

LIETUVOS TEISĖS UNIVERSITETO
TEISĖS FAKULTETO
KRIMINALISTIKOS KATEDRA

JURGOS PLANKYTĖS
EKSPERTINIŲ TYRIMŲ NEAKIVAIZDINIŲ STUDIJŲ PROGRAMOS

**KRIMINALISTINIS ŽMOGAUS PLAUKŲ TYRIMAS:
GALIMYBĖS IR PRAKTIKA LIETUVOJE**

MAGISTRO BAIGIAMASIS DARBAS

Darbo vadovė –
Doc. dr. Janina Juškevičiūtė

Vilnius, 2007

TURINYS

Įvadas	3
1. Žmogaus plaukų reikšmė nusikaltimų tyrime.....	8
2. Kriminalistinis plaukų tyrimas.....	12
2.1. Plaukas - žmogaus odos darinys.....	15
2.2. Morfologinis žmogaus plaukų tyrimas.....	19
2.3. Serologinis žmogaus plaukų tyrimas (AB0 sistema).....	26
2.4. DNR tyrimas žmogaus plaukuose.....	28
3. Kriminalistinio žmogaus plaukų tyrimo praktika ir problemos Lietuvoje.....	32
4. Naujausi mokslo pasiekimai ir laimėjimai, tiriant žmogaus plaukus.....	43
4.1. Plaukų tyrimas, pasitelkus plauko kutikulės išlieją.....	44
4.2. Žiedadulkių, sporų ir kitų mikrodalelių tyrimas žmogaus plaukų nuoplovose.....	45
4.3. Ramybės augimo fazėje (katageninių) ir savaime iškritusių (telogeninių) plaukų DNR tyrimai.....	49
4.4. Geno, apsprendžiančio žmogaus plaukų spalvą, išskyrimas iš suirusios žmogaus DNR.....	51
4.5. Narkotinių medžiagų nustatymas, tiriant žmogaus galvos ir gaktos plaukus.....	53
Išvados ir pasiūlymai.....	57
Literatūros sąrašas.....	59
Santrauka.....	60
Priedai.....	62

IVADAS

Spartus gyvenimo tempas bei didelis mūsų užimtumas verčia ieškoti vis tobulesnių sprendimų, kaip padaryti patogesnę mūsų kasdienybę, panaudojant kuo mažesnius laiko, energijos ir resursų išteklius. Tobulėjant ir besikeičiant šiuolaikinei visuomenei, iš esmės kinta ne tik ji pati, bet ir įvairios mokslo šakos, kurios vystosi dėl tokios visuomenės poreikių. Todėl dabar labai sunku rasti vienalytį mokslą, kuris neapjungtų savyje žinių, paimtų iš kitų mokslų. Palaipsniui atsirado ir toliau sėkmingai vystosi “sintetiniai” mokslai, tokie, kaip biofizika, biochemija, bioinformatika ir kt.

Spartus mokslinis progresas neaplenkė ir kriminalistikos - mokslo, kuris anot dr.H.Malevski ir dr.E.Kurapkos taip pat laikomas “sintetiniu”. Sparčiai besivystantis kriminalistikos mokslas kūrybingai pritaiko kitų mokslų pasiekimus nusikaltimų tyrimui, o jų tyrimas – tai visuomenės poreikių tenkinimas.

Taip kriminalistikoje palaipsniui imta taikyti biologinius tyrimus, kurie apima medicinos, biologijos, chemijos, genetikos, fizikos žinias. Vienas iš kriminalistinio biologinio tyrimo objektų yra žmogaus plaukai.

Darbo aktualumas. Gudrūs ir sumanūs nusikaltėliai, kruopščiai suplanavę nusikaltimus, nepalieka pėdsakų. Tačiau prilipęs prie drabužių ar nusikaltimo įrankio vienintelis plaukas gali išduoti ir geriausiai parengtą, užslėptą nusikaltimą. Žmogaus plauko aptikimas, įvykio vietoje, gali būti vienintelis ir neginčytinas faktas, apie įvykdytą nusikalstamą veiką.

Pareigūnams, tiriantiems nusikaltimus ar apžiūrintiems nusikaltimo vietas, labai svarbu žinoti, kur ieškoti tokių, plika akimi nematomų, kriminalistiniu požiūriu svarbių objektų. Kur galėtų būti numanomos jų buvimo vietos ir kaip taisyklingai rastus įvykio vietoje plaukus užfiksuoti, kad jie tiktų tolimesniam kriminalistiniam tyrimui ir būtų pripažinti įrodymais. Nusikaltimo tyrimas neretai sustoja, o dažnai tenka jį ir visai nutraukti dėl netinkamo objektų, rastų įvykio vietoje, aprašymo bei užfiksavimo. Rasti objektai būna netinkamai supakuoti, mechaniškai pažeisti gabenimo metu ar užteršti kita biologine medžiaga, todėl kriminalistikai vertingi objektai praranda savo identifikacinę vertę.

Lyginamieji pavyzdžiai, paimti nesilaikant lyginamųjų pavyzdžių ėmimo taisyklių, taip pat netenka savo įrodomųjų savybių. Eksperto ar specialisto, tiriančio tokius objektus, darbas virsta niekiniu. Gaištamasis ikiteisminio tyrimo pareigūnų laikas, kuris visuomet yra svarbus faktorius tiriant bylą, o nukentėjusieji ar įtariamieji priversti duoti lyginamuosius pavyzdžius pakartotinai.

Lyginamieji žmogaus plaukų pavyzdžiai tyrimui yra pateikiami dviem atvejais, atliekant plaukų morfologinį ir DNR tyrimą.

DNR analizė - pats naujausias tyrimas šioje srityje. Šį tyrimą Lietuvoje atlieka Lietuvos Policijos Kriminalistinių tyrimų centro Biologinių tyrimų skyrius ir Mykolo Romerio universiteto Teismo medicinos instituto Serologijos ir DNR tyrimų bei Medicinos kriminalistikos laboratorija. Todėl paranku buvo išanalizuoti minėtų ekspertinių įstaigų praktinę veiklą šioje tyrimų srityje.

Darbo objektas – žmogaus kriminalistinio plaukų tyrimo istorija Lietuvoje ir užsienio šalyse; kriminalistinė žmogaus plaukų reikšmė, tiriant baudžiamąsias bylas; tyrimai, atliekami su plaukais; žmogaus plaukų tyrimo praktika ekspertinėse Lietuvos įstaigose; naujausi mokslo pasiekimai ir laimėjimai šioje srityje.

Darbo dalykas - Lietuvoje atliekamų biotyrimų vaidmuo kriminalistikoje. Darbo dalykas - žmogaus plaukai, kaip kriminalistinis biologinių tyrimų objektas; biologinių tyrimų įvairovė, taikoma žmogaus plaukams tirti; praktinė veiklos analizė, susijusi su šia sritimi, bei tokios praktikos pritaikomumo galimybės Lietuvoje.

Darbo tikslas - išanalizuoti ir įvertinti žmogaus plaukų kriminalistinio tyrimo galimybes ir praktiką Lietuvoje bei teikti rekomendacijas jos tobulinimui.

Darbo uždaviniai:

1. Išanalizuoti literatūrinius šaltinius, susijusius su kriminalistiniu žmogaus plaukų tyrimu.
2. Atlikti išsamią Lietuvos Policijos Kriminalistinių tyrimų centro Biologinių tyrimų skyriaus ir Mykolo Romerio universiteto Teismo medicinos instituto Serologijos ir DNR tyrimų bei Medicinos kriminalistikos laboratorijos veiklos analizę.
3. Atlikti specialistų-ekspertų apklausą dėl kriminalistinio žmogaus plaukų tyrimo metodų, tokių tyrimų atlikimo galimybės ekspertinėse įstaigose bei rasti atsakymus į kitus klausimus, iškilusius rašant baigiamąjį darbą.
4. Išanalizuoti Vakarų Europos (Švedijos, Vokietijos ir Didžiosios Britanijos) užsienio praktiką (naujas mokslines prielaidas, naujus mokslinius tyrimo būdus, technologijas ir galimybes) ir palyginti su esamais Lietuvoje.

Darbe naudojami metodai. Darbe naudojami tokie **teoriniai** metodai:

1. Mokslinės literatūros analizė. Šis metodas pasirinktas todėl, kad norint tinkama kryptimi atlikti tyrimą, būtina žinoti, kokios sritys jau analizuotos moksliniais metodais, kokie rezultatai gauti, kokios išvados padarytos.
2. Apibendrinimo metodas. Jis bus taikomas darbo pabaigoje, apibendrinant, sisteminant prieš tai gautus literatūros, dokumentų analizės bei empirinio tyrimo duomenis.

3. Lyginamasis metodas. Šis metodas taikytas, siekiant palyginti ir išsiaiškinti kokios yra tyrimo metodikos, techninės galimybės ir sąlygos atliekant kriminalistinius žmogaus plaukų tyrimus Lietuvoje bei ir užsienio šalyse.

Baigiamajame darbe naudoti **empiriniai** metodai:

1. Teisinių dokumentų analizės metodas. Jis taikomas analizuojant ekspertizės aktus, susijusius su kriminalistiniu žmogaus plaukų tyrimu Lietuvoje.
2. Nestruktūrizuotas interviu. Jis pasirinktas, norint išsiaiškinti, koks lygis pasiektas Lietuvoje DNR tyrimų srityje.
3. Anketavimo metodas. Šiuo metodu siekiama sužinoti ekspertų-specialistų asmeninę patirtį atliekant kriminalistinių plaukų tyrimą.

Mokslinis darbo naujumas, teorinis bei praktinis reikšmingumas. Lietuvoje kriminalistinis žmogaus plaukų tyrimo aspektas nėra plačiau nagrinėtas nė viename lietuviškame literatūros šaltinyje.

Atlikus mokslinės literatūros analizę, paaiškėjo, kad nagrinėtoje literatūroje žmogaus plaukai pateikiami tik kaip biologinių tyrimų objektas teismo medicinos srityje ir žmogaus kūno dariniai medicininio aspektu, norint diagnozuoti galvos odos ir plaukų ligas. Lietuvos kriminalistikos moksle neminima, kokio pobūdžio kriminalistiniai tyrimai yra atliekami su žmogaus plaukais, todėl šios informacijos buvo ieškoma Lietuvos ekspertinėse įstaigose, atliekančiose tokius tyrimus.

“Teismo medicinos” vadovėlyje išdėstomi teismo medicinos pagrindai teisininkams¹. Vadovėlio XIV skyrius, parašytas habilituoto medicinos mokslų daktaro, profesoriaus **Antano Garmaus**, skirtas biologinės kilmės objektų ekspertizėms. Čia išsamiai aprašomi serologiniai ir DNR tyrimo metodai. Taip pat aprašoma plaukų, kaip biologinės kilmės objektų, tyrimai (plauko morfologija, plauko struktūra, žmogaus plauko ir gyvūno plauko morfologiniai skirtumai).

Rusų autoriai **L.Barsegjančas** ir **M.Verevšaka** (Л.О.Барсегянц, М.Ф.Веревака) parašė didelę monografiją, skirtą ekspertiniams plaukų tyrimams.² Čia pateikiama išsami informacija apie bendrąją žmogaus plaukų morfologiją; žmogaus plaukų struktūros ypatumus; apie plaukų morfologinius požymius skirtingose žmogaus kūno vietose; plaukų skersinius pjūvius; įvairius ir dažnai pasitaikančius plaukų pažeidimus (terminius, mechaninius).

Neoficialiai Lietuvos ekspertinės įstaigos, atliekančios kriminalistinių plaukų tyrimą, šia knyga vadovaujasi kilus neaiškumams tyrimų metu ir vadina ją “plaukų atlasu” dėl patikimos ir vienoje vietoje sukoncentruotos teorinės ir vizualinės informacijos.

¹ Garmus A., Kurapka E., Cėpla A. Teismo medicina. – Vilnius: LTA, 2000.

² Барсегянц Л.О., Веревака М.Ф. Морфологические особенности волос человека в аспекте судебно-медицинской экспертизы. – Москва: Медицина, 1982.

Kriminalistikos mokslo konferencijoje, vykusioje 2003 m. Istanbule, Turkijoje, buvo aptariami ir pristatomi nauji moksliniai pasiekimai kriminalistikos srityje, naujausios mokslinių tyrimų metodikos ir tendencijos genetikos ir DNR tyrimų srityje, susijusioje su žmogaus plaukų tyrimu.

Konferencijoje dalyvavę Giotingeno universiteto Zoologijos ir antropologijos instituto mokslininkai pateikė įdomų geno mutacijų, apsprendžiančių žmogaus plaukų spalvą, tyrimo rezultatus.³ Švedijos Nacionalinės kriminalistikos laboratorijos mokslininkų **J.Hedman** ir **A.Jangblad**⁴, pranešime buvo nagrinėjami katageninių ir telogeninių plaukų DNR tyrimai.

P.Wiltshire iš Škotijos, Aberdino universiteto, Anglija, pateikia žiedadulkių ir sporų, prilipusių žmogaus plaukuose tyrimo metodiką, šių mikrodalelių įtaką bei svarbą tiriant ir atskleidžiant nužudymų bylas.⁵

Vokietijos teismo toksikologų grupė iš Bonos Teismo medicinos instituto atliko įdomų eksperimentą. Buvo tiriamas asmenų, piktnaudžiaujančių narkotinėmis medžiagomis, šlapimas ir įvertinti tų pačių asmenų apklausos duomenys dėl narkotinių medžiagų vartojimo. Kontroliniam palyginimui atliktas šių asmenų galvos ir gaktos plaukų tyrimas, norint nustatyti, ar plaukų tyrimo rezultatai sutaps su šlapimo tyrimo rezultatais.⁶ Šio eksperimento-testo dėka buvo įrodyta, kad tiek gaktos, tiek galvos plaukai tyrimo metu informatyvūs vienodai. Todėl pareigūnams, tiriantiems bylą, atsiranda puiki alternatyva: neturint galimybės pateikti tyrimui galvos plaukų - teikti gaktos plaukus.

Darbo sandara. Magistro baigiamąjį darbą sudaro įvadas, 4 skyriai, 9 poskyriai, tyrimo pagrindu suformuluotos išvados bei pasiūlymai. Darbo pabaigoje pateikiamas literatūros sąrašas, priedai bei santrauka lietuvių ir anglų kalbomis.

Pagrindinės sąvokos, naudojamos baigiamajame darbe:

Morfologinis (diskriptyvinis) plaukų tyrimas – tai žmogaus plauko tyrimas, atliekamas tiek plika akimi, tiek mikroskopu, siekiant nustatyti morfologinius plauko požymius – ilgį, storį, spalvą, pigmento grūdelių konfigūracijas plauke ir kt.

³ Schmidt D., Hummel S. SNP Genotyping for Identification of Hair Color from Degraded DNR // Forensic Science Internacional, 2003. Nr.136. (Proceeding of the 3rd European Academy of Forensic Science meeting, September 22-27, 2003, Istanbul, Turkey)

⁴ Hedman J., Jangblad A. Low Copy Number (LCN) DNA Analysis – A General Validation of the Specialized DNA Analysis Method with Specific Application to Tologen Hair // Forensic Science Internacional.2003, Nr.136. P.35. (Proceeding of the 3rd European Academy of Forensic Science meeting, September 22-27, 2003, Istanbul, Turkey)

⁵ Wiltshire P. Hair as a source of forensic evidence in murder investigations // Forensic Science Internacional. 2006. Nr. 163.

⁶ Mussof F., Driever F., Lachenmeier K., Lachenmeier D., Banger M., Madea B. Results of hair analyses for drugs of abuse and comparison with sel-reports and urine tests // Forensic Science Internacional. 2006. Nr.156.

Serologinis žmogaus plaukų tyrimas (AB0 sistema) - tai žmogaus plaukų tyrimas, susijęs su žmogaus kūne esančių antigenų išskyrimu iš plaukų ir žmogaus kraujo grupių pagal išskirtuosius antigenus, nustatymu.

DNR- dezoksiribonukleino rūgštis yra didelės molekulinės masės nukleotidų junginys, esantis ląstelių branduoliuose. Tai genetinė medžiaga, kurioje užkoduota visa organizmo vystymosi informacija – genotipas.⁷

Lyginamieji pavyzdžiai – laikantis atitinkamų taisyklių, iš nukentėjusiojo ar įtariamojo paimti plaukų pavyzdžiai, kad vėliau, tyrimo metu, juos būtų galima sulygtinti su nusikaltimo vietoje, ant nusikaltimo įrankių, įtariamojo ar nukentėjusiojo rastaisiais plaukais.⁸

⁷ Garmus A., Kurapka E., Cėpla A. Teismo medicina. – Vilnius: LTA, 2000. P.286.

⁸ Волков В., Дамий А. Судебная медицина. - Москва:Юнити-Дана, 2000. P.363.

1. ŽMOGAUS PLAUKŲ REIKŠMĖ NUSIKALTIMŲ TYRIME

Plaukų būklė atspindi žmogaus sveikatos būklę, įvairias ligas, netikusią mitybą, vitaminų stoką ir pervargimą. Sveiko žmogaus plaukai visuomet yra vešlūs, lankstūs ir žvilgantys. Viduramžių gydytojai, medicininio tyrimu diagnozuodami pacientams plaukų ir odos ligas, pirmieji pastebėjo ir ėmė išsamiau domėtis šiuo žmogaus organizmo dėsningumu. Vėliau, XIX a. antroje pusėje, suklestėjus teismo medicinos mokslui, medicininės žinios apie plaukus buvo pritaikytos ir nusikaltimams tirti.

XVIIIa. Europoje vis dar vyravo nužudymas nuodijant. Atskirti nuodijimo požymius nuo paprastosios šiltinės to meto medikams buvo pakankamai sudėtinga. Todėl visais laikais chemikai ir medikai stengėsi įminti mirtinų nuodų paslaptis. Vieno iš stipriai veikiančių nuodų, arseno, tyrinėjimas labai pasitarnavo to laikmečio kriminalistikos vystimuisi.

1898 metais odos ir ligų gydytojas anglas Eduardas Šifas (Eduard Shif) pastebėjo, kad žmogaus plaukuose labai dažnai pasitaiko arseno oksido. Jis rekomendavo tiriantiems nuodijimus specialistams atkreipti dėmesį į plaukus.

Buvo nustatyta, kad arseno oksidas yra sudedamoji daugelio maistinių produktų dalis, be to, labai paplitęs buityje bei gamtoje. Ši nuodinga medžiaga palaipsniui mažais kiekiais kaupiasi žmogaus plaukuose. Nustatyta, kad arseno oksidas patenka į plaukus ir iš aplinkos.

Nuodijimo atvejais arseno oksidas buvo aptinkamas plauko dalyje, esančioje prie plauko šaknies. Kadangi plaukai per mėnesį paaugdavo pusantro centimetro, tai ir arseno oksido pėdsakai plaukuose nutoldavo nuo šaknies galo per lygiai tokį patį atstumą. Kuo toliau nuo plaukų šaknų buvo aptinkama arseno oksido, tuo anksčiau asmuo buvo nuodijamas. Jei arseno oksido buvo aptinkama plaukų galuose, tai reiškė, kad jis pateko į organizmą jau prieš nemažą laiko tarpą. Jeigu plaukuose pasitaikydavo kelios atskiros atkarpos su arseno oksido pėdsakais, tai rodė, jog organizmas juo buvo nuodijamas su pertraukomis, periodiškai.

1911 m. Londone Skotland Jardo (Scotland Yard) Kriminalinės policijos pareigūnai ėmėsi tirti Elizos Berou nužudymo bylą. Ekshumavus nužudytosios kūną buvo nustatyta, kad mirusiosios kūne ir plaukuose esama mirtinų arseno dozių, kas ir lėmė moters mirtį.

Atomų tyrinėjimas ir radioaktyvus arseno matavimas žmogaus plaukuose leido mokslininkams padaryti išvadą, kad arseno yra kiekvieno žmogaus plaukuose, net jei jis niekada gyvenime nebuvo vartojęs arseno oksido.

Galimybė išmatuoti net ir labai mažą arseno oksido kiekį nuuodytų arba įtartinomis ir staigiomis mirtimis mirusių asmenų plaukuose parodė, jog, patekus dideliame arseno oksido kiekiui į organizmą, jau po penkerių dienų nuodus galima rasti plaukų šakninėje dalyje. Po daugelio eksperimentų su gyvūnais buvo įrodyta, kad plaukai iš tiesų yra savotiška skalė, kuria naudojantis galima nustatyti nuodų, buvusių žmogaus organizme nuodijimo metu, kiekį.

XXa. pradžioje prancūzų toksikologai, naudodami radioaktyvius elementus, pirmieji pabandė nustatyti metalų nuodus ir jų koncentraciją plaukuose. Pirmiausia jie eksperimentavo su arseno oksidu plaukuose – radioaktyvuodavo jį, o po to išmatuodavo arseno oksido spinduliavimą. Pagal spinduliavimo laipsnį sprendavo apie arseno oksido koncentraciją, esančią žmogaus plauke.

Visai kitokia padėtis klostėsi prieškario Lietuvoje. Dėl susiklosčiusios politinės ir ideologinės situacijos, ilgus metus gilesni ir objektyvūs šios srities tyrinėjimai Lietuvoje nebuvo galimi. Todėl apie tuometinę Lietuvos kriminalistikos būklę nedaug kas žinoma.

Lietuvoje žmogaus plauko, kaip kriminalistinio tyrimo objekto, svarba rašytiniuose šaltiniuose minima tik praeito amžiaus ketvirtame dešimtmetyje.⁹

Priėškario Lietuvoje daug dėmesio buvo skiriama įvykio vietoje aptiktų nusikaltimo pėdsakų ir kitų daiktinių įrodymų moksliniam tyrimui bei ekspertizėms. Ekspertizės uždavinys buvo padėti policijai ir teismo tardytojams aiškinti nusikaltimus, identifikuoti nusikaltėlius, o teismui – teisingai išspręsti bylą.

To meto ekspertizės buvo klasifikuojamos į medicinines, mikroskopines, chemines, antropometrines, daktiloskopines, kaligrafines, fotografines. Medicininėmis ekspertizėmis būdavo nustatoma mirties priežastis, kūno sužalojimų rūšys ir jų sunkumas, pobūdis bei laikas, kada buvo padaryti sužalojimai. Mikroskopinėmis bei cheminėmis ekspertizėmis buvo tiriamos kraujo dėmės, skrandžio turinys (nuodijimo faktui nustatyti), plaukai, siūlai, dulkės ir kt.

Apskritai, teismo medicina prieškario Lietuvoje buvo pasiekusi gana aukštą lygį. Ne vienas teismo medikas buvo baigęs mokslus ar stažavęsis užsienio šalyse. Gydytojas Vaclovas Viršila (1871-1929), baigęs Kijevo universitetą, nuo 1921 m. dirbęs Kauno miesto, o po metų - Kauno apskrities gydytoju, nuo 1923 m. Kauno universitete dėstė teismo ir socialinės medicinos kursą. Jis buvo vienas pirmųjų lietuviškos teismo medicinos darbų autorius.¹⁰

⁹ Variakojis S. Plaukų tyrimas nusikaltimus aiškinant// Kriminalistikos žinynas, 1935. P. 226.

¹⁰ Palskys E. Lietuvos kriminalistikos istorijos apybraižos/1918-1940/. – Vilnius:LPA, 1995. P. 177.

1922 metais V. Viršila išleido pirmąjį Lietuviškos teismo medicinos vadovėlį, pavadinęs jį labai paprastai – „Teismo medicina“. Čia pirmą kartą mokliškai aprašytas žmogaus plaukų tyrimas ir jo kriminalistinė reikšmė tiriant nusikaltimus.

V. Viršila nemažai dėmesio savo darbuose skyrė ir bendriesiems kriminalistikos klausimams, tokiems kaip lavono aprašymas įvykio vietoje, daiktinių įrodymų, nusikaltimo įrankių ir jų paliekamų pėdsakų aprašymas ir kt. Pavyzdžiui, aprašant lavoną, tarp jų ir nežinomų, išorės požymius, būtina buvo paminėti plaukų spalvą, ilgį, šiurkštumą, tankumą, bei kitas ypatybes.

Kitas teismo medicinos mokslą ir praktiką plėtojęs medicinos daktaras docentas Kazys Oželis (1886-1960) nuo 1942 metų ėjo vyriausiojo teismo medicinos eksperto pareigas. Stažavosi Prahos teismo medicinos institute, Paryžiaus medicinos institute. Dėstė teismo mediciną universiteto studentams medikams ir teisininkams. Tai buvo didelės erudicijos medikas, gabus organizatorius ir mokslininkas.

Didžiausias K. Oželio nuopelnas yra tas, kad jis labai išplėtojo teismo medicinos praktiką. Savo teismo medicinos paskaitų konspektuose K. Oželis išdėsto naudingus patarimus įvykio vietos apžiūros klausimais. Nurodoma, kad labai kruopščiai turi būti apžiūrėta auka, patalpos, kurioje ji yra, sienos, grindys, baldai, apatiniai stalų paviršiai, durų rankenos ir kt. Taip pat konspektuose pažymima, kad labai kruopščiai ir nuodugniai turi būti apžiūrimi ir įtariamojo asmens drabužiai, ypač rankovės, vidiniai kišenių paviršiai, drabužių priekis, pamušalas bei rūbų klostės, taip pat nagai, panagės, plaukai, barzda ir kt.

Žymiausia prieškarinio Lietuvos teismo ekspertizės įstaiga buvo Vidaus reikalų ministerijos Valstybės saugumo departamento Identifikacijos skyriaus tyrimų laboratorija. Šio skyriaus laboratorija turėjo įvairių ekspertiniams tyrimams reikalingų priemonių ir tuo laikmečiu jau užsienyje naudojamos technikos. Laboratorijoje buvo atliekami cheminiai, fotocheminiai, biologiniai, mikroskopiniai, fotografiniai, spektriniai ir kitokie tyrimai.

Teismo medicininės ir biologinės ekspertizės atlikdavo Kauno universiteto Medicinos fakulteto teismo medicinos katedros darbuotojai. Apie Teismo medicinos katedros darbuotojų atliekamų ekspertizių mastą galima spręsti iš 1930-1931 metų veiklos ataskaitos. Šioje ataskaitoje pažymėta, kad per laikotarpį nuo 1930 iki 1931 metų Kauno universiteto Medicinos fakulteto teismo ir socialinės medicinos katedra atliko net 11 plaukų tyrimų.

Ketvirto dešimtmečio pradžioje prie Vytauto Didžiojo universiteto Medicinos fakulteto įsteigiamas Teismo ir socialinės medicinos institutas. Apie institute darytus tyrimus ir taikytus mokslinius tyrimo metodus galima spręsti iš instituto metinių veiklos ataskaitų. Teismo medicinos institutas gaudavo pajamas už tokius atliktus tyrimus: kraujo dėmių tyrimus kraujui nustatyti (buvo atliekamos cheminės, mikrocheminės, spektrinės analizės, kraujo dėmės tirtos ir mikroskopiškai);

kraujo kilmei nustatyti; kraujo grupei nustatyti; už plaukų, nusikaltimo įrankių mikroskopinius ir kitus tyrimus.

Pagal Vytauto Didžiojo universiteto Medicinos fakulteto teismo ir socialinės medicinos instituto 1935-1937 metų veiklos ataskaitą buvo atlikti tik du plaukų tyrimai. Kokius tyrimo metodus ir būdus plaukams tirti naudojo to meto Lietuvos teismo medicinos ekspertai, neminima.

1940 m. Lietuvos okupacija, politinė padėtis bei karo metai nebuvo palankūs plėtoti kriminalistikos mokslui.

1952 m. prie Lietuvos respublikos sveikatos apsaugos ministerijos įkurtas Teismo medicinos institutas. Sovietmetis iš esmės pasižymėjo uždarumu, tad Lietuvos kriminalistai turėjo labai nedideles galimybes palaikyti ryšius su užsienio šalių kriminalistais ir diegti naujausias kriminalistinių tyrimų metodikas bei technologijas. Jie buvo priversti naudotis sovietine literatūra ir negausiais sovietinės kriminalistikos pasiekimais bei laimėjimais.

Atkūrus Lietuvos nepriklausomybę, atsirado naujos galimybės plėtoti kriminalistikos mokslą, bendradarbiauti su vakarų šalimis, diegti naujus tyrimo metodus .

Reorganizavus teismo medicinos ekspertizės biurus, buvo įkurtas Teismo medicinos centras.

1989m. Teismo medicinos centre pradėtos daryti ekspertizės DNR (dezoksiribonukleino rūgšties) analizės metodais. DNR analizės metodai leidžia nustatyti individualią kraujo, seilių, spermos, plaukų priklausomybę. Šio tyrimo metu yra tiksliai identifikuojamas asmuo pagal ant įvairių objektų paliktus jo kraujo, seilių, spermos, šlapimo ir plaukų pėdsakus.

Lietuvoje, biotyrimų srityje, pradėjus taikyti sudėtingą DNR analizės metodą, padidėjo nusikalstamų veikų išaiskinamumo lygis, kadangi DNR tyrimas yra pats tiksliausias identifikacinis tyrimas, taikomas Lietuvoje. DNR tyrimo metu identifikuojant asmenį išlieka paklaida, kuri tesiekia tik 0,000000001%. Tokiam asmens identifikacijos tikslumui būtinos ir ypatingos tyrimo sąlygos, be kurių norimų tyrimo rezultatų pasiekti neįmanoma (apie sąlygas, būtinas atlikti kriminalistinių žmogaus plaukų DNR tyrimą, plačiau minėsime 2.4 skirsnyje ir 3 skyriuje).

2. KRIMINALISTINIS PLAUKŲ TYRIMAS

Žmogaus plaukas, nusikaltimo vietoje, gali būti puikus informacijos nešėjas. Šiuo atradimu kriminalistikoje susidomėta tik XIX a. pabaigoje. Įvairioms technologijoms tobulėjant ir atsiveriant vis didesnėms pažinimo galimybėms, sparčiai kilo ir to meto kriminalistų žinių lygis. Nuodugniau tirti šiuos žmogaus kūno darinius kriminalistiniu aspektu ėmėsi anglų kriminalistai, palaipsniui perimdami mokslines žinias ir laimėjimus iš chemikų bei praktikuojančių gydytojų. Tokios žinios buvo sisteminamos, o vėliau pritaikomos kriminalistinėje praktikoje.

Žmogaus plaukas – neatsiejama žmogaus organizmo dalis. Kriminalistikoje žmogaus plaukai yra priskiriami biologinių objektų grupei. Tačiau jei, tiriant bylą, žmogaus plaukas tampa nusikaltimo pėdsaku, tai kokiai pėdsakų grupei galima priskirti žmogaus plauką?

