání genů a SNP od roku 2012** - 10 000 Evropanů, **5 kandidátních genů** (PAX3, PRDM16, TP63, C5orf50 a COL17A1) asociovaných s odlišnostmi obličeje stanovených pomocí 3D magnetické rezonance
- např. gen **TP63** - kde jedinci **heterozygotní v jedné variantě SNP** oproti standardní variantě mají **o 0,9 mm** a homozygoti **o 1,8 mm zmenšenou vzdálenost očí od sebe**



Komerční řešení

2 společnosti – **Parabon NanoLabs** (Reston, Virginia, USA) a **Identitas** (Toronto, Kanada; VB; USA) vyvinuly **statistické modely na základě i analýz více než 12 000 dvojčat** (projekt "TwinsUK,,)

Parabon NanoLabs – program Snapshot

Identitas – Identitas Forensic Chip



SNP pro:

- barvu očí
- barvu vlasů
- barvu kůže
- výšku postavy
- tvar ušního boltce
- kudrnatost vlasů
- pihovatost



Úspěšnost jednoho ze stanovení - jedinec má:

95 % evropský původ

99 % modrooký nebo intermediate (není hnědooký)

94 % hnědé nebo černé vlasy (6 % pro blond nebo zrzavé)

Komerční řešení

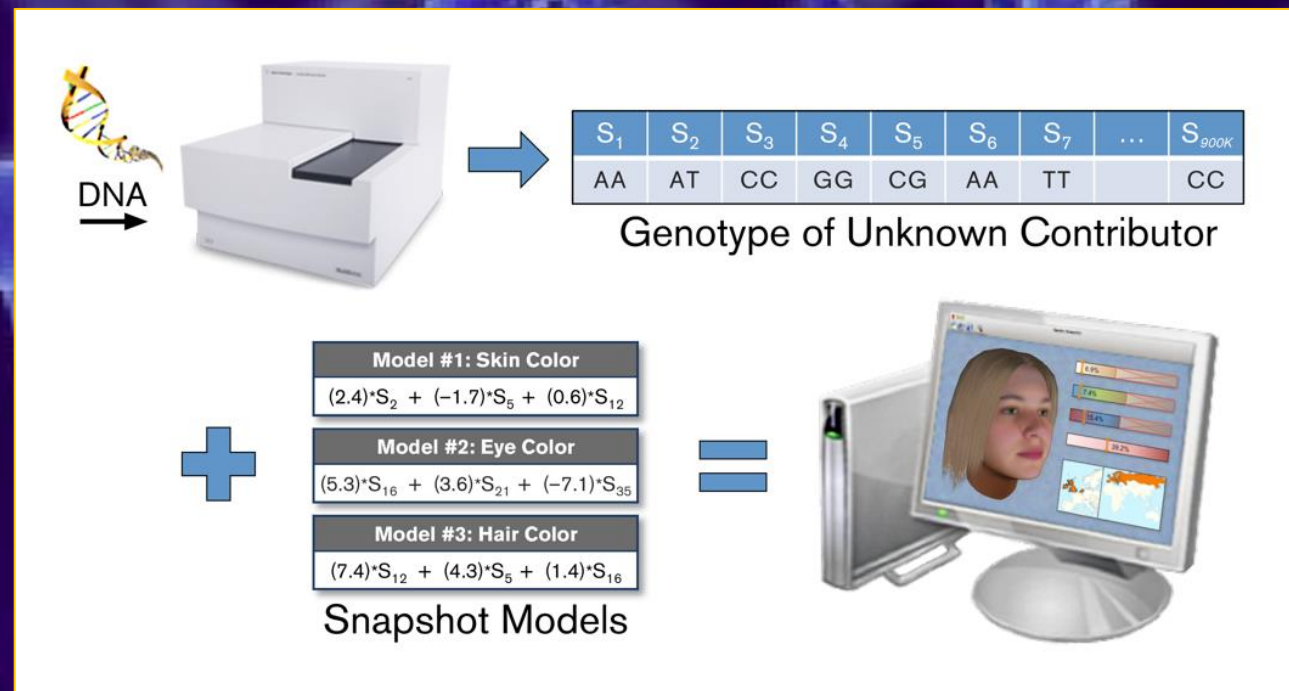
2 společnosti – **Parabon NanoLabs** (Reston, Virginia, USA) a **Identitas** (Toronto, Kanada; VB; USA) vyvinuly **statistické modely** na základě i **analýz více než 12 00 dvojčat** (projekt "TwinsUK,,)

