

Forenzika - televizijski mit ali izjemna znanost?

Sara Kokelj

Forenzika je skupno ime za znanje iz različnih strok, ki prispevajo k raziskovanju kaznivih dejanj in preiskovanju človeških ostankov v primeru raznih katastrof. Samo ime izvira iz latinskega pridevnika *forensis*. Ta je v starem Rimu označeval vse, kar se je nanašalo na obravnavo, ki je potekala na Forumu, osrednjem večnamenskem prostoru, obkroženem z javnimi zgradbami, ki je v glavnem služil kot javno zbirališče.

Razvoj te znanosti sega že v čas pred našim štetjem, ko so bili v zgodnjih poslikavah neandertalcev odkriti prstni odtisi. Zasedimo ga tudi v času starih Rimljanov, ko je zdravnik, ki je pregledal truplo Julija Cezarja, ugotovil, da je bila zanj usodna le ena od številnih ran, ki so mu bile zadane. Tako se je razvoj nadaljeval vse do danes in ker je navsezadnje le čas najboljši učitelj človeštva, smo danes lahko priča pravemu razcvetu forenzike.

V grobem se forenzika deli na kriminalistične in na sodnomedicinske raziskave. V raznih televizijskih oddajah, ki so danes zelo aktualne, se pojavlja nekakšen omejen in neroden prikaz obeh glavnih vej forenzike, vendar marsikatero dejstvo, kot je že

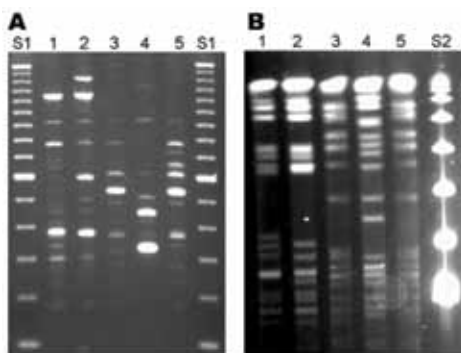
navada v sodobni skomercializirani filmski industriji, prikažejo nepravilno. Vzemimo samo primer prikaza iskanja sledov na kraju zločina. V nemalo serijah preiskovalci po preiskovanih površinah hodijo nezaščiteni in v zelo velikem številu. V resničnosti bi tako poškodovali, izbrisali in uničili veliko število dokazov, s katerimi bi lahko odkrili storilca, saj so drobni, navidez nepomembni sledovi, kot na primer lasje, prstni odtisi in razni biološki vzorci, zelo hitro zbrisljivi. Pravi preiskovalci jih tako na kraju kaznivega dejanja najprej previdno zberejo z vartiranimi paličicami in posebnimi orodji ter jih dajo v sterilne epruvete in shranijo na hladnem, da DNA ne razpade.

V raziskovanju je zelo zanimivo in danes tudi aktualno dokazovanje očetovstva, ki ga izvajajo na podlagi primerjanja genskega zapisa preiskovanih oseb. Poenostavljeno povedano, najprej genskemu materialu primešajo posebne kemikalije, ki povzročijo pomnožitev dednega materiala za analizo,

Slika primerjanja dednega materiala.

Zelo poenostavljeno povedano: električni tok teče skozi gel in različna nukleotidna zaporedja tvorijo pasove, ki spominjajo na »lesteve« glade na svoj električni naboj in molekularno velikost. Postopek se imenuje gelska elektroforeza. Osvetljene proge, ki se kažejo na mestih v gelu, kažejo identiteto nukleotidnih zaporedij. Na levi sliki (A) so v stolpcu S1 za kontrolo prikazani vsi geni, v drugih stolpcih (označenih z 1, 2 in 3), pa geni različnih oseb, katerih ujemanje primerjajo med seboj, da ugotovijo sorodstvene povezave med domnevnimi sorodniki. V prvem stolpcu, stolpcu 1, prikažejo na primer materino zaporedje genov, v stolpcu 2 očetove gene in v stolpcu 3 gene domnevnega sina ali hčere. Na podlagi ujemanja genov potomca z geni staršev (nekaj jih potomec dobi od matere in nekaj od očeta) ugotovijo, ali med osebami obstaja ožja družinska povezava.