Lietuvoje kriminalistikos mokslas nusikaltimo pėdsakus skirsto į tris dideles grupes:

1. **pėdsakus atspindžius**, atspindinčius daiktų (objektų) išorinę sandarą (formą, dydžius, reljefą) arba pėdsakų susidarymo mechanizmą.
2. **pėdsakus daiktus** (pvz., spynos, plombos, atskiro objekto dalys).
3. **pėdsakus medžiagas** (pvz., lakų, dažų dalelės, tepalo dėmės, kraujo pėdsakai).¹¹

Remiantis šiuo skirstymu, galima padaryti išvadą, kad žmogaus plaukas yra biologinės kilmės pėdsakas-daiktas. Tiriamas visas plaukas arba jo dalis. Plauko dalis, kuri yra ne didesnė nei 2 mm, vadinama mikroobjektu. Mikroobjektų tyrimas – jau visai kita kriminalistikos technikos šaka.

Užsienio šalyse, pavyzdžiui JAV ir Anglijoje, susiduriama su visai kitokiu požiūriu į mikroobjektų skirstymą. Čia žmogaus ir kitų gyvūnų plaukai yra priskiriami natūralios kilmės plaušų grupei. Tuo tarpu Lietuvos kriminalistikos moksle tokio termino, kaip *plaušai*, nėra. Literatūroje minimas tik mikropluoštų tyrimas.

Endriu ir Džiuli Džeksonai (A., J. Jacksons) žmogaus plaukus priskiria plaušų grupei. Patys plaušai yra apibrėžiami kaip bet kokie ploni, kieti, ištisi ir lankstūs objektai, kuriems, esant būtinybei, atliekamas skersinis pjūvis.¹²

¹¹ Kurapka E., Malevski H., Palskys E., Kuklianskis S. Kriminalistikos technikos pagrindai. – Vilnius: Eugrimas, 1998. P 97.

¹² Jackson A., Jackson J. Forensic Science. – U.K.: Pearson Prentical Hall, 2004. P 46.

Plaušai, kaip kriminalistinių tyrimų objektai, klasifikuojami pagal savo kilmę ir cheminę sudėtį (žr. Priedai. Schema Nr.1). Pagal pateiktą schemą, mikroplaušus sudaro dvi didelės grupės: natūralūs plaušai ir dirbtiniai, t.y. žmogaus sukurti.

Natūraliems plaušams priskiriami visi gamtoje aptinkami ir natūraliu būdu susiformavę plaušai. Natūralūs plaušai dar skirstomi į tris stambias grupes:

- Gyvūniniai plaušai: šilkas, žmogaus plaukai, alpakos, kupranugario, karvės, ožkos (mochera, kašmyras) vilna, arklio, triušio ir kitų naminių gyvūnų plaukai;
- Augaliniai plaušai: augalų sėklų dalys, augalų žievė, kitos augalų dalys (stiebai, lapai);¹³
- Mineralinės kilmės:

Dirbtinės kilmės plaušai skirstomi taip pat į dvi grupes:

- Organinės kilmės: sintetiniai polimerai (poliesteris, polietilenas, polivinilas) bei natūralūs polimerai (celiuliozė, guma, viskozė);
- Neorganinės kilmės: karbonatai, keramika, stiklas, metalas.¹⁴

Daugybė įvairios kilmės kriminalistinių pėdsakų, tame tarpe ir plaukai, lengvai pernešami nuo vieno objekto ant kito. Tiriant plaukų ir mikropluoštų, rastų ant lavono ar įtariamąjo, grupinį priklausomumą, neretai nustatomas ir pats įtariamasis. Tačiau pirminė problema, su kuria susiduria bylą tiriantys pareigūnai - tokių objektų aptikimas.

Mikropluoštų šaltiniu gali būti pati nusikaltimo vieta, įtariamasis ir nukentėjęsysis. Mikropluoštai pernešami tiesioginio kontakto metu (įtariamasis-nukentėjęsysis) ar per tarpinius objektus (nusikaltimo įrankis).

N.Jegorovo (H.Егоров) schemose pateikiamas mikropluoštų, rastų nusikaltimo vietoje, pernešimo variantiškumas:

Nusikaltimo vieta → nusikaltimo įrankis - nusikaltimo įrankis → nusikaltimo vieta.

Nusikaltimo vieta → įtariamasis – įtariamasis → nusikaltimo vieta.

Nusikaltimo įrankis → įtariamasis – įtariamasis → nusikaltimo įrankis.

Nusikaltimo įrankis → nukentėjęsysis – nukentėjęsysis → nusikaltimo įrankis.

Įtariamasis → nukentėjęsysis – nukentėjęsysis → įtariamasis.

Nusikaltimo vieta → nukentėjęsysis – nukentėjęsysis → nusikaltimo vieta.¹⁵

¹³ Robertson J., Grieve M. Forensic Examination of Fibres. – United Kingdom: Taylor&Francis, 1999. P. 1.

¹⁴ Jackson A., Jackson J. Forensic Science. – U.K.:Pearson Prentical Hall, 2004. P 46.

¹⁵ Егоров Н. Поиск, обнаружение и предварительное исследование микрообъектов. – Хобровск, 1989. P.13.

Mikropluoštai, tame tarpe ir žmogaus plaukai, gali būti pernešami ir kitokia seka, negu savo schemose nurodo N.Jegorovas. Tačiau praktikoje, tokie mikropluoštų pernešimo variantai pasitaiko dažniausiai.

Kai plaukai ar mikropluoštai aptinkami ant lavono ar nukentėjusiojo bei jų drabužių ir tyrimo metu nustatoma, kad rastieji objektai nepriklauso nei lavonui, nei nukentėjusiajam, tuomet, tokius objektus išsaugojus, išlieka galimybė nustatyti jų grupinę priklausomybę ateityje, kai bus nustatytas įtariamasis. Taip atskleidžiamas nukentėjusiojo bei įtariamojo ryšys. Ir atvirkščiai, apžiūrėjus įtariamąjį ar jo drabužius ir radus plaukų ar mikropluoštų, priklausiusių nukentėjusiajam, nustatomas tiesioginis įtariamojo ir nukentėjusiojo ryšys.

Nagrinęjant, įtariamojo ir nukentėjusiojo tiesioginio priklausomumo ryšius, susiduriame su „donoro“ ir „recipiento“ sąvokomis.

„Donoras“, arba kitaip, pirminis šaltinis, iš kurio yra „paimami“ plaukai ar kiti mikropluoštai.

„Recipientas“ – objektas, ant kurio yra pernešami ir randami plaukai bei kiti medžiagų mikropluoštai.

Praktikoje pasitaiko ir tokių atvejų, kai „donoras“ nekontaktuoja su „recipientu“, bet ant „recipiento“ vis tiek aptinkama minėtų medžiagų.

Faktas, kad plaukai gali būti lengvai pernešami nuo vieno objekto ant kito vieną kartą, nereiškia, kad neįmanoma jų pernešti nuo vieno daikto ant kito daikto ir antrąkart. Plaukus gali pernešti *tarpinis pernešėjas*.

Tarpinis pernešėjas kontaktuoja tiek su „donoru“, „paimdamas“ plaukus, tiek ir su „recipientu“ – juos pernešdamas. Toks procesas, kai mikroobjektų pernešime dalyvauja tarpinis jų pernešėjas, vadinamas tam tikro objekto kryžminiu užteršimu mikroobjektais.¹⁶

Pareigūnams, tiriantiems nusikalstamas veikas, svarbu žinoti, koku būdu mikroobjektai, šiuo atveju plaukai, gali atsidurti nusikaltimo vietoje. Ne mažiau svarbu žinoti, kaip aptiktus plaukus ar kitus mikroobjektus paimti nuo atitinkamų objektų, jų nepažeidžiant, nesuardant ar neužteršiant kitomis medžiagomis.

Įvykio vietos apžiūros metu rekomenduojama visus rastus smulkius objektus visada imti pincetu. Tokiu būdu rastieji objektai apsaugomi nuo nepageidaujamo išorinio jų užteršimo įvairiomis, pvz., dirvožemiu, tepalais, dulkėmis, ar biologinėmis medžiagomis (krauju, prakaitu, epitelio ląstelėmis), prilipusiomis prie plikų žmogaus pirštų. Dirbdami su biologiniais pėdsakais ir objektais, pareigūnai turi vengti kosėti, čiaudėti ar kitų panašių veiksmų. Kosėjant ar čiaudint iš

¹⁶ Plačiau apie objektų kryžminį užteršimą mikroobjektais (anglų k. - *cross-contamination*), žr. Jackson A., Jackson J. Forensic Science. – U.K.:Pearson Prentical Hall, 2004. P 47.

organizmo išlaisvinami maži skysčio lašeliai, kurių sudėtyje yra burnos ar nosies gleivinės epitelio ląstelių. Išsilaisvinę iš organizmo, tokie lašeliai nusėda ant tiriamųjų objektų ir užteršia juos kita biologine medžiaga. Taip užteršti objektai gali labai apsunkinti tyrimą, nes tiriant tokių objektų DNR, gali išsiskirti du visai skirtingi DNR profiliai arba jų mišinys.

DNR tyrimui netinka plaukai, kurie buvo rasti naudojant lipnią juostą. Lipnūs juostos paviršius labai smarkiai prikabina plauką prie juostelės. Jei plaukas prilimpa prie juostelės šaknies galu, kartu prilimpa ir plauko makšties liekanos ląstelės. Tokiu atveju nuo juostelės plauko makšties liekanų ląstelių nebeįmanoma nuimti, nepažeidus ar neužteršus jų juostelės lipniaja medžiaga.

Po aptikimo plaukai kruopščiai užfiksuojami ir įpakuojami į sterilią pakavimo priemonę – popierinius paketus ar vokus. Ant pakuotės užrašoma, kokie tai objektai ir iš kokios vietos paimti.

Paėmus įtariamųjų, nukentėjusių lyginamuosius plaukų pavyzdžius, kurie taip pat pakuojami atskiroje sterilioje pakuotėje, užrašoma, kokio asmens tai lyginamieji pavyzdžiai (vardas, pavardė) ir iš kokios kūno dalies (galvos, gaktos, rankų) yra paimtieji plaukai.

Plaukai iš įvykio vietos ir plaukų lyginamieji pavyzdžiai kartu su suformuluota užduotimi siunčiami ekspertui-specialistui. Ekspertas-specialistas, susipažinęs su užduotimi ir apžiūrėjęs tiriamuosius objektus, nusprendžia, kokius plaukų tyrimo metodus taikys.

Žmogaus plaukų tyrimas gali būti trejopas: morfologinis, serologinis ir DNR tyrimas.

Morfologinis arba diskriptyvinis (aprašomasis) plaukų tyrimas yra skirtas plauko morfologiniams požymiams nustatyti. Atliekant šį tyrimą, nustatoma plauko spalva, forma, ilgis, storis, plauko pigmento grūdelių išsidėstymas plauke ir kt.

Serologinis žmogaus plaukų tyrimas. Atliekant šį tyrimą yra taikoma AB0 kraujo grupės nustatymo sistema. Serologinio tyrimo metu nustatoma žmogaus kraujo grupė plaukuose.

DNR tyrimas. DNR analizės metodu yra tiriamos plauko makšties liekanos ląstelės, rastos ant plauko stiebo. Tai tikslus lyginamasis-identifikacinis tyrimo metodas, kurio metu yra identifikuojamas plauko savininkas.

2.1. Plaukas – žmogaus odos darinys

Žmogaus kūnas yra unikali įvairių biologinių sistemų, kompleksų ir darinių, visuma.

Žmogaus oda – tai bendra organizmo danga (žmogaus organizmą dengia vidutiniškai apie 1,5 m² odos).

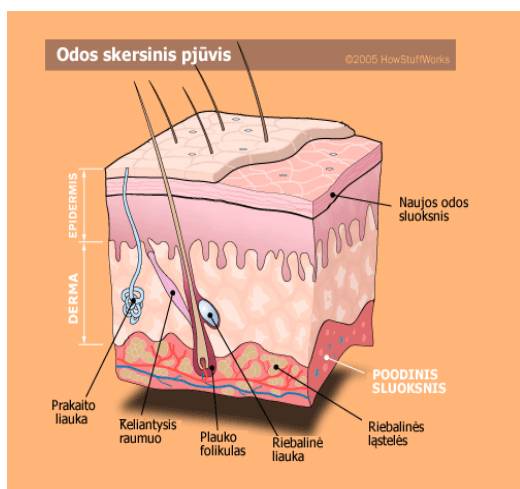
Žmogaus oda dengia kūną, saugodama po ja esančius darinius nuo fizinių traumų bei mikrobinio užkrėtimo. Žmogaus kūne ji palaiko šilumos ir drėgmės balansą bei medžiagų apykaitą. Oda yra ir jutimo organas, kadangi joje yra daugybė jutimo receptorių, padedančių mums suvokti aplinką.

Žmogaus oda yra sudaryta iš įvairių darinių (žr. Paveikslas Nr.1.). Odos dariniams priklauso plaukai, nagai, prakaito ir riebalų liaukos bei krūtys.

Žmogaus plaukas – keratininis-epiderminis odos darinys.

Epidermis (gr. *epi* – virš, *derma* – oda) yra išorinis, plonesnis odos sluoksnis. Epidermyje yra specializuotos ląstelės – melanocitai, gaminantys melaniną.

Tačiau tikroji oda – tai giliau už epidermį esantis ir storesnis už jį skaidulinio jungiamojo audinio sluoksnis. Tikroje odoje randamos kelių tipų struktūros. Plaukai, išskyrus jų šaknis, yra sudaryti iš negyvų, sukietėjusių epidermio ląstelių. Šaknis yra gyva ir lokalizuota tikroje odoje esančio plauko maišelyje.



Paveikslas Nr.1. Odos skersinis pjūvis.

Į kiekvieną maišelį atsiveria viena ar daugiau riebalinių liaukų, išskiriančių riebalus – aliejinę medžiagą, kuri sutepa plaukus ir odą. Prie plauko maišelio tvirtinasi lygusis raumuo, vadinamas plauką pakeliančiu raumeniu. Susitraukdamas raumuo priverčia plauką pasišiaušti. Išsigandus arba sušalus atsiranda vadinamoji žąsies oda – odos iškilimai, susidarantys dėl šių raumenų susitraukimo.¹⁷

¹⁷ Mader S. Biologija. II knyga. – Vilnius: Alma littera, 1999. P. 361.

Trumpai apibūdinsime paties plauko sandarą.

Plauko sandara. Kiekvienas plaukas susideda iš dviejų pagrindinių dalių:

1. plauko šaknies (*svogūnėlio*), pasislėpusios odoje (žr. Priedai. Paveikslas Nr.1). Plauko šaknį odoje gaubia plauko maišelis (kartais dar vadinamas *plauko makštimi*). Plauko šaknis arba svogūnėlis yra plauko dalis, įsitvirtinusi odoje, todėl ji nėra matoma kūno išorėje.
2. plauko stiebas (kitai dar vadinamas *plauko kamienu*). Plauko stiebas pasibaigia viršūne, dar kitaip vadinama *plauko periferiniu galu* (žr. Priedai. Paveikslas Nr.2-4). Plauko stiebas yra laisvoji, išorinė plauko dalis, neįtvirtinta odoje, todėl puikiai matoma kūno išorėje.

Plaukai visada yra vertingas įkaltis dėl ilgai išsilaikančios jų struktūros: plaukas ilgai nesuyra iš dalies dėl savo tvirto išorinio sluoksnio, padengto odele. Plauko odele sudaro viena kitą pridengiančios (kaip kankorėžio) ląstelės. Šios ląstelės-žvyneliai ir iš jų susiformavusi danga vadinamos plauko kutikule (žr. Priedai. Paveikslas Nr.8).

Plauko kutikulė – labai sudėtingas darinys. Ištyrus plauko kutikulę elektroniniu mikroskopu nustatyta, kad ją sudaro trys sluoksniai: atsparios išoriniam poveikiui *epikutikulė* ir *endokutikulė* bei neatspari fermentiniam poveikiui – *egzokutikulė*, kuri susiformuoja suragėjęs dviems pirmiesiems kutikulės sluoksniams.

Kiekviena atskira žinduolių rūšis turi ir skirtingą plaukų kutikulės struktūrą (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 12-14). Žmogaus plauko kutikulės pagal kutikulės ląstelių tarpusavio padėtį, išsidėstymo tankumą, kutikulės ląstelių kraštų karpytumą bei dantytumą, yra skirstomos į: sudėtingos ir paprastos struktūros. Kiekvieno žmogaus plauko kutikulės struktūra – individuali ir unikali.

Skirtingų rasių žmonės taip pat turi skirtingą kutikulės struktūrą (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 9-11).

Po kutikule yra žievė – stabilus ląstelių sluoksnis, einantis per visą plauko ilgį. Joje yra pigmento (melanino), teikiančio plaukui tam tikrą spalvą. Žmogaus plaukų pigmentas yra rudas. Žmonės turi skirtingą šio pigmento atspalvį, todėl, atliekant plaukų tyrimą, plaukų spalva apibūdinama kaip tamsiai ruda, ruda ir šviesiai ruda. Nors, pažvelgus plika akimi, pasakytumėm, kad plaukas yra juodas, rudas, šviesus ar oranžinis.

Pigmento dalelių spalva, forma ir pasiskirstymas plauke yra individualūs plauko požymiai, padedantys identifikuoti konkretų asmenį.

Plauko viduryje yra dar vienas ląstelių sluoksnis – plauko šerdis. Plauko šerdis - tuščiavidurė, sudaryta iš oro pūslelių.

Žmogaus plauko šerdis yra cilindro formos, tačiau labai retai kada būna aiškiai išreikšta. Žmogaus plauko šerdis gali būti ištisinė, su pertrūkiais arba fragmentiška (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 15, 16). Tik mongoloidų rasės žmonių plaukų šerdis yra ištisinė.

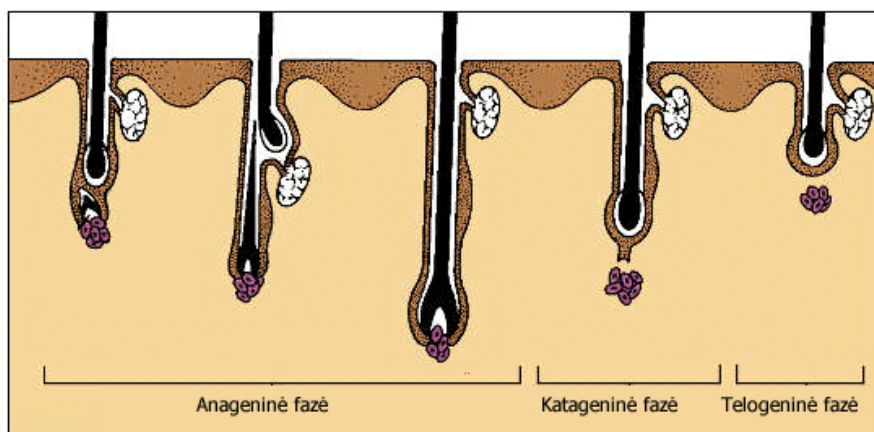
Plauko stiebo ląstelės, išsidėsčiusios toliau nuo plauko šaknies, yra labiau suragėjusios ir smulkesnės negu ląstelės, esančios prie plauko šaknies. Pastarosios yra didesnės ir trumpesnės, jei jas palygintumėm su kitomis plauko stiebo ląstelėmis. Plaukų viršūnių formos įvairovė priklauso nuo to, kaip seniai kirpti, nudeginti, ar nutraukti buvo plaukai.

Plaukai auga cikliška. Po tam tikro laiko plaukai iškrenta, o jų vietoje išauga naujieji. Galvos plaukų augimo periodas trunka 2-3 metus. Aktyvus plaukų augimo periodas yra vadinamas **anagenine** plaukų augimo faze, o tokioje fazėje augantys plaukai – anageniniais (žr. Paveikslas Nr.2).

Po anageninės plaukų augimo fazės seka pereinamasis periodas, užtrunkantis 1-2 savaites.

Pasibaigus pereinamajam periodui, prasideda antra, **katageninė**, plaukų gyvavimo fazė, kitaip dar vadinama ramybės periodu plaukuose. Ši plaukų gyvavimo fazė užtrunka keletą ar keliolika mėnesių, o plaukai, esantys tokioje fazėje, vadinami katageniniais.

Po ramybės periodo plauko svogūnėlis apmiršta, ir plaukas iškrenta lauk. Plauko iškritimą lemia plauko šaknies sunykimasis (redukcija) ir suragėjimas bei plauko maišelio subliuškimas.¹⁸ Tuo tarpu plauko maišelyje jau formuojasi naujas svogūnėlis, iš kurio išauga naujas plaukas. Tai paskutinė, **telogeninė**, plaukų gyvavimo fazė.



Paveikslas Nr.2. Plauko augimo fazės.

Žmogaus plauko gyvenimo trukmė yra individuali. Vieni žmonių plaukai yra gyvybingi ilgiau, kiti – trumpiau. Tačiau net ir to paties žmogaus kūne plaukai auga skirtingu greičiu, skirtinga jų

¹⁸ Jankauskas R., Povilaitis R. Antropologijos pagrindai teisininkams. - Vilnius:LPA, 1995. P. 46.

gyvavimo trukmė. Pavyzdžiui, galvos plaukų gyvavimo trukmė – keli metai, kitų kūno sričių – gerokai trumpesnė.

Skirtingų rasių žmonės, turi skirtingą plaukų morfologiją. Jei atliktumėme negroidų ir mongoloidų rasės žmonių skersinį galvos plaukų pjūvį ir palygintumėme tarpusavyje, pamatytumėme, kad negroidų plaukų skerspjūvio forma labiau priplota ir ištįsusi kraštuose, nei mongoloidų plaukų (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 93, 94).

Negroidų plaukai yra garbanoti, tankūs. Pigmento grūdėliai negroidų plaukuose išsidėsto netolygiai.

Tiriant europoidų plaukus, nustatyta, kad vidutiniškai per parą jų galvos plaukai paauga 0,2 - 0,3 mm, o barzdos plaukai – 0,4 mm.

Pastebėta, kad rudenį ir žiemą žmogaus plaukai auga lėčiau negu pavasarį ir vasarą. Plauko augimo greitis priklauso nuo mitybos ir individo amžiaus. Esant prastai ir nepakankamai mitybai, žmogaus plaukas auga lėčiau, bus plonesnis. Silpnesni, plonesni bei lėčiau augantys plaukai yra senyvo amžiaus žmonių, tačiau, tiriant žmogaus plaukus, konkretaus individo amžiaus nustatyti negalima. Vienintelė išimtis – kūdikių plaukai. Kūdikio plaukai yra labai švelnūs, trumpi, turintys smulkų bei tankų pigmentą.

Žmogaus plaukas, kaip minėta anksčiau, yra žmogaus odos keratininis- epiderminis darinys, priskiriamas natūralios kilmės plaušų grupei. Neretai atliekant kriminalistinį plaukų tyrimą, pirmiausia tenka įsitikinti, ar tai tikrai yra plaukai, nes paprasta akim žiūrint galima lengvai supainioti juos su augalinės kilmės plaušais. Kad tyrimui pateikti objektai yra iš tiesu plaukai, nustatoma pasitelkus optines priemones. Plauko stuktūros tyrimai, pasitelkus optines priemones yra vadinami morfologiniais plaukų tyrimais.

2.2. Morfologinis žmogaus plaukų tyrimas

Morfologiškai žmogaus plaukus imta tirti dar viduramžiais, kai to meto gydytojai pagal plauko struktūros pakitimus siekė nustatyti plaukų ligas ir jų simptomus diagnozuojant tokias ligas kaip dermatitą, galvos grybelines ligas, seborėją, psoriažę, bei utėlėtumą.

Vėliau, XIX a. pabaigoje, žinios apie žmogaus plaukų struktūros savybes buvo pritaikytos ir tiriant to meto nusikalstamas veikas. Mūsų dienomis, ekspertas-specialistas, atlikdamas

kriminalistini plaukų tyrimą, taip pat pirmiausia susiduria su plauko struktūros ypatumais t.y. plauko morfologija - plauko išoriniais požymiais, vidine sandara bei plaukui būdingomis savybėmis.

Morfologinio tyrimo metu ekspertas-specialistas gali nuspręsti, kokius tyrimo metodus galima taikyti išsamesniam plauko ištyrimui. Tokio pirminio tyrimo metu ekspertas-specialistas gali atsakyti į eilę jį dominančių klausimų: pavyzdžiui, gal ant tyrimui pateiktų plaukų yra likę plauko makšties liekanų ir jie yra tinkami identifikaciniam DNR tyrimui? Arba nustato, kad pateikti tyrimams plaukai tinkami tik rūšinei priklausomybei nustatyti ir tiksli asmens identifikacija negalima. O gal pateiktasis tyrimui objektas visai ne žmogaus plaukas, o sintetinio audinio pluoštas, tik panašus į plauką? Todėl joks tolesnis tyrimas neatliekamas, neištyrus plauko morfologijos.

Pats žodis **morfologija**, kilusi iš graikų kalbos (*morphē* – forma, pavidalas; *logos* – mokslas) ir reiškia mokslą apie organizmų formą bei sandarą.¹⁹

Morfologinis arba kitaip, diskriptyvinis (aprašomasis) plaukų tyrimas – tai pats paprasčiausias plauko tyrimas, atliekamas tiek plika akimi (makroskopinis tyrimas), tiek tiriant plauką mikroskopu (mikroskopinis tyrimas).

Morfologinis tyrimas yra labai svarbus pradedant detaliau tirti plaukus. Tik apžiūrėjus nuodugniau tiriamąjį objektą, galima spręsti, kokia linkme pakryps pats tyrimas ir koki tyrimo metodą pasirinks ekspertas-specialistas, siekdamas atsakyti į jam pateiktus užduotyje klausimus.

Apžiūrint pateiktus tyrimui plaukus, visų pirma, dėmesys yra kreipiamas į tai, ar plaukas turi šakninį galą su likusiomis ant jo makšties liekanomis (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 5-7). Jeigu rastas plaukas yra su šaknimi ir makšties liekanomis, tuomet galima identifikuoti įtariamąjį, nustatyti jo lytį atlikus DNR tyrimą. Jei rastas plaukas yra be šaknies, vis tiek yra galimybė gauti aibę naudingos informacijos tolesniam bylos tyrimui:

1. galima nustatyti, iš kokios kūno vietos yra rastasis plaukas ir kokiai žmonių rasei priklauso plauko savininkas.
2. koku būdu plaukas buvo atskirtas nuo žmogaus kūno, pavyzdžiui, nukirptas nukirptas ar lėtai nutrauktas, ar atskirtas staigiu judesiu, naudojant jėgą (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 17, 18).
3. plaukų šampūno likučius, likusius ant plaukų.
4. plaukų dažymo ar balinimo būdą (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 67-79).
5. nustatyti, kokiomis medžiagomis ar mikroobjektais yra užteršti plaukai (krauju, sperma, dirvožemiu, dažais, naminių gyvūnų plaukais ar kitomis mikrodalelėmis ir mikropluoštais).

¹⁹ Tarptautinių žodžių žodynas. – Vilnius: Alma litera, 2001. P. 752.

6. kuo buvo paveiktas plaukas, tarkim, ar nėra terminio poveikio pėdsakų ar nebuvo plaukai pažeisti buku ar aštriu instrumentu (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 19-29, 30-42, 44-48).
7. tiriant plauko ilgį, galima nustatyti, kaip ilgai žmogus vartojo narkotines medžiagas (žinant, kad plaukas per dieną paauga maždaug vieną milimetrą).²⁰

Kaip jau minėta, morfologinis tyrimas yra dvejopas: *makroskopinis* ir *mikroskopinis*.

Makroskopinis-tai toks tyrimas, kai plaukas apžiūrimas tik vizualiai, plika akimi.

Mikroskopinis plaukų tyrimas pradedamas taip: plaukas padedamas po objektyvu ir peršviečiamas šviesa. Po objektyvu padėtas plaukas ant optinio mikroskopo stiklelio įtvirtinamas atitinkama medžiaga - ksilolu arba vazelinu. Įtvirtinus plauką, imamas kitas stiklelis ir dedamas ant plauko. Plaukas, patalpintas tarp dviejų optinių stiklelių, gerai prispaudžiamas. Taip paruoštas plaukas toliau tiriamas mikroskopu.

Morfologinis tyrimas, kaip ir bet koks kitas tyrimas turi tam tikrą eiliškumą, nuoseklumą ir veiksmų eigą, kuri yra tokia:

1. ekspertas-specialistas, visų pirma, nustato, koks objektas yra pateiktas tyrimui (plaukas, audinio pluoštas, augalinės kilmės plaušas).
2. Jei tyrimui pateiktas objektas yra plaukas, tai ar pateiktas plaukas yra žmogaus, ar gyvūno? Šiuos skirtumus ekspertas-specialistas nustato plauką tirdamas mikroskopu pagal tam tikrus morfologinius požymius, kurie būdingi tik tam tikrai biologinei rūšiai (žmogui, katinui, šuniui, triušiu).
3. Nustačius, kad tiriamasis objektas – žmogaus plaukas, pradedamas žmogaus plauko detalus morfologinis tyrimas. Morfologiškai tiriant plauką, ekspertas-specialistas tuo pačiu atsako ir į klausimus, suformuluotus užduotyje.

Tyrimo eigoje nustatoma: plauko ilgis; storis; forma; plauko šakninis ir periferinis galai t.y. plauko „pradžia“ ir „pabaiga“; nustatomas plauko kutikulės storis (plauko kutikulė siaura, vidutinė, plati); pigmento kiekis (pigmento grūdelių daug, mažai, vidutiniškai); pigmento išsidėstymo charakteris (ištininiai grūdeliai, melanino sankaupos, melanino taškai ir kt); plauko spalva (šviesus, tamsus ir pan); jei to reikalaujama užduotyje - iš kokios kūno srities yra plaukas (galvos, galūnių, gaktos ir t.t.); nustatoma, ar ant tyrimui pateiktų plaukų nėra mikropėdsakų (dirvožemio, žiedadulkių, dažų, kraujo, spermos); ar plaukas tinkamas DNR tyrimams, ar netinkamas.