Parabon NanoLabs – program Snapshot

- již provedly **experimentálně desítky rekonstrukcí podoby** v různých kriminálních případech

Identitas – Identitas Forensic Chip

- uvažují o **identifikaci nemocí** u testovaného – zatím se **řeší etické hledisko**



Komerční řešení

2 společnosti – **Parabon NanoLabs** (Reston, Virginia, USA) a **Identitas** (Toronto, Kanada; VB; USA) vyvinuly **statistické modely** na základě i **analýz více než 12 00 dvojčat** (projekt "TwinsUK,,)

Parabon NanoLabs – program Snapshot

Identitas – Identitas Forensic Chip

Snapshot Prediction Results Composite Profile Case WELLEN-GREYAK
P#_Reference #14115ARASSON

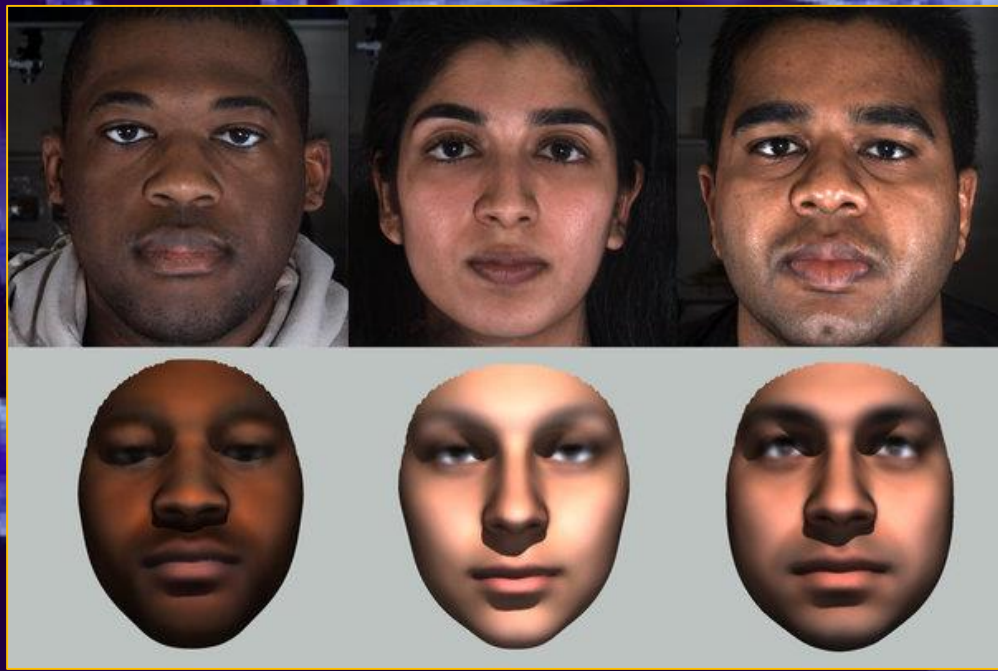
Snapshot DNA PHENOTYPING

Predicted (■) & Excluded (⊠) Phenotypes

Skin Color	6.9%	Very Fair or Fair (97.1% confidence) M2T Lt Olive, Olive, or Dark (37.1% confidence)
Eye Color	7.4%	Green or Blue (79.4% confidence) M2T Brown or Black (99.3% confidence)
Hair Color	15.4%	Blond or Red (98.8% confidence) M2T Brown or Black (98.8% confidence)
Freckles	39.2%	Few or Some (79.2% confidence) No excluded phenotypes

Sex: Female
Ancestry: 100% European (Northwest – British Isles)