https://www.google.si/search?q=pcr+test&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi6jaylgPrJAhXBfHIKHZEPDcQQ_AUIBygB&biw=1745&bih=890#imgrc=2osaDIBfrug_JM%3A. (20. februarja 2015.)



nato ponavljajoče se vzorce označijo z barvo ali katero drugo snovjo in jih poženejo skozi ozko cevko, kjer jih zazna senzor, ki podatke pošlje računalniku. Rezultat je tako osebna izkaznica lastnika DNA. Ostane jim samo še primerjava dobljenih prikazov. V enem stolpcu prikažejo dedni material potomca (sina ali hčere), v drugem prikažejo materin dedni material, in nazadnje na podlagi dejstva, da potomec dobi gene od matere in očeta, primerjajo še ujemanje genov domnevnega očeta in sina oziroma hčere. V forenziki je zelo zanimivo tudi preiskovanje kosti in drugih telesnih tekočin. Presemetljivo je na primer, da se rase med seboj ne razlikujejo le po barvi kože in kulturnih ter razvojnih smereh, temveč tudi po obliki

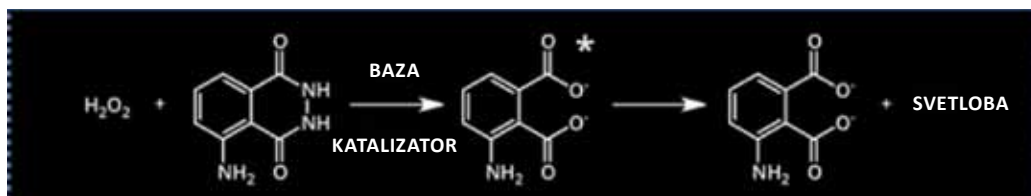
lobanje. Belci imamo tako bolj okrogle lobanje s čeljustnico, pomaknjeno pod obrvi. Ljudi z afriškimi predniki pa zaznamuje bolj ovalna lobanja z obrazno linijo od čeljusti do oči.

Prav tako je zanimivo, da kri pod lumino- lom, s katerim preiskovalci iščejo krvave sledi, četudi so izbrisane, oprane ali zažgane, še vedno modro zažari. To je posledica hemoglobina v krvi, ki vsebuje železo. Železo povzroči fluorescentno modrikasto žarenje. Železo na mnogih površinah ostane v majhnih količinah v nam s prostim očesom nevidnih porah. V primeru, ko kri zažgemo, pa izparijo samo voda in beljakovine, železo pa se ohrani. Na podlagi vidnega načina razpršitve in mest kapljic krvi pa lahko stro-

Primerjava lobanj glede na raso in spol. V zgornji vrstici so prikazane lobanje, ki so nekoč pripadale predstavnicam ženskega spola, v spodnji vrstici pa lobanje, pripadajoče moškemu spolu. Ženske imajo glede na ta pogled s strani bolj navpično in okroglo čelnico (os frontale), moški pa imajo nižjo in bolj nagnjeno čelnico. Spodnja čeljustnica (mandibula) je pri ženskah bolj poševna, pri moških pa je njena linija ravna. Glede na raso pa je glavna razlika v dolžini dela lobanje, ki ga označuje zadajšnja sredinska črta (linea mediana posterior) v lobanjskem delu. Prav tako so vidne razlike v obliki, postavitvi ter velikosti zgornje čeljustnice (maxilla). Ljudje z azijskimi predniki imajo zgornje čeljustnice bolj poševne in pomaknjene nazaj, ljudje z afriškimi predniki pa bolj ravne in daljše. Potomci belcev so po tej kosti nekje med obema prej navedenima pripadnikoma ras.

<https://boneclones.com/product/human-male-and-female-skulls-african-asian-and-european-COMP-120-SET>. (4. aprila 2016.).





Zakaj luminol zasveti. Raztopina luminola prav tako vsebuje sredstvo, ki oksidira, kot na primer vodikov peroksid, ter bazo. V prisotnosti katalizatorja reakcija proizvaja energijo ter tako spodbuja elektrone v proizvodu, da se dvignejo na višjo energijsko raven, ko pa se ti povrnejo na prejšnjo raven, sprostijo višek energije v obliki svetlobe.