Aukščiau minėtus žmogaus plauko morfologinius požymius aptarsime išsamiau:

- **Plauko ilgis** matuojamas nuo šakninio galo iki periferinio galo imtinai, milimetrais. Plaukas dedamas ant lygaus, glotnaus paviršiaus, ištiesinamas ir matuojamas paprasta centimetrine

²⁰ Swanson Ch., Chamelin N., Territo L. Criminal Investigation. – United States: McGraw-Hill, 1996. P 37.

liniuote. Plauko ilgio matavimas centimetrine liniuote – makroskopinis plauko tyrimo būdas. Kad plaukas tikėtų morfologiniam tyrimui, jis turi būti ne trumpesnis negu 2 cm.

Pagal P.I.Minakovą (Р.И.Минакова) plaukai pagal savo ilgį yra skirstomi į 6 grupes:

1. ilgieji galvos plaukai;
2. ilgieji veido plaukai - barzda, ūsai, žandenos (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 53, 54).
3. ilgieji liemens plaukai (pažastys, gaktos plaukai tarpvietėje (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 55), krūtinės ir pilvo plaukai), kurių ilgis neviršija 8 cm;
4. trumpieji-storieji kūno plaukai (rankų, kojų ir nugaros), kurių ilgis varijuoja nuo 1 cm iki 4 cm ilgio;
5. trumpieji-storieji veido plaukai (antakiai, blakstienos), kurių ilgis 0,5-2,5 cm;
6. trumpieji-plonieji-švelnieji plaukai, dengiantys atskiras kūno vietas ir kurių ilgis yra nuo 0,2 cm iki 1,5 cm.

Plaukų ilgis nėra pastovus. Tai kintamas dydis, nes ir tarp ilgujų plaukų grupei priklausančių plaukų galime rasti visiškai trumpų.

- **Plauko storis.** Paprastai vidutinis žmogaus plaukų storis – 0,012-0,2 mm. Plaukų storis, kaip ir ilgis - labai varijuojantys morfologiniai plaukų dydžiai. Kaip žinoma, plauko storis skiriasi priklausomai nuo to, kokioje kūno ar galvos srityje jis auga.

Plauko storis matuojamas storiausioje plauko vietoje tam tikru prietaisu, vadinamu *okuliarmikroskopu*.

S.M.Sidorovas (С.М.Сидоров) išmatavo visų žmogaus kūno sričių plaukus ir nustatė tokias galimas plaukų storio paklaidas: ūsų storis gali varijuoti nuo 0,0098 iki 0,120 mm; barzdos 0,105-0,128 mm; žandenu 0,125-0,168 mm; plaukų storis lytinių organų srityje 0,089-0,143 mm; krūtinės plaukų – 0,118-0,129 mm; blakstienų – 0,082-0,129 mm; antakių – 0,099-0,123 mm; šnervių plaukai – 0,107-0,121 mm; pažasties plaukų – 0,085-0,122 mm; žmogaus galūnių t.y. kojų ir rankų plaukai – 0,069-0,111 mm.²¹

Jei tyrimo metu yra pateikiamas ne vienas, o keli plaukai, išvedamas aritmetinis plaukų storio vidurkis. Plaukų storio aritmetinis vidurkis yra išvedamas ir tyrimui pateiktiems plaukų lyginamiesiems pavyzdžiams.

- **Plauko forma** – kitas plauko morfologinis požymis. Anot D.A.Armejevės (Д.А. Армаева) plaukai gali būti:

1. tiesūs;

²¹ Барсегянц Л.О., Вереvшака М.Ф. Морфологические особенности волос человека в аспекте судебно-медицинской экспертизы. – Москва: Медицина, 1982. С 9.

2. lanko formos;
3. banguoti;
4. susisukę, susiviję;
5. garbanoti.

Kad taisyklingai nustatyti, kokia yra plauko forma, D.A. Armejeva siūlo tokį metodą²²: plaukas paimamas ir padedamas ant lygaus, glotnaus paviršiaus, pavyzdžiui, ant balto popieriaus lapo. Garbanoti ar banguoti plaukai kontaktuos su popieriaus paviršiumi tik atitinkamomis plauko atkarpomis, o lygus plaukas bus prilipęs prie popieriaus paviršiaus visu savo ilgiu.

Nagrinėjant plaukų formą, galima nustatyti, koku būdu plaukai buvo atskirti nuo kūno. Pavyzdžiui, savaime iškritusių plaukų šaknis yra suvytusi, raukšlėta, o išrautų - sodri, su pigmentu ir net dalimi makšties liekanų.

Nukirptų plaukų viršūnė įstriža, lygi; suspaustų – viršūnė ir plauko stiebas sutraiškyti, išskaidyti. Paveikti aukštos temperatūros (140-150°C) plaukai neblizga, būna susiraitę, pašviesėję, parudavę, plauke randama oro pūslelių (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 49-52). Paveikti 300°C temperatūros plaukai būna suanglėję.²³

• **Plauko spalva.** Žmogaus plauko spalva priklauso nuo pigmento kiekio, esančio plauko žievėje. Pigmentas, šiuo atveju, melaninas²⁴, teikia plaukui tam tikrą spalvą. Kuo pigmento (melanino) daugiau, tuo plaukas tamsesnis. Žmogaus plaukų pigmentas yra rudas. Kiekvienas individas turi skirtingą šio pigmento atspalvį. Būtent dėl šios priežasties susidaro tokia gausi bei įvairi žmogaus plaukų spalvinė gama (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 56-58).

Pigmento spalva, jo forma ir pasiskirstymas plauke gali padėti identifikuoti konkretaus individo plaukus. Žinoma, kad kiekvieno individo plaukuose pigmento dalelės išsidėsto skirtingai, t.y. skirtinga kiekvieno individo pigmento grūdelių konfiguracija.

Netinkami identifikacijai ir tyrimui tik žili ir žilstantys žmogaus plaukai, nes tokie plaukai visiškai neturi pigmento (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 59).

Praktikoje neretai pasitaiko atvejų, kai tenka tirti ne tik rastus pavienius plaukus, bet ir mažesnius ar didesnius jų kuokštus. Tiriant plaukų kuokštą, iš pradžių nustatoma viso plaukų kuokšto spalva. Pavyzdžiui, šviesiai rusvas, rusvas, tamsiai rusvas plaukų kuokštas ir t.t. Nustačius viso kuokšto plaukų spalvą, analizuojama kiekvieno plauko spalva atskirai. Toks kiekvieno plauko, sudarančio plaukų kuokštą, spalvos tyrimas atliekamas todėl, kad net toje pačioje kūno vietoje

²² Барсегянц Л.О., Вереvшакa М.Ф. Морфологические особенности волос человека в аспекте судебно-медицинской экспертизы. – Москва: Медицина, 1982. С 9.

²³ Markulis J., Nainys J.V. Teismo medicina. – Vilnius: Mokslas, 1979. P. 279

²⁴ **Melaninas** – (gr. *melas* – juodas) rudas, juodas arba geltonas pigmentas, lemiantis stuburinių odos, jos darinių (plaukų, plunksnų, žvynų), bei akių spalvą.

išaugę plaukai gali turėti skirtingą melanino atspalvį, t.y. vieni - šviesesni, kiti – tamsesni, arba visai tamsūs (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 60-66).

Plaukai skirtingose žmogaus kūno srityse taip pat yra skirtingų spalvų bei atspalvių: patys šviesiausi plaukai – pažastų; tamsesni nei pažastų yra galvos, ūsų bei barzdos plaukai; visai tamsūs – antakiai, blakstienos ir plaukai, esantys žmogaus tarpvietės srityje. Tačiau toks plaukų spalvinis pasiskirstymas žmogaus kūne vyrauja ne visuomet. Neretai blondinai ir žmonės, turintys „ugninius plaukus“, tokio plaukų spalvinio pasiskirstymo kūne neturi. Visose jų kūno srityse plaukai turi vienodą spalvą ar atspalvį.

Žmogaus plaukų spalvą apsprendžia ne tik genetiniai ar biologiniai veiksniai, svarbi yra ir išorinio aplinkos poveikio įtaka jų spalvai. Žalsvoko atspalvio plaukus turi žmonės, kurie nuolatos kontaktuoja su variu ar dažnai kontaktuoja su vario dalelių prisotinta aplinka, pavyzdžiui, gamina įvairius varinius dirbinius, kasa vario rūdą ir pan. Žmonėms, kurie nuolatos kontaktuoja su chloru, plaukai palaipsniui pabąla.

Atliekant kriminalistinį žmogaus plaukų tyrimą, daug rūpesčių kelia dažyti žmogaus plaukai, nes plaukų dažai iš esmės pažeidžia jų pigmentą. Ypač plauko struktūrą suardo plaukų balinimas, t.y. dažymas šviesia, balta ar geltona spalva (žr. Priedai ir lentelės. Paveikslas Nr. 67-73). Toks plaukas tinka tyrimui tik vienu atveju - jei plauko dalis ties šaknimi yra nuaugusi ir ši dalis nėra trumpesnė nei 2 cm.

Žmogaus kūno laidojimas yra dar vienas natūralus ir gamtinis faktorius, kurio poveikyje plaukai, ilgainiui, keičia savo natūralią spalvą. Palaidojus žmogų, jo plaukų spalva kinta labai pamažu, jei lyginsime žmogaus plaukų spalvos kitimo greitį su žmogaus kūno yrimo procesu. Todėl galima teigti, kad dar ilgą laiką po žeme esančių plaukų spalva išlieka nepakitusi.²⁵

Ekshumavus mirusiuosius maždaug po 30 metų arba netgi praėjus ilgesniam laikotarpiui, pasirodė, kad plaukai praranda savo pirminę spalvą. Jie išblunka arba įgyja rausvą atspalvį, nepriklausomai nuo to, kokios spalvos buvo iki tol. Ilgainiui keičiasi ne tik plaukų spalva, bet ir kitos plaukų savybės: plaukas netenka žvilgumo, tampa trapus, lūžinėja (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 80-83).

- **Iš kurios kūno vietos yra plaukas**, nustatoma pagal jo ilgį, storį, formą arba atlikus *plaukų skersinį pjūvį*. Skersinis plaukų pjūvis parodo, kokia yra plauko skersmens forma. Pagal šią formą ir nustatoma, kokiai kūno sričiai priklauso tyrimui pateiktas plaukas. Pavyzdžiui, atlikus plaukų skersinį pjūvį tiesiems ir ilgiems galvos plaukams, pamatysime apvalią, ovalią ar kiaušinio, kartais -

²⁵ Po žeme palaidotas žmogaus kūnas, veikiamas yrimo proceso, išskiria skysčius bei kitus yrimo metu susidarancius junginius. Šie junginiai ir į dirvožemį įsisunkę skysčiai, nuolatos kontaktuoja su palaidoto žmogaus kūno plaukais ir taip, ilgainiui, yra paveikdamos plaukų pirmines morfologines savybes (spalva, žvilgumas, tvirtumas).

inksto formą (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 84-86). Skersiniu pjūviu perpjovus garbanotus galvos plaukus, stebėsime trikampio ar keturkampio formą suapvalintais kraštais.

Barzdos ir ūsų plaukai, atlikus skersinį pjūvį, turės trikampio ar keturkampio suapvalintais kraštais formą (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 87-90).

Antakių ir blakstienų plaukai, atlikus jų skersinį pjūvį, turės elipsės arba rato formą (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 91), o gaktos bei pažastų plaukai - elipsės, arba, rečiau - inksto formą (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 92).

Be pagrindinių morfologinių požymių, tokių kaip spalva, ilgis, forma, storis, pigmento grūdelių konfigūracija, plauko kosmetinių, mechaninių, cheminių bei terminių pažeidimų, ieškoma ir antraeilių požymių, padedančių identifikuoti plauko savininką. Antraeiliai plauko morfologiniai požymiai labiau atspindi plauko savininko sveikatos būklę bei gyvenimo sąlygas. Pavyzdžiui, ekspertai-specialistai, morfologiškai tirdami plauką, turi galimybę nustatyti, ar plauko augimas ir struktūra nebuvo pažeista dėl plauko savininko sunkios, ilgai trunkančios ligos ar sutrikusio metabolizmo (ilgo badavimo, sunkios dietos pasekmių ir pan.). Taip pat, nustatoma ar plaukai nėra pažeisti grybelinių susirgimų bei neapkręsti parazitais, pavyzdžiui, utelėmis (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 43).

Šie, iš pažiūros, antraeiliai požymiai kartais gali būti labai naudingi, kadangi akimirksniu susiaurinamas įtariamųjų ratas.

4. Atlikus plaukų morfologinį tyrimą ir apibendrinus informaciją, gautą tyrimo metu, ekspertas-specialistas formuluoja tyrimo išvadas. Morfologinio tyrimo metu formuluojamos tik tikėtinos išvados, susijusios su tiriamųjų ir lyginamųjų pavyzdžių panašumu ar nepanašumu. Galimos trys tokių išvadų rūšys:

1. rastas plaukas yra panašus ir gali priklausyti įtariamajam.
2. rastas plaukas neturi panašumų su įtariamojo plaukais.
3. rastas plaukas neturi jokių reikšmingų sąsajų su tiriamąja byla.

Pavieniai duomenys apie plaukus, gauti morfologinio tyrimo, metu nėra pakankamai informatyvūs ir vertingi. Bylos tyrime pritaikomas tik ribotas šios informacijos kiekis, jei ji nederinama su kitais bylos tyrimo eigoje surinktais įkalčiais bei duomenimis apie nukentėjusį ir įtariamąjį.

Neretai, ekspertas-specialistas, atlikdamas morfologinį žmogaus plaukų tyrimą, susiduria su nesėkme. Norimų tyrimo rezultatų negaunama, kai tyrimui pateikiami dažyti, balinti ar per trumpi tokiam tyrimui plaukai. Morfologinis pateiktųjų plaukų tyrimas yra netikslingas ir tuo atveju, kai lyginamajam tyrimui įtariamojo plaukai yra pateikiami praėjus pakankamai ilgam laikotarpiui nuo

nusikalstamos veikos įvykdymo momento (pvz., nuo 6 mėn. iki 2 m.). Praėjus tokiam ilgam laikotarpiui tyrimui pateikti plaukai dažniausiai būna ne kartą kirpti, dažyti ir praradę informaciją, kuri galėjo būti svarbi nusikalstamos veikos aplinkybių aiškinimui.

2.3. Serologinis žmogaus plaukų tyrimas (AB0 sistema)

Kriminalistika – mokslas, kuris į nusikaltimų tyrimą įtraukia visų mokslų pasiekimus ir, jei reikia, pritaiko juos kriminalistinių uždavinių išsprendimui. Kaip jau buvo minėta, kriminalistikos mokslas sėkmingai „susintetino“ biologijos, chemijos ir medicinos žinias. Tokiu būdu žmogaus plaukų kriminalistiniame tyrime buvo pritaikyti ir serologijos mokslo pasiekimai.

Serologija – tai mokslas, tiriantis kraujo serumo savybes, o **žmogaus kraujas** – jungiamasis žmogaus organizmo audinys, kurio pagrindinis elementas yra *kraujo plazma*.²⁶

Žmogaus kraują sudaro dvi pagrindinės dalys: skystoji dalis, vadinama *kraujo plazma* ir kraujo forminiai elementai, susidedantys iš įvairių ląstelių (eritrocitų, leukocitų bei kraujo plokštelių, kurios dar kitaip yra vadinamos trombocitais).

Jeigu kraujui leidžiama sukrešėti mėgintuvėlyje, tai virš sukrešėjusios dalies susidaro gelsvas skystis. Šis skystis yra vadinamas **kraujo serumu**.

Kraujo serumas²⁷ – *kraujo plazma* be fibrinogeno.²⁸

Taigi, **serologinis žmogaus plaukų tyrimas**, tai tyrimas, susijęs su žmogaus kraujo grupių nustatymu žmogaus plaukuose.

Nors serologijoje gerai žinoma mažiausiai dvylika kraujo grupės nustatymo sistemų, žmogaus kraujo grupė dažniausiai nustatoma pagal AB0 ir RH (rezus)²⁹ sistemas.

AB0 sistema yra dažniausiai naudojama sistema.

Iki XX a. kraujo perpylimai kartais sukeldavo neigiamas reakcijas ar net mirtį. Gydytojas iš Vienos, Karlas Landšteineris (K.Landsteiner) ėmė tirti šį reiškinį, maišydamas įvairius kraujo

²⁶ Mader S. Biologija. II knyga. – Vilnius: Alma littera, 1999. P. 357.

²⁷ Mader S. Biologija. II knyga. – Vilnius: Alma littera, 1999. P. 383.

²⁸ Kraujo krešėjimas - fermentinis procesas, kurio metu susidaro fibrino siūlai. Fibrino siūlus, kraujo krešėjimo procese, formuoja trombocitai, ir du kraujo plazmos baltymai, protrombinas ir fibrinogenas.

²⁹ Rezus sistema. Pagal svarbą ši sistema yra antra pagal po AB0 sistemos. Antigenų požiūriu su AB0 sistema ji negimininga. Pagal Rh sistemos paplitimą Lietuvoje tyrimus 85,96% žmonių turi rezus teigiamą, o 14,04% - rezus neigiamą kraują.

mėginius ir stebėdamas gautą rezultatą mikroskopu. 1899-1901 m. jis ir jo kolegos nustatė, kad žmonės priklauso keturioms pagrindinėms kraujo grupėms. Jie pavadino šias kraujo grupes A, B, AB ir 0. Taip buvo sukurta AB0 kraujo grupės nustatymo sistema.

Žmogaus organizmo audiniuose, organuose, sekretuose bei ekskrementuose yra daugybė įvairių baltyminės kilmės medžiagų, susijungusių su tam tikromis amino rūgštimis, angliavandeniais ir lipidais. Šie junginiai vadinami **antigenais**.³⁰

Antigenas (gr. *anti* – prieš, *genos* – giminė, kilmė) priverčia žmogaus kūną gaminti antikūnus, nes jie nėra kūno dalis. Antigenų yra visuose žmogaus audiniuose, organuose ir skysčiuose. Patekę į kraują, antigenai sukelia vienvardžių antikūnų gamybą, o su jais susidūrę – jungiasi. Antikūnams susijungus su antigenais, jų kompleksą dažnai praryja makrofagas³¹. Kraujo serume esantys antikūnai vadinami agliutininais arba *globulinais*.

Žmogaus organizme esantys antigenai yra genetiškai susiję ir skirstomi į grupes, vadinamas **eritrocitinėmis (izoserologinėmis)** kraujo sistemomis.³²

Plaukuose yra A, B, ir 0 antigenų, o kraujo serume – *alfa* ir *beta* antikūnų. Pagal antigenų ir antikūnų kombinacijas AB0 sistemoje skiriamos keturios kraujo grupės, kurių pasiskirstymo dažnumas įvairiose populiacijose yra nevienodas.

Kad išgauti iš plaukų antigenus A, B, ir 0(H), visų pirma, plauką reikia chemiškai paveikti, t.y. suardyti jo kutikulės struktūrą. Plauko kutikulė suardoma paveikus ją amoniaku ar perhidroliu. Chemiškai apdorotas plaukas yra sutraiškomas specialiu prietaisu, kurį sudaro du metaliniai ritinėliai. Plaukas patalpinamas tarp metalinių ritinėlių ir, nestipriai patrynus, sutraiškomas. Sutraiškytas plaukas sukarpomas 1,5 - 1 cm ilgio atkarpomis. Toks plaukas jau yra paruoštas antigenų išskyrimui, t.y. kraujo grupės iš plauko nustatymui.

Plaukuose antigenai išreikšti silpnai lyginant su tuo, koks antigenų kiekis būna susikaupęs kituose žmogaus audiniuose ar skysčiuose. LP Kriminalistinių tyrimų centre toks tyrimas nebeatliekamas nuo 2004 m., o MRU Teismo medicinos institute atliekamas labai retai.

Kita priežastis, kodėl retai atliekamas šis AB0 sistemos tyrimas yra ta, kad chemiškai apdorotas ir sutraiškytas plaukas yra visiškai sunaikintas. Po tokio tyrimo plaukas, kaip įkaltis, asmens identifikacijai naudoti nebetinkamas (ypač svarbu, jei įvykio vietoje buvo rastas vienas vienintelis plaukas).

³⁰ Garmus A., Kurapka E., Cėpla A. Teismo medicina. – Vilnius:LTA, 2000 P.280.

³¹ Makrofagai – žmogaus ir gyvūno jungiamojo audinio ląstelės, gebančios pagriebti ir suvirškinti į organizmą patekusius svetimkūnius, pvz., mikrobus ar yrančių organizmo audinių daleles.

³² Garmus A., Kurapka E., Cėpla A. Teismo medicina. – Vilnius:LTA, 2000 P.281.

AB0 sistema, norint nustatyti plauko savininko kraujo grupę, dažniausiai taikoma tik dažytiems žmogaus plaukams, kadangi plaukų dažai iš esmės pakeičia natūralią žmogaus plauko struktūrą ir tirti juos morfologiškai – netikslinga.

Serologinis žmogaus plaukų tyrimas atliekamas tik tuo atveju, jei tyrimui yra pateiktas ne vienas plaukas, o keletas ar net visas jų kuokštas. Neatliekamas žmogaus plaukų serologinis tyrimas jei tyrimui kartui su įtariamojo plaukais yra pateikiami ir kraujo pavyzdžiai. Antigenus išskirti iš žmogaus kraujo yra žymiai paprasčiau ir greičiau, negu iš žmogaus plaukų, be to, žmogaus kraujyje antigenų kiekis yra visuomet pakankamas kraujo grupei nustatyti.

2.4. Žmogaus plaukų DNR tyrimas

DNR tyrimas - pats tiksliausias identifikacinis tyrimas, žinomas visame pasaulyje ir taikomas Lietuvoje nuo 1989 m. Šio unikalaus metodo pradžia sietina su labai svarbiais atradimais biologijos srityje, kai vokiečių mokslininkas Matijas Šleidenas (M.Schleiden) apie 1830 m. konstatavo, kad visi augalai yra sudaryti iš ląstelių, o Teodoras Švanas (T.Schwann) paskelbė tokį pat teiginį apie gyvūnus. Šie vokiečių mokslininkai apibendrinė ne vien savo tyrimų, bet ir daugelio kitų mokslininkų, analizavusių audinius mikroskopais, duomenis. Šiandien neabejojame, kad visi mūsų aplinkos organizmai sudaryti iš ląstelių.

Ląstelė – visų gyvybės formų mažiausias, bet pagrindinis struktūrinis-funkcinis vienetas.

Žmogaus kūną sudaro 60 trilijonų ląstelių. Kiekvienoje mūsų kūno ląstelėje yra užkoduota individuali, tik tam tikram individui būdinga genetinė informacija. Ši genetinė informacija yra išskiriama iš žmogaus chromosomų, aptinkamų ląstelės branduolyje.

Somatinėse (kūno) ląstelėse yra 46 chromosomos su daugmaž 100 000 genų (žr. Paveikslas Nr.3.).

Genas³³ – esminis vienetas, apsprendžiantis žmogaus paveldimumą, nurodantis kūno ląstelei gaminti begales proteinų, kurie sąlygoja ne tik mūsų odos, plaukų spalvą, bet ir imlumą bei jautrumą įvairioms ligoms.³⁴

³³ Žmogaus chromosomose yra apie 100 000 tūkst. genų, kurie išsidėsto tam tikra linijine seka ir užima chromosomoje apibrėžtą vietą (lokusą). Geną sudaro koduojančioji (**egzonai**) ir nekoduojančioji dalys (**intronai**) bei reguliacinės sritys. Žmogaus genome koduojanti DNR sudaro tik 1,5%.

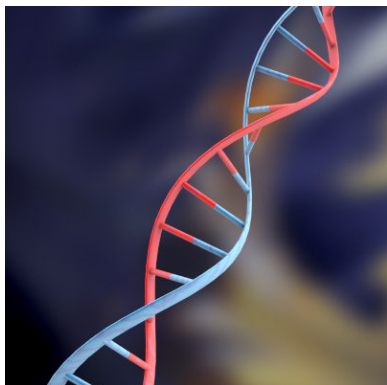
³⁴ Saferstein R. Criminalistics. An Introduction to Forensic Science. – United States: Prentice Hall, 1990. P.144.



Paveikslas Nr.3. Genas, esantis žmogaus chromosomoje.

Kiekvienas žmogaus genas sudarytas iš dezoksiribonukleininės rūgšties, kuri mūsų organizme atsakinga už tam tikrų atskirų funkcijų atlikimą.

DNR - dezoksiribonukleino rūgštis yra didelės molekulinės masės nukleotidų junginys, esantis ląstelių branduoliuose. Tai genetinė medžiaga, kurioje užkoduota visa organizmo vystimosi informacija – genotipas. Susijungusi su baltymais į stambius kompleksus, DNR sudaro pagrindinę struktūrinę chromosomų medžiagą. Kiekvienoje chromosomoje yra viena dvispiralė DNR makromolekulė.³⁵



Paveikslas Nr.4. DNR makromolekulės struktūra.

XXa. pradžioje buvo nustatyta, kad nukleorūgštis sudaro keturių tipų nukleotidai. XXa. 5 dešimtmetyje patobulėję nauji cheminių tyrimų metodai leido Ervinui Čargafui (E.Chargaff) detaliai išanalizuoti DNR bazių sudėtį. Buvo žinoma, kad DNR sudaro keturi skirtingi nukleotidai: adeninas

³⁵ Garmus A., Kurapka E., Cėpla A. Teismo medicina. – Vilnius:LTA, 2000 P.282.

(A) ir guaninas (G) bei timinas (T) ir citozinas (C). Kiekvienas nukleotidas yra kompleksas (dar kitaip lokusas), sudarytas iš trijų tipų molekulių: fosfato, cukraus-pentozės ir azoto turinčios bazės. A visada jungiasi su T, o C su G (žr. Paveikslas Nr.5.). Poromis susijungusios bazės gali išsidėstyti bet kokia tvarka. Galimų variantų skaičius yra tiesiog stulbinantis. Pavyzdžiui, suskaičiuota, kad žmogaus chromosomoje yra vidutiniškai apie 140 milijonų bazių porų.³⁶



Paveikslas Nr.5. Nukleotidų jungimosi seka DNR grandinėje.

DNR analizės metodo pradininkas yra Didžiosios Britanijos Listerio universiteto prof. A.Džefris (A.Jeffreys). 1985 m. jis ištyrė ir pritaikė šį metodą teismo medicinos praktikoje. Lietuvoje kriminalistiniams tyrimams DNR metodas pradėtas taikyti 1993 m.

Individualaus žmogaus DNR, esanti jo audiniuose, vidaus organuose, kauluose, kraujyje, spermoje, seilėse, plaukuose yra tokia pati. Todėl kiekvienas audinys, biologinis skystis ar žmogaus organizmo darinys teikia tą pačią identifikacinę informaciją.

Kuo naudingi DNR tyrimai kriminalistikoje?

- Visų pirma, iš gyvybingų ląstelių išskirta DNR yra patvari, ilgai išliekanti ir aplinkoje silpnai yrant medžiaga.
- Antra, reikalingas minimalus tokios medžiagos kiekis. Tiksliai asmens identifikavimo tyrimams atlikti pakanka tik 29 gyvybingų bet kurių žmogaus kūno ląstelių.
- DNR tyrimai - patys efektyviausi ir tiksliausi biologiniai tyrimai, skirti asmenų identifikacijai. Tokio tyrimo tikslumas - 99,999999999% .

³⁶ Mader S. Biologija. I knyga. – Vilnius: Alma littera, 1999. P. 66.

Lietuvoje, tiriant plaukus, atliekami šio audinio ląstelių branduolinės DNR tyrimai.³⁷ Branduolinė DNR išskiriama iš plauko makšties liekanų, likusių ant plauko stiebo. Plauko makšties liekanos yra ne kas kita, kaip epitelinės odos ląstelės, iš kurių susiformavęs plauko folikulas. Būtent šių ląstelių branduoliuose yra tyrimui reikalinga DNR.

Ekspertas-specialistas, apžiūrėjęs plauką mikroskopu, nustato, ar ant plauko stiebo yra likę makšties liekanų. Jei makšties liekanų yra, tuomet pereinama prie kito plaukų tyrimo etapo – DNR išskyrimo.

DNR produktas, išskirtas iš branduolių, esančių gyvybingose makšties liekanų ląstelėse, reikalingas tolimesnei DNR metodo analizei.

Kriminalistikoje bet koks DNR tyrimas yra skirtas asmenų identifikacijai. Tam, kad identifikuoti asmenį, gautus tyrimo rezultatus reikia su kažkuo palyginti. Todėl DNR tyrimas yra ne tik identifikacinis, bet dar ir lyginamasis. Esant lyginamajam tyrimui, būtina pateikti lyginamųjų pavyzdžių. Jei, apžiūrint nusikaltimo vietą, yra rasti plaukai ir po kurio laiko nustatomas įtariamasis, tai asmens identifikacijai būtina pateikti jo DNR lyginamųjų pavyzdžių.³⁸

Jei įtariamasis asmuo nenustatytas, o iš tirti pateikto plauko DNR profilis sėkmingai išskirtas, tuomet šie duomenys siunčiami į DNR duomenų banką, kuriame ieškomi jau ankščiau teisti ir užregistruoti DNR banke asmenys.

Praktikoje pasitaiko atvejų, kai DNR tyrimą žmogaus plaukams taikyti yra netikslinga. Žmogaus plaukų DNR tyrimas yra neatliekamas jei kartu su tiriamaisiais objektais, ekspertui-specialistui yra pateikiami įtariamojo asmens kraujo ar seilių pavyzdžiai. Pateiktose tyrimui seilėse ir kraujyje visada bus užtektinas burnos gleivinės epitelio ląstelių ar kraujo forminių elementų masės kiekis DNR produktui išgauti, ko neretai pritrūksta sėkmingam žmogaus plaukų DNR tyrimui. Ekspertizės aktų, kurie buvo susiję su žmogaus plaukų DNR tyrimais, išvadų analizė parodė, kad net 44,8% tokių tyrimų buvo nenusisekė dėl per mažo DNR kiekio plaukuose. Dėl šios priežasties buvo negautas DNR produktas ir neišskirtas DNR profilis, reikalingas asmeniui identifikuoti.

Mokslininkai, pastebėję tokius DNR tyrimo trūkumus, ieškojo vis naujų tyrimo metodikų susidariusioms tyrimo spragoms užpildyti, ko pasėkoje buvo išrasti ir sėkmingai biotyrimų srityje pradėti taikyti „LCN“ ir „SBE sistemos“ metodai (apie kuriuos plačiau minėsime 4.3., 4.4. skirsniuose).