Snapshot DNA PHENOTYPING



První nasazení v praxi

- poprvé použije tento přístup policie v USA ve městě Columbia v lednu 2015
- případ **dvojnásobné vraždy z 9. ledna roku 2011**, kdy byla neznámým pachatelem zavražděna 25-letá Candra Alston a její 3-letá dcera Malaysia Boykin
- na místě činu **vzorek neznáme DNA** (neznámý profil DNA, profilováno také 150 podezřelých)
- firma **Parabon NanoLabs pomocí programu Snapshot** (analyzuje několik desítek tisíc SNP) odvodila možnou podobu nositele této DNA
- **chybí sice údaje o stáří a váze jedince, ale i tak je to významná indicie**



Candra Alston a Malaysia Boykin (Zdroj: Columbia Police Department)

Sex: Male ♂
Skin: Dark / Dark Olive
Eyes: Brown / Black
Hair: Brown / Black
Freckles: None
Ancestry: 92% West African
 8% NW European

Not: Very Fair, Fair, or Light Olive	90.7
Not: Blue or Green	94.6
Not: Red or Blond	59.3
25.0	Not: Few, Some, or Many

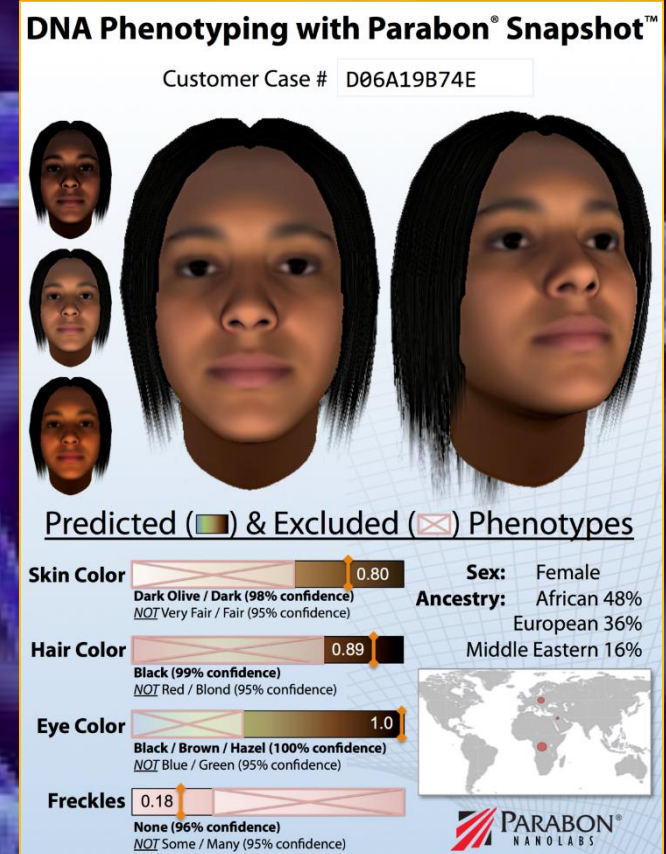
<http://Parabon-NanoLabs.com/Snapshot>

© 2015 Parabon NanoLabs, Inc. All Rights Reserved.

Další nové možnosti

Výzkum prozatím probíhá u stanovení:

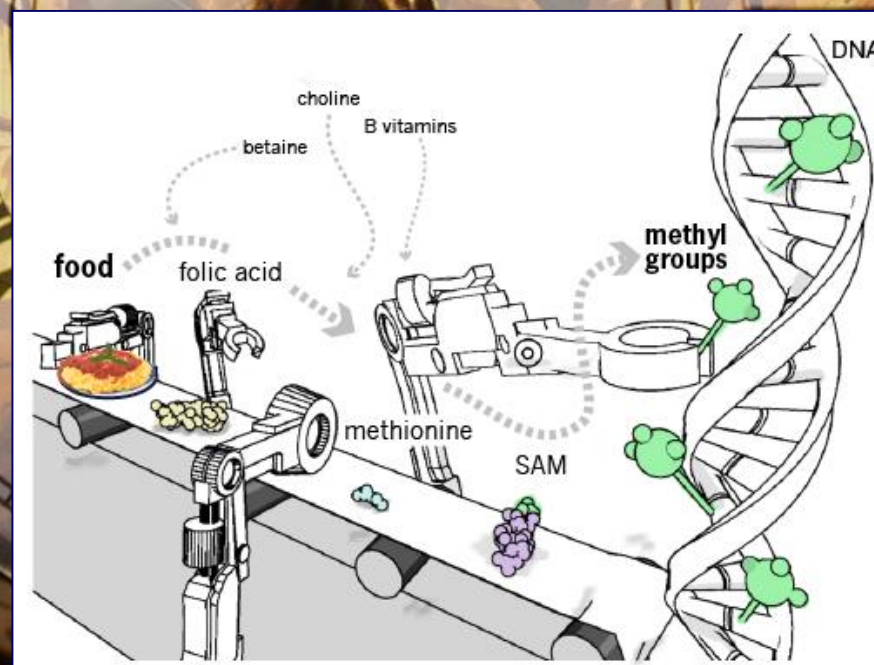
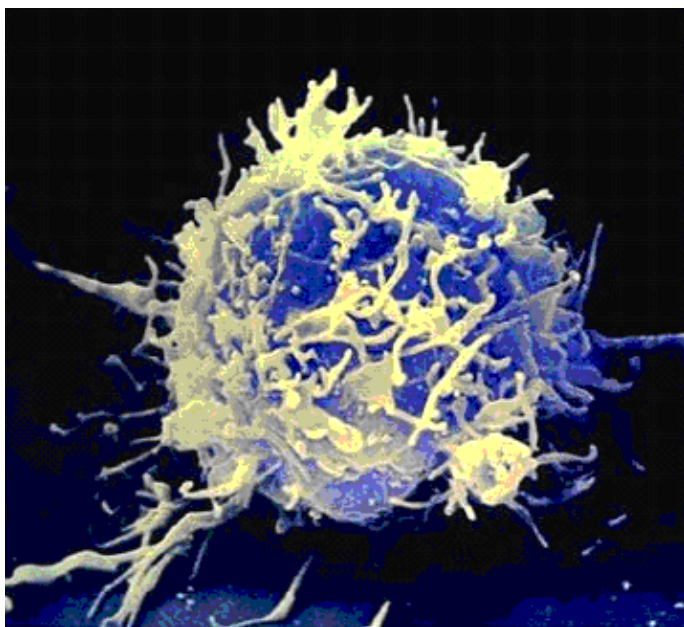
- věku nositele DNA
- výšky postavy
- ztráty vlasů/plešatosti
- struktury vlasu
- stanovení příjmení



Předpověď věku

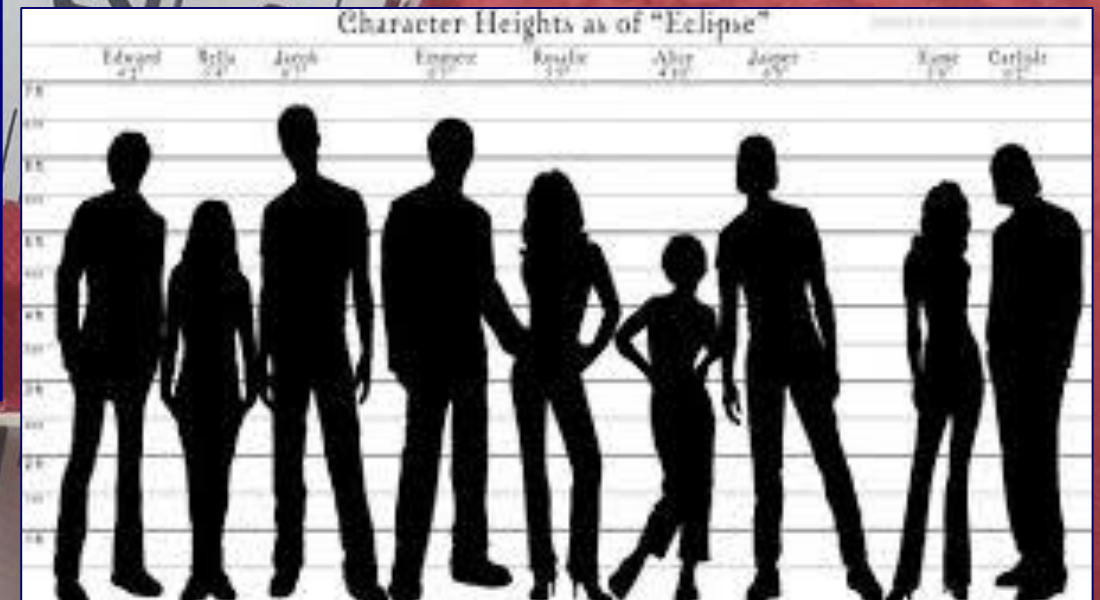
- změny na úrovni DNA:
 - 2010 – v T-lymfocytech - 88 až 97 % pro věkové skupiny rozdělené po 20 letech
 - 2014 – ve stupni metylace - 98 %, s odchylkou v předpovědi $\pm 3,34$ (problém je vliv zdravotního stavu jedince)
 - 2015 – metylace v genu ELOVL2 - 75 až 85 % u mladých a středního věku (u starších jen 30% úspěšnost)