<http://www.compoundchem.com/2014/10/17/luminol/>. (20. februarja 2015.)

kovnjaki kasneje določijo morilsko orožje in potek zločina.

Danes je forenzika tako razširjena, da jo uporabljajo celo v manj razvitih delih sveta, kot sta na primer Afrika in Indija. Potreba po razvoju te znanosti se je v teh delih v največji meri pojavila zaradi preiskovanja in ugotavljanja posmrtnih ostankov, najdenih po uničujočih naravnih katastrofah in terorističnih napadih. Po mnenju strokovnjakov tudi v Sloveniji ne zaostajamo za ostalimi evropskimi državami in tako tudi precej denarja namenjamo nakupu opreme za preiskovalne laboratorije. Kljub temu zelo po-

zitivnemu dejstvu pa na naših tleh študija za specializirana področja forenzike žal še ni. Za tovrstni študij bi se tako morebitni študentje po opravljeni medicinski fakulteti morali odpraviti na pot čez veliko lužo v Združene države Amerike.

Kljub temu pa lahko tisti, ki nas to področje zanima, veliko naredimo sami z rednim branjem strokovne literature in z vključitvijo v raziskovalno in rutinsko delo v laboratorijih, specializiranih za določena področja. Novih stvari pa ni mogoče odkriti v enem dnevu, kot bi vam lahko potrdili tudi Arhimed, Newton, Einstein, Michelangelo in Kopernik, če bi bili še živi. Za pridobivanje znanja je potrebno veliko energije in učenja. Na koncu pa se lahko rešitev, ki jo iščemo, pokaže v kratkem in jasnem preblisku. Prav tako pa so sadovi dela včasih poplačani samo z osebnim navdušenjem nad uspehom. Kljub vsemu pa je znanost za tiste, ki nas



Prej nevidni sledovi krvi pod luminolom zažarijo.

<http://clarissadraper.blogspot.si/2012/08/luminol.html>. (20. februarja 2015.)

zanima, neprecenljiv zaklad. Tako navsezadnje vendarle drži: »Per aspera ad astra. Prek trnja do zvezd.«



Predstavitve avtorice:

Sara Kokelj se je rodila 31. oktobra leta 1999 v Ljubljani. Končala je drugi letnik Škofijske klasične gimnazije v Šentvidu. Navdušuje jo biologijo (sploh področje človeškega telesa) in rada raziskuje. Letos se je prvič srečala s pisanjem priročnika za mlade o forenziki. Objavila je kratek povzetek priročnika v obliki članka. Njeno vodilo v raziskovanju in pisanju je: »Nikoli nisi premlad za iskanje znanja.«

Zob paleozojskega morskega psa iznad Hrušice • Paleontologija

Zob paleozojskega morskega psa iznad Hrušice

Matija Križnar, Adriana Novak in Davorin Preisinger

Fosilni ostanki paleozojskih vretenčarjev so v Sloveniji izjemno redki. Vse dosedanje najdbe, ki izvirajo izključno iz Karavank, bi lahko prešteli na prste ene roke. Nekaj redkih zob petalodonih zob je opisal že paleontolog Anton Ramovš, nekaj pa jih je bilo predstavljeno le posredno. Sredi leta 2012 je naključje hotelo, da smo pregledovali kamnite bloke na območju, imenovanem Na Visokih, ki leži ob gozdni cesti med Dovjem in Hrušico. Na površini za pest velikega kamna smo našli do tedaj še neznan ostanek zoba morskega psa. Pokazalo se je, da gre tudi v svetovnem merilu za izjemno najdbo.

Geološka zgradba med Dovjem in Jesenicami je zelo pestra. V pasovih se pojavljajo kamnine iz poznega paleozoika in vse do zgornjega triasa. Karbonske in permske plasti na mnogih mestih vsebujejo bogato bero fosilov. V zgornjekarbonskih skrilavih glinavcih so najdeni posamezni ramenonožci in trilobiti, medtem ko apnenci vsebujejo tudi pogoste fuzulinidne foraminifere. Veliko bolj razprostranjene so golice spodnjepermskih plasti, ki premorejo ponekod bogato mikrofavno, vmes pa najdemo tudi lumakele z ostanki morskih lilij. Revnejše z makrofosili so triasne plasti, ki ležijo v višjih (severnejših) predelih in gradijo dvi-