³⁷ Branduolys (lot. *nucleus* – riešuto branduolys), labai svarbi žmogaus ląstelės dalis. Taip yra dėl to, kad būtent branduolyje saugoma genetinė informacija apie visas kūno ląsteles ir tų ląstelių medžiagų apykaitą. Kiekvienoje ląstelėje yra pilnas genetinės informacijos rinkinys. Ląstelės branduolys yra sudarytas iš chromatinio. Prieš ląstelės dalijimąsi, chromatinas susiveja į gijas, vadinamas chromosomomis (gr. *chrōma* – spalva, *sōma* – kūnas).

³⁸ Atliekant identifikacinius-lyginamuosius DNR tyrimus, kaip lyginamieji DNR pavyzdžiai, pateikiami įtariamojo asmens seilių pavyzdžiai.

3. KRIMINALISTINIO ŽMOGAUS PLAUKŲ TYRIMO PRAKTIKA IR PROBLEMOS LIETUVOJE

Lietuvoje kriminalistinio žmogaus plaukų tyrimo svarba, tiriant nusikalstamas veikas, plačiau nebuvo nagrinėta nė viename literatūros šaltinyje. Norint pateikti kuo išsamesnę informaciją šia tema, duomenys buvo renkami tiesiogiai lankantis Lietuvos ekspertinėse įstaigose.

Lietuvoje kriminalistinis žmogaus plaukų tyrimas atliekamas dviejose ekspertinės įstaigose: Lietuvos Policijos Kriminalistinių tyrimų centre (LP KTC) ir Mykolo Romerio universiteto Teismo medicinos institute (MRU TMI).

Minėtose ekspertinėse įstaigose buvo atliktas anketinis tyrimas, kurio pagrindu ir buvo parašytas šis skyrius.

Ekspertams-specialistams buvo pateiktos specialios apklausos anketos (žr. Priedai. Priedas Nr.1), kuriomis siekta išsiaiškinti:

- kokius tyrimus atlieka ekspertai-specialistai su žmogaus plaukais;
- ar domisi naujausiais mokslo pasiekimais ir laimėjimais šioje tyrimų srityje ir jei taip, tai koku būdu ši informacija pasiekia ekspertus-specialistus;
- koks tokių atliekamų tyrimų techninis lygis minėtose ekspertinėse įstaigose;
- ar ekspertams-specialistams savo praktinėje veikloje yra tekę patiems imti plaukų lyginamuosius pavyzdžius ir kaip dažnai.

Anketos buvo pateiktos: LP KTC Biologinių tyrimų skyriaus, MRU TMI Serologijos ir DNR bei Medicinos kriminalistikos laboratorijos bei Klaipėdos m. VPK Kriminalinės policijos Kriminalistinių tyrimo tarnybos ekspertams-specialistams.

Tyrimo dalyvavo 21 ekspertas-specialistas. Anketinės apklausos metu surinkti ir apibendrinti duomenys pateikiami išreikšti procentais (%).

Apklausos metu gauti tokie atsakymai:

- morfologinius plaukų tyrimus atlieka 27,8% apklaustųjų,
- serologinius plaukų tyrimus atlieka 11,1% apklaustųjų,³⁹
- DNR tyrimus atlieka 66,7% apklaustųjų,

³⁹ LP KTC Biologinių tyrimų skyriuje serologiniai (žmogaus kraujo grupės nustatymo tyrimai) ir morfologiniai žmogaus plaukų tyrimai buvo atliekami 2003-2004 metų laikotarpyje. 2004 metų antroje pusėje serologinių žmogaus plaukų tyrimų buvo atsisakyta ir nuo 2005 metų pradžios LP KTC buvo atliekami tik žmogaus DNR plaukų tyrimai. LP KTC Biologinių tyrimų skyriuje mikroskopas naudojamas tik makšties liekanoms aptikti ant plauko stiebo.

- kitokius plaukų tyrimus (pvz.: cheminių elementų -švino, mangano, nikelio, cinko, vario, kadmio- nustatymą plaukuose, įskaitant apsinuodijimą sunkiaisiais metalais arba jų junginiais) atlieka tik 4,8% apklaustų respondentų⁴⁰.

Išsamiau pasidomėjus, kokius plaukų tyrimo metodus, be ankščiau minėtų, tačiau neatliekamų jų ekspertinėse įstaigose, ekspertai-specialistai dar žino, respondentai atsakė taip:

- 38,9% apklaustųjų respondentų daugiau tyrimo metodų, taikomų žmogaus plaukams tirti, nežinojo,
- 33,3% apklaustųjų respondentų nurodė, kad apie minėtus tyrimo metodus informacijos gavo skaitydami užsienio literatūrą,
- 50% apklaustųjų respondentų nurodė, kad apie minėtus tyrimo metodus informacijos gavo dalyvaudami įvairiose konferencijose ir seminaruose kriminalistinė tema.
- 4,8% apklaustųjų respondentų tokios informacijos gavo kvalifikacijos kėlimo kursuose.

Ekspertai-specialistai, prašomi trumpai apibūdinti jiems girdėtų, tačiau jų ekspertinėje įstaigoje neatliekamų tyrimų metodiką, paminėjo tokius žmogaus plaukų tyrimo metodus:

1. 16,7% apklaustųjų respondentų nurodė **mitochondrinės DNR tyrimą**.

Mitochondrinės DNR tyrimas (toliau MtDNR). Genetinė informacija randama kiekvienos ląstelės branduolyje. Tačiau tokią pačią vertingą informaciją savyje kaupia ir kitos žmogaus ląstelės sudėtinės dalys, kitaip dar vadinamos ląstelių organelės. Viena iš tokių organelių yra **mitochondrija**.

Mitochondrijos pagrindinė funkcija, atliekama ląstelėje – ląstelinis kvėpavimas (kitaip dar vadinamas **aerobiniu kvėpavimu**⁴¹). Mitochondrijos turi dvigubą membranių apvalkalą. Vidinė membrana sudaro raukšles, vadinamas kristomis. Kristos yra vidinėje mitochondrijos ertmėje, pripildytoje pusiau skystos terpės, vadinamos matriksu. Jame yra DNR, ribosomų ir kitų fermentų.⁴²

Mitochondrijos, palyginus su ląstelių branduoliais, yra patvaresnės bei atsparesnės irimo procesui. Būtent šios mitochondrijų savybės patraukė mokslininkų, tyrusių DNR kitose ląstelės organelėse, dėmesį.

MtDNR yra puiki alternatyva atlikti kriminalistinius tyrimus tokiais atvejais, kai DNR analizės rezultatas negaunamas dėl nukleininio produkto prastos kokybės ar per mažo jo kiekio. MtDNR buvo pritaikyta tirti plaukus, kurie nėra tinkami genotipo išskyrimui iš ląstelių branduolio. Žmogaus plaukai, netinkami genotipo išskyrimui, vadinami **telogeniniais**. Kitaip tariant, tai plaukai, esantys

⁴⁰ MRU TMI Medicinos kriminalistikos laboratorijoje cheminių elementų tyrimą plaukuose atlieka tik vienintelis šios srities specialistas. Tokio pobūdžio tyrimai - labai reti Lietuvoje, todėl išsamesnė šių tyrimų analizė yra netikslinga.

⁴¹ **Aerobinis kvėpavimas** (gr. *aēr* – oras) – visuma medžiagų apykaitos reakcijų ląstelėje, arba kitaip, procesas, kuriam reikia deguonies ir kurio metu gliukozė suskaidoma į anglies dioksidą (CO₂) ir vandenį (H₂O).

⁴² Mader S. Biologija. I knyga. – Vilnius: Alma littera, 1999. P. 72.

plauko svogūnėlio ragėjimo fazėje, kai gyvybingų epitelinių ląstelių, randamų ant plauko stiebo kiekis yra per mažas atlikti standartiniam DNR tyrimui. Todėl MtDNR dažniausiai naudojama mirusių ląstelių genetinės informacijos dauginimui suragėjusiose žmogaus plaukų šaknyse, kauluose ir dantyse.⁴³

MtDNR tyrimas taip pat atliekamas paveldimumui iš motinos pusės nustatyti (nes mitochondrijose esanti genetinė informacija paveldima tik iš motinos).⁴⁴ MtDNR tyrimo metu yra nustatoma, ar tiriamojo asmens DNR nukleotidų sekos sutampa su motinos DNR nukleotidų sekomis.

Lietuvoje MtDNR tyrimai dar nėra atliekami. Tačiau, anot MRU TMI dirbančių respondentų, MtDNR tyrimo metodu šiuo metu aktyviai domimasi, ruošiami nauji šios srities specialistai ir greitai laiku šis tyrimo metodas bus taikomas jau ir Lietuvoje.

2. **SNPs analizė** (anglų k. „Single Nucleotide Polymorphisms“). Šis analizės metodas, kaip ir MtDNR, leidžia nustatyti atskirų nukleotidų (A, T, C ar G) variantiškumo seką DNR bazėse. Lietuvoje šio metodo minėtos ekspertinės įstaigos netaiko. Tačiau, atliekant kitų biologinių objektų DNR tyrimą, sėkmingai taikomas panašus LCN (anglų k. „Low Copy Number“) **metodas** (apie jį plačiau skaitykite 4.3 skirsnyje).

3. **Narkotinių medžiagų nustatymas plaukuose dujų chromatografijos-masės spektrometrijos metodu.**

4. **Vaistinių preparatų ir stipriai veikiančių medžiagų nustatymo plaukuose dujų chromatografijos-masės spektrometrijos metodas.**

Tai sudėtingi, kombinuoti fizikiniai-cheminiai tyrimo metodai, kurie taikomi daugiakomponentėms organinėms medžiagoms išskaidyti ir individualioms medžiagoms nustatyti, kai atskiriami medžiagos komponentai fiksuojami masės spektrometru. Metodas tinka narkotinėms, stipriai veikiančioms medžiagoms bei vartotiems vaistiniams preparatams žmogaus plaukuose identifikuoti. Šie ekspertų-specialistų nurodyti plaukų tyrimo metodai Lietuvoje neatliekami, nes dar nėra tinkamos techninės bazės tokiems tyrimams atlikti. MRU TMI Medicinos kriminalistikos laboratorijoje atliekami tik cheminių elementų (švino, mangano, nikelio, cinko, vario, kadmio) nustatymo plaukuose, įskaitant apsinuodijimą sunkiaisiais metalais arba jų junginiais, tyrimai.

Ekspertams-specialistams uždavus klausimą dėl techninių kriminalistinių žmogaus plaukų tyrimo galimybių ekspertinėse įstaigose, buvo gauti tokie rezultatai:

⁴³ Rudin N., Inman K. An Introduction to Forensic DNA Analysis. – United States: CRC PRESS, 2002. P 57.

⁴⁴ MtDNR genetinė informacija paveldima iš motinos mejozės metu, t.y. lytinių ląstelių dauginimosi metu. Mitochondrijos šią informaciją paveldi tik iš motinos kiaušialąstės.

- 72,2% apklaustų respondentų nurodė, kad techninės tyrimų atlikimo galimybės jų ekspertinėje įstaigoje juos tenkina,
- 27,8% apklaustųjų respondentų nurodė, kad techninės tokių tyrimų galimybės ne visada juos tenkina, tačiau konkrečiau nenurodė, kokios priežastys nulėmė tokį atsakymą.

Kitas svarbus klausimas, rašant baigiamąjį darbą, buvo sužinoti, kaip dažnai ekspertai-specialistai savo praktinėje veikloje susiduria su plaukų lyginamųjų pavyzdžių ėmimu, kadangi minėti pavyzdžiai, atliekant žmogaus plaukų tyrimus, yra svarbus dalykas asmenų identifikavimo procese. Radus plauką nusikaltimo vietoje, pareigūnams, tiriantiems byla, kyla natūralus klausimas: kieno yra rastasis plaukas? Neturėdami su kuo palyginti rastų objektų, negausime ir atsakymo į šį klausimą, kartu sumažės ir asmens identifikavimo galimybė.

Lyginamuosius plaukų pavyzdžius ima ikiteisminio tyrimo pareigūnas arba specialistas. Nuo to, kaip taisyklingai paimti lyginamieji plaukų pavyzdžiai, priklausys ir paties tyrimo sėkmė. Nesilaikant atitinkamų lyginamųjų pavyzdžių ėmimo rekomendacijų, prarandama vertinga įrodomoji informacija bei sugaištamas brangus pareigūnų ir specialistų laikas, skirtas baudžiamajai bylai tirti.

Praktinėje specialistų ir pareigūnų veikloje per eilę metų atsirado tam tikra tokių pavyzdžių ėmimo metodika.

Kaip jau minėta anksčiau, net to paties individo plaukai struktūriškai gali labai skirtis. Toje pačioje žmogaus kūno srityje, šiuo atveju – žmogaus galvoje, plaukų morfologija neretai visiškai skirtinga. Skirtingose galvos srityse plaukai auga skirtingu tempu, yra nevienodo storio, gali turėti skirtingą plauko pigmento atspalvį. Todėl, imant plaukų lyginamuosius pavyzdžius iš galvos, būtina žinoti, kad žmogaus galvos zona yra papildomai dar skirstoma į penkias sritis:

1. kaktos sritį;
2. viršugalvio sritį;
3. pakaušio sritį;
4. kairę smilkinio pusę;
5. dešinę smilkinio pusę.

Plaukai lyginamiesiems pavyzdžiams yra iškerpami. Plaukus reikia kirpti kaip įmanoma arčiau galvos odos. Lyginamajam tyrimui iš kiekvienos galvos srities imama ne mažiau kaip po 20-25 plaukų.

Lyginamieji plaukų pavyzdžiai gali būti imami ir tiriant seksualinius nusikaltimus, tokius kaip išžaginimas ar seksualinis prievartavimas. Tokiais atvejais imami gaktos plaukų lyginamieji

pavyzdžiai. Šių lyginamųjų pavyzdžių ėmimo ypatybė yra ta, kad lyginamieji pavyzdžiai imami ne iš priekinės gaktos srities, kuri yra gerai vizualiai matoma, bet iš giliausios jos vietos, t.y. iš tarpvietės.

Atliekant kriminalistinį žmogaus plaukų tyrimą labai svarbus yra paimtųjų lyginamųjų pavyzdžių supakavimas.

Iš kiekvienos galvos srities paimti galvos plaukai dedami į atskirą voką ar plastikinį paketą, ant kurio užrašoma, kokiai galvos sričiai priklauso šie plaukai. Jei paimti plaukų pavyzdžiai patalpinami į popierinį voką – voko kraštai antspauduojami.

Paėmus lyginamuosius plaukų pavyzdžius bei tinkamai juos supakavus, formuluojama užduotis, kurioje ekspertui-specialistui pateikiami atsakyti su užduotimi susiję klausimai. Kriminalistinį plaukų tyrimą atliekančiam ekspertui-specialistui dažniausiai pateikiami šie klausimai:

- Ar įvykio vietoje rasti objektai yra plaukai? Jei taip, tai ar pateikti plaukų pavyzdžiai yra žmogaus?
- Iš kurios žmogaus kūno vietos yra tyrimui pateikti plaukai?
- Kaip atidalyti tyrimui pateikti plaukai?
- Ar pateikti tyrimui plaukai iškrito savaime ar buvo išrauti?
- Ar tyrimui pateikti plaukai yra pažeisti (aštriu, buku daiktu)?
- Ar plaukai yra tinkami asmens tapatybei nustatyti tiriant DNR? Jei taip, tai ar jie priklauso konkrečiam asmeniui (įvardijamas konkretus asmuo)?

Ekspertui-specialistui formuluojamoje užduotyje, būtina pažymėti, ar nuo nusikalstamos veikos įvykdymo momento iki lyginamųjų pavyzdžių paėmimo momento asmens plaukai nebuvo kirpti, dažyti ar balinti; ar plaukai nebuvo formuoti ilgalaikiu cheminiu šukavimu; ar minėtu laikotarpiu paimtieji plaukai nebuvo kitaip mechaniniškai, cheminiškai ar termiškai paveikti.

Jei nustatyta, kad tuo laikotarpiu plaukai buvo kirpti - lyginamiesiems tyrimams tokie plaukai tampa netinkami. Ypač ši informacija svarbi tiriant vyrų plaukus.

Kerpant plauką, prarandama nemaža jo dalis. Nukirptoje ir tokiu būdu sunaikintoje, plauko dalyje gali būti tyrimui labai svarbi, vertinga ir reikalinga informacija. Be to, nukirpus plauką, kinta plauko storis, keičiasi plauko periferinio galo požymiai arba plaukas tampa tiesiog per trumpas, kad tiktų lyginamajam tyrimui.

Gavęs tiriamuosius objektus, užduotį bei trumpą įvykio aprašymą, ekspertas-specialistas atlieka tyrimą. Tyrimo metu yra atsakoma į jam pateiktus klausimus, o pati tyrimo eiga, rezultatai, bei išvados yra pateikiamos ekspertizės akte.

Ekspertų-specialistų paklausus, ar jiems yra tekę imti plaukų lyginamuosius pavyzdžius, 52,3% respondentų atsakė, kad yra tekę; likusioji dalis - 47,7% – kad niekada neteko.

Iš 52,3% ekspertų-specialistų, ėmusių plaukų lyginamuosius pavyzdžius:

- 36,4% apklaustųjų respondentų ėmė lyginamuosius plaukų pavyzdžius vieną kartą;
- 36,4% lyginamuosius plaukų pavyzdžius ėmė iki 5 kartų;
- daugiau nei 5 kartus ėmė 18,2% apklaustųjų respondentų;
- daugiau nei 10 kartų – tik 9,1% apklaustųjų respondentų.

Pasidomėjus, iš kokių baudžiamojo proceso dalyvių dažniausiai teko imti lyginamuosius plaukų pavyzdžius:

- 27,3% apklaustųjų respondentų nurodė nukentėjusįjį.
- 72,7% - įtariamąjį.

Rašant baigiamąjį darbą, buvo įdomu sužinoti, ar Lietuvos ekspertai-specialistai turi galimybę savarankiškai domėtis naujausiais tyrimais bei mokslo pasiekimais šioje srityje. Jei domisi savarankiškai, tai koku būdu (dalyvauja konferencijose, seminaruose; skaito įvairią papildomą literatūrą ar ieško informacijos internete). Atsakymai į šį klausimą buvo gana įdomūs:

- 42,9% apklaustųjų respondentų noriai ir aktyviai dalyvavo tarptautinėse konferencijose, seminaruose kriminalistine tema;
- 38,1% nuolatos domėjosi ir skaitė įvairią literatūrą (pvz., mokslinius straipsnius, periodinius leidinius) šia tema;
- 52,4% papildomos informacijos ieškojo internete;
- 23,8% nurodė, kad papildomai tokių tyrimų naujovėmis nesidomi, nes turimų žinių jiems visiškai pakanka skirtai užduočiai atlikti.

Pasidomėjus, ar apklaustieji ekspertai-specialistai norėtų gauti daugiau naujesnės informacijos apie žmogaus plaukų tyrimus bei jų galimybes – 95,2% apklaustųjų atsakė teigiamai.

Išsamiai žmogaus plaukų tyrimo praktikos analizei buvo pasirinktas 2004 – 2006 metų veiklos laikotarpis šiose ekspertinėse įstaigose. Nuo 2004 metų pradžios iki 2006 metų pabaigos Lietuvos ekspertinėse įstaigose - LP KTC Biologinių tyrimų skyriuje ir MRU TMI Serologijos ir DNR laboratorijoje - buvo atliktos 202 žmogaus plaukų ekspertizės (žr. Priedai. Diagrama Nr. 1, 2).

Minėtų ekspertinių įstaigų praktinė veikla buvo nagrinėjama pagal pasirinktą 2004-2006-ųjų metų laikotarpį, analizuojant atskirus šio laikotarpio metus (žr. Priedai. Lentelė Nr.1).

Pateiktoje lentelėje įvertinta, su kokiomis nusikalstamomis veikomis buvo susijęs kriminalistinis žmogaus plaukų tyrimas ir koks tokių ekspertizių skaičius buvo atliktas, minėtu laikotarpiu.

Išsamesnei analizei buvo pasirinktas septyniasdešimt vienas įdomesnis 2004, 2005, 2006 ir 2007 metų ekspertizės aktas. Pasirinktiems ekspertizės aktams tirti buvo naudojamos specialiai šiam tikslui sudarytos tiriamosios anketos (žr. Priedai. Priedas Nr. 2).

Tiriamosiomis anketomis siekta sužinoti: su kokiais nusikaltimais (smurtiniais, turtiniais) buvo susijęs žmogaus plaukų kriminalistinis tyrimas; kokiose vietose (ant nukentėjusio, įtariamąjo, ant nusikaltimo įrankių ar įvykio vietoje) buvo rasti tiriamieji plaukai; koks tyrimas (DNR, morfologinis, serologinis) buvo atliktas su pateiktais žmogaus plaukais; kokios išvados padarytos, atlikus plaukų pavyzdžių tyrimą (tikėtinos, kategoriškos ar, dėl tam tikrų priežasčių, išvadų ekspertui-specialistui padaryti nepavyko).

Pasirinktieji ekspertizės aktai buvo sugrupuoti pagal nusikaltimus, su kuriais jie buvo susiję. Buvo tiriami: nužudymai; įvairaus lygio sveikatos sutrikdymai; seksualiniai nusikaltimai; vagystės; plėšimai; kelių eismo taisyklių pažeidimai, dėl kurių buvo sužaloti ar žuvo žmonės; neteisėto narkotinių medžiagų disponavimo, kontrabandos atvejai bei neatpažintų lavonų tapatybės nustatymo atvejai. Apibendrinus gautus duomenis ir išreiškus juos procentais, buvo sudaryta diagrama (žr. Priedai. Diagrama Nr.4).

Nužudymai, remiantis sudarytos diagramos duomenimis, sudarė 27,7%.

Analizuojant, atskiras nusikaltimų rūšis, dėmesys buvo kreipiamas į tai, kokiose vietose ir ant kokių objektų, tiriant nusikaltimą, buvo aptinkami plaukai. Ekspertizės aktuose, susijusiuose su nužudymo bylomis, tiriamieji objektai dažniausiai buvo randami įvykio vietoje.

Baudžiamosios teisės teorijoje teigiama, kad negali būti dviejų identiškų nusikaltimų, o pritaikius šį teiginį kriminalistikoje- kad negali būti dviejų identiškų nusikaltimo vietų. Taigi, plaukų aptikimo vietos nesutapdavo ir visada atspindėdavo tik konkretų atvejį.

Kai žinoma tiksliai nužudymo vieta ir numanomas nusikaltimo mechanizmas, aptikti plaukus ir kitus įkalčius, susijusius su įvykdytu nusikaltimu, nėra labai sudėtinga. Daug sudėtingiau, kai nužudymo vieta yra atviroje vietovėje ir nuo nusikaltimo įvykdymo praėję nemažai laiko.

Kai nužudymo vieta buvo uždara patalpa, plaukai buvo aptinkami dažniausiai tokiose patalpos vietose, kaip:

- **virtuvė.** Virtuvėje rastų plaukų aptikimo vieta priklausė nuo to, kokioje padėtyje buvo įtariamasis ir nužudytasis nužudymo momentu; su kokiais objektais buvo kontaktuota nužudymo metu ar iškart po jo. Virtuvėje plaukai buvo aptikti: ant šaldytuvo rankenos; ant puodo dangčio, esančio šalia viryklės; ant virtuvės grindų.
- **kambarys.** Kai nužudymo vieta buvo kambaryje, plaukai buvo aptikti: ant grindų, šalia lavono; ant stalo; ant kėdės; ant rankšluosčio; ant nosinės. Taip pat, kai nužudymo vieta buvo kambaryje esanti lova: ant lovatiesės; ant paklodės; ant pagalvės užvalkalo.

Neretai nužudymo bylose plaukai buvo aptinkami ir ant paties lavono. Dažniausiai ant jo drabužių, ant rankų, tarp lavono pirštų, sugniaužtame kumštyje.

Plaukai buvo aptikti ir ant priemonių, į kurias buvo suvyniotas lavonas (konkretus pavyzdys – ant chalato, į kurią buvo suvyniotas nužudytas naujagimio kūnas).

Nuo nužudymų yra neatsiejami ir nužudymo įrankiai. Nagrinėtuose ekspertizės aktuose nužudymų įrankiais, ant kurių buvo aptikta plaukų, buvo buityje naudojami daiktai (kirvis), arba daiktai, staiga tapę nužudymo įrankiais (lazda, akmuo, svarmuo).

Neretai plaukai buvo aptinkami ir ant įtariamojo drabužių (palto, kepurės), arba su juo ir su nusikaltimu susijusia aplinka (pvz., įtariamojo automobilyje).

Kita su smurtu susijusi nusikaltimų grupė sudarė 23,3% (žr. Priedai. Diagrama Nr. 3).

Į šią grupę įėjo tokie nusikaltimai, kaip: įvairaus lygio kūno sužalojimai, išžaginimai, pasikėsinimai išžaginti, seksualinis prievartavimas ir plėšimai.

Nagrinėjant įvairius kūno sužalojimus, plaukai buvo aptikti: ant įtariamojo drabužių ir avalynės (striukės, sportinių batų) ir įvykio vietoje (automobilyje – salono gale ant grindų, ant durelių, ant langų; atviroje vietovėje – ant krūmų, ties kuriais nukentėjusysis buvo mušamas).

Tiriant seksualinius nusikaltimus, tyrimui pateikti plaukai dažniausiai taip pat buvo aptinkami įvykio vietoje: ant automobilio galinės sėdynės; ant kilimo; vonioje, prilipę prie kriauklės vidinės pusės.

Plėšimų atvejais plaukai buvo aptinkami ant įtariamojo galvos apdangalų (kepurės, „kaukės“), įtariamojo drabužių (striukės), ant nukentėjusiojo drabužių (striukės gobtuvo, palto skverno).

Nusikaltimai, susiję su svetimo turto grobimu, sudarė 37,6% (žr. Priedai. Diagrama Nr.4). Šiai nusikaltimų grupei buvo priskiriami tokie įvykdyti nusikaltimai: vagystės, įsibraunant į patalpą (tame tarpe ir vagystės iš automobilių) bei automobilių grobimas. Vagysčių iš patalpos atvejais tyrimui pateikti plaukai būdavo aptinkami apžiūrint įvykio vietą. Bylą tiriantys pareigūnai plaukus aptiko: ant stalo ir grindų; ant grindų prie išlaužto seifo; ant išdaužto lango rėmo.

Vagysčių iš automobilių ir pačių automobilių grobimo atvejais plaukai būdavo aptinkami automobilių salono priekinėje dalyje: ant vairuotojo sėdynės; ant vairuotojo sėdynės atlošo; ant priekinio lango, vidinėje automobilio pusėje.

6,4% sudarė nusikalstamos veikos, susijusios su kelių eismo taisyklių pažeidimais, kurių metu žuvo ar buvo sužaloti žmonės, kai transporto priemonės vairuotojas pasišalindavo iš įvykio vietos.

Tokiais atvejais, žuvusio ar sužaloto asmens plaukai būdavo aptinkami: ant automobilio priekinių grotelių; priekinio automobilio stiklo įtrūkimo židinyje; ant automobilio išorinės pusės galinių durelių.

Neteisėtas disponavimas narkotinėmis medžiagomis bei kontrabanda sudarė 1,5% (žr. Priedai. Diagrama Nr.4).

Neteisėto disponavimo narkotinėmis medžiagomis atveju žmogaus plaukas buvo rastas pakliuvęs į plastikinį paketą, kuriame buvo supakuota kanapių derva. Kontrabandos atveju – kontrabandą gabenusio automobilio viduje ant vairuotojo pusėje esančios sėdynės; bei kratos metu - ant kontrabandinių cigarečių bloką.

Apibendrinus tyrimo rezultatus, paaiškėjo, kad dažniausiai plaukai būdavo randami:

1. nusikaltimo vietoje;
2. ant nukentėjusiojo ar įtariamojo drabužių;
3. ant nusikaltimo įrankių.

Todėl pareigūnams, tiriant nusikaltimų vietas ir norint aptikti šių kriminalistinių pėdsakų nusikaltimo vietoje, siūlome atidžiau apžiūrėti:

1. numanomas įtariamojo ir nukentėjusio buvimo vietas nusikalstamos veikos atlikimo momentu,
2. numanomas įtariamojo ir nukentėjusiojo kontakto vietas su aplinka nusikalstamos veikos atlikimo momentu;

Pareigūnams, ieškant plaukų ant įtariamojo ar nukentėjusiojo drabužių, siūlome, atidžiau apžiūrėti numanomas įtariamojo ir nukentėjusiojo tarpusavio kontakto vietas.

3,5% ekspertizės aktų buvo susiję su neatpažinto lavono tapatybės nustatymu. Kai bylą tiriantiems pareigūnams reikėjo nustatyti nežinomo lavono tapatybę, ekspertui-specialistui kartu su užduotimi buvo nusiųsti nežinomo lavono nagų nuokarpos, kraujo ir plaukų pavyzdžiai. Tačiau nei vienu atveju ekspertai-specialistai netyrė žmogaus plaukų. Ekspertizės akto išvadose jie pažymėdavo, kad žmogaus plaukus tirti yra netikslinga, nes tapatybės nustatymui ekspertai-specialistai naudojo atsiųsto lavono kraujo mėginius. Nustatyti DNR profilį iš kraujo mėginių yra daug greičiau ir paprasčiau, nei išgauti DNR reakcijos produktą iš žmogaus plaukų.

Neretai tarp rastų įvykio vietose žmogaus plaukų pasitaikydavo ir gyvūno plaukų. Gyvūnų plaukai buvo randami ant įtariamojo, nukentėjusio drabužių ir ant įvairių objektų, susijusių su nusikaltimu. Ekspertizės akto išvadose būdavo nurodama, kad tirti pateiktas plaukas priklauso gyvūnui, tačiau detaliau nebūdavo konkretizuojama, kokio tai gyvūno plaukai.

Apžvelgus tirtų ekspertizės aktų išvadas, buvo gauti gana įvairiapusiai rezultatai. Dėmesys buvo kreipiamas į atliktų DNR ir morfologinių tyrimų rezultatus ir ekspertų-specialistų išvadas.

Žmogaus plaukų DNR tyrimas – labai specifiškas. Tyrimo specifškumas pasireiškia tuo, kad tyrimo pradžioje ekspertai-specialistai negali pasakyti tyrimas nusiseks ar ne. Tai išaiškėja tik jau atlikus tyrimą. Tokios nesėkmės priežastis – tyrimo metu negautas DNR produktas (per mažas

gyvųjų ląstelių kiekis). Tai dažniausiai pasitaikanti priežastis (44,8%), kodėl ekspertui-specialistui nepavyko atsakyti į užduotyje pateiktus klausimus.