Nasazení ve forenzní praxi je tedy prozatím opatrně zvažováno



Předpověď výšky postavy

- 2014 – stanoveno 697 SNP na 250 000 jedincích, vysvětlují však pouze 16 % variability ve studovaných populacích
- je odhadováno, že pro stanovení:
 - 21 % variance bude potřeba zhruba 2 000 SNP
 - pro 24 % 3 700 SNP
 - pro 29 % už 9 500 SNP
- ve forenzní praxi je analýza takových množství SNP zatím nerealizovatelná



Předpověď plešatosti

- známo je **12 genů a chromozomových oblastí** souvisejících s předčasnou plešatostí
- **SNP na 6 lokusech** - až **6-krát vyšší riziko** předčasné plešatosti
- možné by tedy bylo **předpovídat riziko ztráty vlasů**, avšak **doposud žádná studie** pokoušející se **o tuto předpověď** se neobjevila



Komplikace předpovědi viditelných znaků

uměle změněný vzhled

- barva očí - **kontaktní čočky**
- barva vlasů - **barvení a odbarvování vlasů**
- barva kůže - **samoopalovací krémy**
- struktura vlasů - **kadeřnické úpravy vlasů**
- **plastická chirurgie** (transplantace vlasů, obličej atd.)




- **pro chycení pachatele není ani tak důležitý jeho vzhled v době činu, jako hlavně spíše až po něm - v době, kdy má být chycen**
- vypomoci mohou fotografie nebo údaje v OP, ŘP, pasech, kriminalistických databázích apod.

Zajímavost: Analýza DNA i ve službách umění?

- postupu rekonstrukce možné podoby podle DNA využila i umělkyně Heather Dewey-Hagborg
- sesbírala v ulicích biologický materiál (žvýkačka, nedopalek cigarety apod.)
- po izolaci a analýze DNA využila forenzních technik a zrekonstruovala možnou podobu lidí, kteří tento materiál na veřejných místech nevědomky zanechali

Stranger Visions



In Stranger Visions artist Heather Dewey-Hagborg creates portrait sculptures from analyses of genetic material collected in public places. Working with the traces strangers unwittingly leave behind, Dewey-Hagborg calls attention to the developing technology of forensic DNA phenotyping and the potential for a culture of biological surveillance. Designed as an exploratory project based on emerging science, the forecast of Stranger Visions has proved prescient. For an example of DNA phenotyping at work in forensics check out the companies Parabon Nanolabs and Identitas and read about their collaboration with the Toronto police. Also see Mark Shriver's research at Penn State on predicting faces from DNA. For my analysis of the issues of structural racial bias embedded in this new technique see my article "Sci-fi Crime Drama with a Strong Black Lead" at the New Inquiry magazine.

For purchasing information please contact my gallery.