Ekspertizės aktų analizė, parodė, kad 24,2% žmogaus plaukų DNR tyrimas nebuvo atliekamas, nes:

- DNR tyrimui pateikti plaukai nebuvo tinkami tyrimui, nes buvo užteršti kita biologine medžiaga (krauju);
- DNR tyrimui pateikti plaukai buvo netinkami, nes paimti su lipnia juosta;
- tyrimui pateiktas plaukas buvo be makšties liekanų;
- tyrimui pateiktas plaukas buvo be šakninio galo.

Žmogaus plaukų DNR tyrimo metu pateikiama tik kategorišką tyrimo išvadą. Nagrinėjant visus ekspertizės aktus, kur plaukams tirti buvo taikytas DNR tyrimas, kategoriškų išvadų, kad tyrimui pateiktas plaukas(ai) yra įtariamojo, nukentėjusiojo su 99,999999999% tikimybe, buvo tik 31%. Tai rodo, kad ir toks tikslus, kaip DNR analizės metodas, ne visada gelbsti tiriant nusikalstamą bylą.

Plaukus tiriant morfologiškai, ekspertai-specialistai ekspertizės akte pateikia tik tikėtinas išvadas. Kategoriškos išvados morfologinio tyrimo metu neformuluojamos. Išvadose minima tik tai, kad plaukai panašūs arba nepanašūs į nukentėjusiojo ar įtariamojo plaukus, pvz.: „plaukai nuo kirvio panašūs į pavyzdinius aukos galvos plaukus ir gali jai priklausyti. Kategoriškai pasakyti, kad plaukai aukos – negalima.“

Neretai praktikoje pasitaiko atvejų, kai morfologinis plaukų tyrimas yra negalimas arba jį daryti, paprasčiausiai, yra netikslinga. Priežastys, kodėl morfologinis plaukų tyrimas buvo neatliekamas:

- pateikti tyrimui plaukai buvo dažyti;
- pateikti tyrimui žili ir žilstantys plaukai;
- pateiktas plaukas buvo per trumpas;
- nuo nusikaltimo įvykdymo yra praėjęs nemažas laiko tarpas (pvz., praėjus 2 m. nuo įvykio).

Lietuvos ekspertinėse įstaigose žmogaus plaukams tirti dažniausiai yra taikomas morfologinis ir DNR tyrimas. Serologinis žmogaus plaukų tyrimo metodas taikomas labai retai. Jeigu kriminalistiniame tyrimui yra pateikiami įtariamojo ar nukentėjusiojo kraujo pavyzdžiai, serologinį plaukų tyrimą atlikti netikslinga, kadangi išskirti antigenus iš kraujo yra žymiai paprasčiau ir greičiau.

Žmogaus plaukų DNR analizė neatliekama, jei ekspertui – specialistui, kartu su tyrimui pateiktais plaukais, pateikiami tirti nukentėjusiojo ar įtariamojo kraujo, seilių pavyzdžiai ar nagų

nuokarpos. Šios lyginamosios medžiagos kiekio visada pakanka išskirti DNR produktą bei nustatyti asmens DNR profilį, ko dažnai nepavyksta padaryti (44,8%), tiriant žmogaus plaukus.

Nei vienas iš anksčiau aprašytų metodų (morfologinis, serologinis, DNR tyrimas) žmogaus plaukams tirti, netaikomas siekiant nustatyti nežinomų lavonų tapatybę jei kartu su lavono plaukais, ekspertams- specialistams, yra pateikiami lavono kraujo pavyzdžiai bei nagų nuokarpos.

Lietuvoje, MRU TMI kaip nauja alternatyva, biotyrimų srityje, netrukus bus įdiegtas mitochondrinės DNR tyrimas, kurio dėka išsiplės žmogaus DNR tyrimų galimybės. Gal būt, taikant šį naująjį metodą, ekspertai-specialistai, kasdieninėje praktinėje savo veikoje rečiau išvengs nesėkmės, kai atliekant standartinius DNR tyrimus yra negaunamas DNR produktas dėl per mažo plauko makšties liekaninių ląstelių kiekio.

Atlikus ekspertų-specialistų anketinę apklausą ir apibendrinus apklausos rezultatus, paaiškėjo, kad ekspertai-specialistai, savarankiškai domisi naujausiais moksliniais pasiekimais žmogaus plaukų tyrimų srityje. Tačiau čia Lietuvos ekspertai-specialistai, atliekantys kriminalistinį žmogaus plaukų tyrimą susiduria su nemenka problema, nes literatūra, kriminalistine žmogaus plaukų tyrimo tema tėra tik užsienio (anglų, rusų, vokiečių) kalbomis, o žmogaus plaukų reikšmingumas, tiriant nusikalstamas veikas, plačiau nenagrinėtas nei viename lietuviškame literatūros šaltinyje po Lietuvos nepriklausomybės atkūrimo.

Kriminalistinis žmogaus plaukų lygis Lietuvos ekspertinėse įstaigose atitinka vidutinį Vakarų Europos lygį šių tyrimų srityje. Atliekamų DNR tyrimų kokybė bei galimybės niekuo nesiskiria nuo kitų užsienio šalių (Vokietija, Anglija, Švedija).

Serologinius žmogaus plaukų tyrimas atliekamas labai retai ir jis atliekamas tik MRU TMI Serologijos ir DNR laboratorijoje.

Narkotinių ir kitų stipriai veikiančių medžiagų tyrimas žmogaus plaukuose neatliekamas Lietuvos ekspertinėse įstaigose, kadangi Lietuvoje pakol kas nėra tinkamos įrangos tokiems tyrimams atlikti. Nors pati tyrimo metodika yra plačiai žinoma ir taikoma Vakarų Europos šalyse (tokius tyrimus žmogaus plaukams tirti jau kelerius metus taiko kaimyninė Lenkija). Narkotinių ir kitų stipriai veikiančių medžiagų nustatymo žmogaus plaukuose metodas bei mitochondrinės DNR tyrimo metodas, netrukus bus taikomi Lietuvos ekspertinėse įstaigose kaip dvi naujos alternatyvos žmogaus plaukų tyrimų srityje.

4. NAUJAUSI MOKSLO PASIEKIMAI IR LAIMĖJIMAI TIRIANT ŽMOGAUS PLAUKUS

Kriminalistika – mokslas, apjungiantis chemijos, fizikos, balistikos, medicinos, biologijos bei kitų mokslų žinias, padedančias tirti įvykdytas nusikalstamas veikas baudžiamajame procese. Aukščiau išvardintų mokslų tobulėjimas, naujausi moksliniai tyrimai bei laimėjimai pritaikomi ir panaudojami, tiriant nusikalstamas veikas.

Švedijos, Vokietijos, Anglijos ir JAV mokslininkai, kryptingai ieškodami naujų metodų įvairiems tyrimams plėtoti, ar tyrimų eigoje atsiradusioms tyrimo metodikos spragoms užpildyti, sukuria vis unikalesnius tyrimo būdus, kurie vėliau pritaikomi kriminalistikoje.

Stafordšyro universiteto mokslininkai iš Anglijos pasiūlė, kaip detaliam plaukų morfologiniam tyrimui panaudoti plauko kutikulės išlieją.

Aberdino universitete, Škotijoje tyrinėjamos botaninės kilmės aplinkos dalelės, tokios kaip žiedadulkės ir sporos. Patricija Viltšyr (P.Wiltshire) nustatė ryšį tarp tokių botaninės kilmės dalelių ir konkrečios nusikaltimo vietos. Čia buvo pasitelktas žiedadulkių, sporų ir kitų mikrodalelių tyrimo žmogaus plaukų nuoplovose metodas.

Švedijos Valstybinėje teismo ekspertizės laboratorijoje Linkiopene atliekami unikalūs žmogaus plaukų DNR tyrimai. Šioje laboratorijoje buvo atrastas unikalus katageninių ir savaime iškritusių plaukų DNR tyrimas, pasitelkus „LCN sistemą“.

Giotingeno universiteto Zoologijos ir Antropologijos instituto mokslininkės D.Shmidt ir S.Hummel iš Vokietijos išskyrė geną, apsprendžiantį žmogaus plaukų spalvą, iš suirusios žmogaus DNR. Tyrimais buvo nustatyta, kad šio geno mutacijos pasitaiko tik žmonėms, turintiems atitinkamą plaukų spalvą. Toks žmogaus plaukų spalvos ir odos tipo nustatymas buvo pasiūlytas neatpažintų ir visiškai suirusių lavonų tapatybės nustatymui.

Vokietijoje, Bonos mieste, Frydricho Vilhelmsio universiteto Teismo medicinos institute buvo atlikti žmogaus galvos ir gaktos plaukų tyrimai, nustatant juose narkotines medžiagas. Apibendrinus ir išanalizavus tyrimo rezultatus, buvo gautos pagrįstos išvados, kad žmogaus gaktos plaukai yra puiki alternatyva bylą tiriantiems pareigūnams, norint juose nustatyti kažkada vartotų narkotinių ar kitų, stipriai veikiančių medžiagų, koncentraciją.

Aukščiau paminėtus užsienio šalių mokslo pasiekimus ir laimėjimus, jų metodologiją, bei pritaikomumą šiuolaikinėje kriminalistikoje išsamiau aptarsime šio skyriaus poskyriuose.

4.1 Plaukų tyrimas pasitelkus plauko kutikulės išlieją

Tiek Lietuvoje, tiek užsienio šalyse plaukams tirti dažniausiai atliekamas mikroskopinis tyrimas. Tačiau pirminis plaukų apžiūrėjimas yra makroskopinis, t.y. plaukai apžiūrimi plika akimi, o tik vėliau į pagalbą yra pasitelkiamas stereomikroskopas.

Tinkamai apšvietus tiriamąjį objektą bei jį padidinus, puikiai matoma plauko vidinė struktūra – plauko žievė, šerdis, plauko pigmento grūdelių išsidėstymas ir t.t.

Tačiau vien vidinės plauko struktūros visapusiškam jo ištyrimui nepakanka. Plauko kutikulė – unikalus žmogaus plauko paviršiaus darinys, sudarytas iš keratininių viena ant kitos išsidėsčiusių plokštelių. Šios keratininės plokštelės, dengdamos vieną kitą, sudaro unikalų raštą, kuris kiekvieno žmogaus plaukuose yra skirtingas. Unikalus plauko kutikulės raštas – vienas iš morfologinių plauko požymių, padedančių identifikuoti asmenį.

Kita plauko savybė – blizgumas. Blizgumas yra sveiko, nepažeisto plauko požymis. Tiriant plauką mikroskopu, apšviečiant plauką ryškia šviesa, sveikos ir blizgios keratino plokštelės atspindi mikroskopo šviesą. Ryški šviesa, atsispindėdama nuo blizgaus plauko, sumažina galimybę gerai matyti patį plauko paviršių, kuris dėl savo kutikulės struktūros individualumo taip pat yra vertinamas kaip vienas iš svarbių plauko identifikacinių požymių.

Tam, kad nebūtų prarasta ši galimybė, anglų specialistai sugalvojo gana paprastą būdą, kaip tirti plauko paviršių mikroskopu, nebijant, kad ryškus mikroskopo apšvietimas užgoš plauko kutikulės struktūrą.

Plauko kutikulės detaliam tyrimui daroma **plauko kutikulės išlieja**.⁴⁵

Plauko kutikulės išlieja (žr. Priedai. Paveikslas Nr. 95) daroma taip: plaukas panardinamas į atitinkamos konsistencijos skaidrų laką (panašų į skaidrų nagų laką), pateptą ant objektyvio mikroskopo stiklelio. Laukiama, kol pateptas lako sluoksniu ant plauko paviršiaus nudžiūvis. Nudžiūvus lakui, plaukas paimamas už neužlakuoto galo ir atsargiai, neskubant ištraukiamas lauk. Ištrauktas plaukas palieka savotišką išdžiūvusio lako „lukštą“. Ant šio „lukšto“ lieka puikus plauko kutikulės reljefinis vaizdas. Taip gaunama plauko paviršiaus išlieja, kuri vėliau tiriama stereomikroskopu.

Tai labai kruopštus ir nemažai laiko reikalaujantis žmogaus plaukų morfologinio tyrimo metodas.

⁴⁵ Jackson A., Jackson J. Forensic Science. – U.K.:Pearson Prentical Hall, 2004. P 51.

Plauko kutikulės išlieja – puiki alternatyva, atliekant morfologinį žmogaus plaukų tyrimą, kai reikalingas detalus plauko kutikulės struktūros vaizdas, kadangi kiekvieno žmogaus kutikulės struktūra yra unikali kaip ir žmogaus rankų plaštakos papiliarinis raštas.

4.2 Žiedadulkių, sporų ir kitų mikrodalelių tyrimas žmogaus plaukų nuoploose

Patricija Viltšyr (P.Wiltshire) iš Škotijos, Aberdino universiteto (Anglija) pateikia žiedadulkių ir sporų, prilipusių žmogaus plaukuose, tyrimo metodiką; šių mikrodalelių įtaką bei svarbą tiriant ir atskleidžiant nužudymų bylas.⁴⁶

Žmogaus plaukai yra nuolatos veikiami fizikinių jėgų ir elektros lauko tarpusavio sąveikos. Tokiu būdu plaukas įgauna elektrostatinį krūvį. Turėdami elektrostatinį krūvį, žmogaus plaukai pritraukia įvairius žalingus sveikatai medžiagų ar metalų jonus iš aplinkos, kurių kiekį ir pobūdį galima nustatyti nuodugniau pasitelkus fizikinius-cheminius tyrimo metodus. Elektrostatinės jėgos pritraukia ne tik įvairių medžiagų jonus, kurie nusėda ir kaupiasi plauko viduje (pvz. arseno oksido, vario, chloro jonai), bet ir stambesnes makroskopines įvairių medžiagų liekanas bei mikrodaleles, tokias kaip žiedadulkes, sporas, įvairių audinių mikropluoštus, dirvožemio daleles.

Sporos ir žiedadulkės, kontaktuodamos su įtariamojo ar aukos plaukais bei veikiamos elektrostatinėmis jėgomis, prilimpa prie plaukų paviršiaus ir gali laikytis labai ilgą laiką. Taikant šį tyrimo metodą archeologijoje, nustatyta, kad žiedadulkės ir sporos, veikiamos elektrostatinėmis jėgomis, plaukuose išsilaiko tūkstantmečius.

Kaip ilgai sporos ir žiedadulkės išsilaikys plaukuose priklauso nuo individualios asmens higienos. Dažnas galvos trinkimas ir kosmetinių bei plaukų formavimo priemonių naudojimas sumažina šio tyrimo metodo efektyvumą. Sporų bei žiedadulkių tyrimas yra efektyvesnis, kai plaukai yra nešvarūs, jais mažiau rūpinamasi ir jie yra mažiau prižiūrimi įvairiomis kosmetinėmis ir asmens higienos priemonėmis (plaukų šampūnais, plaukų laku, plaukų džiovintuvais, šukomis ir t.t.).

⁴⁶Wiltshire P. Hair as a source of forensic evidence in murder investigations // Forensic Science Internacional. 2006, Nr. 163. P. 241-248.

Tiriant nužudymus, neretai nužudytojo plaukai yra švarūs ir puikiai prižiūrėti, tačiau daug dažnesni atvejai, kai aukos plaukai yra sutepti biologiniais skysčiais (krauju, sperma, seilėmis, vėmalais), užteršti purvu, dirva ar kitomis medžiagomis. Prieš nužudymą, nužudymo momentu ar iškart po jo, nužudytojo galvos plaukai gali kontaktuoti:

1. su žemės paviršiumi, kuris būdingas tik nusikaltimo vietai,
2. su augalija, vyraujančia tik nusikaltimo vietoje.

Tiriant nužudymo bylas, auka dažnai randama visai kitoje vietoje, negu buvo nužudyta. Šios makro ir mikrodalelės, prilipusios prie plaukų, gali padėti nustatyti ir apibrėžti tikrąją nusikaltimo vietą, atskirti ją nuo vietos, iš kurios auka buvo pergabenta, pernešta. Nuikaltėlio ir nusikaltimo vietos tarpusavio ryšys yra labai glaudus. Darydamas nusikaltimą, įtariamasis dažnai kūno paviršiumi kontaktuoja su augalija ar dirvožemiu nusikaltimo vietoje. Jei žiedadulkės, sporos ar dirvožemio dalelės, rastos nužudytojo plaukuose, yra pakankamai neįprastos ir nebūdingos vietai, kur jis buvo rastas (auga kitos rūšies augmenija, dirvožemis ne tokios cheminės sudėties), tai įrodo, kad lavonas buvo pergabentas iš tikrosios nužudymo vietos. Žymus rastų mikrodalelių rūšinis, morfologinis ar cheminės sudėties skirtumas gali būti puikus tikrosios nusikaltimo vietos identifikavimo būdas. Tiriantiems bylą pareigūnams tai suteikia vertingų žinių, kadangi auka, nusikaltimo vieta ir įtariamasis yra tiesiogiai susiję. Jei konkrečiais atvejais ir neįmanoma nustatyti įtariamojo, tai nusikaltimo vietai būdinga augmenija gali susiaurinti nusikaltimo vietos paieškos ribas arba palengvinti nustatyti nežinomą nusikaltimo vietą.

Žiedadulkių ir sporų tyrimo metodas plaukų nuoplovose. Plaukai išlaisvinami iš elektrostatinio krūvio veikiant juos karštu vandeniu. Žiedadulkės ir sporos nuo plaukų nuplaunamos karštu vandeniu ir atskiestu antimikrobinės plovimo priemonės tirpalu. Ši priemonė yra bekvapis medicininis šampūnas, skirtas būtent tokiam tikslui. Kartu tirpalas panaikina kvapą ir naudojamas kaip dezinfekcinė priemonė plaukams, nes, irimo proceso metu išsiskyrę kūno skysčiai, kontaktuodami su žmogaus galvos plaukais, užteršia juos.

Karšto vandens ir antimikrobinės plovimo priemonės tirpalas įpilamas į tam skirtą nerūdijančio plieno dubenį, į dubenį įmerkiami plaukai; ten jie gerai skalaujami ir stipriai trinami; vanduo su plaukų nuoplovomis yra išsaugojamas, neišpilamas. Po to plaukai merkami į distiliuotą vandenį ir dar kartą skalaujami. Plaukų nuoplovos, gautos plaukus skalaujant su antimikrobinės plovimo priemone ir nuoplovos, gautos distiliuotame vandenyje, yra proporcingai sumaišomos ir centrifuguojamos 5-6 minutes. Plūduriuojančios dalelės surenkamos į švarią menzūrelę ir, prieš panaudojant, dezinfekuojamos. Jei gautas mėginys bus naudojamas tik žiedadulkių ir sporų tyrimui, jis gali būti apdorotas 10% HCl tirpalu ir centrifuguojamas pakartotinai. Tokia procedūra užtikrina ilgesnį mėginių išsilaikymą.

Nucentrifuguotas mėginys padalinamas į dvi lygias dalis - kad apsaugoti jį nuo atsitiktinio pažeidimo ar neatsargaus sunaikinimo.

Pradedant tyrimą, žiedadulkių, sporų ir kitų mikrodalelių gniutulėlis patalpinamas į glicerolio želę, tada mikrodalelės skaičiuojamos, identifikuojamos ir grupuojamos į atskiras grupes pagal jų rūšinę priklausomybę.

Sraipsnio autorė pateikia kelias nužudymo bylas, kuriose buvo sėkmingai pritaikytas žiedadulkių ir sporų nuoplovų tyrimo metodas.

2001 metų rugpjūtį, Vakarų Jorkšyre (Yorkshire), Anglijoje, Lindlio miške buvo rastas Leane Tiernan kūnas. Nužudytosios kūnas buvo suvyniotas į lovos paklodę, įkištas į plastikinį šiukšlių maišą, kuris ties aukos kaklu buvo perrištas šuns pasaitėliu.⁴⁷ Įvertinus, kad nužudytosios buvo pasigesta 2000 metų lapkritį, o rastas kūnas buvo puikiai išsilaikęs, padaryta išvada, kad auka dar kurį laiką buvo laikoma šaltoje, vėsioje vietoje prieš užkasant ją Lindlio miške. Nei įtariamasis, nei tikslus mirties laikas, nei nužudymo vieta bylos tyrėjams nebuvo žinoma.

Norint išsiaiškinti bent menkiausias nužudymo detales, buvo nuspręsta atlikti paklodės, į kurią buvo suvyniota nužudytoji, ir nužudytosios galvos plaukų nuoplovų tyrimą. Bylos tyrimo eigoje buvo išsiaiškinta, kad nužudytoji buvo skrupulingai tvarkinga ir trinko galvą dažniausiai kas antrą dieną. Šis faktas padidino galimybę nustatyti tikslią nužudymo vietą.

Straipsnio autorė apsilankė vietovėje, kur buvo užkasta nužudytoji bei vietose, kur nužudytoji buvo matyta paskutinį kartą prieš dingstant. Tam, kad surinkti pavyzdžius iš nužudytosios gyvenamosios aplinkos, buvo apsilankyta pačios aukos namuose bei sode, esančiame šalia L.Tiernan namo.

Kadangi nužudytoji buvo įvyniota į paklodę bei apsupta plastikiniu maišu, ji buvo tarsi izoliuota nuo kontakto su ja supančia aplinka. Paklodė ir plastikas sumažino galimybę miško paklotės dalelėms patekti iš aplinkos ant aukos kūno ir plaukų.

Nužudytosios plaukų nuoplovose buvo rasta sodo piktžolių, pelenų, laužo liekanų, tuopų bei slyvų žiedadulkių bei mikrobotaninių liekanų, kurių aukos gyvenamojoje aplinkoje nebuvo. Mikrodalelės, rastos nužudytosios plaukuose, neatspindėjo ir aplinkos, kur nužudytosios kūnas buvo užkastas. Visa tai leido padaryti prielaidą, kad nužudymo momentu ar iškart po jo auka buvo kažkur netoli kuriamo laužo ar laužavietės, apsuptos tuopų, slyvų ar vyšnių medžiais. Pagal turimus duomenis buvo sudarytas numanomos nusikaltimo vietos aprašymas, kuris vėliau buvo pateiktas bylą tiriantiems pareigūnams.

⁴⁷ Plačiau žr. Wiltshire P. Hair as a source of forensic evidence in murder investigations // Forensic Science International. 2006. Nr. 163. P. 242.

Vakarų Jorkšyro detektyvai, remdamiesi duotu numanomos nusikaltimo vietos aprašymu, netrukus identifikavo įtariamąjį. Nuvykus į įtariamojo namus, galiniame kiemo sode jie pamatė aprašyme pateiktą vaizdą: įtariamasis augino šunis, po viso sodo teritoriją buvo pasklidusios buvusio laužo liekanos ir nuodėguliai; kiemo kampe augo subrendę tuopų medžiai, o jo viduryje – dvi aukštos slyvos. Tam, kad dar kartą įsitikinti tyrimų rezultatais, iš įtariamo sodo buvo paimti šeši dirvožemio mėginiai iš skirtingų sodo vietų.

Ištyrus mėginius iš įtariamojo sodo, buvo nustatytas toks pat žiedadulkių, sporų ir kitų botaninių mikrodalelių derinys kaip ir nužudytosios plaukuose ir ant paklodės, į kurią ji buvo įvyniota. Toks didelis tyrimo rezultatų tapatumas suponavo išvadą, kad nužudytosios Leane Tiernan plaukai kontaktavo su dirvožemiu ir pelenais iš laužavietės įtariamojo sode. Vėliau įtariamasis prisipažino nužudęs ją, tačiau jeigu ir būtų neigęs savo kaltę, šio tyrimo rezultatai būtų vienareikšmiškai įrodę ryšį, buvusį tarp nužudytosios ir nusikaltimo vietos.

2002 metais netoli Norvičo (Norwich) miesto Norfolk (Norfolk), Anglijoje, buvo rastas jaunos vienišos motinos, kuri vertėsi prostitucija, kūnas.⁴⁸ Nužudytoji buvo palikta netoli gervuogynais apaugusio nedidelio keliuko, einančio šalia senos ir apleistos miškingos vietovės. Teismo medicinos ekspertai nustatė, kad nužudytosios kūnas šalia kelio išgulėjo per naktį. Pareigūnai, tyrę šią bylą, siekė nustatyti moters nužudymo vietą iki numetant auką šalia minėto keliuko. Taip pat užčiuopti bent menkiausią ryšį tarp aukos ir įtariamojo bei nusikaltimo vietos.

Prieš atliekant kruopščią lavono apžiūrą, aukai buvo padarytos galvos plaukų nuoplovos, taip pat paimti kelkraščio, kur buvo rastas kūnas bei miško paklotės dirvožemio pavyzdžiai.

Atsižvelgus į visas aplinkybes, buvo laikomasi nuomonės, kad nužudytoji, nuo atgabenimo iki jos suradimo momento, šalikelėje gulėjo tik neilgą laiką. Tyrimo metu nustatyta, kad augalų sporų kiekis, rastas nužudytosios plaukuose ir ant kūno, buvo ženkliai per didelis, kad susikauptų per tokį trumpą laiko tarpą.

Ištyrus aukos plaukų nuoplovų žiedadulkes bei žiedadulkes, nurinktas nuo aukos kūno, buvo nustatyti įvairiausi jų mišiniai, nebūdingi aplinkai, kurioje nužudytoji buvo rasta. Nuodugniau ištyrę žiedadulkių mišinių sudėtis, specialistai nustatė, kad vietovė, iš kur jos atklydo, turėtų būti miškinga, dirvonuojanti, apaugusi krūmokšniais, menkaverčiais žolynais bei piktžolėmis.

Tačiau bylos tyrėjai nepamiršo, kokį gyvenimo būdą gyveno nužudytoji. Juk moteris buvo vargingai gyvenanti prostitutė, kuri neturėjo kitos galimybės bendrauti su klientais, kaip tik automobiliuose arba nuošaliose vietose po atviru dangum. Todėl toks neįprastas žiedadulkių derinys

⁴⁸ Plačiau žr. Wiltshire P. Hair as a source of forensic evidence in murder investigations // Forensic Science International. 2006. Nr. 163. P. 245.

jos kūne ir plaukuose galėjo būti įgytas per ilgą laiko periodą, iš vietų, kuriose ji nuolatos aptarnaudavo savo klientus.

Tarp beržų, pušų, žilvičių, alksnių, ažuolų, lazdynų, gebenių ir kitokių medžių sporų, specialistai identifikavo ir vandens augalų mikrodaleles, nebūdingas nei vienai iki tol tirtai ir su nusikaltimu susijusiai vietai. Tai buvo nendrių, plūdenų liekanos, kas liudijo, kad nusikaltimo vietoje ar kažkur netoli turėjo būti tvenkinys ar kitas vandens telkinys. Kai apie tai buvo pranešta policijos pareigūnams, tyrusiems byla, jie greitai pagal pateiktą aprašymą atpažino vienintelę tokią vietovę šalia Nortfolko miesto. Tai buvo upėtakių ferma tarp Norfolko ir tos vietos, kur buvo palikta nužudytoji.

Nuvykę į minėtą vietą, pareigūnai pamatė vandens tvenkinius, kuriuose buvo auginami upėtakai. Upėtakių fermoje didžiausias tvenkinys buvo netoli fermos savininko namo. Šio tvenkinio krantai buvo apkrėsti dumbliu ir džiuštančiais tvenkinio augalais, ištrauktais iš tvenkinio dugno.

Žiedadulkės, rastos ant moters kūno ir plaukuose, sutapo su augalija, ištirta upėtakių fermos apylinkėse. Policijos apklausos parodė, kad nužudytoji, iš tiesų, su klientais labai dažnai lankydavosi šalia žuvies tvenkinių. Nustatyta, kad aukos plaukai tikrai kontaktavo su numanoma nužudymo vieta daugiau nei vieną kartą skirtingose tiriamos teritorijos vietose. Deja, įtariamojo nustatyti taip ir nepavyko.

4.3. Ramybės augimo fazėje (katageninių) ir savaime iškritusių (telogeninių) plaukų DNR tyrimai.

Morfologinio žmogaus plaukų tyrimo metu ekspertas-specialistas nustato, ar tiriamas plaukas yra tinkamas DNR tyrimui. Tinkamumą DNR tyrimui atlikti apsprendžia plauko makšties liekanų kiekis, likęs ant plauko šakninio galo. Savaime iškritęs plaukas dėl plauko svogūnėlio suragėjimo makšties liekanų ant plauko stiebo jau nebeturi. Tiriant ramybės augimo fazėje išrautus plaukus, plauko makšties liekanų kiekis ant plauko stiebo yra per mažas standartiniam DNR tyrimui atlikti.

Johanas Hedmanas (J.Hedman) ir Ana Jangblad (A.Jangblad) iš Švedijos nagrinėjo specialų DNR tyrimo metodą ir jo pritaikomumą savaime iškritusiems (telogeniniams) ar ramybės augimo

fazėje (katageniniams) išrautiems žmogaus plaukams⁴⁹. Šiam specialiam DNR tyrimui naudojama „**Low Copy Number** (toliau LCN)“ sistema. LCN sistema - tai mažesnės nei 100 pg (pikogramų⁵⁰) DNR sekos tyrimas, arba mažiausias pasikartojančių DNR lokusų⁵¹ skaičiaus tyrimas.

Šių sudėtingų tyrimo studijų tikslas - pagrįsti LCN metodo pritaikomumą ir metodologiją, naudojant DNR analizę. LCN metodas buvo taikomas atkartoti jau negyvybingų plaukų ir plaukų, esančių ramybės augimo fazėje, DNR lokusų seką.

Kaip žinoma, žmogaus plaukai turi tris augimo fazes: aktyviają (anageninę); ramybės (katageninę) fazę – trunkančią 1-2 savaites; po ramybės fazės plauko folikulas, arba svogūnelis, suragėja, ir plaukas iškrenta. Tai trečioji plauko gyvavimo fazė, arba plauko folikulo ragėjimo (telogeninė) fazė.

Žmogaus plaukas telogeninėje fazėje praranda gyvybingas epitelines ląsteles. Šioje plauko gyvavimo fazėje ląstelės plauko šaknyje suragėja ir yra nebetinkamos standartiniam DNR tyrimui. Standartinio DNR tyrimo metu tiriamos tik gyvos epitelinės ląstelės, prilipusios ant plauko stiebo.

Žmogaus plaukai, esantys ramybės fazėje, vis dėl to išsaugo nedidelį kiekį gyvybingų ląstelių plauko šaknyje, tačiau jų kiekis toks menkas, kad sėkmingumo rodiklis, atliekant standartinį DNR tyrimą, yra labai mažas.