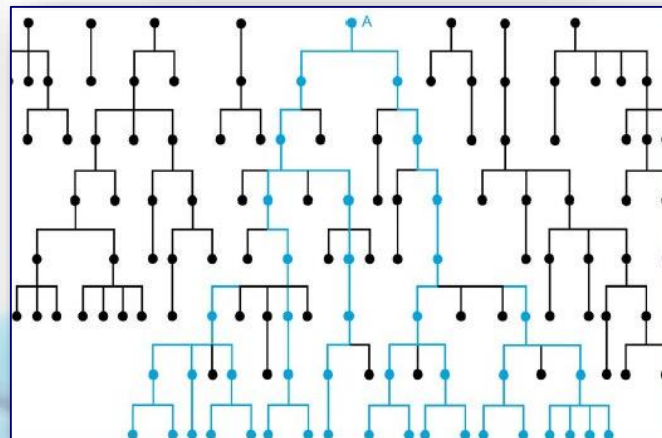
More (tech and conceptual) info on my blog. Follow me on twitter or subscribe to my mailing list for updates my work, shows and events.

Talks
I have given many public presentations about Stranger Visions on panels, and at conferences and festivals including: MoMA R&D Salon #15: Way of the Algorithm, The Wilson Center for Public Policy, The Norwegian Biotechnology Advisory Board, The Broad Institute of Harvard and MIT, Genspace, The New School, The International Association of Privacy Professionals, and Eyeo.

klikněte na obrázek

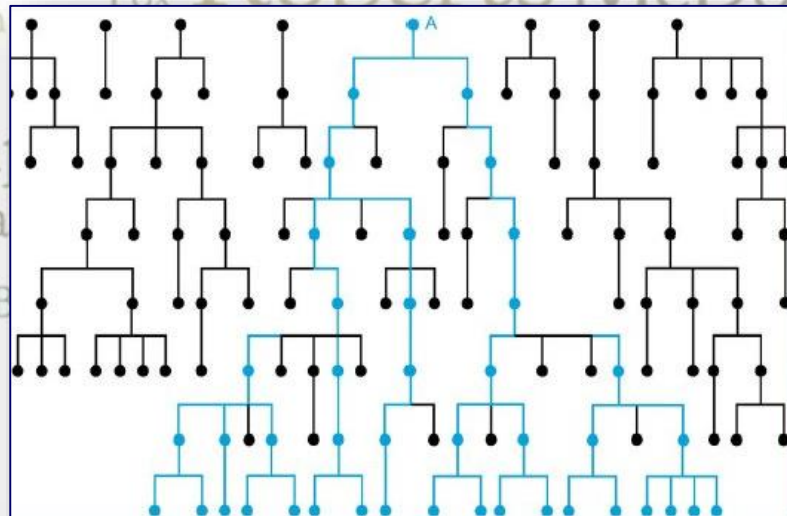
Předpověď příjmení

- **příjmení se dědí** od 15. století (v českých zemích od 18. století, Patent o dědické posloupnosti, císař Josef II) **z otců na syny** (v otcovské linii)
- **stejně se dědí také chromozom Y**



Předpověď příjmení

- **příjmení se dědí** od 15. století (v českých zemích od 18. století, Patent o dědické posloupnosti, císař Josef II) **z otců na syny** (v otcovské linii)
- **stejně se dědí také chromozom Y**



Otázka:

Odovídá dědičnost a tedy rozmanitost příjmení dědičnosti a tedy rozmanitosti chromozomu Y?

Otázka:

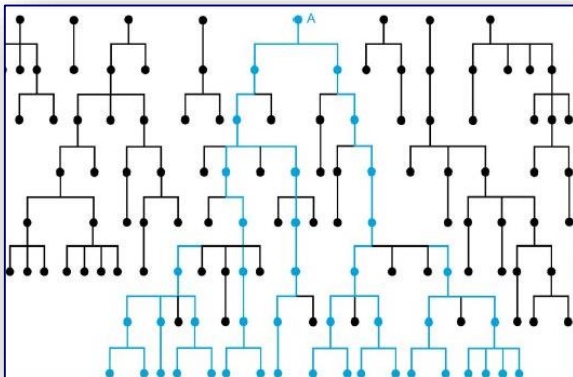
Dalo by se tohoto vztahu využít k předpovědi příjmení podle chromozomu Y?

Předpověď příjmení

Otázka:

Odpovídá dědičnost a tedy rozmanitost příjmení dědičnosti a tedy rozmanitosti chromozomu Y?

- již studie z roku 2000 na příjmení Sykes prokazuje, že je silná vazba mezi dědičností příjmení a chromozomu Y
- ze **48** náhodně vybraných mužů jménem Sykes mělo **21** shodný chromozom Y (43,8 %)
- tito **mají stejné zakladatele příjmení** (společného předka)



Report

Surnames and the Y Chromosome

Bryan Sykes and Catherine Irven

University of Oxford, Institute of Molecular Medicine, Oxford

Am. J. Hum. Genet. 66:1417–1419, 2000



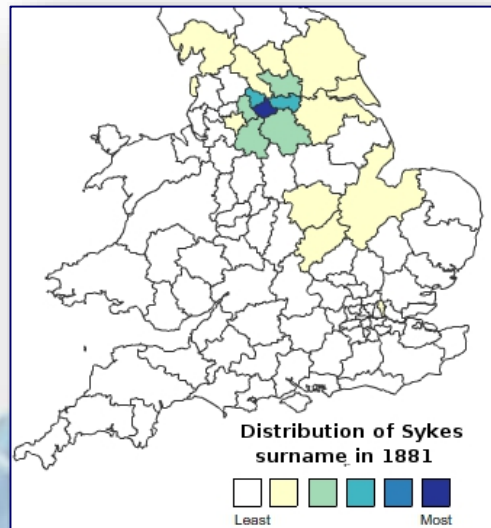
Předpověď příjmení

Otázka:

Odpovídá dědičnost a tedy rozmanitost příjmení dědičnosti a tedy rozmanitosti chromozomu Y?

u ostatních může být příčinou:

- více zakladatelských linií
- falešné paternity
- změna příjmení, přijetí příjmení
- adopce
- náhodné mutace



Předpověď příjmení

Otázka:

Odpovídá dědičnost a tedy rozmanitost příjmení dědičnosti a tedy rozmanitosti chromozomu Y?

- 2009 - studium 40 britských příjmení
- potvrzena korelace mezi příjmeními a chromozomem Y, zejména u vzácných příjmení

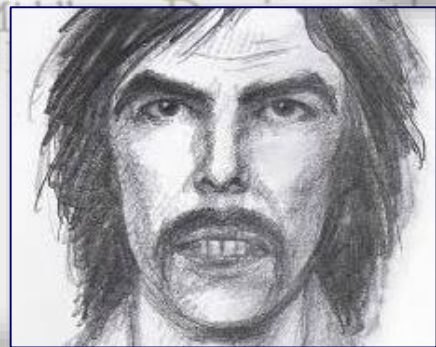
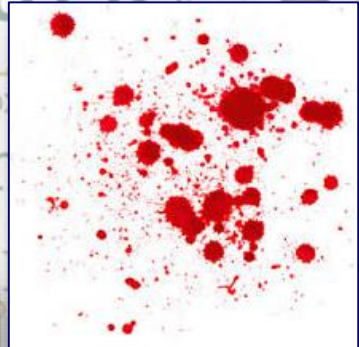


- 2015 - analýza 50 katalánských příjmení
- potvrdila britskou studii



Předpověď příjmení

Otázka:
Dalo by se tohoto vztahu využít k předpovědi příjmení podle chromozomu Y?



Předpověď příjmení

Otázka:

Dalo by se tohoto vztahu využít k předpovědi příjmení podle chromozomu Y?

1) Předpověď příjmení na základě sekvence chromozomu Y z biologického vzorku (např. oběti nebo pachatele z místa činu)

- metoda by byla použitelná zejména u vzácnějších příjmení, u kterých je menší rozmanitost a tedy méně zakladatelů těchto příjmení

- odhad spolehlivosti při stanovení katalánských příjmení na základě chromozomu Y – kolem 60 %



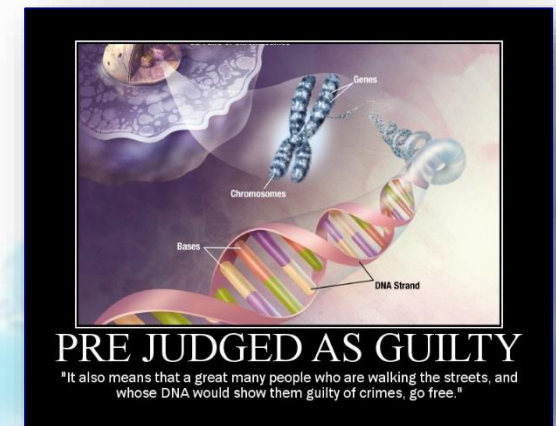
Předpověď příjmení

Otázka:

Dalo by se tohoto vztahu využít k předpovědi příjmení podle chromozomu Y?