LCN metodas, taikomas DNR analizei, – patvirtintas ir specializuotas, pritaikytas katageninių ir telogeninių plaukų tyrimams.

Taikydami LCN metodą, staipsnio autoriai panaudoja atitinkamus polimerazinei grandininei reakcijai taikomus fermentus, kurių pagalba yra atkuriamas trūkstama DNR grandinės dalis. Veikiant šiems fermentams atkuriamas trūkstama DNR grandinės dalis net ir labai mažuose DNR kiekiuose, aptinkamuose ant telogeninių plaukų. Tik LCN metodo dėka buvo galimas tokių plaukų tyrimas (atliekant standartinį DNR tyrimą telogeniniams plaukams, jų gyvųjų epitelio ląstelių kiekis yra per mažas, o kartais jų visai nėra).

Šio tyrimo metodologijai pagrįsti buvo tiriami specifiniai žmogaus plaukų pavyzdžiai. Pavyzdžių specifiškumas pasireiškė tuo, kad jiems tirti netiko standartinis DNR tyrimo metodas. Specifiniai pavyzdžiai buvo tiriami, pasitelkus atitinkamą polimerizuojantį enzymą, gebantį atkurti trūkstamą DNR grandinės dalį. Tokie plaukai buvo suskirstyti į dvi grupes: 8 pavyzdžiuose DNR

⁴⁹ Hedman J., Jangblad A. Low Copy Number (LCN) DNA Analysis – A General Validation of the Specialized DNA Analysis Method with Specific Application to Tologen Hair // Forensic Science Internacional.2003. Nr.136. P.35. (Proceeding of the 3rd European Academy of Forensic Science meeting, September 22-27, 2003, Istanbul, Turkey)

⁵⁰ **Pikogramas** – fizikinis matavimo vienetas; 10¹² gramo dalis.

⁵¹ **DNR lokusas** – keturių pagrindinių nukleotidų (adenino, timino, citozino, guanino) komplekso seka, esanti DNR grandinėje.

koncentracija plaukuose buvo 0.005-0.025 ng/ml⁵², o 17 pavyzdžių - žemesnė nei 0.005 ng/ml. Visi tyrimai su pirmos grupės aštuoniais pavyzdžiais davė teigiamus rezultatus, t.y. polimeraziniai enzimai atkūrė trūkstamą DNR grandinės dalį, ir tolesnis DNR tyrimas buvo galimas. Antrai grupei priskirtų pavyzdžių, kuriuose buvo nustatyta žemesnė DNR koncentracija, tyrimai, panaudojant polimerazinius enzimus, nebuvo tokie sėkmingi – tik 3 plaukai iš 17 tirtųjų atitiko pageidaujamą rezultatą.

Straipsnio autoriai apklausė įvairias teismo medicinos ir kriminalistikos laboratorijas Europoje, siekdami sužinoti, kaip plačiai LCN metodologija naudojama, atliekant tokio pobūdžio tyrimus. Atsakymai buvo įvairūs: kai kurios šalys, pavyzdžiui Vokietija ir Didžioji Britanija LCN metodologiją savo kasdieninėje veikloje taiko labai dažnai; kitos šalys, apklausos duomenimis, neturi tinkamos techninės bazės tokiems tyrimams atlikti ir LCN metodologijos netaiko.

Telogeninių žmogaus plaukų tyrimas DNR analizės būdu – labai sudėtingas procesas. Net ir pritaikius įvairias naujas tyrimo metodologijas, tokias kaip LCN sistemą, tyrimo rezultatai ne visada pateisina lūkesčius. Nesėkmingi bandymai skatina mokslininkus ieškoti naujų alternatyvų šioje srityje.

4.4 Geno, apsprendžiančio žmogaus plaukų spalvą, išskyrimas iš suirusios žmogaus DNR

Praktikoje pasitaiko nemažai atvejų, kai, tiriant nusikalstamą veiką, neatsiranda jokių liudytojų, ką nors mačiusių ar girdėjusių apie padarytą nusikaltimą. Siekiant nustatyti įtariamąjį ar nežinomo lavono tapatybę, yra svarbu žinoti bent jau elementariausias įtariamojo ar aukos fizines savybes, tokias kaip plaukų spalvą ir odos tipą. Šių fizinių žmogaus savybių žinojimas ypač praverčia tais atvejais, kai randamos tik lavono skeleto liekanos ir kalbėti apie DNR tyrimo taikymą lavono identifikavimui nėra prasmės.

⁵² **Ng/ml** – nanogramai mililitre. Taip išreiškiama DNR ar kitos medžiagos koncentracija. 1ng prilygsta 10⁻⁶ miligramo arba 1ng prilygsta 1000 pikogramų.

Diana Šmit (D.Schmidt) ir Suzana Humel (S.Hummel) iš Giotingeno universiteto Vokietijoje aprašo metodą, kaip iš labai suirusios žmogaus DNR išgauti plaukų spalvą bei odos tipą apsprendžiantį geną.⁵³

Žmogaus odos ir plaukų spalvos variantiškumas priklauso nuo odos pigmento – melanino- jo lygio, tipo ir kiekio žmogaus organizme. Pasitaiko dvi stambios melanino grupės: juodai-rudas, kuris vadinamas *eumelaninu* ir raudonai-geltonas – *feomelaninas*. Eumelaniną ir feomelaniną gamina melanocitai - pigmentinės žmogaus ląstelės. Nustatyta, kad „ugniniuose“ plaukuose feomelanino kiekis yra didžiausias. Melanino rūšių pasireiškimo priežastis – fermentinio aktyvumo įtaka melanocituose. Fermentinį aktyvumą melanocituose sukelia stimulatorius-hormonas *alfa* ir jo receptoriai (hormono priėmėjai), esantys melanocituose.

Receptorių, priimančių stimuliatorių-hormoną *alfa*, atsiradimas yra užkoduotas atskirame žmogaus gene, kuris vadinamas genu-receptoriumi-melakortinu-1 (MC1R). Straipsnio autorės tyrė šio geno mutacijas odos vėžio pažeistose ląstelėse ir nustatė, kad MC1R mutacija susijusi su „raudonų“ žmogaus plaukų fenotipu⁵⁴ ir šviesia oda.

MC1R geno mutacijai išgauti buvo pasitelkta atskirų bazių DNR grandinėje išplėtimo sistema (anglų k. - „Single-Base-Extension“ (SBE) system)⁵⁵.

Atskirų bazių išplėtimo sistema buvo pritaikyta suirusios žmogaus DNR tyrimams. Atkūrus žmogaus DNR SBE sistemos pagalba, atsirado galimybė išskirti ir MC1R geną. Pagal gautus tyrimo rezultatus buvo nustatyta, kad MC1R geno mutacijos dažniausiai pasitaiko pas „ugninių“ plaukų savininkus bei žmones, turinčius šviesų odos tipą.

Daugybės tyrimų duomenys parodė, kad atitinkamų žmogaus genų mutacijos būdingos tik tam tikrai žmonių grupei. Šis faktas susiaurina dingusių ir neatpažintų asmenų paieškos ribas, kai turimos tik jų skeleto liekanos. Šiuo konkrečiu atveju, MC1R geno polinkis mutuoti įrodė, kad egzistuoja glaudus ir neabejotinas ryšys tarp šio geno mutacijos bei žmonių, turinčių šviesų odos tipą ir „raudonus“ plaukus.

⁵³ Schmidt D., Hummel S. SNP Genotyping for Identification of Hair Color from Degraded DNR // Forensic Science International.2003. Nr.136. P.35. (Proceeding of the 3rd European Academy of Forensic Science meeting, September 22-27, 2003, Istanbul, Turkey)

⁵⁴ **Fenotipas** – (gr. *phainō* – rodau, *typos* – atspaudas, pavyzdys) nusako individo išvaizdą.

⁵⁵ **Bazė** – šioje sistemoje, reiškia keturių amino rūgščių – adenino, timino, guanino ir citozino, kompleksas, sudarantis DNR grandinės seką.

4.5. Narkotinių medžiagų nustatymas, tiriant žmogaus galvos ir gaktos plaukus

Teismo toksikologijoje terminas „nuodai“ apibrėžiamas kaip “mažais kiekiais nuryjama tam tikros medžiagos substancija, atimanti žmogaus gyvybę ar pakenkianti žmogaus sveikatai”.⁵⁶ Istoriskai žinomi populiariausi nuodai: arsenas, cianidas ir strichninas. Praktikoje nuodais galima vadinti ir atitinkamas medžiagas, kurios yra būtinos ir lengvai prieinamos mūsų kasdieniniame gyvenime: įvairūs medikamentai, naudojami mediciniam gydymui, alkoholis, buityje ir sodininkystėje naudojami chemikalai (tirpikliai, pesticidai, herbicidai ir kt.).

Toksikologiniams tyrimams atlikti dažniausiai užtenka žmogaus šlapimo ar kraujo pavyzdžių. Toksikologinio tyrimo objektais gali būti žmogaus plaukai ir jo nagų nuokarpas. Plaukai ir nagų nuokarpas yra tiriamos, norint nustatyti patekimo į žmogaus organizmą laiką. Ypač, kai įtariama, kad žmogus buvo nuodijamas sunkiaisiais metalais. Žmogaus plaukų ir nagų nuokarpų mėginius galima tirti, norint nustatyti narkotikų vartojimo faktą praeityje. Dažniausiai faktui konstatuoti apsiribojama vieno mėnesio laikotarpiu. Vienas centimetras nuaugusio žmogaus plauko yra apytikriai prilyginamas žmogaus vieno mėnesio gyvenimo trukmei.

Medžiagų nustatymo plaukuose tyrimai yra suskirstyti į tris etapus:

1. nuodai išskiriami iš biologinės kilmės tiriamųjų objektų,
2. nustatoma nuodų kilmė bei rūšis,
3. nustatomas tikslus nuodų kiekis, patekęs į žmogaus organizmą, kuris vėliau pateikiamas procentine išraiška.

Tam, kad nustatyti asmenis, piktnaudžiaujančius narkotinėmis medžiagomis, paprastai tiriamas šių asmenų šlapimas.

Teismo toksikologų dėmesį patraukė jau nuo seno žinoma plaukų savybė- atspindėti bendrą žmogaus organizmo būklę bei kaupti savyje nuodingas ir įprastą organizmo veiklą trikdančias medžiagas (narkotines ir psichotropines).

Teismo toksikologai iš Vokietijos Teismo medicinos instituto nusprendė atlikti įdomų eksperimentą: ištirti asmenų, piktnaudžiaujančių narkotinėmis medžiagomis, šlapimo mėginius; įvertinti pačių asmenų apklausos metu gautus duomenis dėl narkotinių medžiagų vartojimo; bei atlikti minėtųjų asmenų plaukų tyrimą, norint nustatyti narkotinių medžiagų vartojimo faktą bei šio

⁵⁶ Mason J. Forensic Medicine for Lawyers. - United Kingdom: Butterworths, 2001. P 367.

fakto chronologinę seką.⁵⁷ Šio eksperimento-testo tikslas - nustatyti ryšį tarp apklausos duomenų pagrįstumo bei objektyvios narkotinių medžiagų vartojimo galimybės, t.y. ar asmenims, atsakius neigiamai į pateiktus klausimus apie narkotinių medžiagų vartojimą, toks atsakymas visada yra pagrįstas.

Toksikologiniams tyrimams buvo paimti galvos ir gaktos plaukai. Žmogaus šlapime ir plaukuose buvo ieškota opijatų, kokaino, metabolikų, amfetamino, metadono ir kanabinoidų pėdsakų.

Žmogaus šlapimo, galvos ir gaktos plaukų tyrimo metu taip pat buvo vertinama: pačių tyrimų techninis atlikimo lygis; tyrimų kokybė; informatyvumas; materialinių resursų suvartojimo lygis bei atliekamo tyrimo higienos lygis. Apibendrinus rezultatus, buvo padarytos išvados, kad toksikologams, atliekantiems šlapimo tyrimus, kyla nepatogumų dėl:

- šlapimo pavyzdžių saugojimo. Šlapimo pavyzdžiams laikyti reikia ypatingų sąlygų: žemos plusinės temperatūros arba visai jų užšaldyti, norint, kad šlapimas išliktų tinkamas tyrimui ilgą laiką.
- šlapimo pavyzdžių kaupimo. Reikia sukaupti daugybę šlapimo pavyzdžių, norint nuolat stebėti narkotines ar metaboles medžiagas vartojantį asmenį. Sukauptų pavyzdžių gausa reikalauja didelės erdvės jų laikymui;
- tiriant šlapimą, padidėja galimybė užsikrėsti infekcinėmis ligomis;

Taikant tą pačią metodiką tyrimams su žmogaus plaukais stebėti, suformuluotos tokios išvados:

- plaukų mėginius kaupti daug paprasčiau – reikalinga žymiai mažesnė erdvė jų laikymui;
- tyrimui pateikti plaukai kambario temperatūroje gali būti laikomi ilgą laiko tarpą. Jie nesuyra ir nepakeičia savo fizinių savybių. Tyrimas vyksta pamažu, neskubant, nes nėra būtinybės skubėti, kaip kad skubama, tiriant žmogaus šlapimą;
- žmogaus plaukai, kaip tyrimo objektai, kur kas mažiau atgrasesni, nei šlapimas (infekcijų tikimybė, higiena);
- tiriant plaukus, žymiai dažniau buvo nustatomas piktnaudžiavimo neleistinomis medžiagomis faktas;
- tiriant plaukus, nustatomas neleistinų medžiagų nuolatinis ir ilgalaikis vartojimas. Taip pat gali būti nustatytas narkotinių medžiagų vartojimo faktas praėjus gana ilgam laikotarpiui po to, kai šios medžiagos buvo vartotos paskutinį kartą. Narkotinių medžiagų pėdsakai

⁵⁷ Mussof F., Driever F., Lachenmeier K., Lachenmeier D., Banger M., Madea B. Results of hair analyses for drugs of abuse and comparison with sel-reports and urine tests // Forensic Science Internacional. 2006. Nr.156. P.118-123.

plaukuose išlieka pakankamai ilgai. Priklausomai nuo tiriamojo plauko ilgio, nustatoma narkotinių medžiagų vartojimo trukmė, t.y. kiek laiko asmuo vartojo atitinkamas narkotines medžiagas. Narkotinių medžiagų vartojimo laiko nustatymas, tiriant plaukus, gali trukti nuo vienos savaitės iki kelerių mėnesių (pavyzdžiui, plaukų tyrimai parodė, kad suvartojus vienkartinę 25-35 mg kokaino dozę, kokaino vartojimo faktą galima nustatyti ir praėjus 2-6 mėnesiams po jo suvartojimo). Atliekant šlapimo tyrimus, narkotines medžiagas žmogaus organizme galima identifikuoti tik 2-3 dienų laikotarpyje po to, kai jos buvo vartotos paskutini kartą.

Kokios puikios bebūtų išvados, plaukai, kaip tyrimo objektas, turi vieną esminį trūkumą. Tai yra jų ilgis. Kuo plaukas trumpesnis, tuo, proporcingai, mažesnis gaunamos informacijos kiekis. Tyrime dalyvavusių asmenų, iškart po apklausos dėl narkotinių medžiagų vartojimo, buvo paprašyta pateikti savo plaukų pavyzdžių. Pavyzdžiai tyrimui buvo ruošiami taip: plaukai buvo nupjaunami nuo žmogaus pakaušio kiek įmanoma arčiau galvos odos, įvyniojami į aliuminio foliją, pažymimi, dedami į voką ir užkoduojami. Tokia pati procedūra buvo atliekama imant gaktos plaukų pavyzdžius.

Tinkami tyrimui buvo galvos ir gaktos plaukai, kurių ilgis nesiekė 3 cm. Plaukai, ilgesni nei 3 cm, buvo dalinami į du segmentus. Kiekvieno segmento ilgis turėjo būti ne trumpesnis nei 3 cm.

Po to plaukų pavyzdžiai 5 minutes buvo plaunami dejonizuotame vandenyje ir dichlorometane. Plaukams nudžiūvus, jie buvo padalinti į dar mažesnius, 1 mm, segmentus. Vėliau šie mažičiai plaukų pavyzdžių segmentai ir plaukų nuoplovų tirpalas buvo tiriami dujų chromatografijos-masių spektrometrijos metodu.

Analizuojant tyrimo rezultatus, išryškėjo netikėtos ir įdomios tendencijos. Asmenų apklausos duomenys ir šlapimo tyrimai, kaip atskiri tyrimo objektai, neatskleidė visos reikalingos informacijos, kokią pateikė ir tuo pat metu atliekami plaukų tyrimai. Apklausos metu asmenys nurodė ne visas narkotines medžiagas, kurias jie vartojo tiriamuoju laikotarpiu. Tokių asmenų šlapimo tyrimai taip pat neparodė tokių narkotinių medžiagų buvimo jų organizme, kurias pavyko identifikuoti atlikus plaukų tyrimą. Vadinasi, jei nebūtų atliktas plaukų tyrimas, dalis vertingos ir naudingos informacijos būtų tiesiog prarasta. Plaukų tyrimas išplėtė galimybę aptikti narkotines medžiagas organizme.

Buvo lyginami, galvos ir gaktos plaukų tyrimų rezultatai. Siekta nustatyti, ar to paties asmens gaktos ir galvos plaukuose sutampa tokie bendri rodikliai, kaip vartota narkotikų rūšis ir narkotinių medžiagų koncentracija plaukuose. Ieškomų narkotikų rūšis tiek galvos, tiek gaktos plaukuose sutapo, tačiau medžiagų koncentracija neretai skyrėsi – pavyzdžiuose iš gaktos srities ji buvo ženkliai didesnė arba nustatoma tokia pati. Narkotinių medžiagų koncentracija gaktos plaukuose

neretai yra didesnė dėl gaktos plaukų užteršimo ir nuolatinio kontakto su šlapimu. Įvertinant faktą, kad žmogaus plaukai turi savybę absorbuoti medžiagas ne tik iš organizmo vidaus, bet ir iš išorės, ženkliai didesnis medžiagų koncentracijos lygis gaktos plaukuose yra natūralus reiškinys.

Moksliškai pagrįstos tyrimo išvados suteikia galimybę bylą tiriantiems pareigūnams (jei įvykio vietoje, ant aukos kūno ar kitur buvo rasta tik gaktos plaukų), gaktos plaukų tyrimo rezultatus, kaip alternatyvą, sėkmingai pritaikyti bylos aplinkybėms aiškinti. Tiek gaktos, tiek galvos plaukų informatyvumas yra pagrįstai vienodas.

IŠVADOS IR PASIŪLYMAI

1. Lietuvos kriminalistikos mokslas žmogaus plaukus priskiria biologinių objektų grupei. Užsienio šalyse (Anglijoje, JAV) plaukai, vadinami plaušais ir priskiriami natūralių plaušų, aptinkamų tik gamtoje, grupei.
2. Žmogaus plaukas - keratininis-epiderminis žmogaus odos darinys susidedantis iš dviejų pagrindinių dalių: plauko šaknies ir plauko stiebo (kutikulė, plauko žievė ir plauko šerdis).
3. Lietuvos ekspertinėse įstaigose atliekami trijų rūšių kriminalistiniai žmogaus plaukų tyrimai: morfologinis, serologinis ir DNR tyrimas. Morfologinis ir DNR tyrimas - dažniausiai taikomi metodai kriminalistiniam žmogaus plaukų tyrimui Lietuvoje.
4. Susisteminius dviejų Lietuvos ekspertinių įstaigų padalinių (LP KTC Biologinių tyrimų skyriaus ir MRU TMI Serologijos ir DNR laboratorijos) atliktų ekspertizės aktų duomenis, nustatyta, kad: kriminalistinis plaukų tyrimas daugiausia buvo atliekamas tiriant smurtinius (51%) ir turtinius (37,6%) nusikaltimus; pateikti kriminalistiniam tyrimui plaukai dažniausiai buvo randami nusikaltimo vietoje, o taip pat neretai ant įtariamojo, nukentėjusiojo drabužių bei nusikaltimo įrankių. Todėl bylą tiriantiems pareigūnams, norint aptikti šių kriminalistinių pėdsakų nusikaltimo vietoje, siūlytina: atidžiau apžiūrėti numanomas įtariamojo ir nukentėjusio buvimo vietas nusikalstamos veikos atlikimo momentu; numanomas įtariamojo ir nukentėjusiojo kontakto vietas su aplinka nusikalstamos veikos atlikimo momentu. O ieškant plaukų ant įtariamojo ir nukentėjusiojo - numanomas įtariamojo ir nukentėjusiojo tarpusavio kontakto vietas.
5. Užsienio šalių (Švedijos, Vokietijos, Anglijos, JAV) mokslininkai praturtino kriminalistikos mokslą alternatyviomis tyrimo metodų galimybėmis: Stafordšyro universiteto mokslininkai pasiūlė detaliam plaukų morfologiniam tyrimui naudoti plauko kutikulės išlieją; Aberdino universitete yra tyrinėjamos botaninės kilmės aplinkos dalelės (žiedadulkės ir sporos) žmogaus plaukų nuoplovoje; Švedijos Valstybinėje teismo ekspertizės laboratorijoje atlikti katageninių ir telogeninių plaukų DNR tyrimai, pasitelkus „LCN sistemą“, Giotingeno universiteto Zoologijos ir Antropologijos institute tyrinėtos geno (MC1R) mutacijos, būdingos tik oranžinius plaukus ir šviesų odos tipą turintiems žmonėms; Teismo medicinos institute, Vokietijoje, atlikti žmogaus galvos ir gaktos plaukų tyrimai, nustatant juose narkotines medžiagas.
6. Atsižvelgus į atliktą Lietuvos ekspertinių įstaigų praktinės veiklos analizę, siūlome ekspertams-specialistams, atkreipti dėmesį į kriminalistinio žmogaus plaukų tyrimo reikšmingumą ir plėtoti šių tyrimų sritį, diegiant naujus, baigiamajame darbe aprašytus, žmogaus plaukų tyrimo metodus.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Lietuvos Respublikos Baudžiamasis kodeksas. – Vilnius: Mūsų Saulužė, 2007.
2. Garmus A., Kurapka E., Cėpla A. Teismo medicina. – Vilnius:LTA, 2000.
3. Jankauskas R., Povilaitis R. Antropologijos pagrindai teisininkams. - Vilnius:LPA, 1995.
4. Kurapka E., Malevski H., Palskys E., Kuklianskis S. Kriminalistikos technikos pagrindai. – Vilnius:Eurgimas, 1998.
5. Mader S. Biologija. I knyga. – Vilnius:Alma littera, 1999.
6. Mader S. Biologija. II knyga. – Vilnius:Alma littera, 1999.
7. Markulis J., Nainys J.V. Teismo medicina. – Vilnius: Mokslas, 1979.
8. Owen David. Paslėptieji įkalčiai. – Vilnius:Naujoji Rosma, 2003. Owen David. Hidden Evidence. – London:New Burlington Books, 2003.
9. Palskys E. Lietuvos kriminalistikos istorijos apybraižos /1918-1940/. Vilnius:LPA, 1995.
10. Torvaldas J. Kriminalistikos keliai ir klystkeliai.– Vilnius:Mintis, 1981.
11. Variakojis S. Plaukų tyrimas nusikaltimus aiškinant // Kriminalistikos žinynas, 1935, Nr. 6.
12. Forensic Science International (volume 136/SUPPL.1(2003). Proceeding of the 3rd European Academy of Forensic Science Meeting. September 22-27, 2003. Istanbul, Turkey.
13. Hedman J., Jangblad A. Low Copy Number (LCN) DNA Analysis – A General Validation of the Specialized DNA Analysis Method with Specific Application to Tologen Hair // Forensic Science Internacional. 2003, Nr.136.
14. Jackson A., Jackson J. Forensic Science. – United Kingdom:Pearson Prentical Hall, 2004.
15. Johll M. Investigating Chemistry. A Forensic Science Perspective. - New York:W.H.Freeman Company, 2007.
16. Mason J. Forensic Medicine for Lawyers. - United Kingdom:Butterworths, 2001.
17. Mussof F., Driever F., Lachenmeier K., Lachenmeier D.W., Banger M., Madea B. Results of hair analyses for drugs of abuse and comparison with sel-reports and urine tests // Forensic Science Internacional, 2006. Nr. 156.
18. Robertson J., Grieve M. Forensic Examination of Fibres. – United Kingdom:Taylor & Francis, 1999.
19. Rudin N., Inman K. An Introduction to Forensic DNA Analysis. – United States:CRC PRESS, 2002.
20. Schmidt D., Hummel S. SNP Genotyping for Identification of Hair Color from Degraded DNR // Forensic Science Internacional. 2003, Nr. 136.

21. Weston P., Wells K. Criminal Investigation. Basic Perspectives. – United States:Prentice Hall, 1990.
22. Wiltshire P. Hair as a source of forensic evidence in murder investigations // Forensic Science Internacional. 2006, Nr. 163.
23. Saferstein R. Criminalistics. An Introduction to Forensic Science. – United States:Prentice Hall, 1990.
24. Swanson C., Chamelin N., Territo L. Criminal Investigation. – United States:McGraw-Hill, 1996.
25. Stauffer E., Bonfanti M. Forensic Investigation of Stolen-Recovered and Other Crime-Related Vehicles. – United States:ELSAVIER. 2006.
26. Барсегянц Л., Вереvшака М. Морфологические особенности волос человека в аспекте судебно-медицинской экспертизы. – Москва:Медицина, 1982.
27. Волков В.Н., Дамий А.В. Судебная медицина. - Москва:Юнити-Дана, 2000.
28. Егоров Н. Поиск, обнаружение и предварительное исследование микрообъектов. – Хобровск, 1989.
29. Грос Г. Руководство для судебных следователей как система криминалистики. - Москва:ЛексЭст, 2002.
30. Трегубов С. Основы уголовной техники. - Москва:ЛексЭст, 2002.

Kriminalistinis žmogaus plaukų tyrimas: praktika ir galimybės Lietuvoje

Jurga Plankytė

Pagrindinės sąvokos: kriminalistinis žmogaus plaukų tyrimas, morfologinis tyrimas, serologinis tyrimas, DNR tyrimas.

Santrauka

Žmogaus plaukas – neatsiejama žmogaus organizmo dalis. Lietuvos kriminalistikos moksle plaukas priskiriamas biologinių objektų grupei, o tiriant įvairius nusikaltimus, neretai tampa puikiu informacijos šaltiniu.

Pateikiama trumpa kriminalistinio žmogaus plaukų tyrimo istorinė raida Lietuvos prieškario ir pokario laikotarpiu.

Baigiamajame darbe yra trumpai aprašoma žmogaus plauko struktūra.

Pateikiami trys pagrindiniai kriminalistiniai plaukų tyrimo metodai: morfologinis, serologinis ir DNR analizės. Aptariamos šių metodų atlikimo galimybės Lietuvoje. Palyginimui pateikiamos naujausios žmogaus plaukų tyrimo metodikos užsienio šalyse (Anglijoje, Vokietijoje, Švedijoje) – žmogaus plauko kutikulės išliejos metodas; botaninės kilmės aplinkos dalelių (žiedadulkių ir sporų) žmogaus plaukų nuoplovose metodas; katageninių ir telogeninių plaukų DNR tyrimai, pasitelkus „LCN sistemą“; geno (MC1R), apsprendžiančio žmogaus plaukų spalvą ir odos tipą, mutacijų tyrimas; narkotinių medžiagų žmogaus galvos ir gaktos plaukuose nustatymo tyrimai.

Analizuojama Lietuvos ekspertinių įstaigų 2004-2006 metų veikla, susijusi su kriminalistiniu žmogaus plaukų tyrimu.

Aptariami ekspertų-specialistų anketinės apklausos rezultatai.

Pateikiama išsami ekspertizės aktų analizė, statistiniai duomenys apie nusikaltimus, kurių aplinkybėms aiškinti buvo tiriami žmogaus plaukai, įrodoma žmogaus plaukų, kaip tyrimo objekto kriminalistikoje, reikšmė, tiriant smurtinius ir turtinius nusikaltimus.

Apibendrinamos morfologinio ir DNR tyrimo metu dažniausiai gaunamos išvados bei jų reikšmingumas nusikaltimų tyrime.

Forensic Investigation of Human hairs: Practice and Opportunities in Lithuania

Jurga Plankytė

Main key words: forensic investigation of human hair, morphological exploration, serological exploration, DNA analysis.

Summary

Human hair – a part of human body. Lithuanian Forensic Science it presents like the group of biological evidences. Due investigation of the variuos committed crimes, human hair becomes a wide source of important and useful informacion.

Noted a short Lithuanian prewar and postwar history of forensic human hair exploration.

Shortly described a structure of human hair.

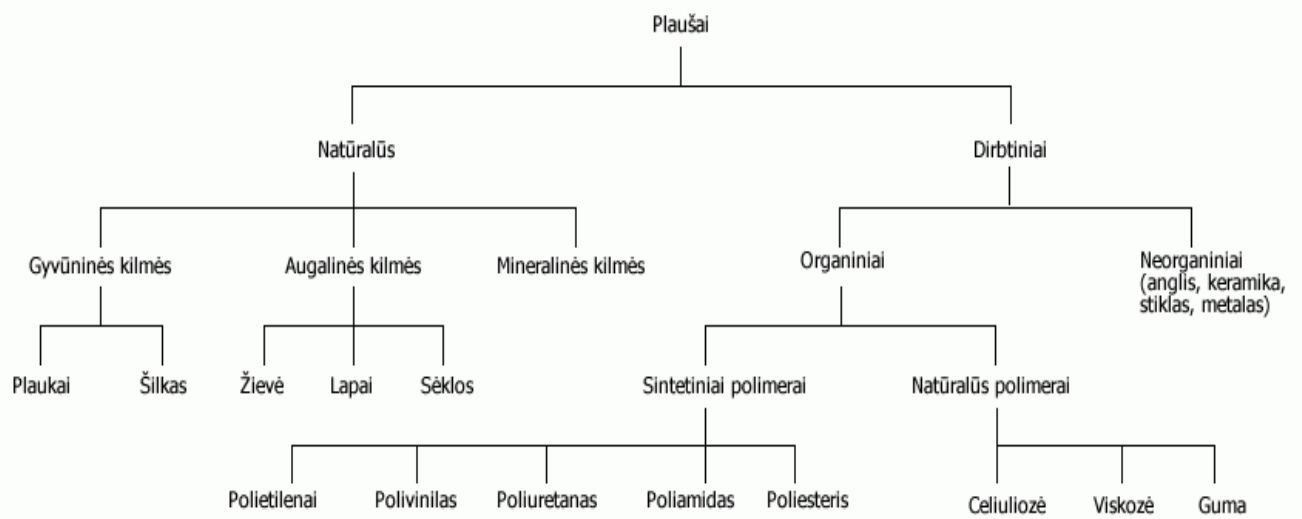
There were mentioned three, the main ways of forensic investigation of human hair in Lithuania: morphological, serological exploration and DNA analysis. The procedures and the opportunities of these methods applied in Lithuania, were discussed as well. Described the modern procedures of human hair investigation: a scale cast obtained from shaft of human hair; the exploration of polynomorphs (pollens and spores) in human hair; the DNA analysis of human catagen and telogen hair by Low Copy Number (LCN) method; a single gene (MC1R) extraction for identification of human hair colors from degraded DNR; the human hair analysis for drugs detection in it.