2) Využití databází genetických profilů se zaměřením na chromozom Y:

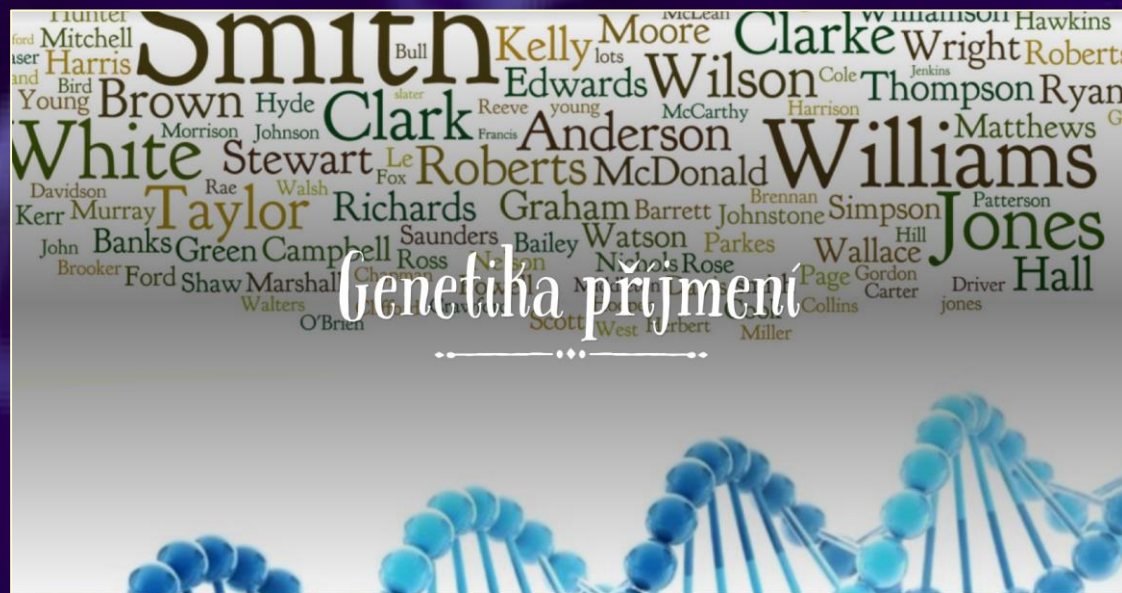
- v databázi by byla k chromozomu Y dohledatelná také příjmení
- pokud by byla **databáze dostatečně** velká = k chromozomu Y by bylo možné dohledat nejpravděpodobnější příjmení = urychlení práce kriminalistů
 - = **snadnější u nositelů častějších příjmení**
- pro Katalánsko by byla potřebná **databáze** se vzorky **37 368 mužů** z celkového počtu 1 848 486 nositelů 3 173 nejčastějších katalánských příjmení
- takto velká **databáze** by umožnila předpovědět příjmení až s **80% úspěšností**
- vytvoření databáze takové velikosti by **nebylo nijak zvlášť obtížné**



PRE JUDGED AS GUILTY

"It also means that a great many people who are walking the streets, and whose DNA would show them guilty of crimes, go free."

Studijní materiály k nahlédnutí



<https://slate.adobe.com/cp/jj3fp/>



<https://slate.adobe.com/cp/rPVcK/>



Děkuji za pozornost!

Využití identifikace/předpovědi:

- nekódující DNA (profilování)
- chromozom Y (příbuzenské vazby)

**využívá se
využívá se**

- barva očí
- barva vlasů
- barva kůže
- morfologie obličeje

**začíná se využívat
začíná se využívat
začíná se využívat
začíná se využívat**

- věk jedince
- výška postavy
- plešatost
- příjmení

**možná budoucnost
možná budoucnost
možná budoucnost
možná budoucnost**