Submitted a comprehensive assay of activity in Lithuanian Forensic Institutes, which is dealing with forensic human hair investigation. There was offered an importance of human hair exploration in forensic trial.

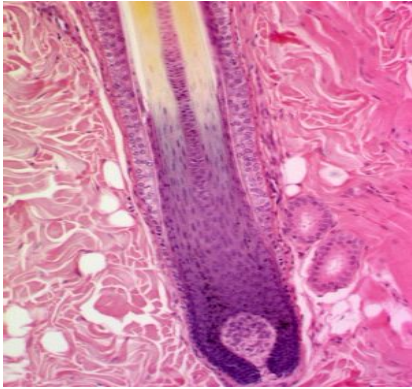
Equally, were presented an inquiry results of Lithuanian forensic experts. Were discussed a generalization of forensic experts reports, shown a statistic of committed crimes, where the human hair was found and took like forensic evidences.

PRIEDAI

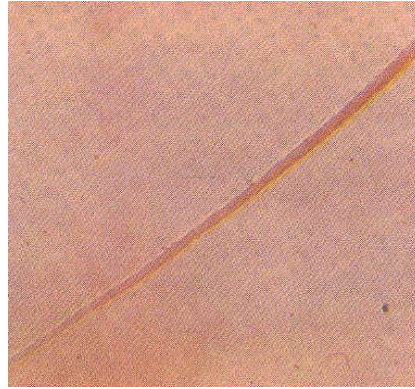
Schema Nr. 1



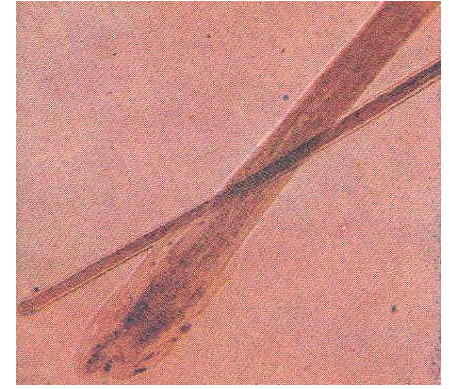
Plaušų klasifikacija



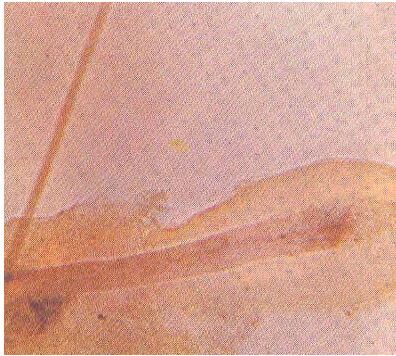
Paveikslas Nr.1
Gyvos plauko šaknies odoje
vaizdas



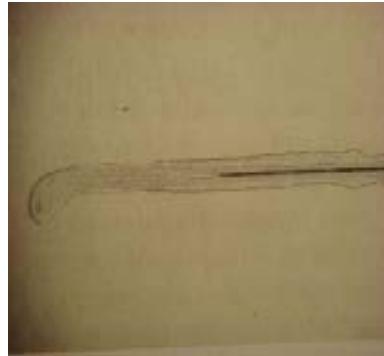
Paveikslas Nr.2
Plauko periferinio galo vaizdas



Paveikslas Nr.3
Iškritusio plauko periferinio ir
šakninio galo vaizdas



Paveikslas Nr.4
Išrauto plauko periferinis ir
šakninis galas su makšties
liekanomis



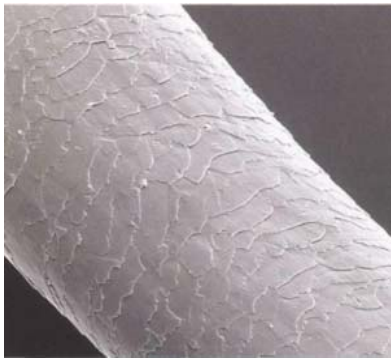
Paveikslas Nr. 5
Anageninėje plaukų augimo
fazėje išrauto plauko (su
makšties liekanomis) vaizdas



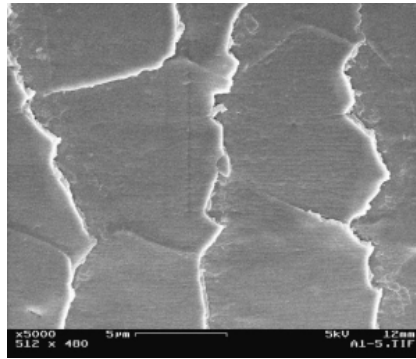
Paveikslas Nr. 6
Išrauto, gyvybingo plauko
šakninio galo vaizdas



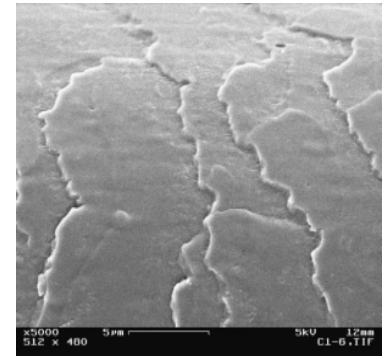
Paveikslas Nr. 7
Savaime iškritusio (be makšties
liekanų), telogeninio plauko
vaizdas



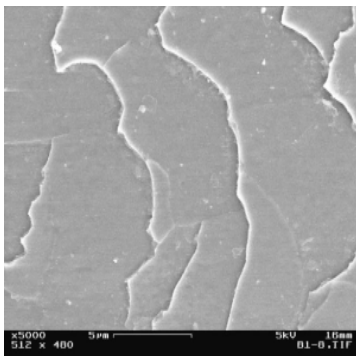
Paveikslas Nr. 8
Žmogaus plauko kutikulės vaizdas.



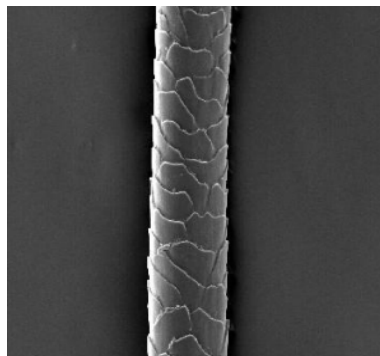
Paveikslas Nr. 9
Azijiečio plaukas. Plauko kutikulės vaizdas, padidintas 5000 karų.



Paveikslas Nr. 10
Afrikiečio plaukas. Plauko kutikulės vaizdas, padidintas 5000 kartų.



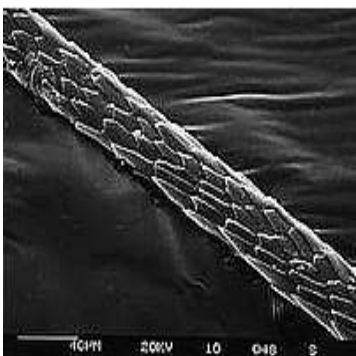
Paveikslas Nr. 11
Kaukaziečio plaukas. Plauko kutikulės vaizdas, padidintas 5000 kartų



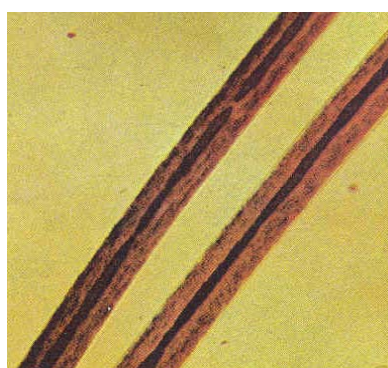
Paveikslas Nr. 12
Katės plauko kutikulės vaizdas



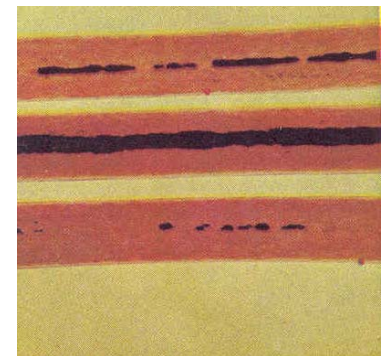
Paveikslas Nr. 13
Triušio plauko kutikulės vaizdas



Paveikslas Nr. 14
Žiurkės plauko kutikulės vaizdas



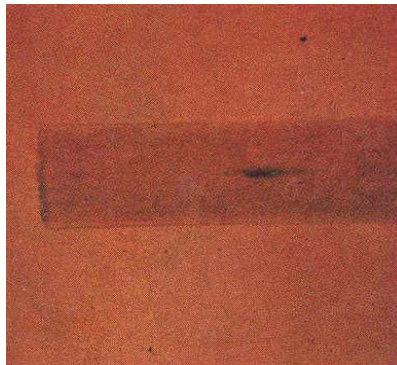
Paveikslas Nr. 15
Pertrūkusios ir ištisos žmogaus plauko šerdies vaizdas



Paveikslas Nr. 16
Pertrūkusios, ištisos ir fragmentinės žmogaus plauko šerdies vaizdas



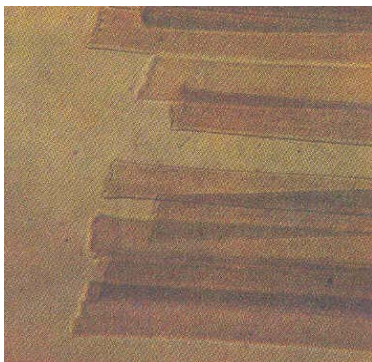
Paveikslas Nr. 17
Plaukų, atidalintų lėtu judesiu,
vaizdas



Paveikslas Nr. 18
Plauko, atidalinto staigiu
judesiu, vaizdas



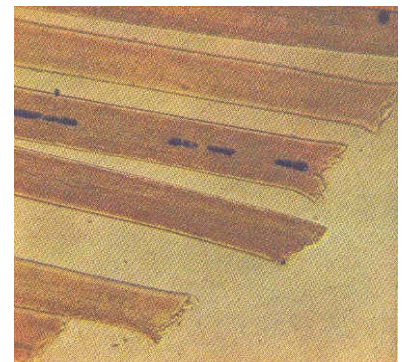
Paveikslas Nr. 19
Plaukų, atidalintų skustuvu,
vaizdas



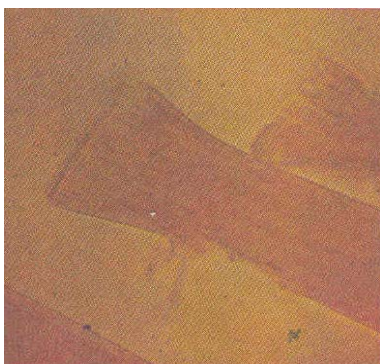
Paveikslas Nr. 20
Plaukų, atidalintų skalperiu,
vaizdas



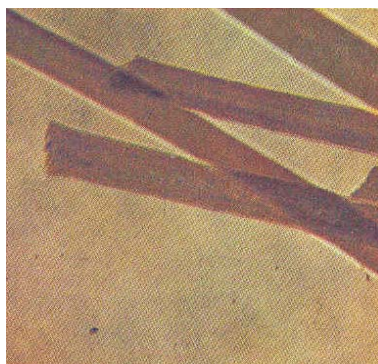
Paveikslas Nr. 21
Plaukų, atidalintų aštriu
skalperiu, vaizdas



Paveikslas Nr. 22
Plaukų, atidalintų atšipusiu
peiliu, vaizdas



Paveikslas Nr. 23
Plaukų, atidalintų atšipusiu peiliu,
vaizdas



Paveikslas Nr. 24
Plaukų, atidalintų labai aštriu
peiliu, vaizdas



Paveikslas Nr. 25
Plaukų, atidalintų kirviu,
vaizdas



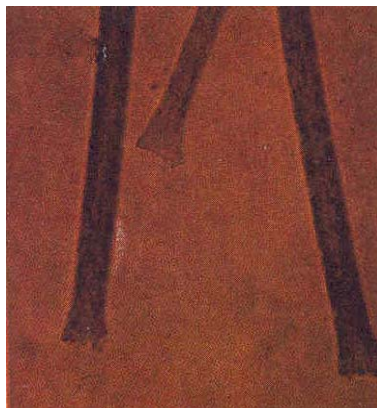
Paveikslas Nr. 26
Plaukų, atidalintų pjūklų,
vaizdas



Paveikslas Nr. 27
Plaukų, atidalintų pjūklų,
vaizdas



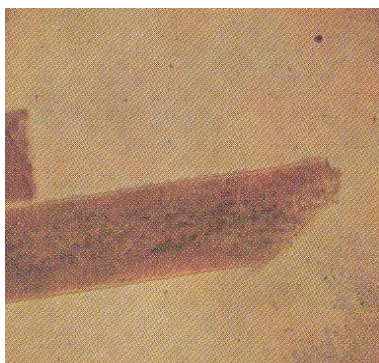
Paveikslas Nr. 28
Plaukų, atidalintų kirviu,
vaizdas



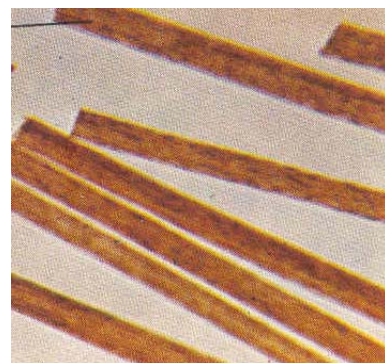
Paveikslas Nr. 29
Plaukų, atidalintų plaukų
skutimo mašinėle, vaizdas



Paveikslas Nr. 30
Plaukų, atkirptų aštriomis
žirklėmis, vaizdas



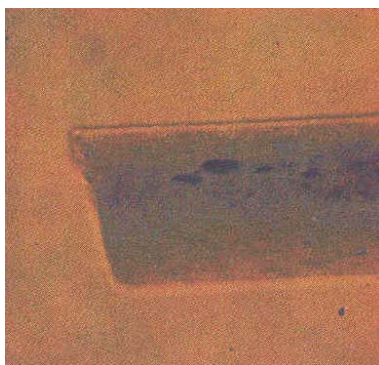
Paveikslas Nr. 31
Plaukų, atkirptų atšipusiomis
žirklėmis, vaizdas



Paveikslas Nr. 32
Plaukų periferinių galų vaizdas,
praėjus dienai po kirpimo.



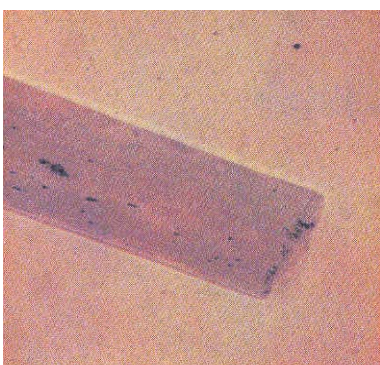
Paveikslas Nr. 33
Plaukų periferinių galų vaizdas,
praėjus 3 dienom po kirpimo.



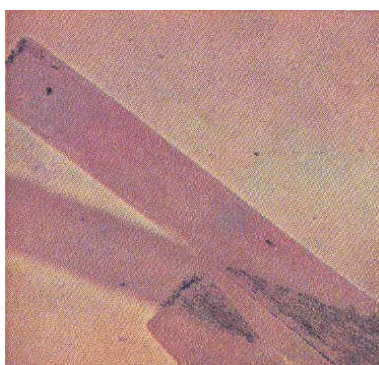
Paveikslas Nr. 34
Plaukų periferinių galų vaizdas,
praėjus 8 dienom po kirpimo.



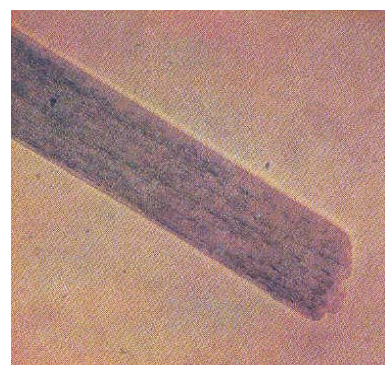
Paveikslas Nr. 35
Plaukų periferinių galų vaizdas,
praėjus 9 dienom po kirpimo.



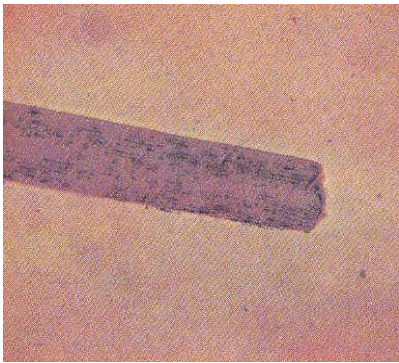
Paveikslas Nr. 36
Plauko periferinio galo vaizdas,
praėjus 16 dienų po kirpimo



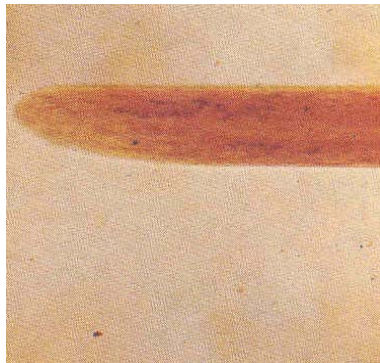
Paveikslas Nr. 37
Plaukų periferinių galų vaizdas,
praėjus 21 po kirpimo



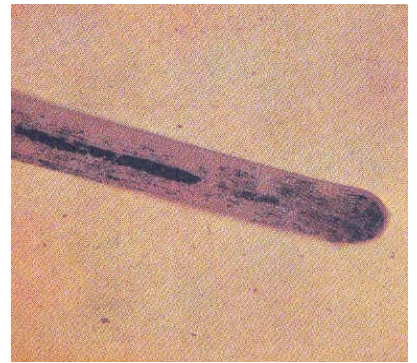
Paveikslas Nr. 38
Plauko periferinio galo vaizdas,
praėjus mėnesiui po kirpimo.



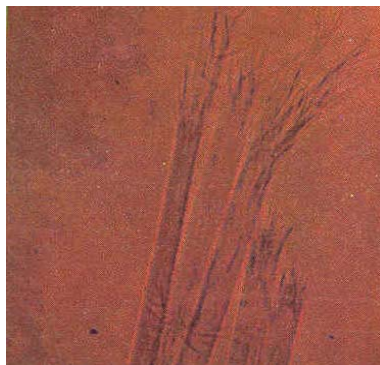
Paveikslas Nr. 39
Plauko periferinio galo vaizdas,
praėjus 2 mėnesiam po kirpimo



Paveikslas Nr. 40
Plauko periferinio galo vaizdas,
praėjus 3 mėnesiam po kirpimo



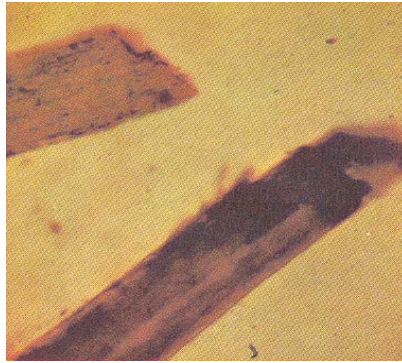
Paveikslas Nr. 41
Plauko periferinio galo vaizdas,
praėjus 6 mėnesiams po
kirpimo



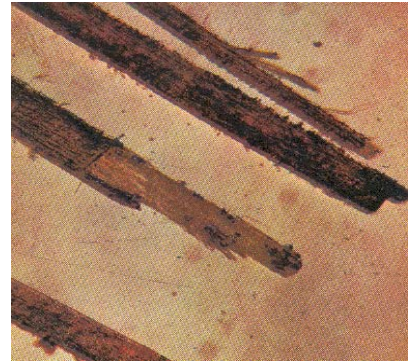
Paveikslas Nr. 42
Ilgą laiką tarpą nekirptų plaukų
vaizdas



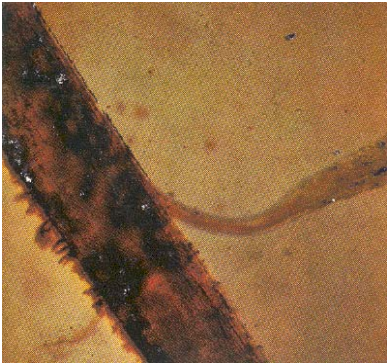
Paveikslas Nr. 43
Utēlēs glindos vaizdas ant
žmogaus plauko



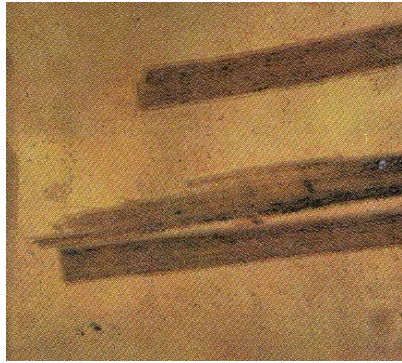
Paveikslas Nr. 44
Šūvio pēdsakų plaukuose
vaizdas



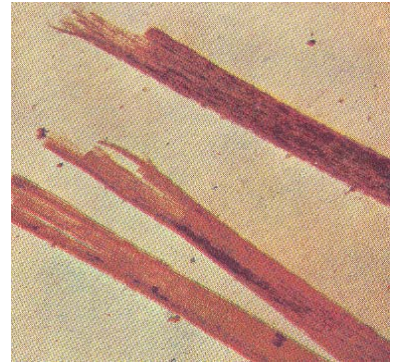
Paveikslas Nr.45
Šūvio pēdsakų plaukuose
vaizdas



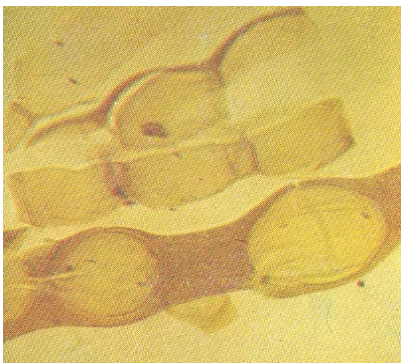
Paveikslas Nr. 46
Šūvio pēdsakų vaizdas



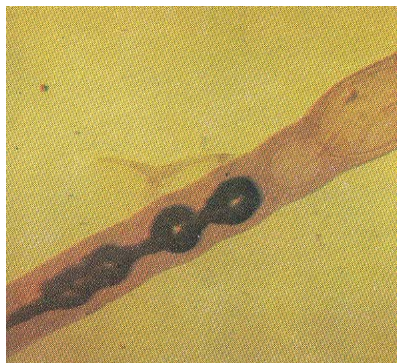
Paveikslas Nr. 47
Šūvio pēdsakų plaukuose,
vaizdas



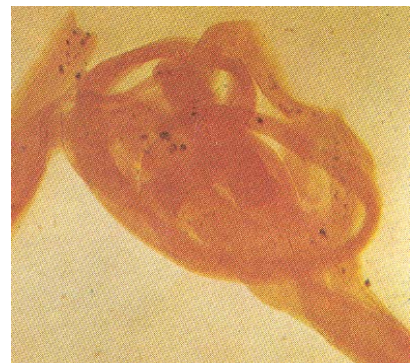
Paveikslas Nr. 48
Šūvio pēdsakų plaukuose,
vaizdas



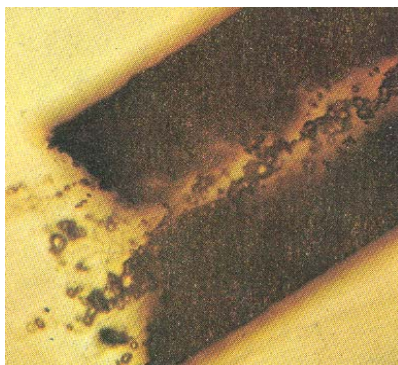
Paveikslas N. 49
Plaukų vaizdas paveikus juos 3
sekundes 240°C
temperatūra.



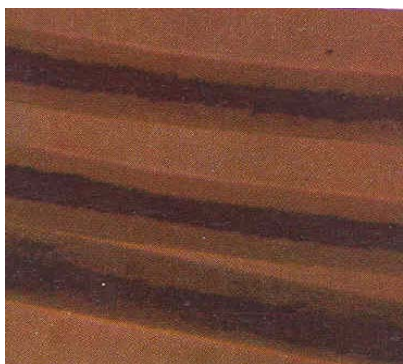
Paveikslas Nr. 50
Plauko vaizdas paveikus juos 5
sekundes 200°C tempertūra.



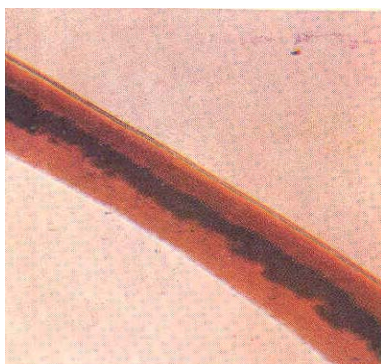
Paveikslas Nr. 51
Plaukų vaizdas paveikus juos
10 sekundžių 200°C
tempertūra.



Paveikslas Nr. 52
Plauko vaizdas paveikus juos
10 sekundžių 200°C temperūra



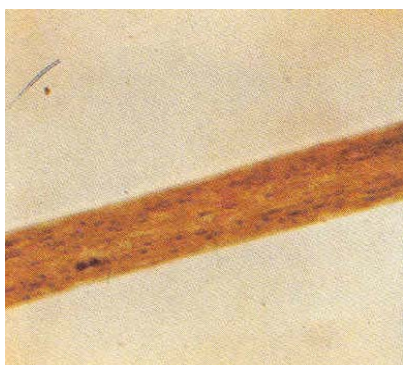
Paveikslas Nr. 53
Tamsiai rudos barzdos plaukų
vaizdas



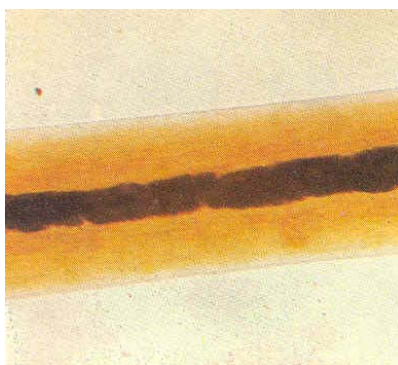
Paveikslas Nr. 54
Rusvų ūsų plauko vaizdas



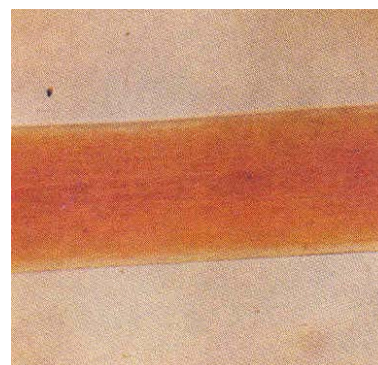
Paveikslas Nr. 55
Gaktos plauko vaizdas



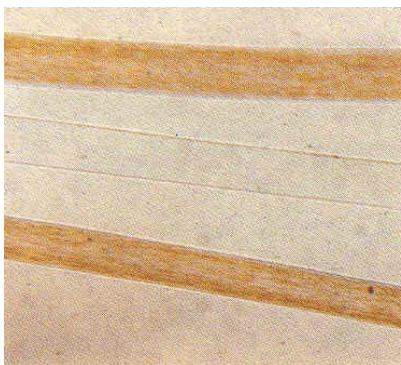
Paveikslas Nr. 56
Rusvo plauko vaizdas



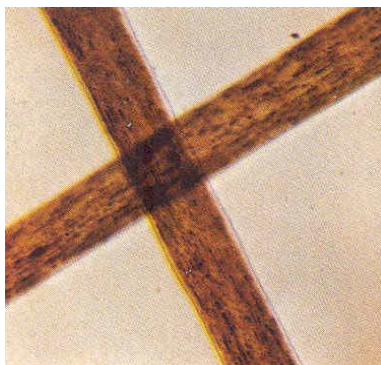
Paveikslas Nr. 57
Oranžinio plauko vaizdas



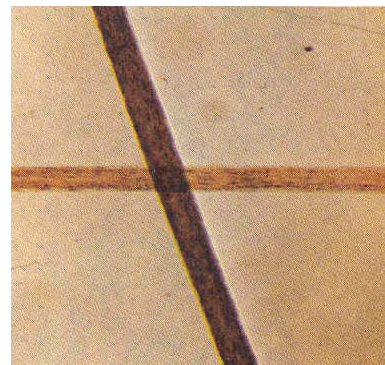
Paveikslas Nr. 58
Rusvo plauko vaizdas



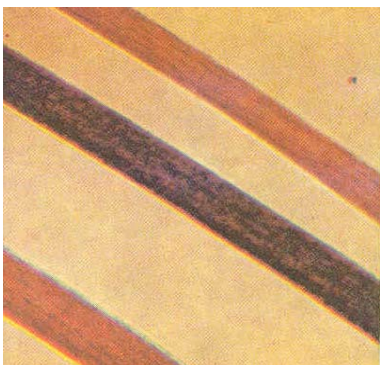
Paveikslas Nr. 59
Žilstančių plaukų vaizdas



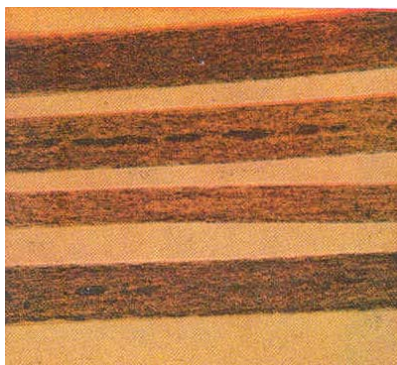
Paveikslas Nr. 60
Tamsiai rusvų plaukų vaizdas



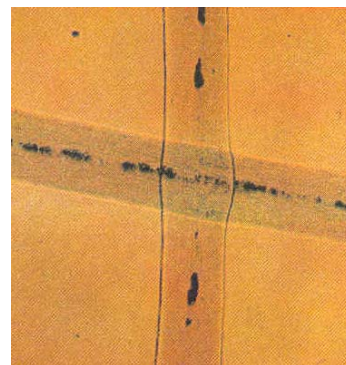
Paveikslas Nr. 61
Tamsiai rusvų plaukų vaizdas



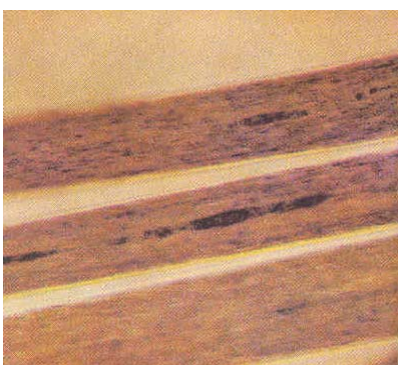
Paveikslas Nr. 62
Tamsiai rusvų plaukų, iš vienos
kūno vietos, vaizdas



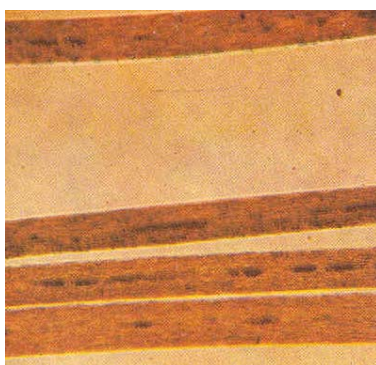
Paveikslas Nr. 63
Tamsiai rudų galvos plaukų
kuokšto vaizdas.



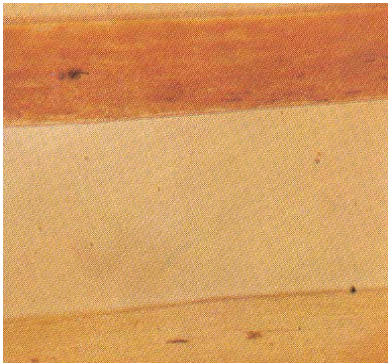
Paveikslas Nr. 64
Oranžinių plaukų, iš vienos
kūno vietos, vaizdas



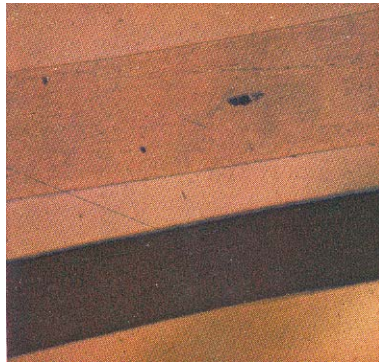
Paveikslas Nr. 65
Tamsiai rusvų plaukų, iš vienos
kūno vietos, vaizdas



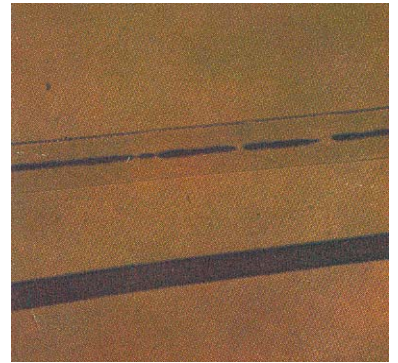
Paveikslas Nr. 66
Rusvų plaukų, iš vienos kūno
vietos, vaizdas



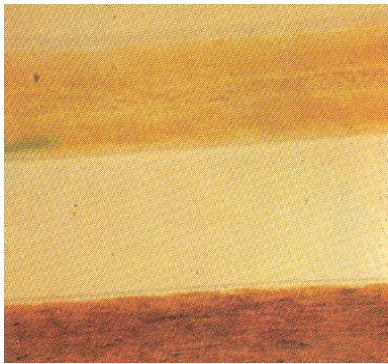
Paveikslas Nr. 67
Balintų rusvų plaukų vaizdas



Paveikslas Nr. 68
Šviesiai rusvų plaukų, dažytų
tamsia splava, vaizdas



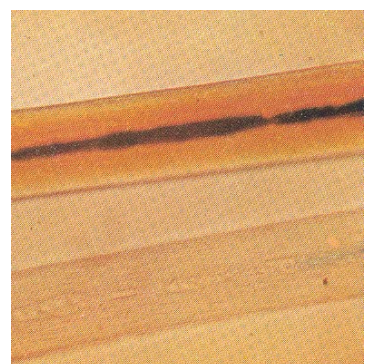
Paveikslas Nr. 69
Šviesiai rusvų plaukų, dažytų
tamsia splava, vaizdas



Paveikslas Nr. 70
Balintų briuneto plaukų vaizdas



Paveikslas Nr. 71
Balintų, tamsiai rusvų plaukų
vaizdas



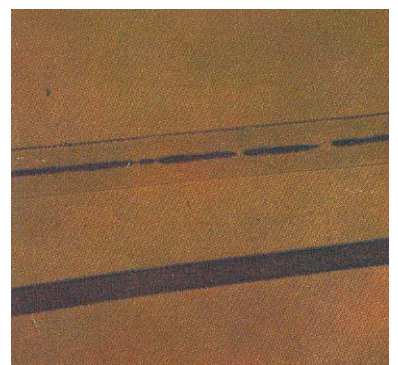
Paveikslas Nr. 72
Balintų, oranžinių plaukų
vaizdas



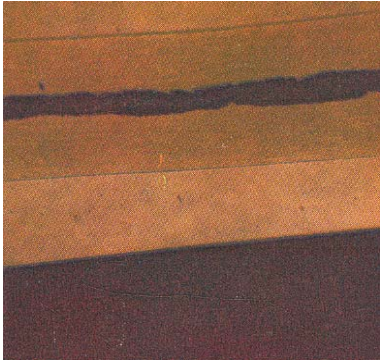
Paveikslas Nr.73
Balintų, rusvų plaukų vaizdas



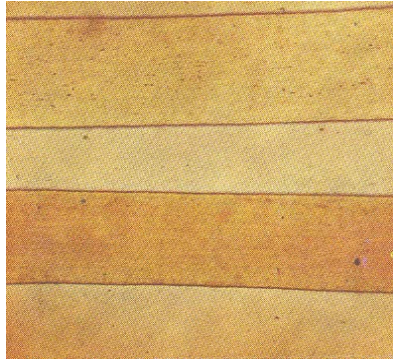
Paveikslas Nr. 74
Šviesiai rusvų plaukų, dažytų
tamsia splava, vaizdas



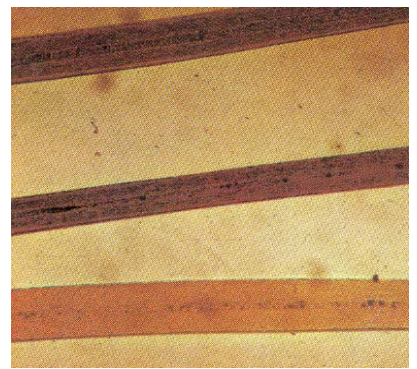
Paveikslas Nr. 75
Šviesiai rusvų plaukų, dažytų
tamsia splava, vaizdas



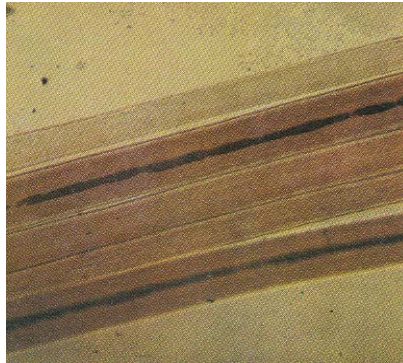
Paveikslas Nr. 76
Oranžinių plaukų, dažytų
tamsia spalva, vaizdas



Paveikslas Nr. 77
Blondino plaukų, dažytų
šviesia spalva, vaizdas



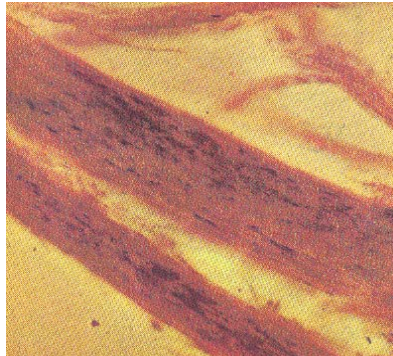
Paveikslas Nr. 78
Šviesintų briuneto plaukų
vaizdas



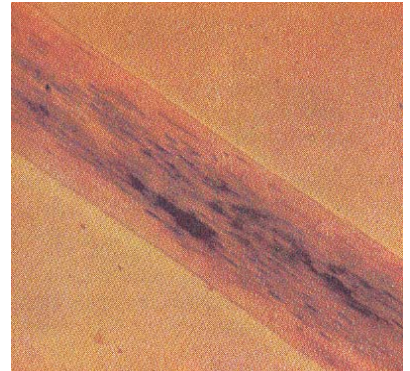
Paveikslas Nr. 79
Rusvų plaukų, dažytų natūraliai
rusva spalva, vaizdas



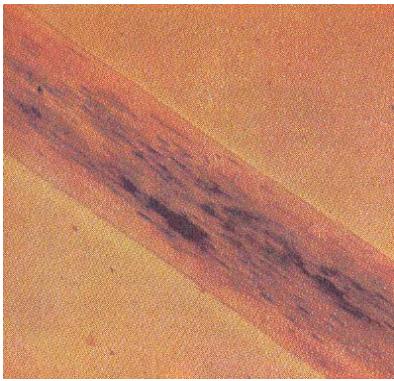
Paveikslas Nr. 80
Irgančio plauko vaizdas



Paveikslas Nr. 81
Irgančio plauko vaizdas



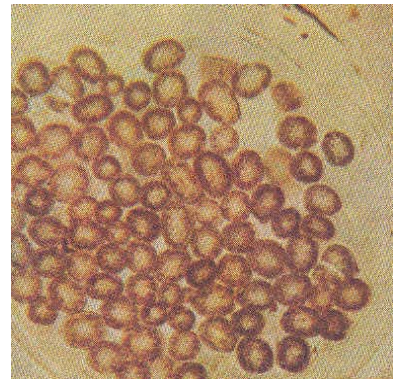
Paveikslas Nr. 82
Irgančio plauko vaizdas



Paveikslas Nr. 83
Irstančio plauko vaizdas



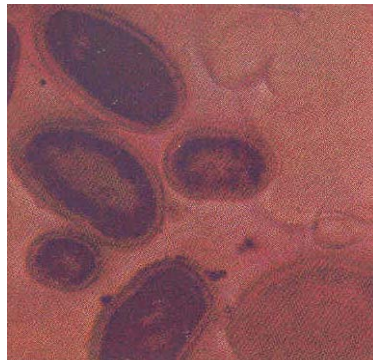
Paveikslas Nr. 84
Galvos plaukų skersinių pjūvių vaizdas



Paveikslas Nr. 85
Galvos plaukų skersinių pjūvių vaizdas



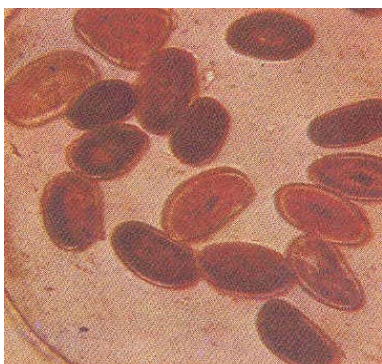
Paveikslas Nr. 86
Oranžinių galvos plaukų skersinių pjūvių vaizdas



Paveikslas Nr. 87
Žmogaus ūsų plaukai. Skersinių pjūvių vaizdas



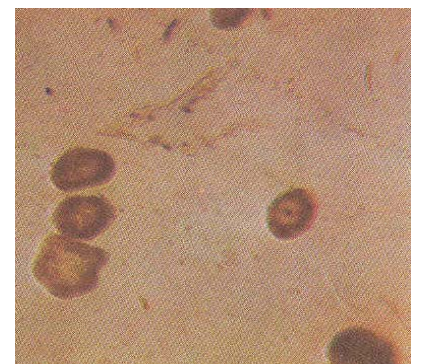
Paveikslas Nr. 88
Žmogaus ūsų plaukai. Skersinių pjūvių vaizdas



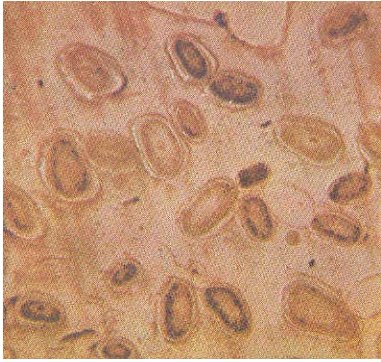
Paveikslas Nr. 89
Žmogaus barzdos plaukai. Skersinių pjūvių vaizdas



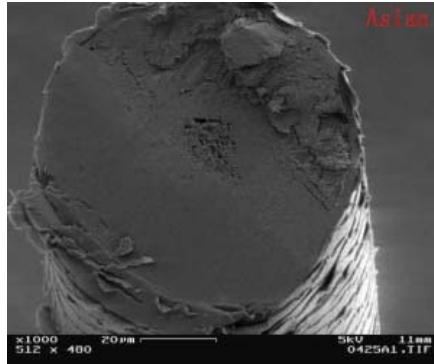
Paveikslas Nr. 90
Žmogaus barzdos plaukai. Skersinių pjūvių vaizdas



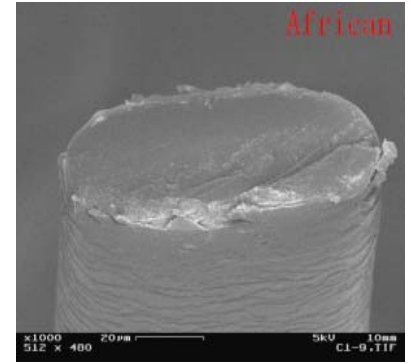
Paveikslas Nr. 91
Žmogaus antakių plaukai. Skersinių pjūvių vaizdas



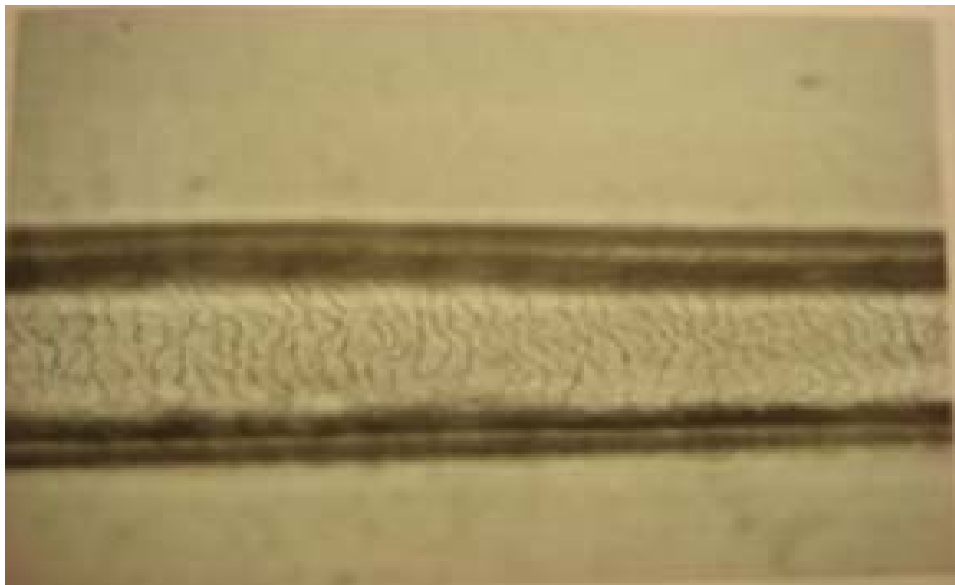
Paveikslas Nr. 92
Žmogaus gaktos plaukai.
Skersinių pjūvių vaizdas



Paveikslas Nr. 93
Mongoloido plaukas. Skersinio
pjūvio vaizdas



Paveikslas Nr. 94
Afrikiečio plaukas. Skersinio
pjūvio vaizdas



Paveikslas Nr. 95
Žmogaus plauko kutikulės išliejos vaizdas

Diagrama Nr. 1

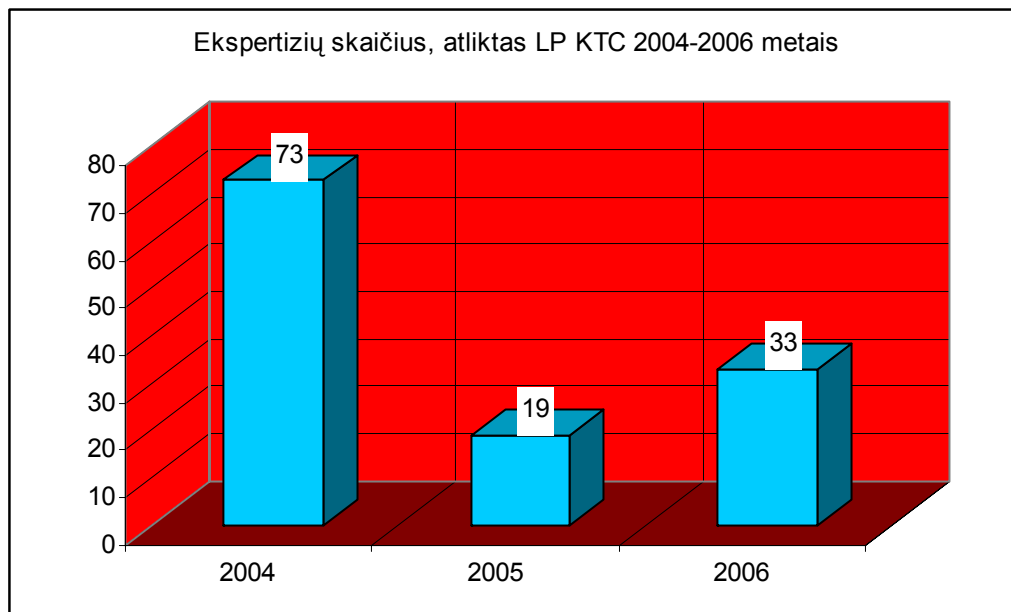


Diagrama Nr. 2

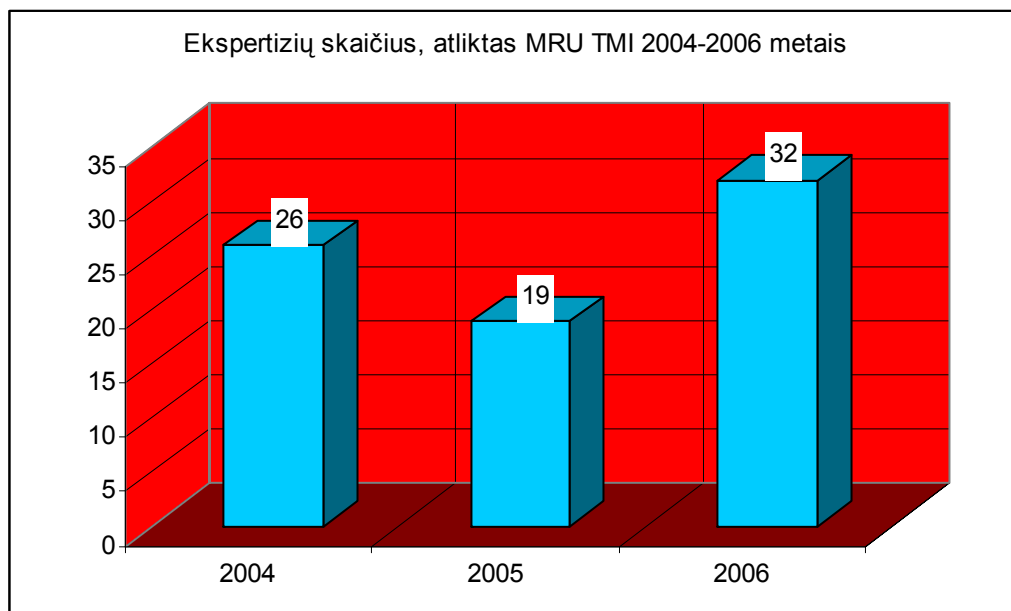


Diagrama Nr. 3

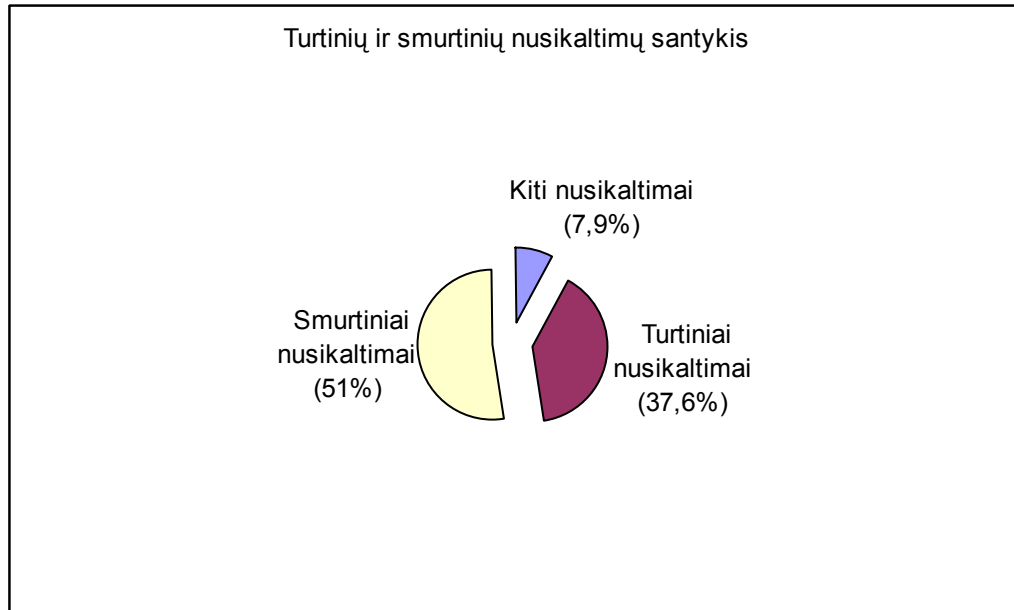
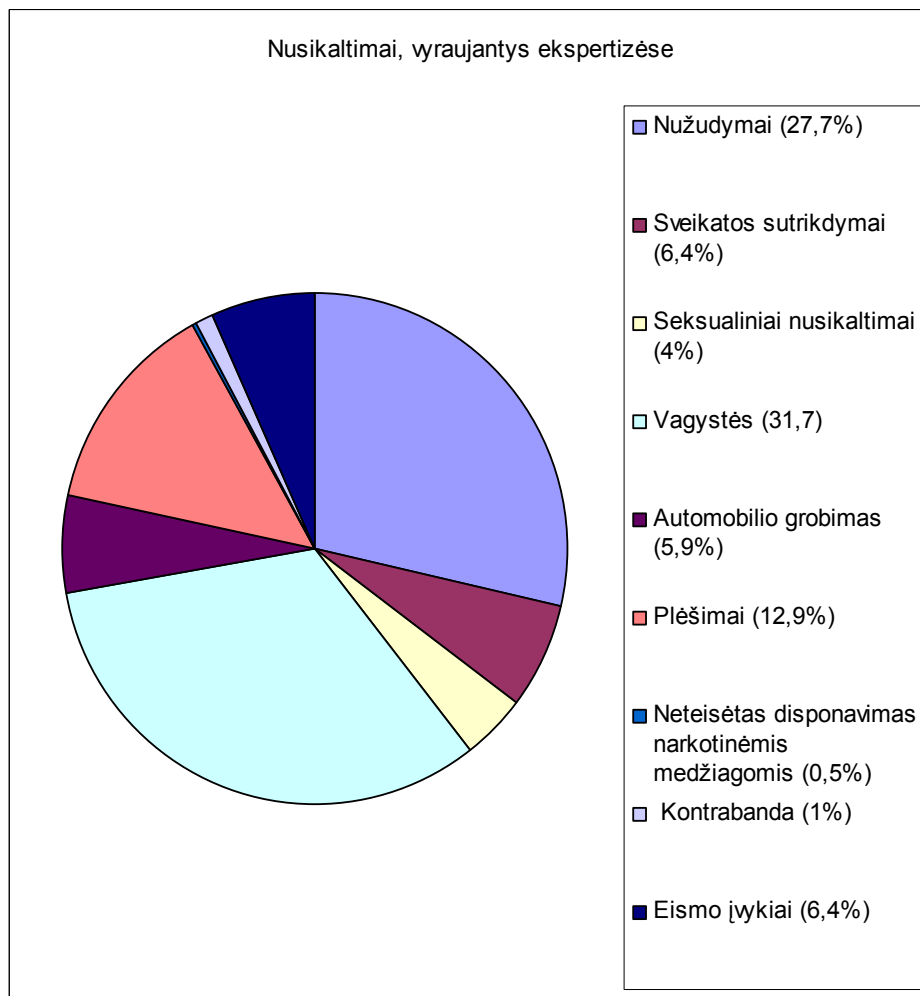


Diagrama Nr. 4



Lentelė Nr. 1

NUSIKALSTAMOS VEIKOS	2004 m.	2005 m.	2006 m.
1. Nužudymai	20	13	19
2. Sveikatos sutrikdymai	6	4	3
3. Seksualiniai nusikaltimai	2	2	4
4. Vagystės	36	2	22
5. Automobilio grobimai	7	3	4
6. Plėšimai	3	2	3
7. Neteisėtas disponavimas narkotinėmis medžiagomis	-	-	1
9. Kontrabanda	-	-	2
10. Eismo įvykiai	11	1	1
Neatpažinti lavonai*	-	2	5
Iš viso:	99	38	65

Lietuvos Policijos Kriminalistinių tyrimų centro ir M.Romerio Universiteto Teismo medicinos instituto ekspertizės aktų statistika (2004-2006 m.) pagal nusikalstamas veikas, kuriuose buvo atliekamas kriminalistinis žmogaus plaukų tyrimas

* Ekspertizės aktai, susiję su neatpažintų lavonų identifikacija, pridėti prie bendro atliktų ekspertizių skaičiaus.

APKLAUSOS ANKETA EKSPERTUI-SPECIALISTUI

1. Įstaiga, atliekanti plaukų kriminalistinį tyrimą:

- LP KTC Biologinių tyrimų skyrius;
- MRU TMI Serologijos ir DNR tyrimų laboratorija;
- Kita įstaiga ir padalinys _____

2. Eksperto darbo stažas:

1-5 metai; 5-10 metų; 10-15 metų; daugiau nei 15 metų (nurodykite kiek) _____

3. Kokius tyrimus tenka atlikti su žmogaus plaukais ? (Gali būti tik vienas, keli ar visi atsakymų variantai)

- morfologinius tyrimus;
- DNR tyrimus;
- kraujo grupės nustatymo tyrimus;
- kitus tyrimus (trumpai nurodykite kokius).

4. Kokių dar žinote tyrimo metodų, taikomų plaukams tirti, tačiau neatliekamų Jūsų įstaigoje? (Gali būti keli atsakymo variantai)

- daugiau nežinote.
- skaitėte apie šiuos metodus užsienio literatūroje.
- gavote šios informacijos įvairiose konferencijose, seminaruose.
- kvalifikacijos kėlimo kursuose (trumpai apibūdinkite Jums girdėtus metodus)

5. Techninės kriminalistinio plaukų tyrimo galimybės Jūsų įstaigoje, Jus:

- tenkina;

ne visada tenkina; (nurodykite trumpai priežastis kodėl ne visada tenkina)_____

6. Ar yra tekę imti plaukų lyginamuosius pavyzdžius?

taip; ne;

7. Jei teko imti plaukų lyginamuosius pavyzdžius, tai kaip dažnai?

viena kartą; iki 5 kartų; daugiau nei 5 kartus; daugiau nei 10 kartų.

8. Jei teko imti plaukų lyginamuosius pavyzdžius, tai iš ko ėmėte?

nukentėjusio; lavono; įtariamojo.

9. Ar turite galimybę savarankiškai domėtis naujausiais tyrimais bei mokslo pasiekimais šioje srityje ir kokių būdu? (Galite pateikti kelis atsakymo variantus)

- tokią galimybę turiu, kadangi pats(pati) noriai dalyvauju tarptautinėse konferencijose, seminaruose kriminalistine tema;
- nuolatos domiuosi ir skaitau įvairią literatūrą (pvz., mokslinius sraipsnius, periodinius leidinius ar kt.), susijusią su šia tema;
- šios informacijos ieškau internete;
- nesidomiu papildomai naujovėmis, kadangi turimų žinių visai pakanka atlikti man skirtai užduočiai;

10. Ar norėtumėte gauti daugiau naujesnės informacijos apie kriminalistinį žmogaus plaukų tyrimą ir jo galimybes?

taip; ne; man žinių pakanka.

**KRIMINALISTINĖS ŽMOGAUS PLAUKŲ EKSPERTIZĖS IR ATLIKTI
TYRIMAI**

TIRIAMOJI ANKETA

1. Įstaiga, atliekanti plaukų kriminalistinį tyrimą:

- PD KTC Biologinių tyrimų skyrius
- MRU TMI Serologijos ir DNR laboratorija

2. Eksperto, atlikusio kriminalistinį plaukų tyrimą, darbo stažas:

- iki 5 metų;
- nuo 5 iki 10 metų;
- virš 10 metų;

3. Tyrimui pateikti plaukai buvo susiję su:

- smurtiniais nusikaltimais; turtiniais nusikaltimais; seksualiniais nusikaltimais;
- kitais nusikaltimais _____

4. Kriminalistiniam tyrimui pateikti plaukai buvo rasti:

- ant įtariamojo ant lavono; nukentėjusiojo ; ant kitų objektų;

5. Jei plaukas buvo rastas ant kitų objektų, tai kam priklausė objektas:

- aukai; įtariamajam; nukentėjusiajam; kita.
-
-
-

6. Kokie tyrimai buvo atlikti su plaukais?

- morfologiniai tyrimai DNR tyrimai kraujo grupės nustatymo tyrimai
- kiti tyrimai _____

7. Tyrimo išvados. Specialistas-ekspertas atlikęs tyrimą:

- atsakė į jam pateiktus klausimus;

- neatsakė į jam pateiktus klausimus;
- į pateiktus klausimus atsakė tik iš dalies.

8. Jei ekspertas-specialistas į jam pateiktus klausimus neatsakė, tai kodėl?

- nepakankamas tyrimui medžiagos kiekis;
- nėra atitinkamos metodikos atlikti tokius tyrimus Lietuvoje;
- gautieji tirti objektai nebuvo tinkami tyrimui, apskritai.
- kitos priežastys.

9. Jei ekspertas-specialistas į jam pateiktus klausimus atsakė tik iš dalies, tai kas ir kodėl lėmė tokį rezultatą?

- nepakankamas tyrimui medžiagos kiekis;
- nėra atitinkamos metodikos atlikti tokius tyrimus Lietuvoje;
- gautieji tirti objektai nebuvo tinkami tyrimui, apskritai.
- kitos priežastys.

Kitos pastabos:
