

XXXII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia
Had- és Rendészettudományi Szekció
Gödöllő, 2015. április 15-17.
Szent István Egyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar
Nemzeti Közzolgálati Egyetem

A vérfoltmorfológia alkalmazása a nyomozásban és a bizonyításban

Jelige: Sanguinarius

Pályamunka lezárásának időpontja: 2013, december

2015.

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés.....	5
1. A vérfoltmorfológia jelentősége, szerepe, helye a kriminalisztika rendszerében	7
1.1. Alapvetés	7
1.2. A vérfoltmorfológia jelentősége a gyakorlatban.....	8
1.3. A vérfoltmorfológia tárgya	9
2. A vérfoltmorfológia egyetemes és hazai története.....	11
2.1. A vérfoltmorfológia egyetemes története	11
2.2. A vérfoltmorfológiai emlékek Magyarországon	14
3. A vérről, vérfoltokról általában	18
3.1. A vér összetétele, jellemzői.....	18
3.2. A vérfoltok, vérmaradványok keletkezéséről általában	20
3.3. A vérfoltmorfológia rövid módszertana	21
3.4. A vérszenyveződések felkutatása, rögzítése.....	24
3.4.1. Luminol és fluoreszcein	25
3.4.2. Benzidin, fenoftalein és hemastix	27
3.4.3. Vérszenyveződések rögzítése	28
4. A vérfoltmorfológiai terminológia, vérfoltmorfológiai alapfogalmak.....	30
4.1. Elsődleges és másodlagos/szatellit foltok („Primary and secondary/satellite spatter”).....	31
4.2. A becsapódási szög („Angle of impact”).....	32
4.3. A konvergencia pontja/területe („Point of convergence”)	32
4.4. A vér származási területe („Area of origin”).....	33
4.5. Kitakarás („Shadowing/Ghosting/Void”).....	33
4.6. Kereteseződés („Skeletonization”)	34
4.7. Koronaképződés	35
5. A vérszenyveződések egyes fajtái és csoportosítása	36
5.1. Freccsent vérszenyveződések	38
A freccsent vérfoltok csoportosítása.....	40
5.1.1. Lineáris freccsenések.....	40
5.1.1.1. Vérkilövellés	40
5.1.1.2. Szóródásos („Cast-off”) vérfoltok.....	41
5.1.1.3. Sorozatcseppenés („Drip trail”).....	43
5.1.2. Nem lineáris freccsenések.....	44
5.1.2.1. Ütközéses freccsenés („Impact spatter”)	44
5.1.2.2. Kilégzéses (expirációs) mintázatok („Expiratory Spatter”)	46
5.1.2.3. Cseppent vérfoltok („Drip”).....	48
5.2. Nem freccsent vérszenyveződések	50

5.2.1. Szabálytalan szegélyű vérszenyeződések.....	51
5.2.1.1. Vérömlés.....	51
5.2.1.2. Vérbe cseppenés („Blood into blood pattern”).....	51
5.2.1.3. Kenődések („Wipes and swipes”).....	53
5.2.2. Szabályos szegélyű vérszenyeződések	54
5.2.2.1. (Meg)folyás („Flow”)	54
5.2.2.2. Vérynymok („Pattern transfer”).....	54
5.2.2.3. Vértócsa („Pool”).....	55
5.2.2.4. Átitatás/szaturáció („Saturation”).....	56
5.3. Megváltozott, megváltoztatott vérszenyeződések	56
5.3.1. A vérszenyeződések öregedési folyamata	56
5.3.2. A vér száradási folyamata.....	57
5.3.3. A véralvadás (Hemosztázis)	58
5.3.4. A vér felhígulása	60
5.3.5. Rovarok által megváltoztatott mintázatok.....	61
6. A vérfoltok keletkezésének dinamikája és a vérfoltok alakját befolyásoló egyes tényezők	63
6.1. Vércsepp dinamika	63
6.1.1. Szabadon hulló vércsepp dinamikája	63
6.1.2. Becsapódó vércsepp dinamikája	64
6.1.2.1. Érintkezési fázis („Contact phase”).....	64
6.1.2.2. Elmozdulási fázis („Displacement phase”)	65
6.1.2.3. Diszperziós fázis („Dispersion phase”).....	66
6.1.2.4. Visszahúzási fázis („Retraction phase”).....	67
6.2. Vérfoltok alakját befolyásoló egyes tényezők.....	67
6.2.1. A magasság szerepe a vérfoltok keletkezésében	68
6.2.2. A hordozó felület szerepe a vérfoltok keletkezésében	68
6.2.3. A vért összegyűjtő objektum szerepe a vérfoltok keletkezésében	69
6.2.4. A becsapódási szög szerepe a vérfoltok keletkezésében	70
7. A vérszenyeződések származási területének meghatározási lehetőségei	72
7.1. A vérszenyeződések „érkezési irányának” meghatározása.....	72
7.2. A konvergencia pontjának meghatározása	75
7.3. Becsapódási szög meghatározása	77
7.3.1. Trigonometria a vérfolt morfológiában.....	77
7.4. Származási terület meghatározása.....	79
7.5. Fonalazás alkalmazása.....	81
7.6. Számítógépes programok alkalmazása	82
7.7. Származási terület meghatározása függőleges felületen	84
8. Vérfoltmorfológia a bizonyításban	86

8.1. A bizonyításról	86
8.2. A vérfoltmorfológia mint bizonyítási eszközök forrása	86
8.3. A bírósági joggyakorlatról.....	88
9. Epilógus	93
Felhasznált irodalom	95
1. számú melléklet: Vérfoltmorfológiai kísérlet származási terület meghatározására	96

Bevezetés

Minden ember életében eljön az idő, amikor szakmai öntudatra ébred. Minden ember életében eljön az idő, amikor elkezd kutatni a saját identitását és megpróbálja magát beleképzelni egy-egy jól körülhatárolt társadalmi szerepbe és megpróbál magának nem csupán foglalkozást, de hivatást is választani. Az én esetemben ez talán egy kissé különös módon történt. Gyerekkorom óta vonzott a bűnüldözés. Nem értettem miért, de talán ma már nem is fontos. A középiskolában láttam, amint a kortársaimra nehezedik a pályaválasztás terhe és sokan rossz döntéseket hoztak. Annak idején egyetlen módját láttam annak, hogy ez velem ne történhessen meg. Gimnazista koromban elkezdtem beszerezni bizonyos – számomra akkoriban elérhető – szakirodalmi műveket a bűnügyi munkával kapcsolatban. Így akadt a kezembe egy-egy kriminalisztikai témájú könyv, jegyzet is. Amikor először belekóstoltam a szakirodalomba, nem volt többé kétségem afelől, hogy jó felé haladok. Így alakult ki bennem először az érdeklődés a krimináltechnika iránt is. Az első mű, ami a kezembe került a „Kriminalisztika Tankönyv és Atlasz”¹ címet viselte. Ezen kiadványban már találkoztam a megemlítés szintjén vérfoltmorfológiával. Később aztán egyre inkább kezdtek érdekelni a különböző igazságügyi tudományok. Fiatalon a kétezres évek elején és az internettel a kezem alatt könnyen hozzáfértem igen sok szakmai forráshoz. Már akkoriban rögtön feltűnt, hogy az angol szakirodalom mellett, hogy a magyarnál sokkal gazdagabb, sokkal inkább emészthető formában igyekszik ismertetni a bűnüldözés természettudományos aspektusait az átlag jogalkalmazó számára is, ezért hát érdeklődésem afelé fordult. Ennek során ismerkedtem meg az első vérfoltmorfológiai forrásokkal is, amelyek a mai napon ismereteim és dolgozatom gerincét adják.

Miután 2011-ben felvételt nyertem a Rendőrtiszti Főiskolára, első alkalommal volt szerencsém a kriminalisztikával intézményes keretek között is találkozni. Természetesen továbbra is próbáltam saját magam számára megválaszolni, hogy mi is az, ami miatt olyan egyértelmű volt számomra, hogy a bűnüldözésben keresem a hivatásomat. Erre részben akkor kaptam választ, amikor a bűnüldözésben való munkáról folytattam beszélgetést a DEA² egyik munkatársával az ILEA³ által szervezett egyik továbbképzés során, amelyen, mint „jelző” vettem részt. Mikor feltettem az ügynöknek a kérdést, ő miért ezt a pályát választotta, egy idézettel válaszolt:

¹ Fenyvesi–Herke–Tremmel: Kriminalisztika Tankönyv és Atlasz (2002)

² Drug Enforcement Administration (kb ~ Kábítószer-ellenes Hivatal)

³ International Law Enforcement Academy

„Semmi sem olyan, mint emberre vadászni. És akik elég sokáig vadásztak fegyveres emberekre és az tetszett is nekik, azokat soha többé semmi más nem érdekli.”

Ernest Hemingway

Természetesen mást jelenthet ez egy amerikai és egy magyar rendőr számára, de talán részben elfogadható magyarázatául szolgál arra, miért is hivatás a bűnüldözés és miért űzik azt olyan sokan megszállottsággal.

A gimnáziumban, majd a Rendőrtiszti Főiskolán eltöltött idő alatt tehát kialakult bennem az érdeklődés a bűnüldözői munka iránt. A kérdés már csak az volt, mit tudok Én tenni a magyar bűnüldözés eredményességéért. Már első évfolyamos hallgató koromban elgondolkoztam rajta, milyen szakdolgozati témát választhatok majd és már akkoriban szembesültem vele, hogy az angolszász államokban bevett szakterületnek számító vérfoltmorfológia hazánkban szinte ismeretlen. Eme szakterület különösen közel állt hozzám, szabadidőmben is szívesen olvastam a témával kapcsolatos cikkeket, publikációkat, amely során megszereztem azon induló ismereteket, amik dolgozatom felépítéséhez szükségesek. A TDK megrendezése jelenti számomra a lehetőséget, hogy egy korábbi hobbi szinten érintett szakterülettel magasabb szinten is foglalkozzak. Eme dolgozatnak tehát kettős célja van. Egyrészt szeretném felhívni vele a figyelmet azokra a lehetőségekre, amelyek a vérfoltmorfológiában rejlenek, másrészt szeretném ezen ismereteket elmélyíteni saját magam számára, hogy azokat majd későbbi munkám során kamatoztatni tudjam. Igyekeztem dolgozatomat oly módon felépíteni, hogy az önmagában használható vérfoltmorfológiai ismeretekkel szolgáljon.

Szeretném továbbá ehelyütt megragadni az alkalmat, hogy türelmükért és segítőkészségükért köszönetet mondjak konzulensemnek, aki konzulensként fáradhatatlanul válaszolt még a legkésőbbi éjjeli órákban váltott e-mailekre is, illetve Bozó Csaba r. alezredes Úrnak, aki szakmailag támogatott munkám során és még a néha szűkös határidők ellenére is készséggel rendelkezésemre állt. Nélkülük eme dolgozat nem készülhetett volna el. Köszönettel tartozom továbbá opponensemnek, amiért terhes tanulmányi kötelezettségei ellenére vállalta, hogy építő jellegű bírálatával ellátja dolgozatomat.

1. A vérfoltmorfológia jelentősége, szerepe, helye a kriminalisztika rendszerében

1.1. Alapvetés

Napjainkban egyre inkább érezhető és elfogadott az a nemzetközi tendencia, miszerint a tárgyi bizonyítékoknak egyre nagyobb jelentőséget tulajdonít a bűnüldözés a nyomozás és a bizonyítás során a személyi bizonyítékokkal szemben. Ennek oka, hogy a tudomány egyre inkább beszivárgott a bűnüldözés egyes területeire és saját módszereivel létrehozta a bűnüldözés egy új aspektusát. A daktiloszkópia, az igazságügyi orvostan, a nyomtan és a különféle anyagmaradványok tudományos vizsgálata mind-mind igen fiatal területnek mondhatók a bűnözés jelenségéhez képest. Dolgozatom középpontjába állítva, kiemelném ezek közül a biológiai anyagmaradványokat. Tagadhatatlan ugyanis, hogy a különböző testnedveknek, mint biológiai anyagmaradványoknak kiemelkedő jelentőségük lehet különféle bűncselekmények helyszíni szemléje és az azok nyomán indult büntetőeljárás során. Ezek közül is elsődleges szerepet élvez a vér a biológiai anyagmaradványok rendszerében. A vér jelenléte, vagy éppen hiánya, mennyisége és elhelyezkedése meghatározhatja a helyszíni szemle lefolytatásának logikai láncolatát, de jelentős támpontot jelenthet a felderítésben is, sőt – amint azt látni fogjuk – a bizonyításban is szerephez juthat. A helyszíni szemle során eljáró bűnügyi technikuskok, a szakértők és különböző szaktanácsadók a büntetőeljárás során a vér összes tulajdonságát vizsgálják, vizsgálhatják, ide értve a vér összetételét, biológiai jellemzőit, alakját és elhelyezkedését. Ebből láthatjuk, hogy a helyszínen felkutatott és rögzített vérmaradványok vizsgálata többirányú. Egyrészt lehet tárgya szerológiai vizsgálatoknak, amennyiben a büntetőeljárás során a bizonyítandó tény a vér összetételével, a vér által tartalmazott anyagokkal, összetevőkkel hozható összefüggésbe. Másrészt vizsgálhatjuk a vért morfológiai szempontból, szemügyre véve a vérmaradványok alakját, helyzetét. Utóbbi vizsgálat szintén két szempontból is fontos lehet. Először is, már a helyszíni szemle során támpontot adhat elsődleges verziók felállításához, a helyszíni szemle logikai láncolatának felállításához, másrészt pedig az eljárás során a vér, mint folyadék fizikai törvényeknek való alávetettségét kihasználva, kísérletekkel rekonstruálva a helyszínen lezajlott vérfolt morfológiai szempontból jelentős eseménysorozatot, választ kaphatunk bizonyos kérdésekre és így a vizsgálatok eredményét, mint perrendszerű bizonyítékot is felhasználhatjuk.

A vér tehát anyagmaradvány, és mint ilyen a kriminalisztikán belül a krimináltechnika vizsgálati tárgyát képezi. A vérfoltmorfológia azonban bizonyos szempontból különleges, kissé talán rendszeridegen elemet is tartalmaz. Ugyanis ha megvizsgáljuk a krimináltechnika klasszikus, az elváltozásokat nyomokra és anyagmaradványokra felosztó rendszerét, azt láthatjuk, hogy jellemzően a nyomok azok az elváltozások, amik morfológiai, alakbeli tulajdonságaik révén jutnak jelentőséghez, az anyagmaradványok pedig jellemzően összetételük révén bírnak relevanciával. A vérfoltmorfológia ezzel ellentétben a vérfoltok – tehát anyagmaradványok – alakbeli tulajdonságaival foglalkozik, figyelmen kívül hagyva annak biológiai sajátosságait, a vér összetételével csak kivételes esetben és csak akkor foglalkozik, ha az valamilyen szempontból érinti a vérmaradvány külvilágban való megjelenését. (pl.: A vérfolt korának megbecsülését jelentősen meghatározza, ha a vér nyállal keveredik, ez ugyanis nagymértékben felgyorsítja az alvadási folyamatot).

Ehelyütt tartom célszerűnek megemlíteni, hogy léteznek a vérmaradványok mellett traszológiai értelemben vett „vérnymok” is, ezek vizsgálata azonban a nyomtan feladata, így azok a vérfoltmorfológia égiszén kívül esnek. Jelen dolgozatban, az alábbiakban amennyiben a „vérnym” kifejezést használom, annak traszológiai értelmére kívánok utalni.

1.2. A vérfoltmorfológia jelentősége a gyakorlatban

Mint minden kriminalisztikai diszciplína, a vérfoltmorfológia is arra törekszik, hogy egy múltban lejátszott bűnügyi vagy egyéb szempontból releváns cselekmény, esemény körülményeit feltárja az objektív igazságnak megfelelően és saját eredményeit bizonyíték erejűvé emelje. A fentiek ismeretében nézzük tehát, milyen gyakorlati jelentőséggel bír eme diszciplína, általában a vizsgálandó kérdéskör mely részére kaphatunk választ a vérfoltok morfológiai vizsgálatának eredményeként.

A Bűnügyi Szakértői és Kutatóintézet honlapja szerint vérfoltmorfológiai vizsgálatokkal a következők állapíthatók meg:

- „□ *a vérfolt leképződésének módja (pl. freccsenés-cseppenés, megfolyás, érintkezés, spriccelés, stb.),*
- *a mintázat térbeli eredetének helye, az azt keletkeztető hatástól való távolsága a mintázat keletkezésekor, illetve a hatás iránya (pl. a mintázat alkotóinak mérete, alakja alapján),*
- *a vérző sérülést okozó eszköz jellemzői, használatának módja (pl. ütés, vágás, lövés, stb.),*
- *a behatások minimális száma (pl. számítások végzésével elkülöníthető az egymást fedő mintázatok térbeli eredete),*
- *a vérzés típusa (pl. lüktető, artériás vérzés),*

□ *a különböző események között eltelt idő (pl. véralvadás, száradás keveredési jellegek alapján) (Bár a gyakorlatban ritkán találkozhatunk olyan ideális helyzettel, ahol ez megállapítható – A Szerző)*

□ *a sértett és/vagy az elkövető mozgása a sérülés elszenvedése után (pl. testhelyzet, eldőlés, vonszolás, járásmód, stb.),*

□ *egyéb, a behatáskor fennálló körülmények (pl. tárgy illetve jelenlévő személy által történő kitakarás matt a falra kerülő freccsenési mintázat hiányos, stb.).”*

A fentiekén kívül kétségtelen, hogy a vérfoltok általános keletkezési mechanizmusainak ismeretében, a vér elszíneződése és száradása következtében nagy hibahatárral megbecsülhető a vérfoltok keletkezésének körülbelüli ideje.

Amint alább látni fogjuk, a különböző eszközök és erőhatások eltérő hatást gyakorolnak a vérre, így azok sokszor egymástól jól megkülönböztethető mintázatokat hoznak létre, e jelenség képzi alapvetően a fenti kérdések megválaszolásának alapját. Ezáltal a keletkezett vérszenyveződések logikailag visszavezethetők a vizsgált esemény egy-egy mozzanatához és azokat logikai láncba szedve átfogó képet is adhatnak a lejátszódott eseményről.

A fentiekhez egyebekben kapcsolódhatnak bizonyos egyéb, járulékos kérdések is. Így például, ha meg tudjuk állapítani az elkövető testhelyzetét a sérülés okozásakor és csoportba tudjuk sorolni azt az eszközt, amivel azt okozta, következtetést vonhatunk le arra is, hogy jobb vagy bal kezes lehetett-e, illetve következtetni lehet arra, hogy hol kellett még szükségszerűen egyéb nyomoknak, anyagmaradványoknak keletkeznie. Természetesen az is lehetséges, hogy az adott kontextusban a vérmaradványok vizsgálatából semmiféle releváns következtetést nem tudunk levonni, mégis célszerű azt minden esetben megkísérelni.

Mivel a vérfoltokkal összefüggésben nem tárgyalom külön a helyszínbiztosítás kérdéseit, ehelyütt tartom célszerűnek megemlíteni, hogy a helyszínbiztosítás során kiemelt figyelemmel kell lenni arra, hogy a vérszenyveződések sokszor igen sérülékeny anyagmaradványok és kiemelten fontos, hogy szakszerű helyszínbiztosítás keretében megőrzésre kerüljenek. Sajnos, sok esetben az életmentés vagy az elsősegélynyújtás következtében a vérmaradványok megsemmisülnek, vagy veszítenek információtartalmukból.

1.3. A vérfoltmorfológia tárgya

A vérfoltmorfológia tárgyát természetesen első sorban a helyszíni szemle keretében rögzített vérszenyveződések képezik. Ezen kívül vizsgálat tárgyát képezhetik még a bűncselekmény elkövetőjén vagy ruházatán illetve a sértetten keletkezett vérnyomok vagy vérmaradványok is.

Nem elegendő azonban, vagy csak a vizsgálat kezdeti szakaszában, csupán egyes vérfoltokat vizsgálni. A vérfoltokat mindig az azt körülvevő logikai rendszerben kell értelmezni, így vizsgálni kell az egyes vérmaradványok egymáshoz képesti helyzetét, köztük lévő esetleges összefüggéseket, a vérmaradványok és egyéb nyomok, anyagmaradványok kapcsolatát illetve a vérfoltokat a helyszín összképében.

A vérmaradványokon keresztül vizsgáljuk továbbá azokat a hatásokat is, amik a vérfoltokat létrehozták. Végző cél tehát, hogy a vérmaradványokat egyenként, majd összességében értékelve és azt a helyszín összképébe belehelyezve átfogó képet kapjunk az ott lezajlott eseményről és a vér által hátrahagyott információtartalom minél nagyobb részét kinyerjük a vérfoltokból.

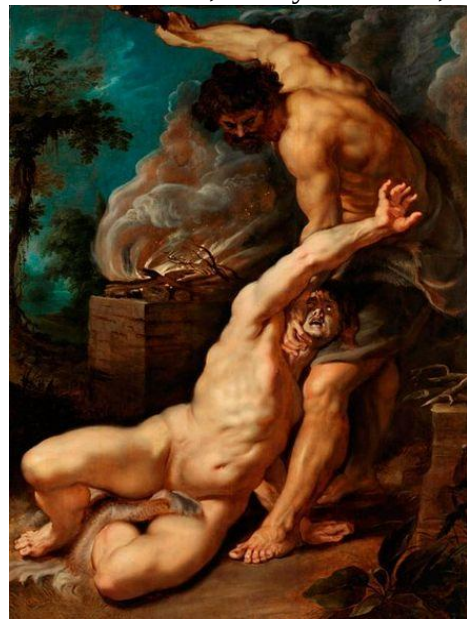
A vérfoltmorfológia bár kiegészítő jellegű segédtudomány, ugyanolyan súlyos jelentőséggel bírhat a gyakorlatban, mint a mai igazságügyi szakértői területek. Integrál bizonyos kriminalisztikai és természettudományos ismereteket, amelyek más tudományokban megtalálhatók és így hoz létre egy egészen eltérő perspektívát, aminek segítségével egy új szemüvegen keresztül szemlélhetünk bizonyos bűnügyi szempontból jelentős eseményeket, feltárva olyan részleteket, amelyek más módon elérhetetlenek maradnának a nyomozás során.

2. A vérfoltmorfológia egyetemes és hazai története

„És monda az Úr Káinnak: Hol van Ábel a te atyádfia? Ő, pedig monda: Nem tudom, avagy őrizője vagyok-e én az én atyámfiának? Monda, pedig az Úr: Mit cselekedtél? A te atyádfiának vére kiált én hozzám a földről. Mostan azért átkozott légy e földön, mely megnyitotta az ő száját, hogy befogadja a te atyádfiának vérét, a te kezedből. Mikor a földet műveled, ne adja az többé néked az ő termő erejét, bujdosó és vándorló légy a földön.”

Mózes I. könyve 4. rész

A Biblia sorait olvasva talán azt hihetnénk, Isten valójában nem is tudta, hogy Káin megölte Ábelt, csupán Ábel vére, amint azt felszívja a föld, kiált Istenhez a mennyekbe. Ebben az esetben ez lehetne tehát az első írásos emlék a történelem során arról, hogy vérmaradványok bizonyítják egy tagadó elkövető bűnösségét. A valóságban azonban talán inkább arról lehet szó, hogy Isten a megvádolt Káin elé tárgyi bizonyítási eszközt tár, amely nem más, mint Ábel vére. A bizonyíték tehát nem csupán Isten transzcendens tudomásán alapszik, hanem az anyagi valóságban megjelenő, bűncselekmény elkövetése során keletkezett „perrendszerű” bizonyíték is egyben. Ebben az esetben azt mondhatjuk tehát, hogy Isten – legalább is formailag – az általa meghozott és kihirdetett ítéletet eme tárgyi bizonyítékra alapozza, és mint ilyen, a bibliai igazságszolgáltatásban a vérfoltok bizonyíték jellege kétségtelenül testet ölt.



1. ábra: Peter Paul Rubens: Káin meggyilkolja Ábelt

2.1. A vérfoltmorfológia egyetemes története

A továbbiakban elengedhetetlen, hogy néhány szót ejtssek a vérfoltmorfológia történeti fejlődéséről. Le kell, hogy szögezzem először is, hogy aki jelen diszciplína eszközeivel kíván a bűnüldözés soraiba lépni, azzal szembesül, hogy a kortárs jogalkalmazó – ide értve bírákat, ügyészeket és a nyomozóhatóságot - valójában úgy tekint a vérfoltmorfológiára, mint ha az újdonság lenne, de legalább is gyerekcipőben járna. A valóság azonban természetesen mást igazol. Amennyiben logikusan szemléljük a kriminalisztika eme szeletének tárgyát és céljait,

hamar rájöhetünk arra, hogy erőszakos bűncselekmények helyszíni szemléje során elképzelhetetlen lenne, hogy a mindenkori bűnügyi technikus figyelmen kívül hagyná a helyszínen talált vérmaradványokat és épp ugyanilyen valószínűtlen volna, hogy a bűnt üldöző ember ne próbálna meg e maradványokból valamilyen következtetés levonni azok keletkezésére vonatkozóan. Ebből következik, hogy a vérmaradványok bizonyos mértékű és szintű „vizsgálata” egyidős lehet az erőszakos bűnelkövetéssel.

Korai emlékként említhetem meg Marcus Fabius Quintilianus⁴ Kr.u. I. századi megfigyeléseit, aki azáltal, hogy felismerte a vérfoltok keletkezésének alapvető mechanizmusait, egy konkrét és egyedi ügyben felismerte, hogy egy, a helyszínen található falon egymást követő elhalványuló majd ismét kontrasztosodó vérfoltok nem illenek a helyszínen felállított logikai láncba. Felismerte továbbá, hogy azok természetes módon nem keletkezhetek tehát koholt helyszínnel van dolga. Később be is bizonyosodott, hogy a helyszínt beállító elkövető a vétlen személy gyanúba keverése miatt oly módon hozta létre a vérfoltokat, hogy ismételten vérbe mártotta a kezét. Ez korántsem jelenti azt, hogy a vizsgálat tudományos jelleggel folyt volna. Kétségtelen azonban, hogy a kriminalisztika fejlődésével és „tudományosodásával” együtt a vérfoltok, vérmaradványok is egyre inkább a természettudományos eszközök és a logika célkeresztjébe kerülhettek.

A vér, „tárgyi bizonyítási eszközkénti” mintegy büntetőeljárásbeli felhasználásáról már a 13. századból is rendelkezünk írásos emlékekkel. A német „Sachsenspiegel” amely 1215 és 1235 közt íródott egy Repgow⁵ nevű német lovag által, egy korabeli szokásjogi gyűjtemény, amely bizonyos büntetőeljárásbeli szokásjogot is tartalmazott. Kimondta, hogy aki erőszakos bűnelkövetésen tetten érte az elkövetőt, annak kétséget kizáróan bizonyítania kellett a rajtakapott elkövető bűnösségét. Bár ez igencsak ellenkezik a modern büntetőeljárásbeli jogelvekkel és garanciákkal, a Sachsenspiegel ilyen „kétségbevonhatatlan” bizonyítékként említi azt, ha az elkövetőt „vörös kézzel” érik tetten.

⁴Marcus Fabius Quintilianus (Calagurris, (ma: Calahorra), (Hispania), 35 k.–Róma, 100 előtt) római szónok, író.

⁵Eike von Repgow (Repchowe, Repichowe, Repkow) (kb. 1180–kb. 1235) német lovag, hivatalnok.

A vér, mint anyagmaradvány és modern értelemben vett „tárgyi bizonyítási eszköz” figyelemre méltóan jelenik meg Akseli Gallen-Kallela⁶ („Velisurmaaja”⁷ című festményén. A képen ábrázolt férfi véres kardja és a ruházatán éktelenkedő vérfoltok bizonyítják bűnösségét.



2. ábra: Akseli Gallen Kallela: "Velisurmaaja"

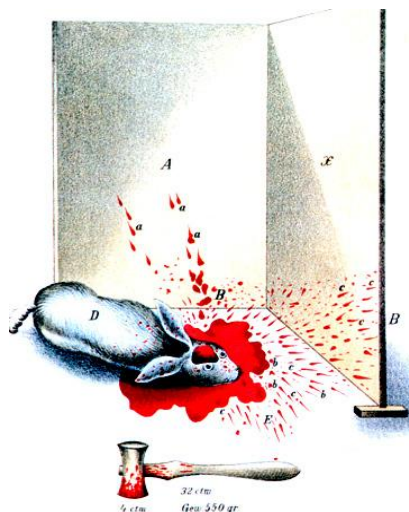
Annak ellenére, hogy a vérmaradványok vizsgálata már a 19. század végén foglalkoztatta a tudományt, a korabeli bűnüldöző hatóságok nem ismerték fel annak jelentőségét. Az első ismert vényszennyeződésekkel kapcsolatos tudományos kutatásokat a XIX. század alkonyán Dr. Eduard Piotrowski, a korabeli lengyel orvos szakértői intézet munkatársa végezte, aki kutatásainak eredményeiről egy könyvet is publikált⁸, kísérleteiről rajzokat is készített. A Piotrowski által elért magas tudományos színvonal ellenére a kutatások közel öt évtizedre elcsendesültek.

⁶ Akseli Gallen-Kallela, eredeti nevén Axél Waldemar Gallén (Pori, 1865. április 26. –Stockholm, 1931. március 7.) finn festő, építész, iparművész.

⁷ Velisurmaaja (finn) jelentése: „testvérgyilkosság”.

⁸ E. Piotrowski: Über Entstehung, Form, Richtung und Ausbreitung der Blutspuren nach Hieb- und Stichwunden des Kopfes. (kb. ~ „A fejet ért sérülések következtében keletkezett vérfoltok keletkezéséről, alakjáról, irányáról és kiterjedéséről”)

Áttörést jelentett, hogy az USA-ban a 20. század hatvanas éveiben Dr. Paul Kirk⁹ végre eredményesen mutatott be a bíróság számára perrendszerű bizonyítékként is értékelhető vérfolt morfológiai vizsgálatot a korabeli Egyesült Államokban nagy médiaérdeklődést élvező Sam Sheppard ügyben, aki 12 évet töltött egy büntetés végrehajtási intézetben miután bűnösnek találták várandós felesége sérelmére elkövetett emberölés miatt. Sam Shapperdet a Kirk által bemutatott vérfolt morfológiai vizsgálatok eredményeként végül felmentették.¹⁰



3. ábra: Piotrowski egy rajza.¹⁰

A fejlődés következő mérföldköve Dr. Herbert MacDonell munkássága volt. MacDonell 1971-ben publikált szakirodalmi művének témája a vérmaradványok elemzése és további áttörést jelentett, hogy MacDonell a nyomozóhatóságok szakembereinek is oktatta tudományát. 1983-ban MacDonell és követői megalapították a Vérfoltmorfológiai Szakértők Nemzetközi Társaságát. („International Association of Bloodstain Pattern Analysis” (IABPA))



4. ábra: Az IABPA logója

Azóta a vérfoltmorfológiai elemzések fejlődése töretlen, a témában különböző szakirodalmi publikációk jelentek meg, mára a számítógépes támogatottság, különböző számítógépes programok is segítik az eredményes munkát, és mára a vérmaradványok morfológiai vizsgálata számos országban a helyszíni szemlék lefolytatásának és az azt követő szakértői vizsgálatoknak szerves részévé vált.

2.2. A vérfoltmorfológiai emlékek Magyarországon

A hazai kriminalisztikában a vérfoltmorfológia már igen korán, a 19. sz. elején megjelent, helyzete azonban érdekesen alakult. Annak ellenére ugyanis, hogy már közel egy évszázada foglalkozunk a vérfoltok sajátosságainak vizsgálatával, komolyabb áttörést nem sikerült

⁹ Paul Leland Kirk (1902 –1970) kémikus, igazságügyi szakértő, aki részt vett a Manhattan terv kimunkálásában is.

¹⁰ Forrás: <http://forensics4fiction.files.wordpress.com/2011/09/piobunny.jpg>

elérni. A bűnügyi technikával foglalkozó hazai szakirodalom múlt századbeli és jelenkori művei közül a legtöbb „nem engedi meg magának” hogy ne érintsen vérfoltmorfológiai kérdéseket, ezek azonban mind néhány oldalnyi terjedelemben korlátozódnak. Ezekből szeretnék az alábbiakban kiemelni néhányat és ezen keresztül bemutatni a vérfoltok jelentőségét a hazai kriminalisztikában.

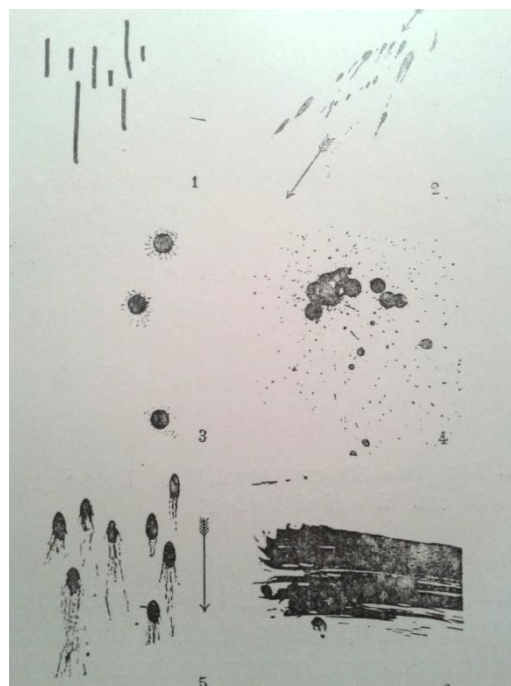
Már az 1929-ben megjelent, Turcsányi Gyula által szerkesztett „A Modern Bűnözés (1929)” című szakkönyv foglalkozik vérfoltokkal. Kimondja ugyanis, hogy:

„A helyszínen talált vércseppek is sokat elárulnak. Elárulják, hogy milyen irányból hullott a csepp a bevérezett tárgyra. A vércseppek formájából azt is megállapították már, hogy a vérző holttest helyzetét a tettes megváltoztatta, vagy hogy szándékosan csepegtetett vért a földre, hogy másfelé tereljen egy áruló nyomot.”

Megemlíti továbbá a szakkönyv egy konkrét esetet is, amikor is az elkövető egy apagyilkosságot balesetnek állított be, de a vizsgálat során a vérmaradványok megcáfolták állítását.

Érdekes jelenség, hogy fenti kiadványban már megjelenik egyfajta „kísérletezés” a máig meg nem szilárdult terminológiát illetően, ami arra utalhat, hogy a korabeli magyar kriminalisztika átvehetett bizonyos elemeket a nyugati testvérétől.¹¹ Ezen kiadvány a vérfoltok elemzését még, mint orvos szakértői feladatot tárgyalja.

Vérfoltmorfológiai hivatkozásokban a „szocialista kriminalisztika” sem bővelkedett. Az 1963-ban megjelent „A bűnügyi technikus kézikönyve”¹³ című műben szintén érintőleges jelleggel bukkannak fel a vérfoltok. A mű csupán



5. ábra: Illusztráció Turcsányi könyvéből¹²

¹¹ A Turcsányi által szerkesztett könyv az illusztrált vérfoltok esetében a következő terminológiát használja: 1. Lefolyás, 2. Fecskendezés, 3., 4. Vízszintes talajra csepegés, 5. Ferde felületre csepegés 6. Véres fej dörzsölése.

¹² Forrás: Turcsányi Gyula: A Modern Bűnözés, 198. oldal

¹³ Dr. Kertész Imre: A bűnügyi technikus kézikönyve (1963)

azt konstatálja, hogy a vérfoltok alakjából lehet következtetni arra, hogy milyen magasságból és milyen hatás következtében keletkeztek, egyebekben a vérrel kapcsolatban szinte kizárólag a rögzítés, csomagolás kérdéseit tárgyalja.

A rendszerváltásközeli 1988-as Dr. Vargha László szerkesztette „Kriminalisztika” című egységes jegyzetben már több hely jut a vérmaradványoknak. Ezen jegyzetben ugyanis már megjelenik a nyomok és anyagmaradványok felosztása, ezek közt is első helyen tárgyalják a szerzők a vérfoltokat az anyagmaradványok rendszerében. Jelen műben a vérfoltokat már nem csak, mint biológiai anyagmaradványokat, hanem mint sajátos morfológiai jellemzőkkel bíró jelenségeket is tárgyalják.

Különösebb változást a vérfoltmorfológia helyzetében az ezredforduló sem hozott. A már megszokott érintőleges jelleggel tárgyalja a vérfoltokat Tremmel 2001-ben megjelent műve, a Bócz Endre¹⁴ szerkesztésében megjelent 2004-es Kriminalisztika I-II. kötetek pedig a vérben főleg szerológiai vizsgálatok tárgyát látják.

Az 1971 és 2011 közt működő Rendőrtiszti Főiskola, illetve annak jogutódjának krimináltechnikai témájú jegyzetei szintén tartalmazzak néhány alapvető ismeretet a vérmaradványok alakjával, keletkezési mechanizmusával és a látens vérfoltok előhívásával kapcsolatban, átfogó vérfoltmorfológiai tárgyú szakirodalom magyar nyelven azonban máig nem született, így dolgozatom elkészítése során főként az idegen nyelvű szakirodalomra és a világhálón fellelhető forrásokra szorítkozom.

Napjainkban Magyarországon vérfoltmorfológiával a Bűnügyi Szakértő és Kutatóintézet különböző biológiai anyagmaradványok vizsgálatára szakosodott szakértők (különösen a Genetikai Osztály munkatársai) foglalkoznak¹⁵, bár az ilyen tárgyú vizsgálatok, kísérletek száma és jelentősége – egyelőre – elhanyagolható.

Sajnos, Magyarországon a vérfoltmorfológia és annak bűnüldözési célú felhasználása még a mai napig gyerekcipőben jár, így nem foglalhatta el méltó helyét a krimináltechnika rendszerében sem, sőt a szűkebb értelemben vett – azaz tudományos megalapozottságú – vérfolt morfológia gyakorlatilag teljesen ismeretlen maradt és annak egyes tételei csak szórványosan találhatók meg egyes tudományágakban, így átfogó elemzésre nem nyílik lehetőség. Ennek megváltoztatására egymagában erőtlen kísérletet ezen dolgozat, azonban

¹⁴ Dr. Bócz Endre volt fővárosi főügyész.

¹⁵ <http://www.bszki.hu/page.php?354>

hiszem, hogy ezzel felhívhatom a figyelmet eme szakterület fontosságára és egyben „elhanyagolt” helyzetére.

3. A vérről, vérfoltokról általában

3.1. A vér összetétele, jellemzői

Az emberei vérről kapcsolatos ismeretek tárgyalása messze túlmutatna ezen dolgozat keretein. Jelen alkalommal tehát arra szorítkozom, hogy csak a vérfoltmorfológiai szempontból elengedhetetlen információkat foglaljam össze és ismertessem az alábbiakban. Tekintve hogy jelen dolgozat szempontjából főleg a vér, mint folyadék fizikai jellemzői bírnak relevanciával, a részletes biológiai jellemzéstől eltekintek, mivel az a szerológia tudománykörébe tartozik.

Az emberi test tömegének körülbelül 8 %-át teszi ki vér. Férfiak esetében ez a mennyiség átlagosan 5-6 liter, nők esetében 4-5 liter. A vérveszteség jelentőssé 1,5 liter körül válik, mikor is a vérveszteséget elszenvedő a vér hiánya miatt eszméletét veszti. Életveszélyes állapotba kb. 40 % vérveszteség után kerülünk. Rendelkezőnk továbbá megközelítőleg 0,5 liter tartalék vérral, mely szükség esetén mobilizálódik. Ennek következtében a szervezet 0,5 liter vérveszteséget képes azonnal pótolni. Ennek tudható be, hogy véradásakor a vérdonortól 0,45 liter vért vesznek le. Az elvesztett tartalékot a szervezet néhány nap alatt képes pótolni.

Összetételét tekintve a vér vérplazmából, vörösvérsejtekből (eritrociták), fehérvérsejtekből és vérlemezkékből (trombociták) áll. A vérplazma a vér folyékony sejtközötti állománya, amely kissé sárgás folyadék. Szerves és szervetlen elemeket oldott formában egyaránt tartalmaz. A vérplazma 90 %-a víz, de tartalmaz még cukrokat, a véralvadáshoz szükséges komponenseket, fehérjéket, hormonokat és ásványi anyagokat is. A vörösvérsejtek a leggyakrabban előforduló alakos elemek a vérben, számuk kb. 4-5 millió/liter. Képződésük a vörös csontvelőben történik, és a lépben bomlanak le, élettartamuk kb. 120 nap. Fontos vastartalmú alkotórészük a hemoglobin, ez vérral telítődik, így szállítják a sejtek az oxigént, ilyenkor oxihemoglobinnak nevezzük, és ez adja az artériás vér élénkvörös színét. A fehérvérsejtek színtelen, változatos alakú sejtek, számuk kb. 6-8 ezer/liter. Feladatuk a baktériumok és gombák elleni védekezés, a szervezet elpusztult vagy károsodott sejtjeinek lebontása, valamint a daganatsejtek elleni védekezés. A vérlemezkék a véralvadásban játszanak szerepet egy ún. trombokináz enzim segítségével. Élettartamuk 10-14 nap, a lép bontja le őket.¹⁶

¹⁶ <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszetudomanyok/biologia/emberi-test/a-ver-es-a-csontvelo/a-ver-alakos-elemei>

A vér egy kolloid¹⁷ folyadék. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy a vér, mint ilyen, képtelen megtartani saját formáját és az azt tartalmazó objektum formáját veszi fel. További fontos jelenség, hogy a vér, mint folyadék, nyomás hatására térfogatából veszteni nem képes, így kénytelen helyét megváltoztatni, hogy utat találjon.

Mivel tehát a vér egy fizikai törvényeknek alávetett folyadék, tekintve, hogy a fizika törvényei a földön mindenütt ugyanúgy érvényesek, a vér azonos módon reagál a külső hatásokra, tehát az általa létrehozott jelenségek a fizika törvényei szerint rekonstruálhatók. Attól függően, hogy milyen körülmények közt és milyen hatás következtében keletkeznek, alapvetően hat csoportba sorolhatjuk a vérfoltok keletkezését. Így a vérfolt létrejöhet:

1. külső behatás (ütközés) következtében (ld. alább az ütközéses freccsenést),
2. gravitációs erő hatására (ld. alább a cseppent vérfoltokat),
3. nyomás hatására (ld. alább az artériás vérkilövellést),
4. mozgásban lévő tárgyról való szóródás következtében (ld. alább a szóródásos foltokat),
5. vérrel szennyezett nyomképző nyomhordozóval való érintkezése során (ld. alább a vérnyomokat),
6. hordozó¹⁸ felületen való összegyűlés során (ld. alább a vértócsát).

Ki kell emelni továbbá, hogy a vér fizikai hatások következtében eltérően viselkedik, mint a víz, de viselkedése – legalább is szabadesés közben – hasonló. A víz és a vér közti legnagyobb különbség, hogy a víz egy ún. newtoni folyadék, a vér pedig egy ún. nem newtoni folyadék. Egy vízzel töltött vizipisztoly esetén, ha azt akarjuk, hogy a víz nagyobb sebességgel távozzon a pisztolyból, erősebben kell meghúzni a vizipisztoly elsütőbillentyűjét. Newton felállított egy elméletet, ami alapján kiszámolhatnánk, milyen erősen kellene meghúzni az elsütőbillentyűt, hogy az általunk kívánt sebességgel tudjunk löni a vizipisztollyal. Képzeljük el a vizet úgy, mintha az egymáson fekvő folyadékrétegek összessége lenne. A rétegek egymáshoz képesti elmozdulásakor az ellenállás a két réteg közti egyenetlenségekből fakad. Ha azt akarjuk, hogy az egyik réteg kétszer olyan gyorsan csússzon a másik réteg felett, kétszer akkora erőt kell kifejtenünk, newton modellje szerint. A nem newtoni folyadékok, így a vér is, viszont másképp viselkednek. Ha megduplázzuk a

¹⁷ Kolloidnak azokat az anyagokat, oldatokat nevezzük, amely nagyobb részecskékből áll, mint az atomok és molekulák, de ezek szabad szemmel nem láthatók és amelyben apró szemcsék vannak diszpergálva.

¹⁸ A hordozó felület alatt azt az anyagot értem, amelyre a vérfolt keletkezése során a vér kerül.

sebességet, amivel a két réteg egymáshoz képest elmozdul, nem kétszer akkora ellenállást tapasztalunk. Az ellenállás lehet nagyobb, mint kétszeres, ilyen pl. a futóhomok és lehet kevesebb, mint kétszeres, ilyen a vér. A fenti példánál maradva, egy vérrel töltött vízi pisztoly esetén tehát, ha kétszer akkora erővel húzzuk meg az elsütőbillentyűt, a vér több mint kétszer akkora sebességgel fog kilövellni.

Különösen nagy jelentőséggel bír, hogy a vér, miután leküzdí az azt hordozó objektum felületi feszültségét, amely az objektumhoz tapasztja, elválí attól és mivel a levegőben a folyadékra ható felületi feszültség mindig arra törekszik, hogy a folyadék a térben a lehető legkevesebb helyet foglalja el, ennek következtében a lehulló vér esés közben teljesen szabályos gömb alakot vesz fel. Minél kisebb a vércsepp, annál szabályosabb alakot ölt esés közben és minél nagyobb, annál kevésbé lesz szabályos alakja. Azonban minél több időt tölt a vércsepp szabadesésben, annál inkább leküzdí az egyenetlenségeket, így nagyméretű csepp is viszonylag szabályos gömbformát ölthet, ha huzamosabb ideig zuhan a levegőben.

3.2. A vérfoltok, vérmaradványok keletkezéséről általában

A vér, mint biológiai anyagmaradvány keletkezésére erőszakos és erőszakos jellegű bűncselekmények helyszínén mindig számítani kell. Ez származhat az elkövetőtől, a sértettől, esetleg mindkettőjüktől egyaránt. Általában ezen anyagmaradványok az elkövető testi integritás elleni támadása vagy a sértett védekezése során keletkeznek, de számolni kell vérmaradványokkal a helyszínre érkezés és távozás helyén, illetve a cselekmény elkövetése során is keletkezhet a fentiektől eltérő módon vérzéssel járó sérülés. Megsérülhet az elkövető pl. ablak kitörésekor, vagy a helyszínt körülvevő kerítés átmászásakor, de magától az általa használt eszköztől is vagy az elkövetés tárgyától is.

Különös esete a vérfoltok keletkezésének, amikor olyan helyszínen találunk vérmaradványokat, amelyen a sértett az elkövetéskor egyáltalán nincs jelen. (Pl. betöréses lopás elkövetése során az elkövető megsérül a behatolásakor.) Ilyen esetben arra kell, hogy következtessünk, hogy – amennyiben a vérfoltok nem a cselekmény előtt keletkeztek - a fellelt anyagmaradványok az elkövetőtől származnak. A vérfolt morfológiai szempontból jelentős anyagmaradványok küllemét alapvetően az alább tárgyalt tényezők határozzák meg.

A testből kijutott vér mennyisége és a sérülés helye magától értetődően meghatározzák a keletkező vérfoltok megjelenését, formáját. Nagyobb mennyiségben a vér folyik, ömlik,

freccsen, kisebb mennyiségben pedig csepeg. A helyszíni szemle keretében fellelt és rögzített vér mennyiségéből azonban mindig csak nagy óvatossággal lehet következtetni a vérfoltokat létrehozó sérülés jellegére. A testből kijutó vér mennyisége ugyanis nagyban függ a sérülés jellegétől, helyétől és a vérző testtájától. Általánosan elmondhatjuk, hogy a vágott, metszett sérülések erőteljesebben véreznek, mint a szúrt vagy lött sebek. Különös jelentősége van annak, hogy felismerjük, hogy a testüregeket ért sérülések esetén kevesebb vér kerül a külvilágba, mivel azok befelé véreznek, egyéb testtájakon pedig a vér teljes egészében a külvilágba jut, ezért kisebb, kevésbé súlyos sérülések is produkálhatnak rendkívül erős vézést. A fej, a végtagok sérülései így általában erősen véreznek, a mellkas és a hasüreg sérülései pedig kisebb intenzitással. A vérzés intenzitása függ továbbá a sérülés keletkezése és a vérzés közt eltelt időtől.

Hasonló mennyiségű és hasonló jellegű sérülésből kijutó vér is keletkeztethet igen eltérő megjelenésű vérfoltokat annak függvényében, hogy a testből kijutott vért milyen anyag fogja fel (pl. a vézést ruházat segítségével csillapítani próbálták), milyen magasságból hullik a hordozó felületre, és hogy a vérző objektum hogyan mozog. Ezen jelenségeket azonban külön alcímben tárgyalom, ezért további ismertetésétől ehelyütt eltekintek.

Meghatározza továbbá a vér megjelenési formáját a vérzés óta eltelt idő. Kezdetben a vér élénk vagy sötétvörös – attól függően, hogy vénás vagy artériás vérzésről van szó – majd percek múlva a vérfolt a pereme felől elkezd befele száradni, így kialakul a folt körül egyfajta „keret”. Később a megszáradt vér színe barnássá válik, a nagyon régi vérszennyeződések színe szürkés-zöldekre majd feketére vált. A vér színének változása függ továbbá attól, hogy az rászárad-e a hordozó felületre vagy beleivódik.

3.3. A vérfoltmorfológia rövid módszertana

Tom Bevel¹⁹ és Ross M. Gardner²⁰ „Bloodstain Pattern Analysis” című művében ismertetett egy vérfoltmorfológiával kapcsolatos módszertan, feldolgozási ajánlás. Ennek célja, hogy a helyszíni szemle során végrehajtott vérfoltmorfológiával kapcsolatos tevékenységet tudományosan és szakszerűen végezzük, logikai láncba szedve közelítsünk az eredmény felé, így később a bizonyításban is szilárd alapokkal és eltérhetetlen összefüggések láncolatával

¹⁹ Tom Bevel nyugállományú rendőr, a SWGSTAIN tagja, az Oklahomai városi rendőrség Életvédelmi, Rablási, Eltűnési és Megoldatlan Életvédelmi Ügyek osztályának vezetője volt. („Commander of the Homicide, Robbery, Missing Persons and Unsolved Homicide Unit”)

²⁰ Ross M. Gardner a SWGSTAIN tagja, nyugállományú katonai rendész, rendőrkapitány.

tudjuk alátámasztani az általunk feltárt tényeket. Célja továbbá, hogy a megállapított tények ne csak a vérmaradványokat vizsgáló kriminalista fejében körvonalazódjanak, hanem a később eljáró nyomozó, ügyész illetve bíróság is megértse annak lényegét, így bizonyítási értékűvé váljanak.

Bevel és Gardner módszertanának lényege, hogy az elvégzendő feladatokat logikus sorrendben végezzük közelítve a végeredmény felé. Ennek során óva intenek attól, hogy túl korán tegyünk fel olyan kérdéseket, aminek megválaszolásához nem rendelkezünk még elegendő információval és ennek eredményeképp helytelen verziók felállításával vigyük tévútra vizsgálódásunkat. Így például kiemeli, hogy első ízben ne azt a kérdést tegyük fel, hogy „mit jelent a helyszínen talált vérszenyeződés?”, hanem bontsuk a kérdést összetevőire: A helyszínen talált anyagmaradvány valóban vér-e? Amennyiben igen, hogyan tudjuk csoportosítani? A csoportosítás szerint, milyen körülmények között keletkezhetett? A hibás vagy rossz sorrendben történő kérdésfeltevés alapjaiban elterelheti a vizsgálatot a valóság felől. A továbbiakban röviden nyolc pontban ismertetem Bevel és Gardner munkamódszerét, amely megfelel a fenti követelményeknek.

1. **A helyszín megismerése.** Az első lépés magába foglalja az elsődleges tájékozódást, a helyszín határainak kijelölését. Az általános határkijelölés mellett ki kell jelölni azokat a csomópontokat is, amit vérfoltmorfológiai szempontból is vizsgálni érdemes. A rendelkezésre álló adatforrások segítségével tisztázni kell, mely elváltozások keletkeztek a releváns esemény következtében és melyek előtte vagy azután. (pl. mentők beavatkozása során);
2. **Az egyes vérfoltok azonosítása.** A második lépésben vérfoltmorfológiai szempontból alkotóelemeire bontjuk a releváns elváltozásokat. Fontos felismernünk, hogy mivel a vizsgált esemény általában erőszakos és dinamikus jellegű, nem csupán egy-egy részecselekményből áll. Ennek következtében lényeges, hogy elkülönítsük egymástól a különböző vérszenyeződéseket, eldöntsük melyek keletkeztek külön részecselekmény folytán és melyek tartoznak szorosan össze. Eközben figyelemmel kell lenni az egymást átfedő, megváltoztató foltokra is. (Pl. ld. alább a vérbe cseppenés típusú vérfoltot);
3. **A vérfoltok csoportosítása.** Alább ismertetésre kerül az angolszász szakirodalomban és a Nemzetközi Vérfoltmorfológiai Társaság által elfogadott terminológia és csoportosítás. A helyszíni elváltozásokat e csoportokba osztása azért jelentős, mert az azonos csoportok hátterében hasonló keletkezési mechanizmusok állnak, így bizonyos

következtetéseket vonhatunk le azok tulajdonságaival kapcsolatban és egy lépéssel közelebb kerülhetünk a tudományos és konzekvens megállapításokhoz;

4. **A vérfoltok érkezési irányának és dinamikájának vizsgálata.** A vizsgált esemény rekonstruálásának első lépése az elsődleges tájékozódás arra vonatkozóan, hogy mely irányból érkeztek a cselekmény során a hordozó felületre a vérmaradványok. Ennek előzetes felmérése jelentős segítséget nyújthat a csomópontok meghatározásában, az elsődleges verziók felállításában;
5. **A konvergencia pontjának és a származási terület meghatározása.** Ahogy azt alább látni fogjuk, bizonyos helyszíni mérések és matematikai számítások segítségével meghatározható az egyes vérfoltok becsapódási szöge, ennek felhasználásával pedig a vér háromdimenziós térbeli származási területe. Gyakran előfordul, hogy e számításaink felülbírálják egyes korábban felállított verziókat. Előfordulhat ugyanis, hogy e számítások elvégzése során derül fény arra, hogy azon mintázatok, amelyeket korábban összetartozónak hittünk, a tér két különböző pontjáról származnak, így tehát két egymástól elkülönülő hatás eredményei. Bevel és Gardner szerint e lépés során engedhetjük meg magunknak először, hogy egyes vérfoltokat ne csupán elkülönítve, hanem egymással összefüggésben is vizsgáljunk;
6. **A vérfoltok és a helyszín egyéb elemei közti kapcsolat feltárása.** Ebben a lépésben már nem csupán a vérfoltok közti összefüggést vizsgáljuk, hanem egy logikai láncot állítunk fel, amibe beleszójuk a helyszín összes egyéb elemét. (Így egyéb nyomokat és anyagmaradványokat, illetve a rendelkezésre álló elsődleges személyi adatforrásokat). Felmérjük, hogy a vérfoltmorfológiai vizsgálat eredménye a helyszín egésze által megerősített verzióval megegyezik-e. Keressük az össze nem illő elemeket, megkíséreljük feltárni, lehetőség esetén feloldani az ellentmondás okát. Bevel és Gardner külön felhívja a figyelmet arra, hogy amennyiben a verzióba nem illő adat, tény merülne fel, nem szabad azt figyelmen kívül hagyni, hanem a verziót annak megfelelően hajlítani kell;
7. **A vérfoltokat okozó körülmények feltárása.** A vérfoltmorfológiai tájékozódással és számításokkal – ide értve a vér térbeli származási területének ismeretét - illetve a helyszín egyéb adatainak birtokában, ideális esetben immár képet alkothatunk arról, hogy milyen hatás következtében jöhettek létre a helyszíni vérmaradványok. Feltehetjük magunknak a várva várt kérdést, hogy mit is jelent valójában a helyszínen hátrahagyott vér. Minden lehetséges verziót számításba kell venni, és lehetőség szerint ezeket a későbbiekben az utólagos szakértői vizsgálatok, vérfoltmorfológiai kísérletek

eredményeivel összevetve kell értékelni. Megjegyezni kívánom, hogy a magyar szabályozás előírja, hogy helyszíni szemlejegyzőkönyvben csak tényeket lehet rögzíteni, így az eljáró bizottság a helyszínen levont vérfoltmorfológiai következtetéseket és az arra alapozott verziókat legfeljebb külön jelentésben fejtheti ki;

8. A rendelkezésre álló adatok alapján a legésszerűbb verzió felállítása, ellenőrzése.

Az utolsó lépés, melynek során az összes eddigi lépés eredményeit felhasználva, és a részfeladatokat immár ellátva, megválaszolhatjuk mi és milyen sorrendben történt a helyszínen. Az egyes vérszenyeződések mind a cselekmény bizonyos mozdulatairól árulkodnak, melyek sorrendjét helyesen meghatározva képet kaphatunk a cselekmény valódi lefolyásáról. A sorrendiség meghatározása különösen nagy körütekintést igényel, mivel csak ennek ismeretében vonhatunk le pontos következtetéseket, vagy tehetünk megállapításokat.

3.4. A vérszenyeződések felkutatása, rögzítése

Bár a vérfoltok, mint biológiai anyagmaradványok igen gyakran nagy mennyiségben keletkeznek és igen nehezen eltávolíthatóak, mégis előfordul, hogy a vérfoltokat „eltüntetik”. Külön figyelmet érdemel, hogy ezen esetekben milyen lehetőségek vannak a látens vérfoltok láthatóvá tételére és rögzítésére. Bár nem elsődlegesen vérfoltmorfológiai kérdés, dolgozatomban röviden tárgyalnom kell a vérszenyeződések rögzítésének kérdéseit is.

A helyszíni szemle illetve az azt követő vizsgálatok során kétféle célra alkalmazhatunk bizonyos kémiai reagenseket. Egyrészt látens vérfoltok felkutatására, másrészt vérgyanús szenyeződések vizsgálatára. Látens vérfoltokkal minden esetben számolni kell erőszakos bűncselekmények helyszíni szemléje során illetve a bűncselekmények kapcsán lefoglalt bűnjelek vizsgálata során is. Azokban az esetekben pedig, amikor nem egyértelmű, hogy a

vizsgált szennyeződés vér-e, annak érdekében, hogy meg tudjuk ítélni, szükséges-e egy adott szennyeződést rögzíteni, vérelőpróbákat alkalmazunk. Ezek lényege, hogy a különböző reagensek egyes komponensei kémiai reakcióba lépnek a vér egyes elemeivel, melynek következtében színváltozás lép fel. Hátrányuk, hogy bizonyos esetekben álpozitív reakciót adhatnak. Negatív reakció esetén viszont egyértelműen kizárhatjuk, hogy a szennyeződés vér. A látens vérszennyeződések felkutatására a gyakorlatban leginkább a luminolt és a fluoreszceint, vérelőpróbák esetén leginkább a benzidint, a fenoftaleint és a külön erre a célra készített hemastix lapokat alkalmazzák.

3.4.1. Luminol és fluoreszcein

A luminol (o-Aminoftaloil hidrazid) fehér vagy sárgás por, amely vízben nem, csak poláris oldószerekben oldódik. Oldott állapotban, a hordozó felületre permetezve igen jellegzetes kék színreakciót, kemilumineszcenciát²¹ eredményez. A luminol előnye, hogy igen kis

mennyiségű látens vérmaradvány esetén is képes kimutatni a

vérszenyeződések és azok alakját. A luminolnak

mindazonáltal számos hátránya van. Legnagyobb hátránya, hogy igen gyakran álpozitív reakciót ad, mivel a luminol reakcióba lép többek közt a

réztartalmú anyagokkal, a vizeletben található kis mennyiségű vérmaradványokkal,

fehérvérsejtekkel, de még a törpével is. Ennek ellenére azt mondhatjuk, hogy vérfoltmorfológiai szempontból a felkutatott vérszenyeződéseknek is csak akkor van jelentősége, ha azok morfológiai sajátosságai jól láthatók az előhívás után, ebben az esetben viszont egy vérfoltmorfológiai ismeretekkel rendelkező bűnügyi technikai szakembernek nem okozhat gondot a vér és a fent ismertetett egyéb anyagok elhatárolása az előhívott szennyeződések alakja által. Sokkal nagyobb gondot okoz ellenben, hogy a luminol behatárolja a később használható egyéb reagenseket és az elvégezhető vizsgálatokat. (Bár a luminol DNS rögzítését nem befolyásolja). További hátránya, hogy a fényreakció detektálásához viszonylag sötét környezet szükséges, továbbá a fényreakció mindössze kb. 30 másodpercig tart, ami lényegesen megnehezíti az előhívott szennyeződések rögzítését.²²

A fluoreszcein egy szintetikus előállított szerves vegyület, amely vízben alkoholban oldódik. Színe sötétnarancsos vagy pirosas, a belőle készült oldat pedig



és

²¹ Az a jelenség, hogy a vegyi folyamatban szabaddá vált energia, ill. annak egy része a rendszerből nem hő, hanem közvetlenül fénysugárzás alakjában szabadul fel.

²² Forrás: <http://clarissadraper.blogspot.hu/2012/>

7. ábra: A vízben oldódó fluoreszcein rendkívül látványos jelenség.²⁴

zöldes színű, illetve vérrel érintkezve zöldes fényreakciót ad. A fluoreszcein oldat látens vérszenyeződésekre való érzékenysége megközelíti a luminolét. Nagy előnye, hogy alkalmazása során nem szükséges sötét környezet és a színreakció is tovább tart, mint a luminol esetén, továbbá jobban tapad vízszintes felületekre, mint a luminol. A fluoreszcein alkalmazása szintén nem befolyásolja a későbbi DNS maradványok rögzítését. Hátránya, hogy mivel nem kemilumineszcenciát, hanem fluoreszcenciát²⁵ eredményez, a színreakció láthatóvá tételéhez szükség van még egyéb fényforrásra is. (pl. ultraibolya sugarakra.)²⁶

3.4.2. Benzidin, fenoftalein és hemastix

A benzidin egy színtelen vagy vöröses szerves vegyület, amely igen gyakran került alkalmazásra vérgyanús szennyeződések kimutatására. A benzidin a vérfestékekkel (hemoglobinnal) való érintkezése során kékes színreakciót mutat. Legnagyobb hátránya, hogy a benzidin karcinogén²⁷ anyag, ezért a kortárs szakirodalom alkalmazását nem ajánlja.

A fenoftalein egy szerves vegyület, amely bár nagy mennyiségben szintén rákkeltő, kis mennyiségben ártalmatlan. (Korábban hashajtónak is használták). A fenoftalein lúgos oldatát egy vattás kenetvevő pálcával felitatjuk, majd a vérgyanús szennyeződésre helyezzük a pálcát. Vérrel érintkezve a pálca rózsaszín színreakciót mutat. A fenoftalein az egyik legmegbízhatóbb vérelőpróba, mivel az esetek többségében az álpozitív reakció vagy nem rózsaszín színreakciót idéz elő, vagy nem azonnali, míg vérszenyeződések esetén a pálca azonnal elszíneződik.

A hemastix egy kifejezetten tesztelési célra gyártott műanyag lap, amely kifejezetten vér kimutatására szolgáló reagenst tartalmaz. (általában benzidineket). A pálcán elhelyezett reagenst megnedvesítjük (jellemzően desztillált vízzel) és a vérgyanús szennyeződéshez érintjük. A pozitív reakció egy azonnali kékeszöld elszíneződés. Más színű vagy nem azonnali elszíneződést negatív eredményként értelmezhetjük.

²³Forrás: http://4.bp.blogspot.com/_I0qjP7sH0Gc/TSuaHT5ff0I/AAAAAAAAACA/0I2XquKsGeU/s1600/artworks-000003265548-bpb2cn-crop.jpg

²⁴Forrás: <http://img.wonderhowto.com/img/77/46/63510528878923/0/make-fluorescent-water-monsters-using-fluorescein-from-highlighter-markers.300x140.jpg>

²⁵ Villódzás a besugárzott fény hatására és ideje alatt (Forrás: www.kislexikon.hu)

²⁶ Ultraibolya sugár: a látható fénynél (400-780 nm) kisebb, de a röntgensugárzásnál (0,01-100 nm) nagyobb hullámhosszúságú; a 200-400 nanométeres tartományba eső elektromágneses sugárzás.

²⁷ Rákkeltő

3.4.3. Vérszenyeződések rögzítése

A vérfoltok rögzítése során el kell különítenünk a szerológiai vizsgálatokra történő mintarögzítést és a későbbi vérfoltmorfológiai vizsgálatok érdekében történő dokumentálást. Előbbi esetben beszáradt vérfoltokat a hordozóról lekaparással kell összegyűjteni és csomagolni, a friss vért pedig üvegcsébe gyűjteni. Kisebb mennyiség esetén desztillált vízzel megnedvesített kenetvevő pálcával kell rögzíteni a mintát a vérfoltokból. Természetesen minden esetben, amikor egy folt eredetben való rögzítése a körülményekből adódóan lehetséges, ezt a megoldást kell választani. A rögzített minták csomagolásánál figyelemmel kell lenni a maradvány biológiai jellegére, ezért azt meg kell szárítani, papírzacskóba kell csomagolni és hűtve vagy fagyasztva tárolni.

Morfológiai szempontból a rögzítés tartalma teljesen eltér a fentiektől. Mivel a különböző foltok morfológiai sajátosságait, egymáshoz képesti helyzetét kell rögzítenünk, ez elsősorban metrikus fényképfelvételekkel történhet. Különösen fontos, hogy a felvételek oly módon készüljenek, hogy a későbbiekben a vérfoltoknak, mintázatoknak ne csupán a mérete, hanem az egyes objektumoktól (falaktól, tárgytól, holttesttől) való távolsága egyértelműen megállapítható legyen, hiszen ez elementáris jelentőségű a vér térbeli származási területének meghatározásakor és az egyes vérfoltmorfológiai számítástechnikai programok alkalmazása esetén. A fényképfelvételek során elsősorban a kriminalisztikai fényképezés elvei az irányadók, különös hangsúlyt fektetve arra, hogy az objektív tengelye merőleges legyen a fényképezett vérfoltra. (Mivel a későbbi számítások csak így végezhetők el hitelt érdemlően). A helyszíni fényképezés során azonban külön figyelmet kell fordítani a vérfoltok dokumentálására és célszerű némileg sajátos metodikát követni. Ennek lényege, hogy el kell különíteni egymástól az egyes vérmintázatokat, és külön felvételeket készíteni azokról illetve a mintázatok egyes releváns foltjairól. Célszerű ennek során az egyes mintázatokat számozással ellátni, illetve ezeken belül azokat a foltokat is külön számozni, amelyekről külön makro vagy szuper makro felvétel készül. A fényképezés célja tehát az, hogy egy olyan ember is el tudja helyezni a mintázatokat a helyszín kontextusában, illetve az egyes foltokat az egyes mintázatokban, aki soha nem járt a helyszínen.

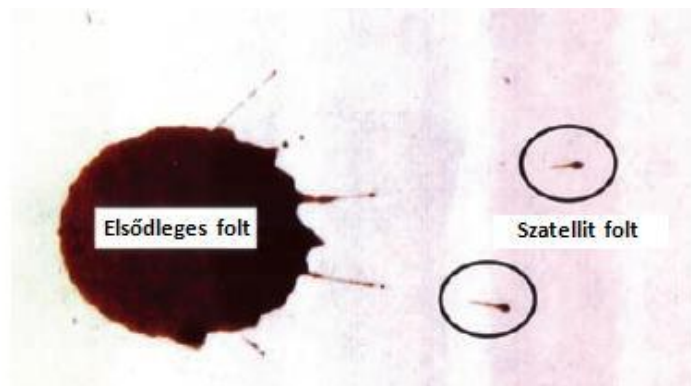
További rögzítési módként meg kell említeni a jegyzőkönyvi leírást, amely szintén támpontot nyújthat az egyes mintázatok elhelyezéséhez a helyszín egyes elemei közt, illetve a helyszínvázlat, helyszínrajz készítését, amelyből mindig egyértelműen ki kell tűnnie, hogy melyik mintázat hol található. Természetesen amennyiben a hordozó felület jellege és a bűncselekmény tárgyi súlya ezt lehetővé teszi, nem elképzelhetetlen egy mintázat teljes

egészében eredetben történő rögzítése sem, ebben az esetben azonban, mivel biológiai anyagmaradványokról van szó – az eredetben rögzített mintázat csomagolására és tárolására fentiek irányadók.

4. A vérfoltmorfológiai terminológia, vérfoltmorfológiai alapfogalmak

Dolgozatomban több helyen is utalok a magyar terminológia kiforratlanságára és az idegen nyelvű szakirodalom primátusára a vérfoltmorfológiai kérdésekben. Ennek ellenére még angol nyelvterületen is sokáig párhuzamosan élt és futott egymás mellett több lehetséges megnevezés is eme diszciplína tekintetében, míg mára elfogadottá vált a „Bloodstain pattern analysis” (kb. Vérmintázatelemzés), mely kifejezést a vérfoltmorfológia magyar fogalmával egyenlőnek tekintek. Szakmailag kevésbé avatott körökben elterjedt továbbá az angol nyelvben a „Blood Spatter Analysis” (kb. Vérfreccsenéselemzés) kifejezés is, amely azonban - ha a diszciplínát eme fogalom alá vonjuk - rögtön helyteleníti is önmagát, mert mint ahogy látni is fogjuk, a vérfoltmorfológia területe nem elégszik meg csupán a freccsent vérszenyveződések vizsgálatával.²⁸

Amint fentebb láthattuk, már a korai kriminalisztikai szakirodalom is felismerte, hogy vannak bizonyos alapvető mechanizmusok, amik következtében más és más mintázatú, nagyságú és jellegű vérfoltok keletkeznek, amik egymástól igen eltérő sajátosságokat mutatnak. Ezen korai írások is szólnak már pl. freccsent, cseppent



8. ábra: Elsődleges és szatellit foltok.²⁸

vérszenyveződésekről. Mivel a vérfoltokkal kapcsolatos kriminalisztika szaknyelv kialakulása – különösen Magyarországon – igen lassú és nehézkes folyamat, kiemelkedően fontos, hogy az okfejtések során pontosan tudjuk, miről is beszélünk. Minden kriminalista, legyen az bűnügyi technikus, szakértő, vagy egyszerűen a helyszíni szemle jegyzőkönyvét lapozgató nyomozó, csak mindennapi kifejezésekkel képes visszaadni vagy megismerni azt a mechanizmust, amit a vérfoltokban és azok keletkezésében lát. Ez azonban könnyen vezet szubjektív és tudománytalan értelmezéshez.

Ennek ismeretében nyilvánvaló tehát, hogy vérfoltmorfológiai szakzsargon nem alakult ki a magyar kriminalisztikában. Ennek ellenére, a Vérfoltmorfológiai Szakértők Nemzetközi

²⁸ Forrás: Tom Bevel, Ross M. Gardner: Bloodstain pattern Analysis 3rd Edition (2008) 30. oldal.

Társasága (International Association of Bloodstain Pattern Analysis²⁹) 2009. októberi Portlandi gyűlésén elfogadott egy *ajánlott* egységes terminológiát, amely a SWGSTAIN (Scientific Working Group for Bloodstain Pattern Analysis³⁰ ~ kb. Vérfoltmorfológiai Tudományos Munkacsoport) ajánlásain alapult.

Tekintve jelen egységes terminológia nemzetközi elfogadottságát és a magyar szaknyelv hiányát, dolgozatomban én is e terminológiát alkalmazom. Megjegyzem, hogy e terminológia felhasználásával minden esetben a lehető legtalálhatóbb magyar kifejezések használatára törekszem, amennyiben a kifejezéseket nem tükörfordításban használom, annak indokát külön kifejtem. Mindezek ellenére szomorúan konstátálom, hogy egyes angol szakkifejezésekre nem létezik igazán találó magyar megnevezés, ezekben az esetekben legalább közeli analógia alkalmazására törekszem.

A SWGSTAIN által elfogadott fogalomrendszer tehát a továbbiakban sajátos szókincként szolgál majd a dolgozat megértéséhez. Kétségtelen azonban, hogy a különböző vérfoltok hasonló jellegzetességeket mutatnak, amik alapján lehetővé válik, hogy bizonyos mintázatokat csoportokba soroljunk. Kiforrott és egységes magyar terminológiai hiányában tehát jelen dolgozat az angolszász szaknyelvben kialakult szakzsargont részesíti előnyben, ragaszkodva az azt legjobban tükröző és szemléltető magyar kifejezésekhez.

Alább tárgyalom azon alapvető szakkifejezéseket, amik elengedhetetlenek a vérfoltmorfológia megértéséhez. A speciális kifejezések egy jelentős része az egyes vérfoltok vagy mintázatok megnevezésével kapcsolatos, így azokat alább a „Vérfoltok fajtái és csoportosítása” című fejezetben tárgyalom.

4.1. Elsődleges és másodlagos/szatellit foltok („Primary and secondary/sattelite spatter”)

Amikor egy vércsepp szabadon esik és becsapódik a hordozó felületre, a felületi feszültség, a tehetetlenség és a sebesség által kifejtett mozgási energia egyaránt hatnak a vércsepre, melynek során a csepp vagy egyben marad, vagy kisebb cseppecskékre bomlik lehullás közben. Ha a csepp legyőzi a felületi feszültséget, amely megpróbálja a cseppet egyben tartani, a vércsepp és a belőle kivált kisebb cseppecskék szétválnak, újabb vérfoltokat hozva

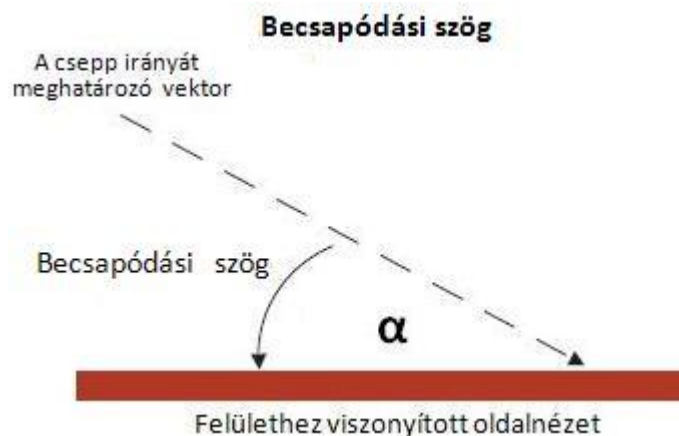
²⁹ <http://www.iabpa.org/>

³⁰ <http://www.swgstain.org/>

létre a vércsepp közelében. A nagyobb méretű foltot elsődleges, a kisebb, belőle kivált szennyeződések pedig másodlagos vagy szatellit foltoknak nevezi a szakirodalom. Annak függvényében, hogy a vércseppre ható erők milyen mértékben képesek legyőzni a folyadékot összetartó kohéziós erőt, lehetséges, hogy a szatellit vérfoltok teljesen elváljanak az elsődleges folttól és lehet, hogy azt kisebb ágacskák összekötik az elsődleges vérfolttal. Ezt az angolszász szakirodalom „gerincnek” („spine”) nevezi. Az is lehetséges, hogy messzebbre kerülnek attól, így azok a keletkező mintázatban teljesen elkülönülnek az elsődleges vérszennyeződéstől. A szatellit szennyeződések különleges ismertető jele továbbá, hogy míg az elsődleges folt esetében a gerinc abba az irányba mutat, amelyből a vércsepp érkezett, a szatellit foltok esetében ez egyenesen az elsődleges folt felé mutat. Az elsődleges és szatellit foltok felismerése és egymáshoz rendelése az esetek többségében az első-, és másodlagos foltokon található gerincek megfigyelésével az összetartozó foltok jól elkülöníthetők.

4.2. A becsapódási szög („Angle of impact”)

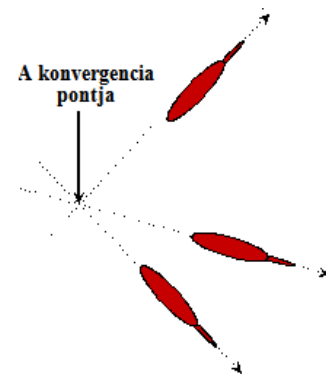
A becsapódási szög a vércsepp haladási irányát meghatározó vektor és a hordozó felület által bezárt szög. Azon csepp, amely csupán a gravitáció hatására hullik vízszintes talajra, 90°-os szöget zár be. A becsapódási szög nagysága maximum a 90°-ot érheti el.



9. ábra: A becsapódási szög a vércsepp irányát meghatározó vektor és a hordozó felület által bezárt szög.

4.3. A konvergencia pontja/területe („Point of convergence”)

Azon terület, amely a vérfoltok hosszanti tengelyeinek meghosszabbításának metszéspontjait tartalmazza és két dimenzióban (felülnézetből) jelöli, hogy hol helyezkedett el a vér forrása. A konvergencia pontja tulajdonképpen azt a pontot (területet) jelöli két dimenzióban, ahol a vér valamely erőhatás következtében eredetileg cseppekre oszlott. Meghatározásához a vérfoltok „érkezési irányát” vesszük számításba. A konvergencia pontjának meghatározását alább részletesen tárgyalom.



10. ábra: A konvergencia pontja³¹

4.4. A vér származási területe („Area of origin”)

Az a terület a háromdimenziós térben, (a konvergencia pontja felett) ahonnan a vérszennyeződések származnak. Néhány esetben ez a terület pontosan meghatározható, máskor azonban mindössze azt tudjuk megállapítani, honnan származhatott egy adott csepp, és honnan nem. Meghatározása külön fejezetben kerül megtárgyalásra.

4.5. Kitakarás („Shadowing/Ghosting/Void”)

Az árnyékolás nem más, mint egy, folytonosan vérrel szennyezett területen belüli folytonossági hiány a mintázatban. A jelenség oly módon keletkezik, hogy egy vérszennyeződéseket hordozó felület és a vér forrása közé egy tárgy, személy kerül és fogja fel az érkező vér egy részét, ezzel „rávetíti árnyékát” a kitakart felületre. Ez az „árnyék” ideális esetben jól tükrözheti a tárgy tulajdonságait, amely a vérszennyeződések keletkezése során a hordozó felület és a vér forrása között jelen volt. Az „árnyékolt” terület tehát arra enged következtetni, hogy egy másodlagos objektumnak is szerepe volt a mintázat keletkezésében. Ez segíthet abban, hogy meghatározzuk ezen objektum alakját, méretét és eredeti helyzetét a helyszínen, ideális esetben lehetőséget nyújthat a kitakarást okozó objektum fajtaazonosságának megállapítására.

³¹Forrás: <http://shs2.westport.k12.ct.us/forensics/08-blood/convergence.gif>



11. ábra: Kitakarás. Figyeljük meg, a kitakart terület milyen mértékben enged következtetni az objektum tulajdonságaira!³²

4.6. Keretesezés („Skeletonization”)

A vérfoltok anyagi tulajdonságainak köszönhetően először a szélükön kezdenek megszáradni, majd egyre inkább a folt közepe felé haladva. Amennyiben még a száradási folyamat befejeződése előtt egy objektum érintkezik a száradó vérfolttal és ezzel a száradási folyamatot megszakítja, elkeni a vért, a már megszáradt „keret” a vérfolt körül jól látható marad. A vérfolt kerete tehát a későbbi hatás ellenére tükrözi eredeti formáját és alakját. Ezen jelenség segít az események sorrendiségének meghatározásában. Amennyiben ilyen típusú vérfoltokkal találkozunk, egyértelműen megállapítható, hogy a vérfolt keletkezését követően valamilyen egyéb jelenség is végbement a vérfolt keletkezésének helyén.

Megjegyezni kívánom, hogy az angolszász terminológia e jelenséget a „Skeletonization”, vagyis „vázasodás” szóval írja le. Jelen esetben magyar nyelven azonban találóbbnak tartom a „keretesezés” megfogalmazást, mivel a fent ismertetett jelenség lényege, hogy a félig beszáradt vérfolt körül egy keret keletkezik, miközben a keret tartalmát képző még meg nem száradt vért valamely hatás eltávolítja.

³² Forrás: <http://hemospat.com/terminology/images/Void.jpg>



12. ábra: Keretesedés. A szélekről befelé száradó vérfolt elkenése esetén a "keret" megmarad.³³

4.7. Koronaképződés

A koronaképződés talán az egyetlen olyan speciális vérfoltmorfológiai kifejezés a magyar szakirodalomban, amivel a kriminalisztikában jártas szakember legalább már találkozhatott. Ezen speciális kifejezést ugyanis már a kortárs és a régebbi magyar szakirodalom is ismeri. A jelenség lényege, hogy a cseppent vérfoltok esetén a kör alakú folt körül rozettaszerűen kisebb elnyúlt cseppecskék keletkeznek. A csepp ágai és a koronát alkotó ágacskák közötti távolság annál nagyobb, minél magasabbról történt a cseppenés.³⁴ Alapvetően tehát a korona ágainak alakjából lehet következtetni arra, hogy a csepp milyen magasról hullott le, azonban ezt nagyban befolyásolja a cseppent vér mennyisége és a hordozó felület anyaga, tulajdonságai is, ezért nem adható olyan képlet, amivel a magasságot ily módon egyértelműen kiszámolhatnánk. Érdekes módon a koronaképződés jelenségére nem használ az angol szakirodalom külön kifejezést, hanem a „koronában” csupán a gerincek („spines”) összességét látja.

³³ Forrás: http://forensics4fiction.files.wordpress.com/2011/06/img_2707.jpg

³⁴ Dr. Balláné Prof. Dr. Füzster Erzsébet: Krimináltechnika II. (2011)

5. A vérszennyeződések egyes fajtái és csoportosítása

Ehelyütt ismertetem a vérfoltmorfológiai szakirodalomban kialakult vérfolt csoportosítást. Megjegyzem, hogy nem ragaszkodom egyetlen szerző által kialakított csoportosításhoz sem, hanem a teljességre törekedve megkísérlem különböző álláspontok szintetizálásán keresztül a különböző csoportosítási lehetőségeket egymással kiegészíteni.

Mint minden bonyolult, több alkotóelemből álló jelenség, a vérmintázatok is többféleképp csoportosíthatók. Legalapvetőbb szinten beszélhetünk például egyedülálló vérfoltokról, amiket 1-1 csepp alkot, egyszerű mintázatokról, amiben azonos tulajdonsággal rendelkező foltok kapnak helyet, amelyek azonos erőhatás³⁵ következtében keletkeztek és beszélhetünk összetett mintázatokról, amiket több, egymástól időben és/vagy térben eltérő hatások hoztak létre. Külön érdemes megemlíteni az átfedéssel létrejövő mintázatokot, ezek ugyanis nem csupán „összekeverednek”, de egymás tulajdonságait is megváltoztatják, így lényegesen nehezítik a vérfoltmorfológiai vizsgálatokat.

Jelen esetben érdemes azonban ennél tovább menni, és egy sokkal bonyolultabb rendszert felállítani, a vérszennyeződések egyes elkülönült fajtáinak ismerete és azok komplex csoportosítása elengedhetetlen ugyanis a vérfoltmorfológiai elemzések során. Az egyes jellegzetességek felismerése és a mintázatok csoportosítása, elhatárolása döntő jelentőségű helyet foglal el az elemzés – immár ismertetett - módszertanában. Csakis akkor tudunk objektív következtetéseket levonni a vérszennyeződésekkel kapcsolatban, ha megvizsgáljuk azok fizikai sajátosságait, ez pedig csak oly módon lehetséges, ha a helyszínen talált vérfoltokat meglévő, meghatározott kritériumokkal vetjük össze és tulajdonságaikat az alapján értékeljük. (pl. a vérfoltok alakja, nagysága, helyzete, a vér mennyisége alapján). Az összehasonlítás során mindig deduktív gondolkodást alkalmazunk: Mindig egy tágabb kategóriából kiindulva további vizsgálatok során jutunk el a szűkebb kategóriák felé. Ezen deduktivitást az alább ismertetett csoportosítás során rendkívül logikusan és módszeresen alkalmazhatjuk. Ennek lényege, hogy előbb tágabb kategóriákba helyezzük el az egyes vérszennyeződések, majd ezeket szubkategóriákra bontjuk, és differenciáltabb ismérvekkel látjuk el. Ezt követően a szubkategóriákat alszubkategóriákra bontjuk és így tovább. Amennyiben egy vérfoltot nem tudunk megnyugtatóan egy csoportba helyezni, nem tudunk

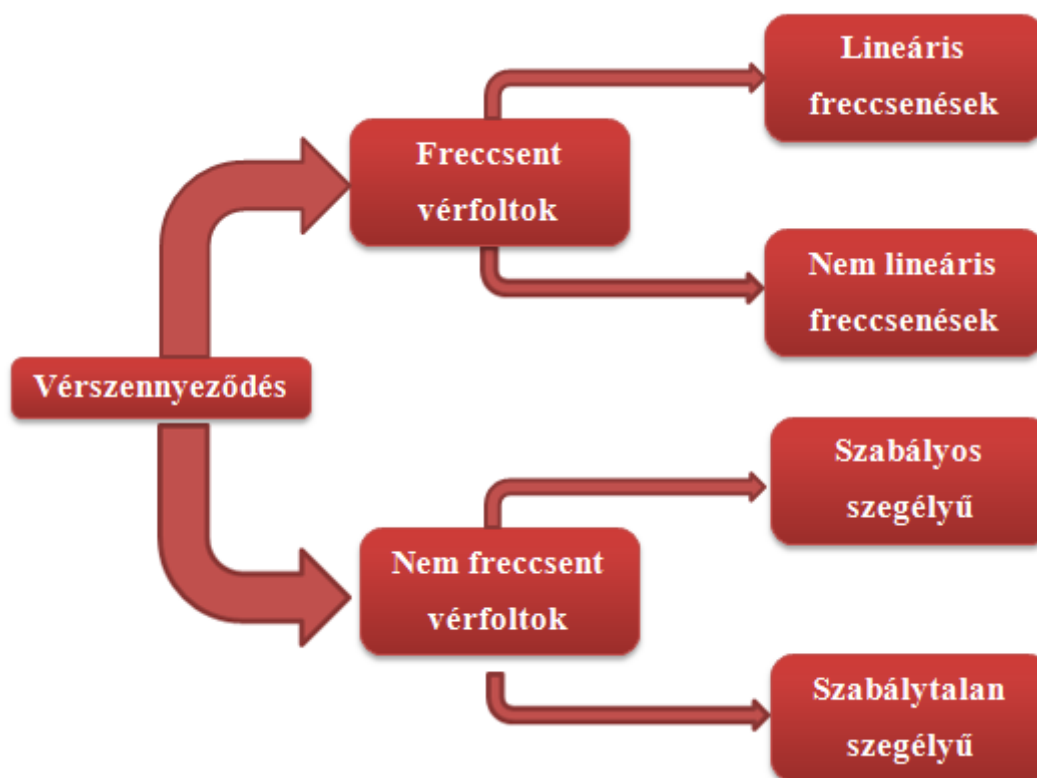
³⁵ Erőhatás: Az erő megnyilvánulása. Az erő által végzett és a mozgás vagy az alak megváltoztatásában megnyilvánuló hatás. (<http://www.wikipedia.hu>)

dönteni két szubkategóriai besorolás közt, akkor azok genus proximumát³⁶ tekintjük irányadónak. A csoportosításban minél előbb járunk, annál kevesebb közös jellemző tulajdonítható egy adott csoportnak. Minden alkalommal mikor egy rendelkezésre álló mintát egy szűkebb kategóriába szándékozunk besorolni, döntést kell hoznunk: Rendelkezésünkre áll-e elegendő adat ahhoz, hogy a mintát a következő szinten található csoportba biztonsággal be tudjuk sorolni? Amennyiben elérjük azt a szintet, hogy nem tudjuk a mintát szűkebb kategóriába sorolni, inkább álljunk meg, minthogy ráerőltessük valamely kategória jellemzőit, ami nem illik a vizsgált vérfoltra.

Az első szinten minden esetben a „vérszenyeződések” csoportja áll, tehát az első felteendő kérdés az, hogy a szennyeződés valóban vér-e? Ezt különböző vérelőpróbákkal ellenőrizhetjük. Pozitív eredmény esetén még mindig megválaszolandó kérdés, hogy a vér emberi vér-e, amely szerológiai vizsgálatokkal ellenőrizhető, bár a vérfoltmorfológiai vizsgálatok állati vér esetén is lefolytathatók. Amennyiben megállapítottuk, hogy emberi vérrel van dolgunk, el kell döntenünk, hogy a szennyeződés vajon a freccsent vagy nem freccsent vérszenyeződések csoportjába sorolható. Ennek eldöntéséhez meg kell állapítanunk, hogy a vérfoltot létrehozó vér kiszabadult-e az azt hordozó objektumból vagy arról a térbe és szabadon esett-e. A vér, ami valamely hatás bekövetkeztével kiszabadul a térbe, kisebb cseppekké oszlik fel, így végeredményben viszonylag kisméretű, a becsapódási szögétől függően kör vagy elliptikus alakú szennyeződéseket keletkeztetnek, vagyis ebben az esetben freccsent vérszenyeződésekről beszélhetünk. A freccsent vérszenyeződések kategóriája tehát annyit jelent, hogy a vér, amely az adott foltot létrehozta, a hordozóra való becsapódás előtt szabadon esett a térben. Ebben az értelemben tehát pusztán egy vércseppet is freccsent vérszenyeződésnek tekintünk. Minden olyan esetben, amikor a mintázat nem kisméretű, kör vagy elliptikus alakú szennyeződésekből áll, a vérfolt egyéb mechanizmus hatására jön létre, így nem freccsent vérszenyeződések keletkeznek. Fontos, hogy az egyes csoportokhoz különböző létrehozó mechanizmusok tartoznak, tehát ha képesek vagyunk minél pontosabban csoportosítani a vérmintázatokat, azzal betekintést nyerünk keletkezésük egyre pontosabb módjába.

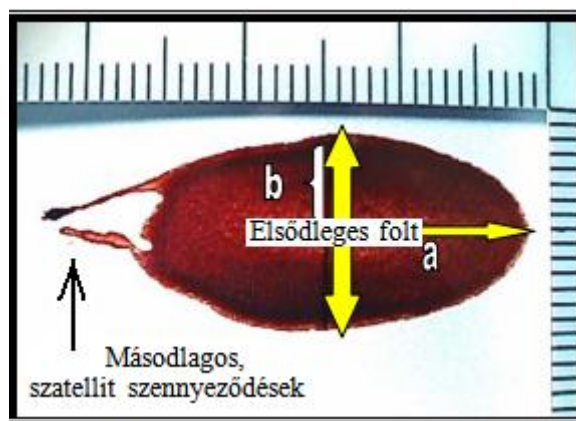
³⁶ Az az általánosabb körű fogalom, amely alá valamely osztályozandó vagy meghatározandó dolog közvetlenül tartozik.

A vérszennyeződések a következőképp csoportosíthatjuk:



5.1. Freccsent vérszennyeződések

A freccsent vérszennyeződések keletkezése során a vér a térben szabadon esve éri el a hordozó felületet. A „freccsent” kategória az alább ismertett típusok összefoglaló megnevezésének, genus proximumának tekinthető. Általában kisebb méretű vércseppek által létrehozott szennyeződésekről beszélhetünk, melyek kör vagy elliptikus alakú foltot hoznak létre.



13. ábra: Ellipszoid alakú vérfolt.³⁷

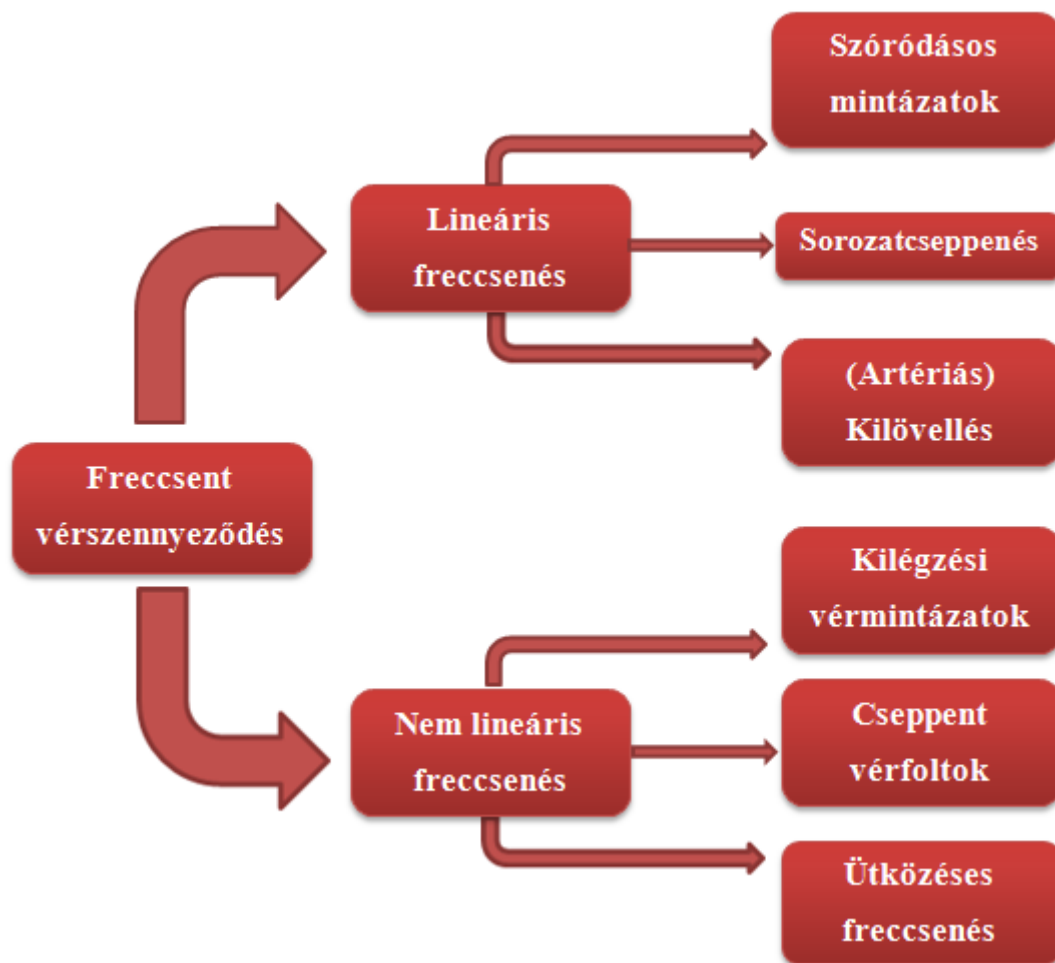
Az elsődleges szennyeződések szélének egy része vagy egésze általában csipkés, rozettaszerű. Másodlagos, szatellit szennyeződések is keletkezhetnek. Az elsődleges és a szatellit foltok közt nyúlványok keletkezhetnek, melyeket

³⁷ Forrás: <http://iabpa.org/uploads/files/iabpa%20publications/March%202003%20News.pdf>

a vérfalt gerincének is nevezünk. Ezek, mint összekötő híd jelenhetnek meg az elsődleges és másodlagos faltok közt, az elsődleges faltól nyúlhatnak a szatellit faltok irányába, illetve mutathatnak a szatellit falt felől az elsődleges szennyeződés irányába. Freccsent vérmintázatokat keleztetnek bizonyos dinamikus folyamatok, úgy, mint a vérrel szennyezett testek dinamikus mozgása vagy hirtelen megállása („szóródás”), artériák és vénák roncsolódása („artériás, vénás”), külső erő behatására történő freccsenés, illetve a gravitáció hatására történő csöpögés. („cseppent vérszennyeződések”). A freccsent vérszennyeződések – mint ahogy azt a későbbiekben látni fogjuk – két csoportra oszthatjuk, a lineáris és nem lineáris elhelyezkedésű vérszennyeződésekre. A freccsent vérfaltok közös jellemzője, hogy minden esetben kör, vagy ellipszoid alakú faltok keletkeznek, melyek jellemzően kisméretűek.

Fel kívánom hívni a figyelmet arra, hogy a SWGSTSAIN terminológia által definiált freccsent vérfaltok nem egyeznek meg a magyar nyelven használatos „freccsen” ige hétköznapi jelentésével. Minden vérfaltot ugyanis, amely valamely külső erő hatására kilép valamely objektumból vagy arról és szabadon esik a térben, freccsent vérfaltnak tekintünk, így például egy cseppent vércsepp is ebbe a kategóriába tartozik.

Előfordul néhány esetben, hogy erőszakos bűncselekmények helyszínére sajnos csak egy bizonyos idő elteltével találunk rá. Ez esetben a helyszínen megjelenő rovarok apró vérszennyeződésekkel vihetnek magukkal bármely felületre, amelyek első ránézésre apró, freccsent vérszennyeződésnek tűnhetnek, ezt mindig vegyük figyelembe, mert ellentmondáshoz vezethetnek a mintázatok vizsgálata során, és tévútra vihetnek bennünket az esemény, jelenség rekonstrukciójában.



A freccsent vérfoltok csoportosítása

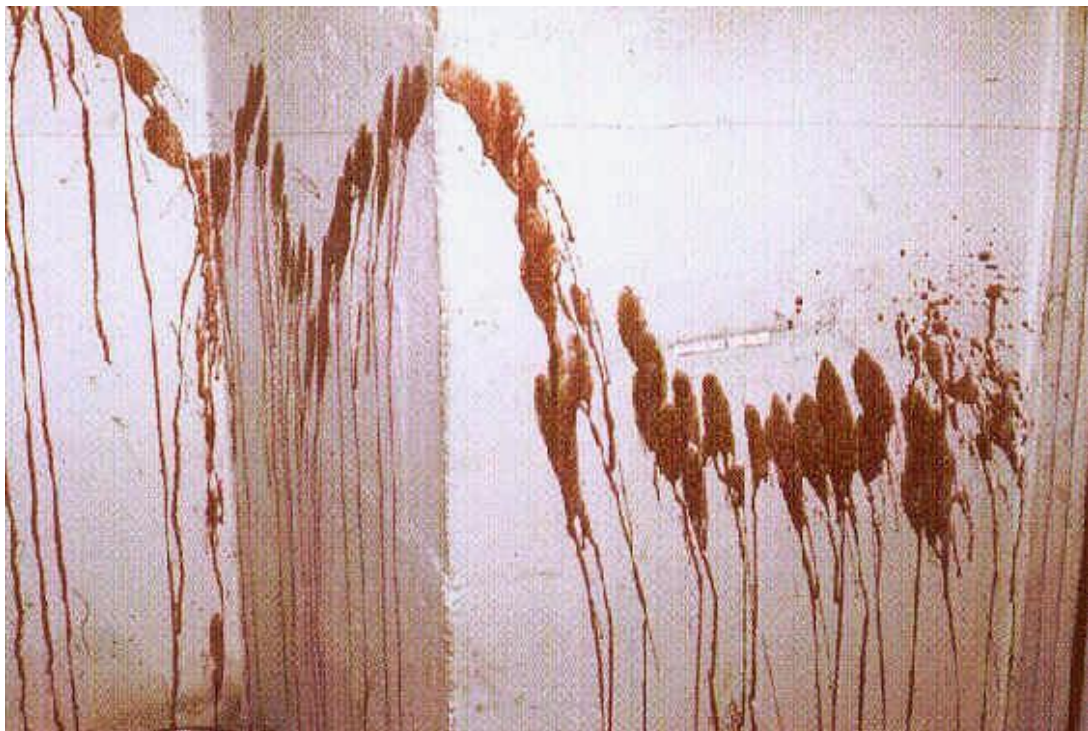
5.1.1. Lineáris freccsenések

A freccsent vérszennyeződéseken belül alkategóriát képeznek a lineáris freccsenések. Olyan mintázatokat sorolunk ide, amelyekben az elsődleges szennyeződések valamilyen többé-kevésbé szabályos ívet rajzolnak ki. Ez az ív nem feltétlenül egyenes, de mindenképp valamilyen lineáris mintát alkot.

5.1.1.1. Vérkilövellés

Az artériákban szállított vér meglehetősen nagy nyomás alatt folyik. Ismeretes, hogy az artériákban szállított vér nagyobb nyomás alatt kering, mint a vénákban. Amennyiben egy artéria vagy maga a szív külső behatás során sérül miközben a keringési rendszer még nyomás alatt van – vagyis a szív működik – a kialakult vérmintázatok jól tükrözik a periodikusan, a szív ritmusának megfelelően növekvő illetve csökkenő nyomást, mely hatására a vér kilövell az artériából. A nyomás hatására kialakult pulzálásnak köszönhetően cikkcakk-, és hullámszerű mintázatok alakulhatnak ki. A jelenség különlegessége, hogy keletkezése során a

vér a gravitáció és a légellenállás hatására oszlik cseppekre és nem a vér forrását ért külső behatás következtében. Ennek hatására a kilövellt vér mennyisége a cseppekben lényegesen jelentősebb, melynek következtében nem ritka, hogy az ilyen mintázatokban a hordozó felületen jól láthatóan megfolyik a vér. Ez a jelenség más mintázatokban meglehetősen ritka. A vér nem azonnal, hanem folyamatosan, pulzáló jelleggel hagyja el az ember testét, miközben mindig egyazon pontból lövell ki, ennek hatására lineáris elhelyezkedésű mintázat alakul ki, még akkor is, ha a vér forrása mozgásban van. Az ismétlődő nyomás hatására a kilövellő vér sebessége változik, ezért sokszor íves, kanyargós mintázatokkal is találkozhatunk. Ha a cseppek függőleges felületre csapódnak, a mintázat jól látható ívet rajzol ki. (ld. a képen).



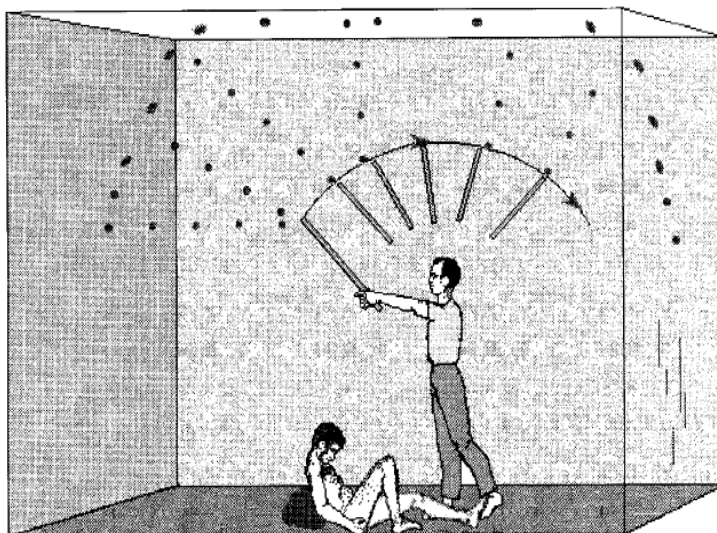
14. ábra: Artériás vérkilövellés. Figyeljük meg az egyes foltok jelentős méretét és a mintázat ritmikusan váltakozó intenzitását.³⁸

5.1.1.2 Szóródásos („Cast-off”) vérfoltok

Ide sorolhatjuk azokat a mintázatokat, melyeket egy vérrel szennyezett, mozgásban lévő objektumról leszóródott, leszakadt vércseppek hoznak létre. Szóródásos mintázat keletkezhet továbbá abban az esetben, ha egy vérrel szennyezett mozgásban lévő tárgy hirtelen megáll, melynek következtében a vér egy része távozik az objektumról. A mintázat kialakulásának

³⁸ Forrás: http://shs2.westport.k12.ct.us/forensics/08-blood/blood_images/BPATut28.jpg

előfeltétele, hogy vér tapadjon a testre, amely vérrel szennyezett fegyver, tárgy vagy a sértett illetve az elkövető vérző végtagja is lehet. Amikor az objektum mozgásba lendül, mozgása során folyamatosan vér szóródik le róla, ezáltal a test haladási pályáját követő mintázat keletkezik. Ez a

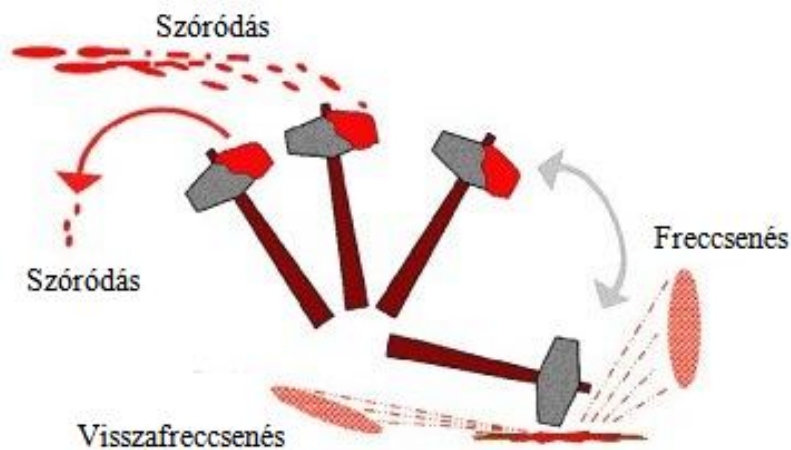


15. ábra: A szóródásos vérfoltok keletkezési mechanizmusa³⁹

lineáris vagy görbe vonalú mintázat lehet egyvonalas, melyben az egyes vérfoltok követik egymást, vagy egy szélesebb területen végighúzódozó lineáris szóródás. A szóródás lineáris freccsent vérmintázatokat hoz létre, amelyből a létrehozó test helyzetére lehet következtetni, továbbá a lineáris szennyeződések számából az ütések számára is következtetni lehet. Ez a mintázat nagyban hasonlóságot mutat az alább ismertetésre kerülő sorozatcseppenés mintázataival. A legfontosabb különbség – azon kívül, hogy a szóródásos mintázatok természetesen olyan felületeken is megtalálhatók, ahová a cseppent vérfoltok egyszerűen a gravitáció miatt nem kerülhettek – hogy a mintázatot alkotó egyes foltok becsapódási szögei változnak. A „cast-off” mintázatokban a vércseppek becsapódási szöge mindig vagy nő, vagy csökken, szemben a cseppent vonal foltjaival, ahol ez a változás nem, vagy csak kis mértékben jelentkezik, sőt a becsapódási szög e vérszennyeződések esetében általában a 90°-ot közelíti. Szóródásos mintázatok általában támadó szándékú cselekmények során keletkeznek, de létrejöhet a sértett védekezésének következményeként is.

A szóródásos vérfoltok másik keletkezési formája, amikor egy vérrel szennyezett, mozgásban lévő test hirtelen megáll. Ebben az esetben a vér nem egy adott pályán való haladás közben fokozatosan hagyja el a forrást, hanem egy adott pontból vetül a hordozó felületre. Ennek következtében a keletkeztetett mintázat más foltoktól nehezen megkülönböztethető, a szóródásos mintázatok általános sajátosságait mellőző képet ad, és nagyban az ún. ütközéses freccsenéssel mutat hasonlóságot.

³⁹ James, Eckert: Forensic Interpretation of Bloodstain Evidence at Crime Scenes (1999) 55. oldal



16. ábra: A szóródásos vérfoltok keletkezési mechanizmusa. A vérfoltokat létrehozó eszköz jellemzően ütközéses freccsenés során szennyeződik vérrel és hátra, valamint előrerántáskor szóródásos freccsenést hoznak létre. Hátrarántást követően, az objektum hirtelen megállása következtében ütközéses freccsenéshez hasonló mintázat keletkezik, amelyet a szakirodalom „cessation cast-off”-nak (~kb. leálló szóródás) nevez.⁴⁰

5.1.1.3. Sorozatcseppenés („Drip trail”) (ld. alább a „cseppent vérszennyeződések”-ben leírtakat is!)

A cseppent vérfoltok igen gyakori megjelenési formája a sorozatcseppenés. Ez pedig nem más, mint cseppent vérfoltok lineárisan elhelyezkedő⁴¹ sorozata. Jellegzetességük, hogy két, egymástól térben elkülönült pontot kötnek össze, vagyis „valahonnan” vezetnek „valahová”. Amennyiben elsődleges vérforrás okozta azokat, (pl. vérző testrész) a vérzés



17. ábra: Erős vérzés következtében keletkezett sorozatcseppenés⁴¹

állandósága következtében a cseppek mérete többé-kevésbé változatlan marad a mintában. Amennyiben azonban egy vérrel szennyezett tárgyról csöpög le a vér, a mintában elhelyezkedő elemek eleinte nagyobbak, majd egyre kisebb átmérőjű foltokat figyelhetünk

⁴⁰Forrás:http://media.tumblr.com/d5f443da51ffcf0eda0be9948bacd403/tumblr_inline_mk4z18rhoM1qz4rgp.jpg

⁴¹ Forrás: James, Kish, Sutton: Principles of Bloodstain Pattern Analysis (2005) 81. oldal

meg, egyre növekvő térközzel. A cseppek becsapódási szöge viszonylag változatlan és 90° közeli, ami megkülönbözteti a mintázatot a hasonló szóródásos mintázatoktól.

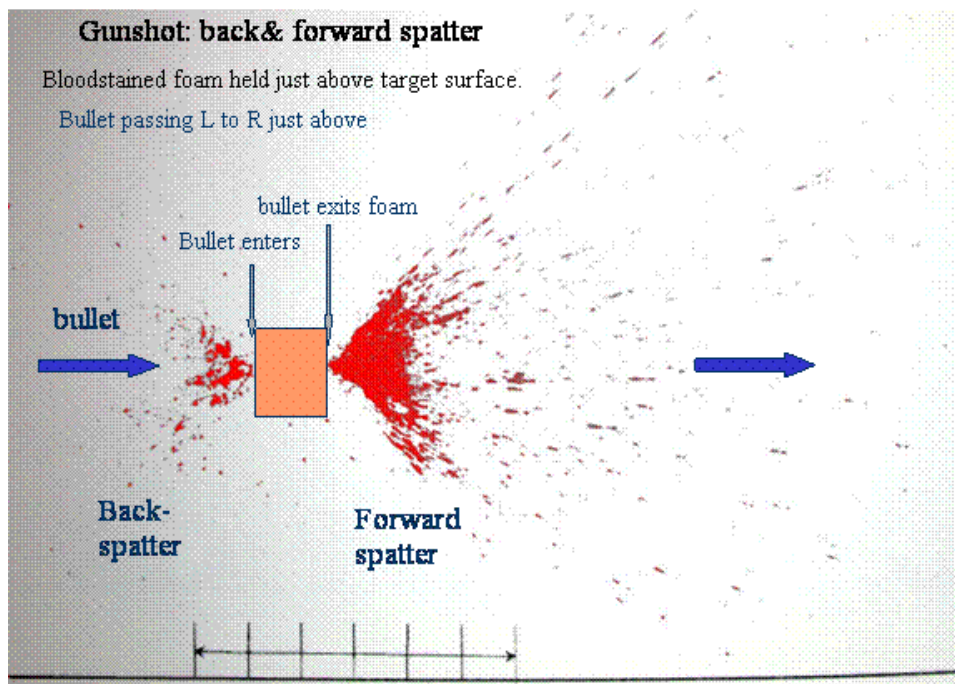
5.1.2. Nem lineáris freccsenések

Nem lineárisnak nevezzük azokat a freccsenéseket, amelyek esetében a fent ismertetett ívek, lineáris mintázatok nem találhatók meg.

5.1.2.1. Ütközéses freccsenés („*Impact spatter*”)

Az ütközéses freccsenéses mintázatok nagyobb mennyiségű vér külső erő hatására történő szétszóródása során keletkeznek. Ennek hatására a vér 2 mm-nél nem nagyobb cseppekre bomlik, melyek 5 mm-nél nem nagyobb vérszenyveződést keletkeztetnek a hordozó felületen. (Természetesen 5 mm-nél nagyobb átmérőjű vérfolt is keletkezhet, ha a vércsepp szabadesés közben jelentős mértékben felgyorsul.) Mikor a külső objektum közvetlen ütközik a vér forrásával, az a testben térfogatából veszíteni nem képes, ezért minden irányban kiutat keres. Ennek következtében a szétszóródott vércseppek nem egy irányba, hanem széles szögben (akár 360° !) hagyják el eredeti helyzetüket. Ez azonban nagyban függ a hatást kifejtő erő nagyságától, a sértett által elszenvedett sérülés jellegétől, helyétől, az erőt átadó objektum jellegétől (méretétől, alakjától, tömegétől), és a viselt ruházattól. Megkülönböztetünk lassú, közepes, és nagy sebességű⁴² ütközést (utóbbira példa a lövedék becsapódása által okozott sérülés) által okozott ütközéses freccsenéseket. Ütközéses freccsenés tehát általában lőtt sérülések keletkezésekor vagy erős ütés hatására jön létre, de mindig valamely objektum nagyobb mennyiségű vért magában foglaló vérforrással való ütközése során keletkezik.

⁴² Nagy sebességű ütközéses freccsenésről akkor beszélünk, ha a becsapódó vércseppek sebessége legalább 30 m/s. Ilyen esetben a keletkező vérfoltok átmérője általában kisebb mint 1 mm.



18. ábra: Nagy sebességű ütközéses freccsenés keletkezési mechanizmusa. Figyeljük meg, hogy a freccsenő vér szinte minden irányba kijuthat.⁴³



19. ábra: Ütközéses freccsenés kalapács hatására. Figyeljük meg, ahogy a vér kisebb cseppekre oszlik fel!⁴⁴

⁴³ Forrás: http://foilededucation.com/Forensics/bloodspatter_files/image028.gif

⁴⁴ <http://www.iabpa.org/uploads/files/iabpa%20publications/June%202008%20News.pdf> 9. oldal



20. ábra: Nagy sebességű ütközéses freccsenéses mintázat, amely nagy sebességű objektum (pl. lövedék) vérrel való ütközése során keletkezik.⁴⁵

5.1.2.2. Kilégzéses (exspirációs) mintázatok („Expiratory Spatter”)

A szájüreg, a torok vagy a légzőszervek vérzésének illetve vérrel történő szennyeződése esetén a vérnyomás hatása alatt kijuthat a szájból vagy a légzőszervekből. A kilégzés a vért apró darabokra bontja fel. A vér gyakran levegővel keveredik és köhögés, légzés, zihálás hatására apró légbuborékokkal együtt rakódik a hordozó felületre, melynek során a vér viszonylag kis foltokra oszlik. Más freccsent vérszennyeződésektől való elhatárolásában segít, hogy mivel a vér kilégzés során kerül ki a szájüregből, a vérben apró légbuborékok találhatók, amik lerakódnak a vérszennyeződésekben, aztán száradás közben kipukkannak, így hagyva nyomot maguk után. Gyakran előfordul a kilégzési mintázatok esetén, hogy az egyes egymáshoz közeli foltokat a vérrel keveredett nyál egymáshoz kapcsolja, összeköti. Mind a kilégzéses mintázaton belül, mind az egyes kilégzéses mintázatok közt nagy eltérés lehetséges a vérfoltok méretében. Ez azzal magyarázható, hogy ha az áldozat liheg, zilál, nagyobb mennyiségű vért présel ki magából, mintha egyébként normális ütemben lélegezne. Ennek eredményeképp jöhet létre egy „vegyes”, kisebb-nagyobb foltokból álló mintázat.

⁴⁵ Forrás: <http://hemospat.com/terminology/index.php?cat=projected&sub=HVIS>



21. ábra: Az expirációs freccsenés mechanizmusa⁴⁶

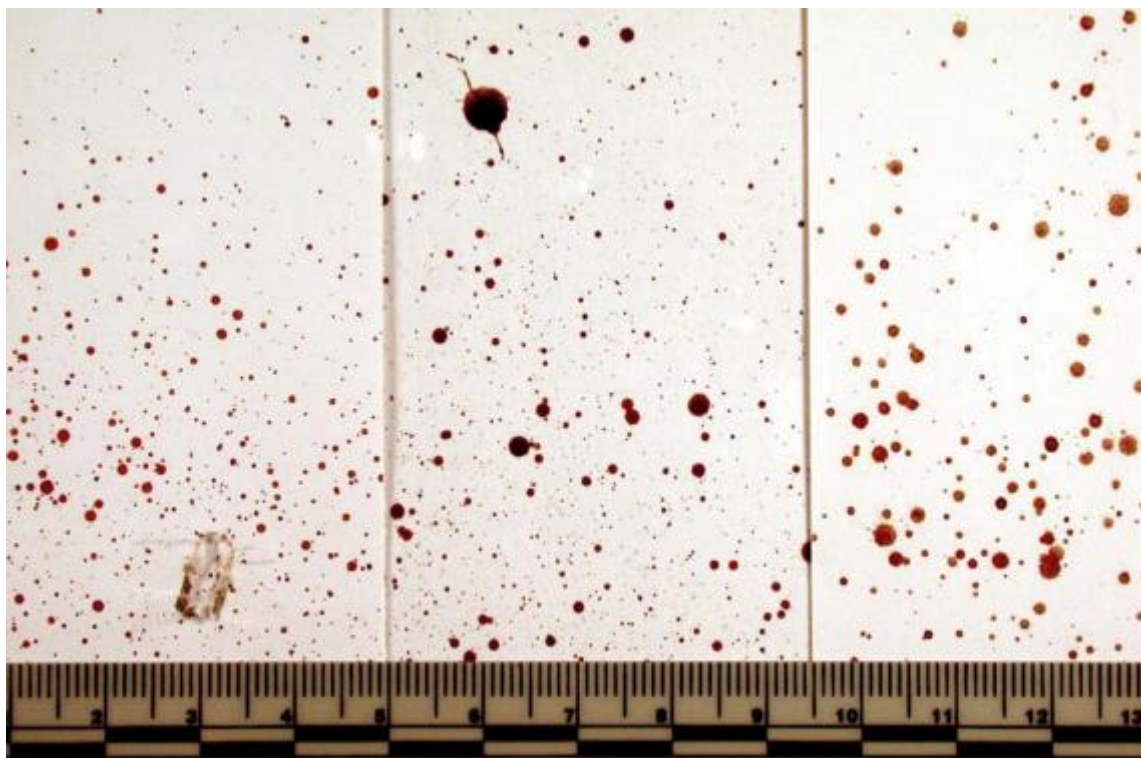
A kilégzési mintázat sokszor nehezen elkülöníthető más mintázatoktól, és hibás értelmezésük könnyen veszélyeztetheti a vérfoltok vizsgálatának végeredményét. A fentebb említett buborékokon kívül segíti a felismerést, hogy az ebbe a kategóriába tartozó mintázatokat kevésbé élénk színű vérfoltok alkotják, mivel a vér a folyamat során nyállal keveredhet. Amennyiben a halottszemle vagy az orvos szakértői vizsgálat során a passzív alany szájában vagy tüdejében vért találunk, ez erősítheti azt a verziót, miszerint kilégzési mintázattal állunk szemben. Igazolható továbbá a kilégzési eredet különböző szerológiai vizsgálatokkal, mivel az igazságügyi szerológus szakértők ki tudják mutatni a vérrel keveredett nyálat, de nem szabad elfeledkeznünk arról, hogy a vér nyállal más módon is keveredhetett. Előfordul továbbá, hogy fejsérülések esetén a vér agy-gerincvelő folyadékkal is keveredik.



22. ábra: Légbuborék a vérfolt közepén. Hasonló maradványok keletkezhetnek expirációs freccsenés következtében. A fénykép a folt keletkezése után 3 órával készült, a buborék 24 órán keresztül megmaradt.⁴⁷

⁴⁶Forrás: <http://iabpa.org/uploads/files/iabpa%20publications/June%202008%20News.pdf>

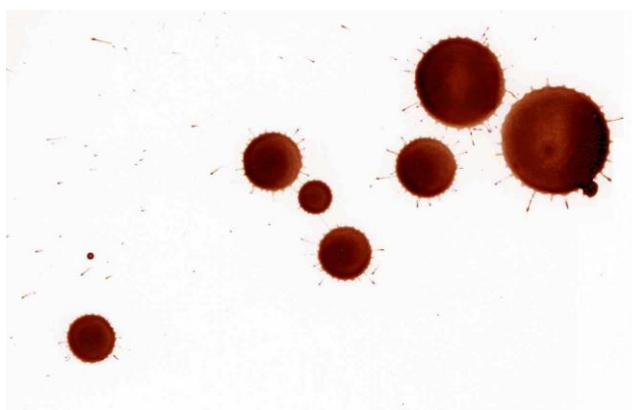
⁴⁷Forrás: <http://iabpa.org/uploads/files/iabpa%20publications/September%202012%20JBPA.pdf> (15. oldal)



23. ábra: A kilégzéses mintázat nehezen elhatárolható más mintázatoktól. Balról jobbra: Nagy sebességű ütközéses freccsenés, kilégzéses mintázat, tompa tárgy által létrehozott ütközéses freccsenés. Figyeljük meg hogyan változik a foltok mérete az egyes mintázatokban.⁴⁸

5.1.2.3. Cseppent vérfoltok („Drip”)

Ebbe a kategóriába a vérző testről, vagy vér által szennyezett tárgyról gravitáció hatására lehulló vérmaradványok értendők. Míg a freccsent vérfoltok többsége úgy keletkezik, hogy valamely dinamikus külső⁴⁹ erő vagy a felgyorsult mozgás



24. ábra: Cseppent vérfoltok.⁴⁹

legyőzi a vér anyagában a kohéziós erőt ezzel azt több, kisebb darabra

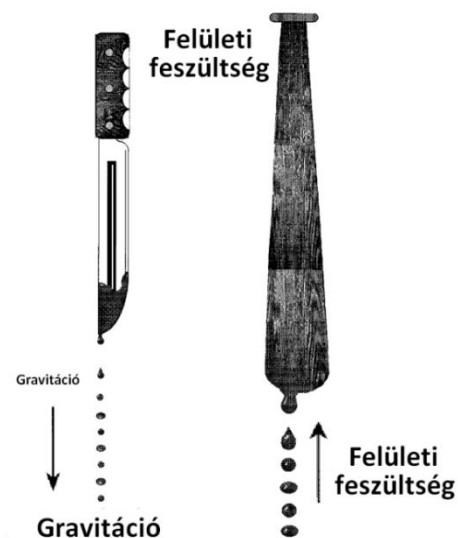
osztva, a cseppent vérfoltok esetében az egyetlen erőhatás, amely a vérfoltokat létrehozza, a gravitáció. A felületi feszültség hatására nagyobb mennyiségű vér képes összegyűlni az adott

⁴⁸Forrás: <http://www.iabpa.org/uploads/files/iabpa%20publications/September%202006%20News.pdf>
12. oldal

⁴⁹ Forrás: <http://jdsriminalistics.com/sitebuildercontent/sitebuilderpictures/blood001.jpg>

felületen, amely a hordozó felületre hullva az átlagosnál nagyobb foltot keletkeztet. (Általában az ide sorolható mintázatok elemei nem kisebbek, mint 3 mm és nem nagyobbak 25 mm-nél. Ennél kisebb, illetve nagyobb átmérőjű foltok esetén gyanakodhatunk arra, hogy mégsem cseppent vérfoltokkal van dolgunk. Jellemzően 3 mm-nél kisebb foltok ugyanis dinamikus külső erőhatás során, míg 25 mm-nél nagyobb foltok artériás sérülés esetén jöhetnek létre. Természetesen a magasság, amelyből a csepp a hordozó felületre hullik, itt is jelentősen meghatározza a folt méretét. A csepp becsapódási sebességén kívül meghatározza a vérfolt méretét a felület nedvfelszívó képessége és annak tulajdonságai. Cseppent vérszenyeződések általában 90°-os becsapódási szögben érik a talajt, így jellegzetes kör alakúak. A cseppek körül megfigyelhető az ún. „koronaképződés”, melynek során a csepp körül kisebb, elnyúlt szennyeződések keletkeznek. Minél nagyobb a csepp becsapódási sebessége, annál markánsabban érhető tetten e jelenség.

Lássuk, tehát pontosan milyen mechanizmus során keletkeznek a cseppent vérfoltok. Amikor egy objektumon vér gyűlik össze, az kis cseppekké áll össze. Amikor a vér mennyisége eléri egy bizonyos mennyiséget, (megközelítőleg 0,008 ml) a gravitációs erő leküzdi a felületi feszültséget,⁵¹ melynek hatására a csepp szabadon hullik le a hordozóról. Ez a jelenség tehát viszonylag nagyméretű vérszenyeződéseket keletkeztet, melyek átmérője a magasság függvényében változik. Egy „átlagosnak” mondható vércseppet például megközelítőleg 0,05 ml vér alkot, és ez becsapódáskor kb. 5-5,5 mm átmérőjű foltot keletkeztet. A különböző befolyásoló tényezők jelentőségét jól szemlélteti, hogy ugyanez a csepp akár 14 mm-es átmérőjű vérfoltot is képes létrehozni.



25. ábra: A felületi feszültség és a gravitáció⁵²

A cseppent vérszenyeződések azonosítása

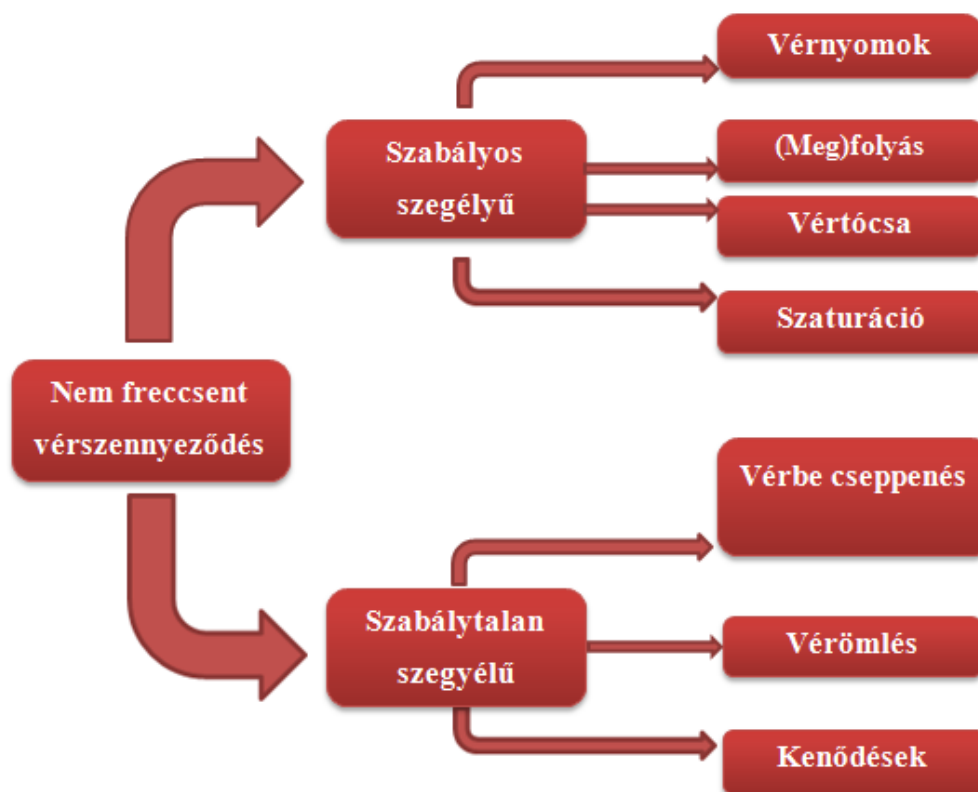
⁵¹ A felületi feszültség a folyadékok alapvető tulajdonsága, ami miatt a folyadékok a lehető legkisebb fajlagos felületű alakzatot (gömb) igyekeznek felvenni, ha külső erőter nem hat rájuk. Oka a folyadék részecskéi között fellépő kohéziós erő. (<http://www.wikipedia.hu>)

⁵² Forrás: James, Eckert: Interpretation of Bloodstain Evidence at Crime Scenes, (1999) 29. oldal

általában könnyű feladat, mégis félrevezethet minket egy jelenség. Lehetséges, hogy egy vércsepp valamely erőhatás következtében a vér forrásától és egyéb keletkező vérfoltoktól nagy mozgási energiája következtében messze jut, majd elvesztve mozgási energiáját végül 90°-os szögben hullik a hordozó felületre. Amennyiben ezt a vérfoltot tévesen cseppent – tehát gravitációs erő hatására – létrejött vérfoltnak osztályozzuk, téves következtetésre juthatunk. Ilyen esetben fel kell, hogy tűnjön, ha az ismertetett módon keletkezett és cseppent vérszenyeződésként osztályozott foltok ellentmondásos elemeket tartalmaznak, és nem illenek bele a helyszín többi vérfoltmorfológiai szempontból releváns elem által sugallt logikai láncolatba.

5.2. Nem freccsent vérszenyeződések

Ide sorolható minden olyan mintázat, amelyben az elsődleges vérfoltok nem relatíve kicsi, kör vagy elliptikus alakú cseppek, melyek a térben nem szabadon esve kerültek a felületre, tehát minden olyan mintázat, amely a fenti freccsent csoportok egyikébe sem sorolható. Ezek a szenyeződések azonban másodlagos (szatellit) vérszenyeződésként *freccsent* vérfoltok keletkezését úgyszintén kiválthatják. A nem freccsent vérszenyeződések csoportja tovább bontható szabályos, illetve szabálytalan szegélyű mintázatokra, melyek vérrel szennyezett objektumok érintkezése, nagyobb mennyiségű vér adott felületen való felhalmozódása, illetve nagy mennyiségű vér ömlése során jöhetnek létre.



5.2.1. Szabálytalan szegélyű vérszenyeződések

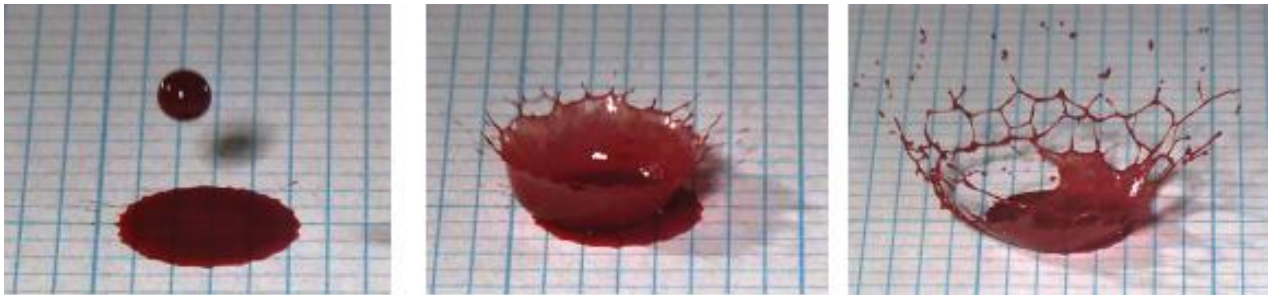
5.2.1.1. Vérömlés

A vérömlés a fentebb ismertetett artériás kilövelléssel mutat rokonságot, mégis igen eltérően csoportosítjuk. Ennek oka, hogy vérömlés esetében a vénákon anyagfolytonossági hiány keletkezése esetén a nyomáskülönbség, a fluktuáció a vénákban kevésbé érzékelhető, mint az artériákban. Jelen csoport az artériás vérkilövelléstől lényegében abban különbözik, hogy a kiömlő vér mennyisége jelentősebb, és a nyomás hatására kialakult fluktuáció a mintában kevésbé vagy egyáltalán nem érzékelhető. A vér ebben az esetben is nagy nyomás alatt hagyja el a testet, ezért az elsődleges szennyeződés nagyméretű lesz. A jelenséget általában sok szatellit szennyeződés és gerinc kíséri a kialakult mintázatban. Sok esetben ezek a szatellit szennyeződések az elsődleges szennyeződés szélén helyezkednek el, és lényegesen nagyobb mennyiségű vért tartalmaznak, mint más mintázatok esetében. Miután a vér kiömlését okozó nyomás alább hagy, a mintázat kevesebb szatellit szennyeződést fog tükrözni.

5.2.1.2. Vérbe cseppenés („Blood into blood pattern”)

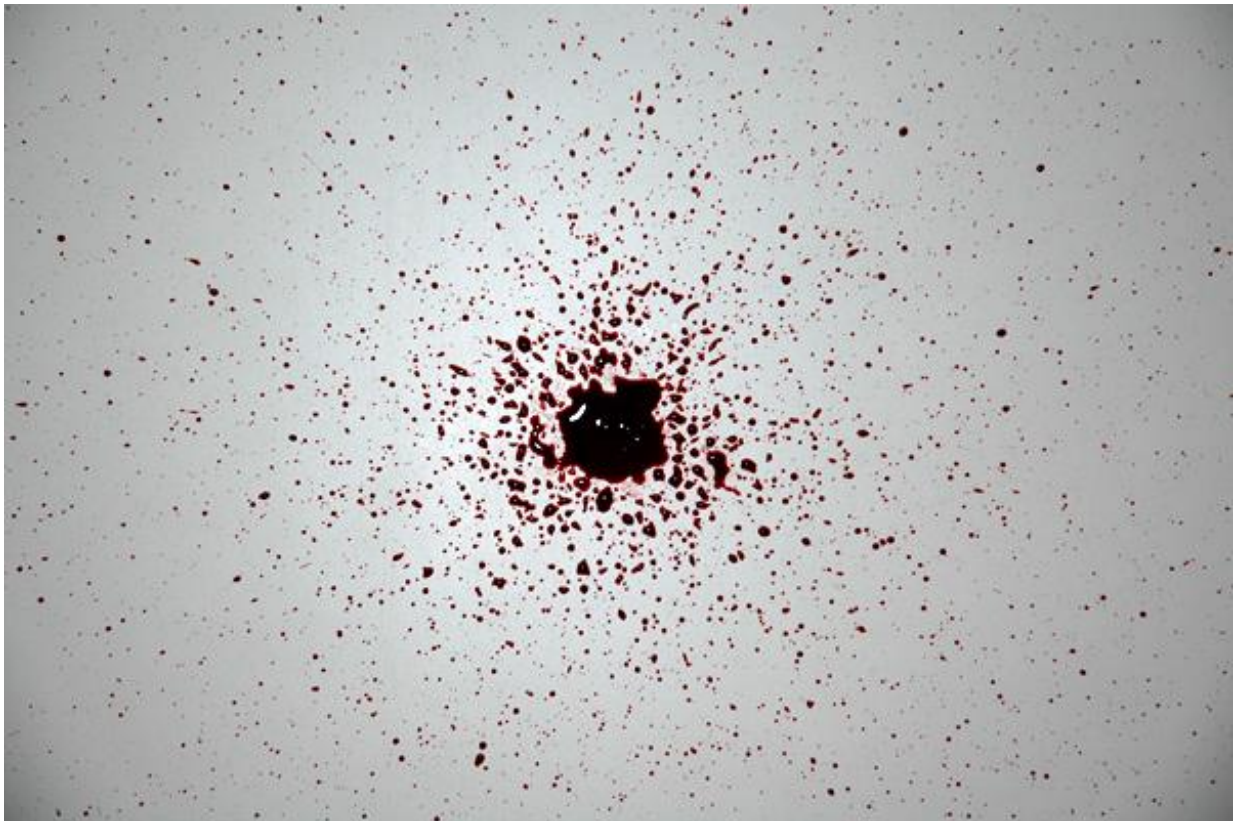
Ezen mintázat keletkezésének feltétele, hogy a hordozó felületen már nagyobb mennyiségű, még meg nem alvadt vér gyűljön össze. Amennyiben ebbe a szennyeződésbe vércsepp csapódik, az jelentősen megnöveli az elsődleges szennyeződést körülvevő szatellit

szennyeződések számát. A hordozó felületen összegyűlt és az abba csapódó vérmaradványok keverednek, ezért az elsődleges szennyeződés elveszti szabályos formáját és vér lövell ki a szennyeződésből. A létrejövő szatellit foltok becsapódási szögének és származási területének vizsgálatakor azonban rájövünk, hogy a létrejövő szatellit szennyeződések elhelyezkedése szabálytalan, „véletlenszerű”, ezzel elkülönülnek az ütközéses freccsenések által okozott mintázatoktól. Igen zavarba ejtő jelenséget tud produkálni, ha a vér, amelybe később vércseppek csapódnak, olyan objektumon gyűlik össze, aminek helyzetét később megváltoztatják. Ebben az esetben csak a hátra maradt szatellit szennyeződések maradnak vissza, így ezek helyes azonosítása és besorolása igen nehéz feladat. A vérbe cseppenéses mintázat bár hasonló a freccsent vérszennyeződésekhez, keletkezési mechanizmusa mégis jelentősen eltér, ezért nem a freccsent vérfoltok közé soroljuk.



26. ábra: Vérbe cseppenés. Figyeljük meg, hogy a különböző szatellit cseppek igen magasra lökődnek, így viszonylag távol kerülhetnek az elsődleges vérfolttól.⁵³

⁵³ Forrás: <http://www.iabpa.org/uploads/files/iabpa%20publications/June%202008%20News.pdf> 8. oldal



27. ábra: Vérbe cseppenés által keletkezett mintázat. Figyeljük meg, hogy a szatellit szennyeződések jelentős száma miatt a mintázat a közepén elhelyezkedő tócsácska kivételével nagyban hasonlít az ütközéses freccsenéses mintázatra.⁵⁴

5.2.1.3. Kenődések („Wipes and swipes”)

A vérkenődések vagy a már meglévő, hordozó felületen összegyűlt vér elkenése során jönnek létre, („elkenés”) vagy vérrel szennyezett objektum másodlagos felülettel való érintkezése során keletkeznek. („bekenés”) Előbbi esetén az elkenés pillanatában már meglévő folt általában jól látható marad a mintázatban (ld. a fentebb ismertetett kereteseést).

A kenődéseket megkülönbözteti a vérnyomoktól, hogy míg a vérnyomok esetében a foltot létrehozó tárgy a felülettel csupán érintkezik, más irányban azonban nem mozdul el,⁵⁵ a mozgásban lévő test



28. ábra: Kenődés. Figyeljük meg, hogy nyomképző a hordozóhoz képest oldalirányban is elmozdul.⁵⁵

kenődés esetén érintkezést követően elkeni a tárgy felületéről a felületre jutott vért, így az a

⁵⁴ Forrás: <http://hemospat.com/terminology/index.php?cat=passive&sub=drip>

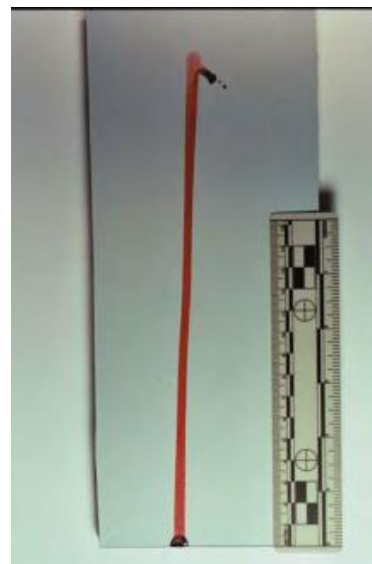
⁵⁵ http://www.bloodspatter.com/uploads/files/images/general_images/BPATut8.jpg

nyomképző morfológiai sajátosságait nem, vagy csak dinamikus nyomként tükrözi. Kenődés jön létre például akkor, ha fejsérülés következtében a haj vérrel szennyeződik, majd az a hajjal érintkező felületre rakódik le.

5.2.2. Szabályos szegélyű vérszennyeződések

5.2.2.1. (Meg)folyás („Flow”)

A folyás folyékony vér helyváltoztatása gravitáció hatására. Működő szívverés esetén a szív a test pozíciójától függetlenül kilöki a testből a vért. Ennek megfelelően a háton fekvő áldozat vére hasi sérülés esetén is kikényszerül a testből, és amikor kijut, gravitáció hatására lefolyik a testről. Amikor a szív leáll, a háton fekvő pozíció miatt a test csupán egy „tárolóvá” válik, anélkül hogy képes lenne a megragadt vért kipumpálni. Ha viszont a testet az oldalára vagy hasára helyezik, a gravitáció hatására passzív folyás keletkezik. A folyás tisztán elhatárolható szegéllyel rendelkezik, és „valahonnan” „valahová” vezet. Szabadon alakíthatja ki útját a rendelkezésre álló felületen, de a felületen található egyenetlenségeket követi, jellemzően akár még függőleges felület esetén is.



29. ábra: Megfolyás.⁵⁶

5.2.2.2. Vérsnyomok („Pattern transfer”)⁵⁶

Vérsnyomok igen gyakran fordulnak elő, nem feltétlenül csak erőszakos bűncselekmények helyszínén. Olyan mintázatok ezek, melyek egy felület vérrel szennyezett tárgyal való érintkezésekor jönnek létre, és a nyomképző objektum tulajdonságait tükrözik, kétdimenziós képet hagyva arról, ami létrehozta azt. Miután egy vérrel szennyezett objektum érintkezik egy másik felülettel, a vért meglehetősen nehézkes eltávolítani, és mindent beszennyez, amivel csak a tárgy érintkezik.

„Neptun egész oczeánja ezt a vért le bírja-é kezemről mosni? Nem. Inkább kezem pirosra festi a Zöld tengerek végetlen árjait!”

Shakespeare: Macbeth (II. felv. 2. szín.)

⁵⁶ Forrás: James, Kish, Sutton: Principles of Bloodstain pattern analysis (2005) 84. oldal

Legnagyobb különbség a vérnyomok és a kenődések között az, hogy vérnyomok esetén a nyomképző és a nyomhordozó az anyagátvitel, a transzfer során egymáshoz képest oldalirányban nem mozdul el. Így a nyom gyakran a nyomképző egyedi tulajdonságait is visszatükrözheti, ami segít az azonosításban. Ide sorolhatjuk például a véres ujj-, és lábbeli nyomokat, eszköznyomokat, továbbá azon mintázatokat, melyek valamely véres tárgy valamely anyaggal való tisztításakor keletkeznek. Néhány esetben a tükröződés oly mértékű, hogy kategorikus azonosításra alkalmas (pl. egy megfelelő minúciaszámmal leképződött véres ujjnyom).⁵⁷ Gyakran azonban csak azt tudjuk meghatározni, hogy a vér valamely tárgyal való érintkezés során került a felületre, de a tárgy pontosabb jellemzői nem ismerhetők fel, így annak azonosítása nem lehetséges, csupán a nyomképződés tényét tudjuk megállapítani. Lehetséges tehát, hogy a nyom nagyfokú azonosság megállapítására ad lehetőséget, de az is lehetséges, hogy semmilyen érdemleges sajátosság nem tükröződik a nyomban. Hogy a nyom milyen pontossággal tükrözi a nyomképző tulajdonságait, függ az érintkező objektumok tulajdonságaitól, a köztük végbemenő kölcsönhatástól, a tükröződés során végbemenő környezeti hatásoktól és a nyomképződés óta eltelt időtől.



30. ábra: Véres lábbelinyom fehér pólón⁵⁷

A vérnyomok tehát egyben traszológiai értelemben vett nyomok, és mint ilyenek, a nyomtan tárgykörébe tartoznak. Természetesen a kenődések során is keletkezhetnek traszológiai értelemben vett dinamikus nyomok, amelyek vérfoltmorfológiai vizsgálatokon kívül traszológiai vizsgálatokra is alkalmasak, de mivel vérfoltmorfológiai szempontból jelentősen eltér egymástól e két jelenség, így jelen esetben –szűkebb értelemben vett – vérnyomok alatt csak a statikus nyomokat értem.

5.2.2.3. Vértócsa („Pool”)

A vértócsák bármilyen formát ölthetnek, és bármely felületen kialakulhatnak, ezért tulajdonságaikat nagyban meghatározza a hordozó felület. Kialakulása nagyobb mennyiségű

⁵⁷ Forrás: 2005. évi decemberi IABPA konferencia:
<http://iabpa.org/uploads/files/iabpa%20publications/December%202005%20News.pdf>

vér jelenlétét feltételezi. Egyes esetekben tócsán belüli színkülönbségek alakulhatnak ki, ezt a jelenséget a vérsejtek és a vérplazma szétválása okozza.

5.2.2.4. Átitatás/szaturáció („Saturation”)

Áteresztő anyag vérrel való érintkezése során az anyag magába szívja az összegyűlt vért. Tipikus esete, amikor ruha vagy más textilanyagok vérrel szennyezett felülettel érintkeznek.

Az átitatásos szennyeződések általában – amennyiben vérnyomként nem csoportosíthatók - kis, vagy elhanyagolható szerepet játszanak a vérfoltmorfológiai vizsgálatokban. Amennyiben a hordozó felületre került vér nagyobb mennyiségű, mint amennyit az felszívni képes, a szaturáció jelensége vértócsával párosulhat. Annak ellenére, hogy vérmaradványok – főleg szerológiai vizsgálatok végzése céljából - rögzítése során bűnügyi technikusok mintavételi eljárásként alkalmazzák a vér felitátását, e jelenség vérfoltmorfológiai szempontból inkább a kontamináció lehetőségét növeli, hiszen a felszívódó vérmintázatok, foltok vesztenek információtartalmukból, esetleg meg is semmisülhetnek, ezen kívül pedig a vért felszívni képes felületeken általában nagyobb hibahatárral van csak lehetőség a vérfoltok keletkezési mechanizmusainak meghatározására.

5.3. Megváltozott, megváltoztatott vérszennyeződések

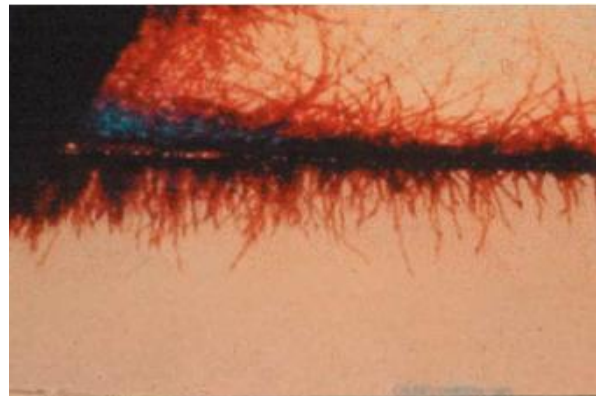
A vérfoltmorfológia témakörén belül igen sajátos kategóriát képeznek a megváltozott illetve változtatott szennyeződések. Külön csoportosításukat az indokolja, hogy e vérszennyeződések keletkezési mechanizmusa lényegesen eltér a fent tárgyaltaktól és általában biológiai folyamatok által meghatározott. A fentiekben ismertetett bármely vérfolt megváltozhat és meg is lehet változtatni, ezért feltétlenül ismerni kell, hogy ezek a változások, változtatások milyen következménnyel járnak. A különböző vérszennyeződések megváltozását azok öregedése, száradása, alvadása és hígulása okozhatja, míg megváltoztatni azokat a cselekmény során jelenlévő személyek (jellemzően az elkövető a cselekmény elkövetése után), a helyszínrre érkező rendőri és egészségügyi szervek dolgozói és a rovarok tudják.

5.3.1. A vérszennyeződések öregedési folyamata

Fentebb már említettem, hogy a vérfoltok színe az idő előrehaladtával változik. Színük eleinte élénkvrös, majd barnás, később zöldes majd legvégül feketés. A színváltozást az okozza, hogy az oxyhemoglobin fokozatosan leadja az oxigént. Ezt a folyamatot felgyorsítja, ha a

foltot napfénynek tesszük ki, illetve a páratartalom, és egyes baktériumok jelenléte is hatással lehet az öregedés folyamatára.

Speciális esetben előfordulhat, (különösen bomló holttestek esetén) hogy a vérszennyeződéseket gombák növik be, ezzel változtatva azok alakján.



31. ábra: A vért benövő gombák jelentősen megváltoztathatják a vérfoltok alakját. Figyeljük meg a képeken a foltból leágazó „szőrszerű” képződményeket. A képeken látható elváltozást az aspergillus gomba okozta.⁵⁸

5.3.2. A vér száradási folyamata

A vérfoltok száradásának időtartama függ a vérfolt méretétől, a vér mennyiségétől, egyes külső körülményektől (pl. hőmérséklet) illetve a hordozó felület tulajdonságaitól. A kisebb freccsent vérfoltok percekben belül megszáradnak. A hőmérséklet növekedése, az erős légáramlatok illetve a páratartalom csökkenése gyorsítja a száradási folyamatot. Sokkal gyorsabban száradnak a szaturációs vérfoltok, amik beivódnak a jó nedvszívó képességű anyagokba. A foltok a peremük felől befelé száradnak, ezért ha száradási folyamat közben valamilyen külső hatás (pl. elkenődés) éri a foltot, akkor a vérfolt száradt pereme a helyén marad, míg a keret „tartalma” elkenődik, ennek következtében keretesedés keletkezik, ez mindig arra utal, hogy a vérfolt keletkezése után valamilyen változtatás történt. Ez azonban nem az egyetlen eset, amikor a vérfolt száradási mechanizmusából következtetni lehet a helyszín egyes elemeinek megváltoztatására. Előfordul, hogy olyan foltokkal találkozhatunk, amelyek egyik oldalán több vér gyűlik össze és szárad meg, mint a folt másik oldalán. Ezt a jelenséget a szakirodalom „sűrű zónának” („dense zone”) nevezi, és akkor fordul elő, amikor valamilyen vérrel szennyezett objektum helyzetét a száradási folyamat közben megváltoztatják. (pl. vízszintes felületet függőleges pozícióba helyeznek). Ennek

⁵⁸ Forrás: James, Kish, Sutton: Principles of Bloodstain Pattern Analysis (1999) 183. oldal

következtében a száradó folt középső részén lévő még folyékony vér a gravitáció hatására a folt alulsó részén koncentrálódik.



32. ábra: Vízszintes felületen száradó, majd függőleges pozícióba kerülő vérfolt. Figyeljük meg a vérfolt alján elhelyezkedő „sűrű zónát”, amely a változtatásra utal.⁵⁹

5.3.3. A véralvadás (Hemosztázis)

A vér alvadás egy bonyolult folyamat, amelynek során a vér kémiai, biológiai folyamatok hatására megszilárdul. Élettani szerepe, hogy a sérült testrész vérzését megakadályozza. A folyamat két részből áll. Eleinte a vérlemezék és a sérült érszakasz falának sejtjei lazán zárják a sebet. Később a laza sejtés zárás fibrinszálakkal erősödik meg. A vérben a fibrin oldott állapotban található meg, ezt fibrinogénnek nevezzük. A véralvadás folyamata során viszont meg kell, hogy szilárduljon, hogy a vérzést elállítsa. Ezzel a fibrin elválk a vérplazmától, aminek következtében nagyobb mennyiségű vérben jól elkülönül az alvadó rész és a plazma. A vér alvadás egészséges személyek esetén kb. 3-15 perc elteltével látható. A kisebb vérfoltok jellemzően megszáradnak, még mielőtt megalvadhatnának. A hemosztázist felgyorsítja, ha a vér (jellemzően fejsérülések esetén) agy-gerincvelői folyadékkal keveredik, lassítja a folyamatot, ha az alvadó vér mennyisége folyamatosan növekszik. Az artériás vér gyorsabban alvad, mint a vénás, mert az oxigén szintén felgyorsítja a folyamatot. A körülmények ismeretében a véralvadás folyamatából következtetni lehet a vérzést okozó esemény óta eltelt időre, ilyen esetekben azonban mindig be kell szerezni a vérző személy

⁵⁹ (Forrás: James, Kish, Sutton: Principles of Bloodstain Pattern Analysis (1999) 186. oldal)

orvosi leleteit, mivel az egészségügyi állapot az alvadás folyamatát, gyorsaságát nagyban befolyásolja. Ennek ismeretében az eltelt idő meghatározására kísérlet is végezhető.

A vér alvadt részeinek jelenléte bizonyos mintázatokban speciális jelentőséggel bír, mivel abból következtetni lehet a vérzés és a mintázatot létrehozó esemény közt eltelt időre, mivel a vér alvadt részei az egyes mintázatokban száradás után is jól láthatóak maradnak. Freccsent vérszennyeződések esetén – ezen belül is különösen az ütközéses freccsenés esetén - előfordulhat, hogy a mintázatban alvadt részeket találunk. Ebben az esetben mindig következtetnünk kell arra, hogy a sértett már korábban vérzett és csak ez után percek elteltével (az alvadás megindulása után) következett be olyan erőhatás, amely a freccsenést okozta. Ebben az esetben jellegzetes foltok keletkeznek, melyek száradt vérrel körülvett középpontjában alvadékot találunk. Ezt a jellegzetes vérfoltot a szakirodalom szemléletesen „tükörtojás” („fried egg”) szennyeződésnek nevezi.

Előfordulhat, hogy a sérülés elszenvedése utána sértett alvadékot köhög ki. Ez alapján következtetni lehet arra, hogy a sértett a sérülés elszenvedése után még életben maradt.



33. ábra: „Tükörtojás” szennyeződés. A folt közepén elhelyezkedő alvadék arra utal, hogy a foltot létrehozó hatás már az alvadási folyamat során érte a vér forrását.⁶⁰

⁶⁰ Forrás: James, Kish, Sutton: Principles of Bloodstain Pattern Analysis (1999) 191. oldal



34. ábra: Plüssjátékok emberölés sértettje melletti ágyon. Figyeljük meg a plüssbaba ruházatán található alvadékot a vérfolt közepén.⁶¹

5.3.4.A vér felhígulása

A vér a keletkezés mechanizmusából adódóan illetve a környezeti hatások következtében bizonyos egyéb folyadékokkal felhígulhat. Jellemzően a környezetben jelenlévő folyadékok és testnedvek azok, amelyek a vérrel keveredhetnek. Gyakran előfordul, különösen nyílt, fedetlen helyszín esetén, hogy eső, vagy hó kerül a vérbe, ami megváltoztatja a ⁶²vér tulajdonságait. Fejsérülések esetén jellemző a vér agy-gerincvelői folyadékkal keveredése.



35. ábra: Vízrel hígított vér által létrehozott foltok⁶²

⁶¹ Forrás: James, Kish, Sutton: Principles of Bloodstain Pattern Analysis (1999) 193. oldal

⁶² Forrás: Tom Bevel, Ross M. Gardner: Bloodstain Pattern Analysis 3rd Edition (2008) 259. oldal

Azzal is számolnunk kell, hogy perimortem⁶³ vizezés esetén a vér vizelettel keveredhet.

Az erőszakos cselekményt elkövető személy is megpróbálhatja különböző folyadékokkal, oldatokkal letisztítani a vért. Ennek jellemző esete, amikor a véres ruházatot tisztítják vízzel. Ilyenkor a ruházaton jól láthatók a felhígulás jellemzői. A felhígult vérfoltok jellemzője, hogy a folt pereme igen erős kontraszttal rendelkezik, míg a folt belseje egyre halványul.

5.3.5. Rovarok által megváltoztatott mintázatok

Elkerülhetetlen, hogy holttestek illetve nagyobb mennyiségű vér bomlása esetén rovarok jelenjenek meg a biológiai maradványokon. A rovarok közül általában a legyek és azok lárvái, férgek bírnak jelentőséggel, a vér szempontjából mégis főként a legyek bírnak jelentőséggel. A legyek táplálkozások során felszívják a vért, majd kis idő múlva „kiköpik” azt. A regurgitáció⁶⁴ során enzimek kerülnek a vérbe, amelyek fogyaszthatóvá teszik azt a legyek számára. Később a legyek visszatérnek, és elfogyasztják az általuk regurgitált vér egy részét. Ezen tevékenység során milliméteres nagyságú foltok keletkeznek, amelyek viszont rendkívül nagy számban fordulnak elő és első ránézésre a nagy sebességű ütközéses freccsenés jellemzőit tükrözik. Előbbtől úgy határozhatjuk el, ha felismerjük, hogy az egyes foltok esetén nem meghatározható az „érkezési irány” és a konvergencia pontja, illetve a kis cseppecskék púpos formájúak lehetnek. Természetesen a legyek által létrehozott mintázat nem illik az esemény logikai láncolatába sem, így helytelen verzió felállítására adhat alapot.

⁶³ Halálkori, a halál időpontjához közeli

⁶⁴ A regurgitáció (~visszafolyás) az ételnek a nyelőcsőből vagy a gyomorból hányinger vagy a hasizom erőltetett összehúzódása nélkül történő visszakerülése.



36. ábra: Legyek által regurgitált vérfoltocskák. Figyeljük meg, hogy a mintázat apró szemcséi nagyban hasonlóságot mutatnak a nagy sebességű ütközéses freccsenéssel.⁶⁵

⁶⁵ James, Kish, Sutton: Principles of Bloodstain Pattern Analysis (1999) 208. oldal)

6. A vérfoltok keletkezésének dinamikája és a vérfoltok alakját befolyásoló egyes tényezők

6.1. Vércsepp dinamika

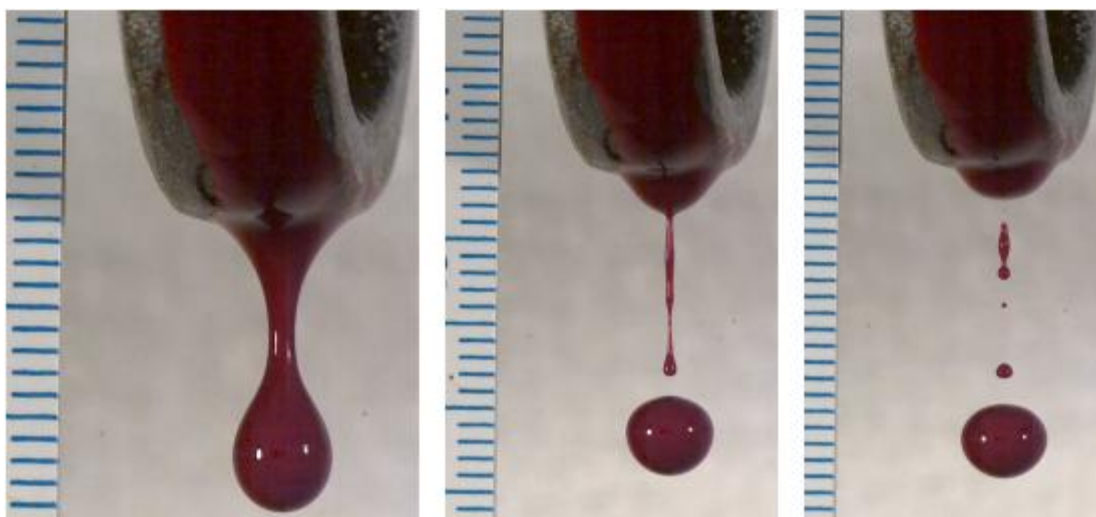
Fentebb gyakran konstatáltam, hogy a vérfoltmorfológia nem csupán sötétben tapogatózás, hanem fizikai, biológiai jelenségeken alapuló rendszer. Ezt nyomatékosítva, elengedhetetlennek tartom, hogy állításaim megalapozására, és az alább ismertetett számítások alátámasztására röviden szóljak a szabadesésben lehulló, és a hordozó felületre csapódó vércseppek dinamikájáról. Különösen fontos ennek megértése azért is, mert amint látni fogjuk, elengedhetetlen az, hogy a bizonyítás során a bíróság számára is igazolni tudjuk eme diszciplína tudományos megalapozottságát.

6.1.1. Szabadon hulló vércsepp dinamikája

A térben szabadon hulló, majd becsapódó cseppek viselkedésének vizsgálatakor jellemzően víz vagy esőcseppeket használtak a kutatók. Mint említettem, a vér egy ún. nem newtoni folyadék, vagyis viselkedése eltér a newtoni folyadékoktól. Ez a különbség főleg akkor jelentkezik, ha a vért nyomás alá helyezzük. Ebből következik, hogy a szabadon hulló csepp tulajdonságai mégis nagyban megegyeznek a vízcseppekével. Akárcsak a vízcseppek, a vércseppek esetén is arra törekszik a felületi feszültség, hogy a cseppeket gömb alakúvá formálja. Kisebb vércseppek esetén szinte tökéletes gömbformát képes felvenni a csepp, míg nagyobb cseppek esetén oszcilláció⁶⁶ lép fel. Ennek oka a következő. Ha elegendő vér gyűlik össze valamely felületen ahhoz, hogy a tömege legyőzze a felületi feszültséget, a vércsepp leválasztódik a felületről, és még mielőtt teljesen elválna attól, gömbformát kezd felvenni.⁶⁷ Mivel a leválás előtti pillanatban még a felületi feszültség próbálja megtartani a vércseppeket a felületen, egyértelmű, hogy az elválást követő pillanatban a csepp nem teljesen szabályos gömb alakú. Az oszcillációkat tehát a leválás folyamat okozza, amely aztán, mint egy hullámszerűen végigvonul a vércsepp egészén, miközben a felületi feszültség próbálja a gömbformát felvenni, így az oszcilláció egyre alábbhagy.

⁶⁶Az oszcilláció (oszcillálás) időben ismétlődő változás valamely stabil állapot(ok) körül.

⁶⁷Ahhoz, hogy a vércsepp pusztán a gravitáció erejével képes legyen legyőzni a felületi feszültséget, kb. 0,012 ml vér szükséges



37. ábra: Vércsepp gyűjtő felületről történő leválása. A leválást követően jól kivehető az oszcilláció jelensége.⁶⁸

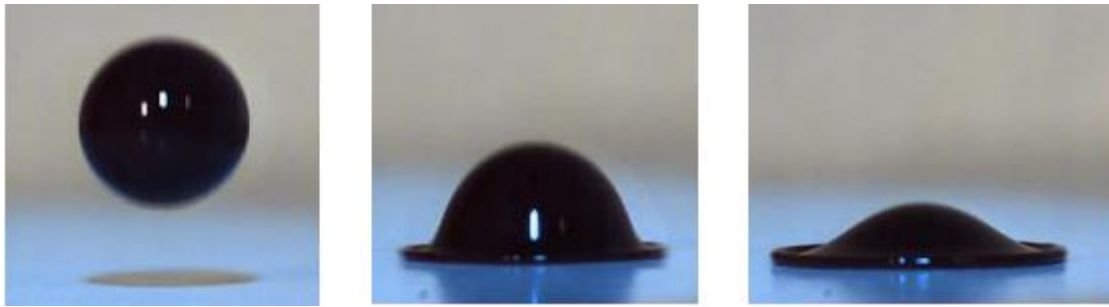
6.1.2. Becsapódó vércsepp dinamikája

Mivel a vércsepp viselkedése becsapódáskor eltér egyéb folyadékok viselkedésétől, a becsapódás folyamata külön vizsgálendő. Ross M. Gardner 1991-ben végzett kísérleteket a vércseppek dinamikájával kapcsolatban, mely során lassított felvételeken elemezte a vércseppek viselkedését. Kísérletei során négy fázist állapította meg a vércseppek becsapódásának, amelyeken minden vérfolt átesik keletkezése során. E négy fázis az érintkezés, az elmozdulás, a diszperzió és a visszahúzás.

6.1.2.1. Érintkezési fázis („Contact phase”)

Ezen fázis akkor veszi kezdetét, amikor a szabadesésben lévő vércsepp alulsó része érintkezik a hordozó felülettel. Ekkor a csepp azon része, ami még nem érintkezik a felülettel, továbbra is megtartja szabályos gömb formáját, a hordozó felülettel érintkező vér pedig oldalirányba kénytelen elmozdulni. Ezen elmozdulás a közel derékszögben becsapódó vércseppek esetén (ld. cseppent vérfoltok) a csepp körül minden irányban tapasztalható, míg hegyesszögű becsapódás esetén a vércsepp az érkezés irányával ellentétes irányba löki maga előtt a vér e részét. Ennek köszönhető, hogy hegyesszögű becsapódások esetén elliptikus alakú vérfolt keletkezik.

⁶⁸ <http://www.iabpa.org/uploads/files/iabpa%20publications/June%202008%20News.pdf> 8. oldal



38. ábra: Érintkezés előtti, érintkezési és kései érintkezési fázis.⁶⁹

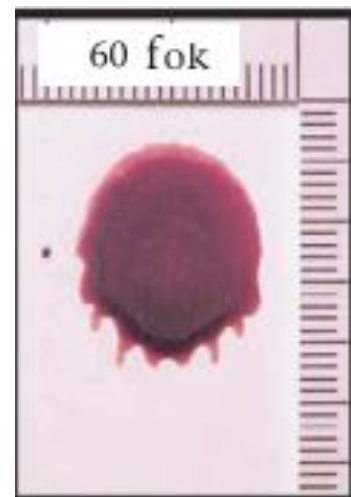
6.1.2.2. Elmozdulási fázis („Displacement phase”)

Amikor a kezdeti gömbforma már teljes egészében felbomlott és a tömegének egy jelentős része a széle felé mozdult, de a hordozó felületen lévő vér még egészben van, kezdetét veszi az elmozdulás fázisa. Ebben a fázisban a csepp középső részén elhelyezkedő, becsapódó vér még inkább a szélek felé mozdul el,⁷⁰ aminek következtében oldalirányban vér lökődik ki a cseppből, amely megteremti a későbbiek során szatellit



40. ábra: Elmozdulási fázis.⁷⁰

szennyeződések vagy gerincek keletkezésének lehetőségét. Ezen jelenség ad magyarázatot a következő fázisban végbemenő ún. koronaképződésre is derékszög közeli becsapódás esetén, míg 10-20°-os becsapódás esetén keletkeznek a jellegzetes felkiáltójel alakú cseppek. A kettő közti, kb. 50° –os becsapódási szöggel érintkező cseppek esetén szintén jellegzetes alakú foltok keletkeznek, amiket az angol szakirodalom – nyilván az alakbeli hasonlóság nyomán - „Medvetalp foltoknak”⁷¹ nevez. A csepp tömegének nagy része tehát a szélek felé mozdul, a felületi feszültség a csepp középső részén csupán egy vékonyabb réteget tart meg. Fontos, hogy



39. ábra: „Medvetalp” folt⁷¹

⁶⁹Forrás: Tom Bevel, Ross M. Gardner: Bloodstain Pattern Analysis 3rd Edition (2008) 117. oldal

⁷⁰Forrás: <http://www.iabpa.org/uploads/files/iabpa%20publications/June%202008%20News.pdf> 8. oldal

⁷¹Forrás: Tom Bevel, Ross M. Gardner: Bloodstain Pattern Analysis 3rd Edition (2008)

azon a terület, amit a csepp ebben a fázisban anyagával betakar, adja majd a csepp átmérőjét. Ez nem egyenlő azonban a csepp átmérőjével, egy vércsepp ugyanis háromszor akkora átmérőjű vérfoltot is létre tud hozni, mint amekkora átmérővel maga a csepp rendelkezik. Ezen fázis során jut jelentőséghez a hordozó felület anyaga is. Egyenetlen felületű anyag (pl. szőnyeg) esetén a vér szabálytalan módon folyik a szélek felé, ezért a keletkező vérfolt asszimmetrikus lesz. Asszimmetrikus vérfoltok esetén a vérfoltok érkezési irányát, szélességét illetve hosszúságát csak nagyobb hibahatárral tudjuk meghatározni, ami pontatlanságot okoz a későbbiekben.

6.1.2.3. Diszperziós fázis („Dispersion phase”)

Miután a vér kilöködik a szélekre, a vérré még mindig hat a becsapódásból eredő mozgási energia. Ennek következtében ebben a fázisban megbomlik a folt egysége oly módon, hogy az energia a vért a széleken felfelé tolja, miközben a széleken koncentrálódó vér mennyisége tovább növekszik. Ennek következtében a csepp struktúrája megbomlik és a csepp peremén a vér egyenetlenül oszlik el, amely során gerincek keletkeznek, sőt a szegélyekre préselt vér elválhat a csepptől és szatellit foltokat hozhat létre. Kis szögű becsapódások esetén annyi eltérést tapasztalhatunk, hogy ilyenkor a vér nem a peremek felé lökődik ki, hanem a csepp érkezési irányával ellentétes irányban. Ennek következtében a vércsepp ezen oldalán elegendő vér gyűlik össze ahhoz, hogy a felületi feszültség újra egy kis gömböcskét alkosson, amit a mozgási energia felfele lök, ezzel jelezve a keletkezett elliptikus folt végét.

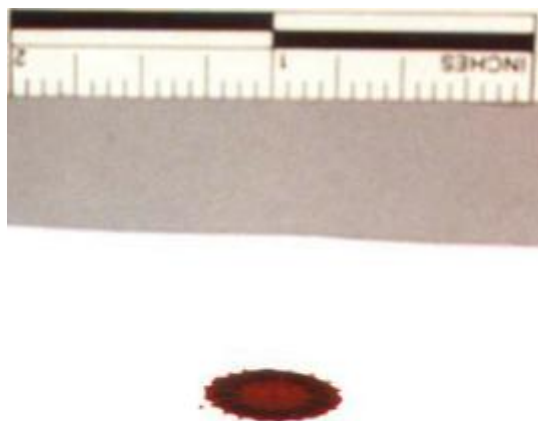


41. ábra: Diszperziós fázis. Figyeljük meg a szatellit foltok keletkezésének mechanizmusát!⁷²

⁷² Forrás: <http://ai2-3d.com/wp-content/uploads/2011/03/Bloodstain1.jpg>

6.1.2.4. Visszahúzási fázis („Retraction phase”)

Ez a vérfoltok keletkezésének utolsó fázisa, mely során a tehetetlenség és a felületi feszültség ellentétes hatást fejtenek ki. A felületi feszültség megpróbálja egyben tartani a diszperzió fázisában megbomló vér egységét és továbbra is összetartani az elsődleges foltot a keletkező szatellit folttal oly módon, hogy gerinccel kapcsolja össze azokat, ezzel visszafelé „húzva” a szatellit cseppet. A tehetetlenség ezzel szemben a két folt különválásának irányában hat. Ha a tehetetlenség felülkerekedik, a gerinc nem tud már tovább nyúlni, hogy összetartsa a foltokat, ekkor tehát ismét keletkezik egy gömb alakú, szabadon eső cseppecske, ami az elsődleges folt közelében ismét becsapódik, így jellegzetes felkiáltójel alakú szatellit folt keletkezik. Ha a felületi feszültség képes egyben tartani a két foltot, gerinc keletkezik.



42. ábra: Visszahúzó fázis. A csepp tömege visszahúzódik az elmozdulási fázisban elfoglalt területre.⁷³

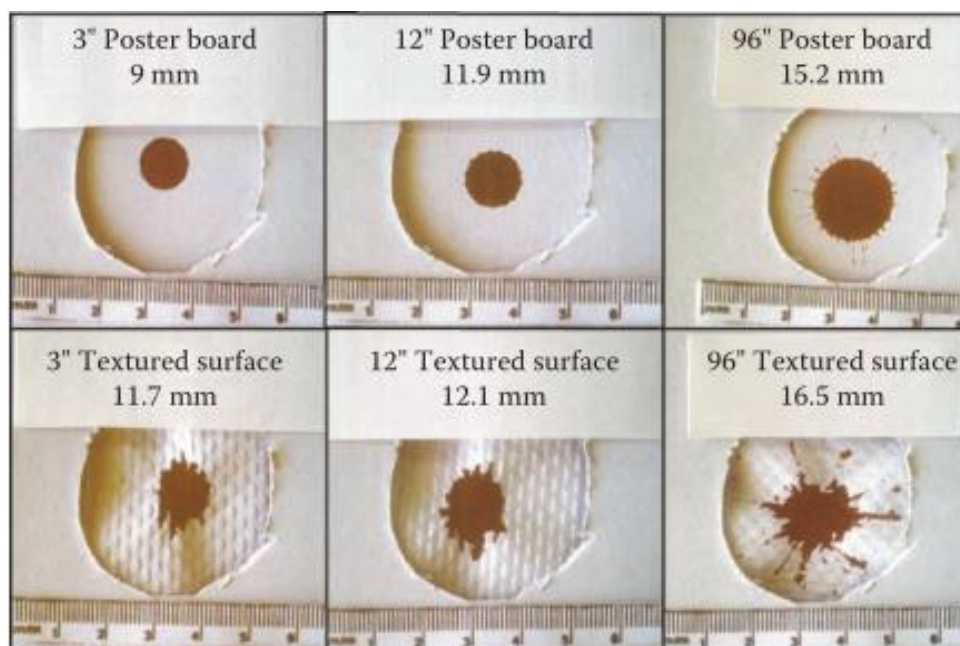
6.2. Vérfoltok alakját befolyásoló egyes tényezők

Most, hogy tisztáztuk a vérfoltok keletkezésének mechanizmusát, vizsgáljuk meg, milyen tényezők is befolyásolják a keletkező vérfolt alakját. Legalapvetőbben négy olyan körülmény van, amely változása esetén – általában – eltérő vérfoltok keletkeznek. Ebből kettő, a magasság, amelyből a csepp lehullik és a vért a felületén összegyűjtő objektum a vércsepp *méretét*, míg a hordozó felület anyaga és a becsapódási szög inkább a foltok *alakját* befolyásolja.

⁷³ Forrás: Tom Bevel, Ross M. Gardner: Bloodstain Pattern Analysis 3rd Edition (2008) 122. oldal

6.2.1. A magasság szerepe a vérfoltok keletkezésében

Megfigyelhetjük, hogy ha ugyanakkora tömegű vércseppeket különböző magasságokból csepegtetünk a hordozó felületre, a magasság növelésével a csepp által létrehozott vérfolt átmérője is nőni fog. Minél magasabbról esik le egy csepp, annál tovább képes felgyorsulni, egészen addig, amíg el nem éri a végsebességét. Figyelemre méltó, hogy ahogy a vércsepp a végsebességét megközelíti – de még azt el nem éri – a további gyorsulás már nem eredményez egyértelműen nagyobb átmérőjű foltokat. A magasság, amelyből a vércsepp leesik és a keletkező folt mérete közti összefüggés tulajdonképpen a fent ismertetett keletkezési fázisok közül az elmozdulási fázis következménye. Minél nagyobb sebességgel csapódik be a vércsepp a hordozó felületbe, annál több szatellit szennyeződéssel és gerinccel kell számolnunk, így pl. 90° közeli cseppeknél, annál jellegzetesebb a koronaképződési jelenség, minél magasabbról hullott le a vércsepp. A magasság nem egyenlő ugyanakkor a vércsepp által megtett úttal, könnyen lehet ugyanis, hogy a vér forrására gyakorolt erőhatás következtében a csepp felfele indul, és ha hordozó felületbe közben nem csapódik, egészen a mozgási energiájának elvesztéséig felfele halad, majd éles ívben a földre hull.



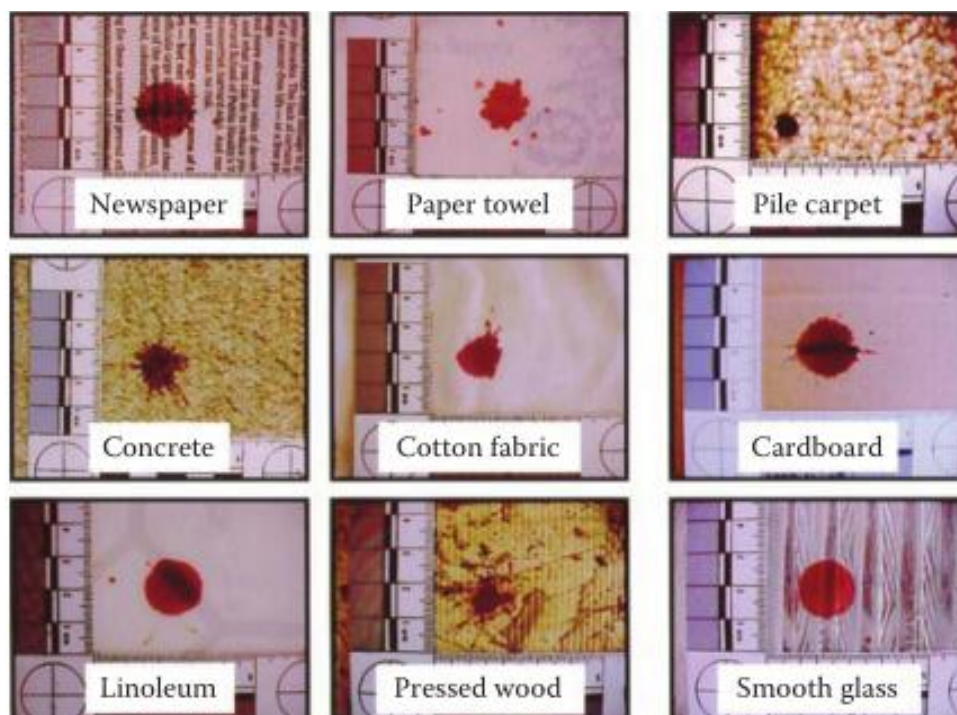
43. ábra: A magasság, amelyből a csepp lehullik jelentősen befolyásolja a keletkező vérfolt alakját.⁷⁴

6.2.2. A hordozó felület szerepe a vérfoltok keletkezésében

Amint azt fentebb láthattuk, a hordozó felület alakja a vérfolt keletkezése során szintén az elmozdulási fázisban jut szerephez. Korábbi kutatások azt állították, hogy már az érintkezési

⁷⁴ Forrás: Tom Bevel, Ross M. Gardner: Bloodstain Pattern Analysis 3rd Edition (2008) 119. oldal

fázisban eltéríti a szabályos keletkezési mechanizmust a hordozó felület anyaga, mert, ahogy a szabályos gömb alakú csepp sűrűlódik a felülettel, a szabálytalan felület mintegy „ledarálja azt”. Bár ez így logikusnak tűnik, mégis helytelen, nem ez befolyásolja ugyanis a keletkezési mechanizmust. A deformálódás ugyanis akkor kezdődik, amikor a vér asszimmetrikus módon folyik szét az egyenetlen felületen az elmozdulási fázis elején. Minél egyenetlenebb tehát egy felület, annál inkább veszít szimmetriájából és annál több szatellit folt keletkezik.

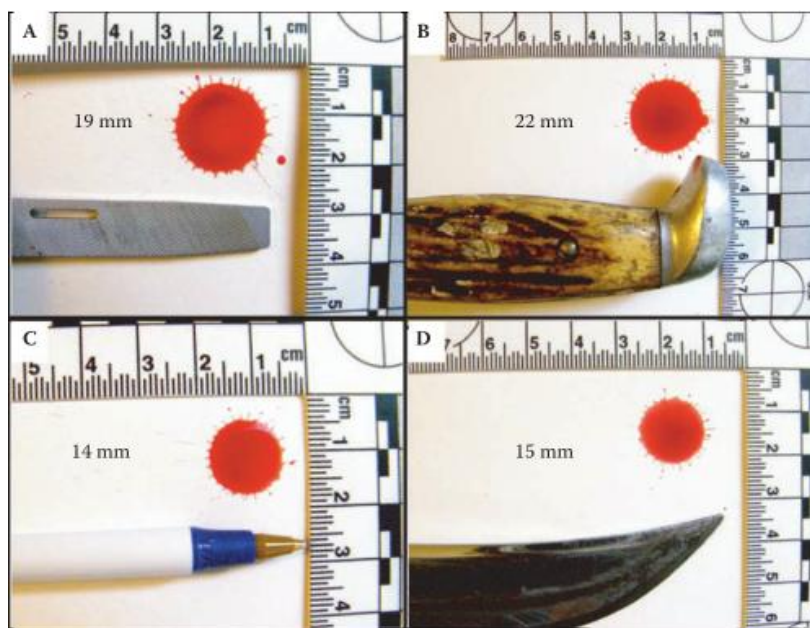


44. ábra: A hordozó felület anyaga jelentősen befolyásolja a keletkező vérfolt alakját.
Balról jobbra: Felső sor: újságpapír, papírzsebkendő, szőnyeg. Középső sor: beton, szövet, papír. Alsó sor: linoleum, fa, üveg.⁷⁵

6.2.3. A vért összegyűjtő objektum szerepe a vérfoltok keletkezésében

Minél nagyobb terület áll rendelkezésre a vér felgyülemeléséhez, annál nagyobb vércsepp keletkezik. Ennek egyetlen korlátja, hogy a 0,06 ml mennyiséget meghaladó – kb. 5,5 mm átmérőjű - csepp esetén a felületi feszültség képtelen már egy cseppé összefogni a vért. Hegyesebb tárgyak esetén – erőszakos bűncselekmények esetén használt eszközök jellemzően ilyenek – kisebb mennyiség is elegendő a cseppenéshez, míg tompa eszközök esetén sokkal nagyobb mennyiség szükséges ahhoz, hogy a csepp pusztán a gravitációs erő hatására leváljon a hordozóról.

⁷⁵ Forrás: Tom Bevel, Ross M. Gardner: Bloodstain Pattern Analysis 3rd Edition (2008) 120. oldal



45. ábra: Az összegyűjtő felület mérete befolyásolja a felületi feszültséget.⁷⁶



46. ábra: Tompa eszköz által létrehozott szóródásos mintázat. Figyeljük meg, hogy a vércseppek mérete a tompa eszköz miatt nagyobb az „átlagos” szóródásos mintázatokhoz képest, ezért a vércseppek megfolynak.⁷⁷

6.2.4. A becsapódási szög szerepe a vérfoltok keletkezésében

Mivel a becsapódási szög kérdését több helyütt is érintem dolgozatomban, itt azzal csak összefoglaló jelleggel foglalkozom. A becsapódási szög a vérfolt küllemét alapvetően meghatározza. 90° közeli becsapódási szög esetén szabályos kör alakú cseppek keletkeznek.

⁷⁶ Forrás: Tom Bevel, Ross M. Gardner: Bloodstain Pattern Analysis 3rd Edition (2008) 125. oldal

⁷⁷ Forrás: <http://www.practicalhomicide.com/Research/LOmar2007-2.htm>

40-50°-os szög esetén jellemző a „medvetalp” keletkezése és nagyon kis szögű becsapódás esetén pedig jellegzetes felkiáltójel formát öltenek a cseppek. A becsapódási szög a keletkező folt alakja által nagymértékben meghatározza a későbbi lehetőségeinket a számításokat illetően. Minél kisebb becsapódási szöggel rendelkező foltok állnak a rendelkezésünkre, annál pontosabban meghatározható a vér konvergencia pontja és származási területe.

7. A vérszennyeződések származási területének meghatározási lehetőségei

7.1. A vérszennyeződések „érkezési irányának” meghatározása

Ahhoz, hogy vérfoltmorfológiai vizsgálatokkal érdemben hozzá tudjunk járulni a nyomozás tárgyát képző esemény rekonstrukciójához, általában elengedhetetlen hogy meghatározzuk a helyszíni szemle során felkutatott vérszennyeződések származási területét a háromdimenziós térben. Ez egy többlépcsős folyamat, amelynek során a vérfoltok különböző tulajdonságait kell figyelembe vennünk és ki kell, hogy válasszuk azon foltokat egy adott mintázatból, amelyek a leginkább alkalmasak arra, hogy matematikai számítások alapjául szolgáljanak. Ennek első lépése annak feltárása, hogy egyes szennyeződések milyen irányból kerülnek a hordozó felületre. A vérszennyeződések érkezési irányának meghatározása tehát szükséges a további munka elvégzéséhez, de már önmagában is jelentős információval rendelkezik. Választ kaphatunk többek közt arra is, hogy a helyszínen körülbelül hol játszódtott le a vérfoltokat keletkeztető cselekmény, és az „érkezési irány” meghatározásával egyben további vizsgálódásaink irányát is meghatározzuk.

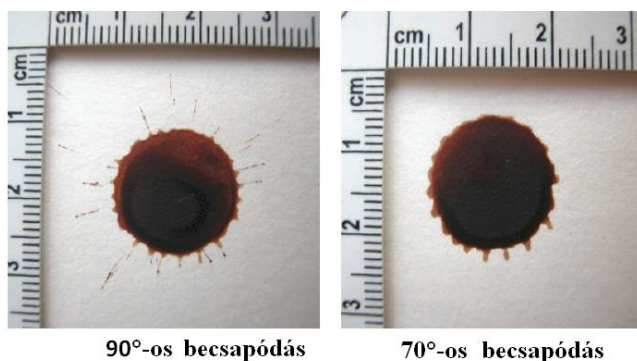
Tom Bevel és Ross M. Gardner „Bloodstain Pattern Analysis” (~kb. „Vérfoltmintázatelemzés”) című munkájukban találó példával ismertetik a vérfoltmorfológiai vizsgálódás eme mozzanatának jelentőségét. Kiemelik, hogy tűzvizsgálat során eljáró szakemberek a szemle során azt a pontot kutatják a helyszíneken, ahol a tűz a legnagyobb károkat okozta. A tűz itt éghetett a legtovább, vagyis valószínűleg ez volt a tűz kiinduló pontja. A vérfoltmorfológia éppen ellentétes logikával halad: Ahol a legtöbb vért találjuk, a cselekmény nagy valószínűséggel ott ért véget, ahol pedig a legkevesebbet, az pedig sok esetben azt a területet jelzi, ahol a cselekmény elkezdődött. Természetesen ez az alapfeltételezés sem válhat a verzióinkat annulláló prekonceptióvá, de alapverzióként mindenképpen figyelemre méltó.

Ahogy azt már az előzőekben ismertettem, a vér egy folyadék, és a fizika törvényeinek aláveti magát. Ennek tudatában a vérszennyeződések érkezési iránya általában már első látásra könnyen megállapítható, eltekintve néhány olyan esettől, amikor a vér valamely különösen jó nedvszívó képességű hordozó felületre csapódik, vagy igen nagy becsapódási szögben. Megjegyzem továbbá, hogy érkezési irány meghatározásának természetesen freccsent

vérszennyeződések esetében lehet jelentősége, nem freccsent vérszennyeződések esetében magától értetődően nem beszélhetünk ebben az értelemben cseppek érkezési irányáról.

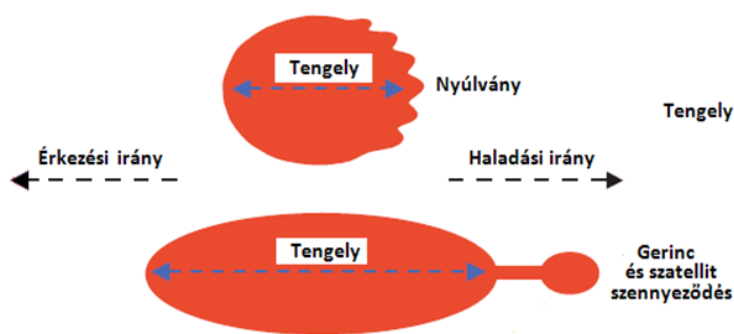
Mikor egy szabadon hulló vércsepp eléri a hordozó felületet, és becsapódik, a cseppet alkotó vér a felületen a haladási iránynak megegyezően szétterül, ezzel - attól függően, hogy milyen szögben csapódik be – kör vagy elliptikus alakú foltot hoz létre.

A létrejött folt szélessége és hosszúsága (90°-os becsapódási szög kivételével) eltérő, és így két, egy rövidebb és egy hosszabb tengellyel rendelkezik, melyek közül a hosszabb mindig a csepp haladási pályáját jelzi.



47. ábra: 90° és 70°-os becsapódás esetén keletkező vérfoltok.⁷⁸

A vércseppek becsapódásakor – mint már ismeretes - gyakran szatellit szennyeződések is keletkeznek. 70° és 89° közötti becsapódási szög esetén nem mindig lehet a szennyeződés „érkezési irányát” egyértelműen meghatározni, vagy ha igen, az érkezési irány meghatározása általában csak nagy hibahatárral lehetséges. Ezért különösen ilyen nagy becsapódási szög esetén a szatellit foltok vizsgálata segíthet az „érkezési irány” pontosabb meghatározásában: Abban az irányban, amerre a vércsepp becsapódásakor haladt, nagyobb mennyiségben



48. ábra: Különböző becsapódási szögű vérfoltok „érkezési irányának” meghatározása⁷⁹

⁷⁸ Forrás: Tom Bevel, Ross M. Gardner: Bloodstain Pattern Analysis 3rd Edition (2008) 152. oldal

⁷⁹ Forrás: Tom Bevel, Ross M. Gardner: Bloodstain Pattern Analysis 3rd Edition (2008) 153. oldal

koncentrálódnak a szatellit szennyeződések és a gerincek. Azonban ebben az esetben is csak megközelítőleg tudjuk meghatározni a csepp érkezési irányát, amit a szabálytalan vagy jó nedvszívó képességgel rendelkező hordozó felületek megnehezíthetnek.

Kisebb becsapódási szög esetében (40° - 70°) az érkezési irány jobban meghatározható. A kialakult folt tengelye jobban felismerhető és a jól látható szatellit foltok is egyértelműen a csepp érkezési irányával ellentétes irányba mutatnak. 40° alatti becsapódási szög esetén a csepp hosszan elnyúlik és általában csupán egy szatellit foltot és egy azt a vérfolttal összekötő gerincet hoz létre. Ezt nevezik a magyar szakirodalomban általában jellegzetes felkiáltójel alakú foltnak. Ez esetben az



10°-os becsapódás

érkezési irány könnyen és nagy pontossággal meghatározható. Megjegyzendő, hogy a vér származási területének meghatározásakor – ami a későbbiekben kerül ismertetésre – célszerű a számításokhoz (amennyiben rendelkezésre állnak) minél kisebb becsapódási szöggel rendelkező foltokat alapul venni.

49. ábra: A jellegzetes ellipszoid vagy felkiáltó jel alakú igen kis szögű becsapódás.⁸⁰

40° -nál kisebb becsapódási szöggel rendelkező foltok esetében a keletkezett szatellit szennyeződés általában az elsődleges szennyeződés irányát kiválóan tükrözi. Egyes esetekben azonban előfordulhat, hogy a szatellit folt, ill. gerinc az elsődleges szennyeződéshez képest eltolódik. A csepp érkezési irányának meghatározását tehát célszerűbb a folt hosszanti tengelyéhez viszonyítani.⁸⁰

Amint említettem, a cseppek érkezési irányának meghatározása nehézségekbe ütközhet szabálytalan vagy jó nedvszívó képességgel rendelkező hordozó felület esetén. Ez azonban nem azt jelenti, hogy ilyen esetekben lehetetlen lenne az érkezési irányt meghatározni, hanem sokkal inkább azt, hogy ilyen esetekben fokozott óvatossággal és körültekintéssel kell eljárunk, mindazonáltal az érkezési irányt csak kevésbé pontosan tudjuk meghatározni. Megnehezítheti a helyes iránymeghatározást továbbá, ha maga a hordozó felület a vérszennyeződések keletkezésekor mozgásban van. Ez a lehetőség nagyban torzíthatja a végeredményt, ezért célszerű minden esetben kizárni, hogy a felület, amelyen a vérszennyeződés található vajon beszennyezésekor mozgásban lehetett-e?

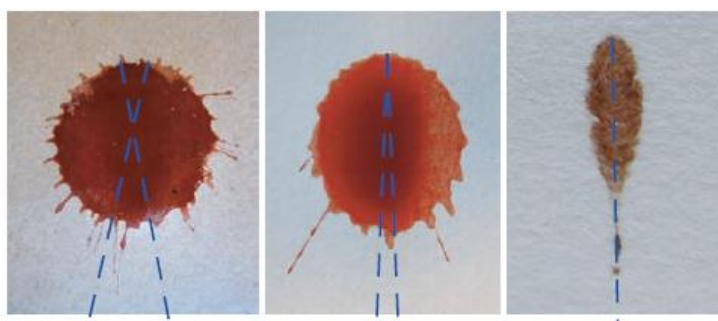
⁸⁰ Forrás: Forrás: Tom Bevel, Ross M. Gardner: Bloodstain Pattern Analysis 3rd Edition (2008) 155. oldal

7.2.A konvergencia pontjának meghatározása

Amint fentebb említettem, a konvergencia pontja azon terület, amely a vérfoltok hosszanti tengelyeinek meghosszabbításának metszéspontjait tartalmazza és két dimenzióban (felülnézetből) jelöli, hogy hol helyezkedett el a vér forrása. Lássuk mit is jelent ez a gyakorlatban.

Miután meghatároztuk a vércseppek érkezési irányát, a következő lépés tehát már közvetlen a származási terület meghatározása felé vezet. Ez pedig nem más, mint annak meghatározása, hogy az egyes vérszennyeződések létrehozó vér forrása a térben hol helyezkedett el és hogy a különböző mintázatokhoz tartozó szennyeződéseknek a térben van-e közös eredete vagy sem?

Fontos szempont, hogy az előzőekben ismertetett érkezési irány pontos meghatározása nélkül a származási terület meghatározása nem, vagy csak meglehetősen pontatlanul lehetséges. Ennek érdekében a számítások elvégzéséhez – amennyiben rendelkezésre áll – érdemes minél szabályosabb, szimmetrikusabb és minél kisebb becsapódási szöggel rendelkező vérfoltokat kijelölni. Minél kisebb a szennyeződés becsapódási szöge, azaz minél elliptikusabb, „hosszúkásabb”, az érkezési irány annál pontosabban meghatározható. A származási terület meghatározását érdemben legfeljebb 65°-os becsapódási szög esetén tudjuk elvégezni.



50. ábra: A kisebb becsapódási szöggel rendelkező vérfoltok esetén az „érkezési irány” pontosabban meghatározható.⁸¹

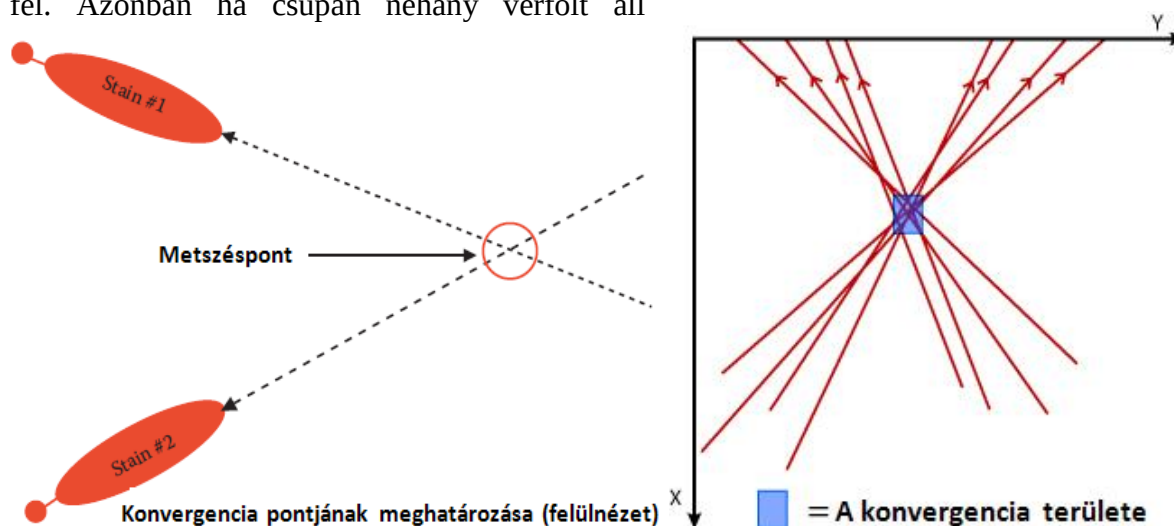
Megjegyzendő,

hogy a vér származási területe nem csak háromdimenziós térben helyezhető el, hanem kétdimenziós térben is, erre szolgál tehát a konvergencia pontjának meghatározása, ami természetesen nem egy konkrét pont a térben, hanem inkább egy terület, ami a vérfoltok hosszanti tengelyeinek metszéspontjait tartalmazza. Bizonyos esetekben elegendő is lehet, ha

⁸¹ Forrás: Tom Bevel, Ross M. Gardner: Bloodstain Pattern Analysis 3rd Edition (2008) 160. oldal

csak két dimenzióban (felülnézetből) határozzuk meg mely területről származnak a cseppek. A konvergencia pontjának meghatározása tehát felfogható a származási terület kétdimenziós vagy felülnézeti meghatározásnak. Ez esetben elegendő az adott csepp érkezési irányának meghatározása, bonyolult és időigényes számításokra ez esetben nincs szükség. Ezt követően helyszínvázlaton, helyszínrajzon vagy külön erre a célra készített vázlaton felülnézetből a folt hosszanti tengelyét egy egyenesel meghosszabbítjuk.

Hasonlóan kell eljárunk a többi folt esetén is, melyekről feltételezhető hogy egyazon hatás keletkeztette azokat. Mivel a gravitáció és a légellenállás csak függőleges síkban hat a vércsepp mozgására – amennyiben a foltokat valóban ugyanazon hatás hozta létre – a hosszanti tengelyeket meghosszabbító egyenesek egy bizonyos pontban metszik egymást. Ez a pont tehát az a pont a síkban, ahonnan az egyes cseppek származnak. Sok esetben azonban nem lehet a konvergencia helyét egy pontba tömöríteni, hanem az egy bizonyos területet ölel fel. Azonban ha csupán néhány vérfolt áll



51. ábra: A Konvergencia pontjának meghatározása az egyes vérfoltok hosszanti tengelyének metszéspontig történő meghosszabbításával lehetséges.

rendelkezésünkre, ez a módszer gyakran nem elegendő, hogy kétségtelenül bizonyítsa, honnan is származik a vér. Lehetséges ugyanis, hogy pl. két foltot két egymástól független hatás keletkeztetett, így az a pont, ahol tengelyeik meghosszabbításai találkoznak véletlenszerű, és hibás következtetésekre adhat alapot. A konvergencia pontja (területe) meghatározza tehát, hogy a sík mely pontjából származik a mintázatokat létrehozó vér, nem ad azonban választ arra, hogy mely az a háromdimenziós pont a térben a konvergencia pont „felett”, ahonnan a vér származik. Előfordulhat, hogy a helyszínen talált vérfoltok konvergencia pontja megegyezik, mégis más hatás hozta létre őket, más magasságból származnak, hiszen lehetséges, hogy pl. egy szobában az áldozat ugyanazon a helyen

tartózkodott, miközben több ütés/lövés is érhet. Ezek az egymástól elkülönült hatások csupán a konvergencia pontjának ismeretében nem elkülöníthetők. Megjegyzendő, hogy a konvergencia pontjának meghatározása önmagában főleg horizontális hordozó felületek esetén hozhat eredményt. Vertikális pozíciójú felületeken (pl. falak) alkalmazásának lehetősége keretek közé szorul.

7.3. Becsapódási szög meghatározása

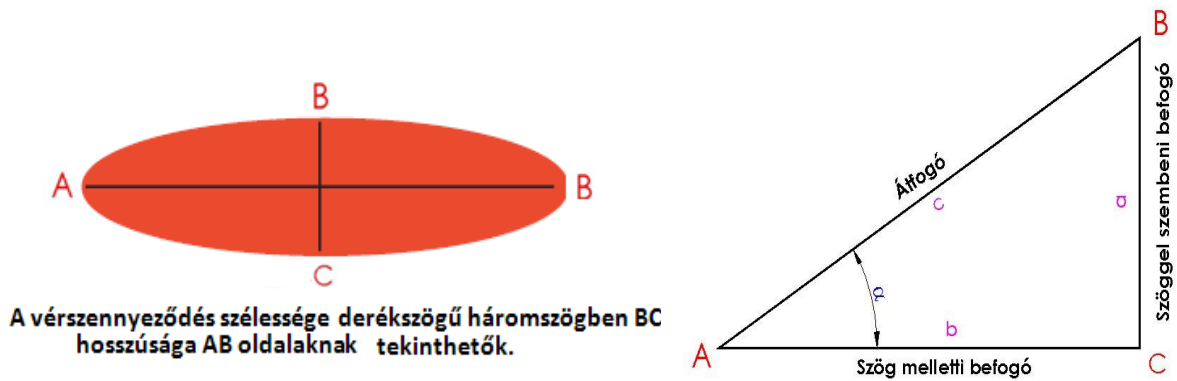
A vérfoltok alakja és az azokat létrehozó vércseppek becsapódási szöge közt összefüggés mutatható ki: Minél elliptikusabb alakú a folt, annál kisebb a szögben érte a csepp a felületet. A trigonometriai összefüggések használatával meghatározhatjuk a vércseppek becsapódási szögét.

7.3.1. Trigonometria a vérfolt morfológiában

Mielőtt a becsapódási szög kiszámítását tárgyalhatnám, elengedhetetlen néhány trigonometrikus összefüggés ismertetése.

A trigonometria egy derékszögű háromszög egy szöge és két oldalának hányadosa közötti összefüggést írja le. Az α szög szögfüggvényeinek definiálásához vegyünk fel egy tetszőleges ABC derékszögű háromszöget, melynek A csúcspontjában mérhető az α szög. A háromszög oldalai a következők:

- az *átfogó* a derékszöggel szemben lévő (leghosszabb) oldal, **c**-vel jelöljük,
- a *szöggel szembeni oldal* a szóban forgó szöggel átellenes oldal, jelölése **a**,
- a *szög melletti oldal* a szóban forgó szög mellett lévő oldal (a szög egyik szára), jelölése **b**.



52. ábra: A vérélt szélessége illetve hosszúsága a derékszögű háromszög átfogójának illetve szemközti befogójának feleltethető meg.

A vizsgált háromszög az euklideszi síkban fekszik, tehát a háromszög szögeinek összege 180° .

1) Egy szög **szinusza** a szöggel szembe eső befogó és az átfogó hányadosa:

$$\sin \alpha = \frac{\text{szöggel szemközti befogó}}{\text{átfogó}} = \frac{a}{c}$$

2) Egy szög **koszinusza** a szög melletti oldal és az átfogó hányadosa. Esetünkben:

$$\cos \alpha = \frac{\text{szög melletti befogó}}{\text{átfogó}} = \frac{b}{c}$$

3) Egy szög **tangense** a szöggel szembe eső oldal és a szög melletti oldal hányadosa:

$$\tan \alpha = \frac{\text{szöggel szemközti befogó}}{\text{szög melletti befogó}} = \frac{a}{b}$$

Az ismertetett összefüggések közül a becsapódási szög kiszámításához a szinusz függvényre lesz szükségünk. Fontos szempont, hogy a véréltok szélessége és hosszúsága derékszögű háromszögben megfelel az – ábrán szemléltetett - BC illetve AB oldalának. A helyszínen a vészennyveződés rendelkezésünkre áll, ezért szélessége és hosszúsága objektíven mérhető, és a következő képletet alkalmazva kiszámítható a szennyveződést okozó csepp becsapódási szöge:

$$\sin \alpha = \frac{\text{szélesség (BC)}}{\text{hosszúság (AB)}}$$

$$\sin^{-1} \alpha = \text{Becsapódási szög}$$

Példa:

A vérfolt szélessége: 6 mm, hosszúsága: 8mm. Ez esetben:

$$\frac{6}{8} = 0,75$$

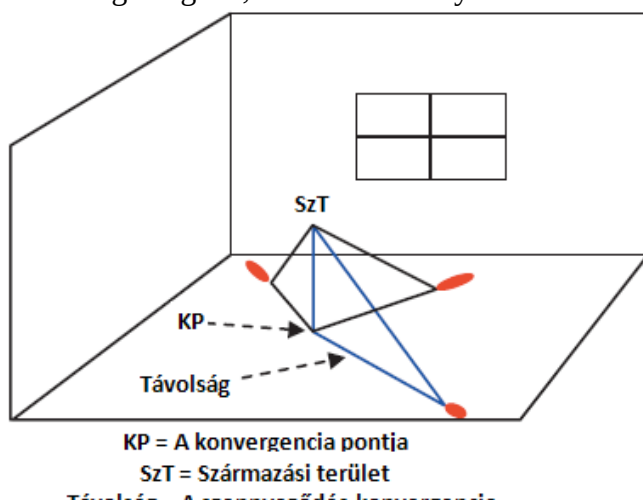
$$0,75^{\sin^{-1}} = 48.59$$

Így tehát elmondhatjuk, hogy a 6 mm széles és 8 mm hosszúságú vérfolt becsapódási szöge megközelítőleg 48-49°. Nem lehet azonban a kiszámított értéket fenntartás nélkül kezelni. Sokkal inkább becsült értéket kapunk, elmondhatjuk viszont hogy a kapott végeredmény és a valóság közt maximum 5-7° eltérés lehetséges. A hibahatár kisebb becsapódási szög esetén alacsonyabb, magasabb - 60° közeli – értékek esetében viszont egyre nő. Fontos, hogy a vérfoltok lemérése során csupán az elsődleges foltot szabad számításba venni, a folttal érintkező szatellit szennyeződések vagy gerinceket semmi esetre sem. A mérés elvégzéséhez bármilyen arra alkalmas eszköz (vonalzó, körző) használható, célszerű azonban a mérést körzővel végezni, a vérfoltot pedig metrikus felvételen rögzíteni.

7.4.Származási terület meghatározása

Ahogy az előzőekben már említettem, a konvergencia pontjának meghatározása nem mindig szolgál elegendő információval: Nem lehet megállapítani, hogy azonos konvergencia ponttal rendelkező vérszennyeződések valóban ugyanattól a vér forrására gyakorolt hatástól származtathatók-e, esetleg több, különböző magasságban, de azonos helyen bekövetkezett esemény következtében jöttek létre?

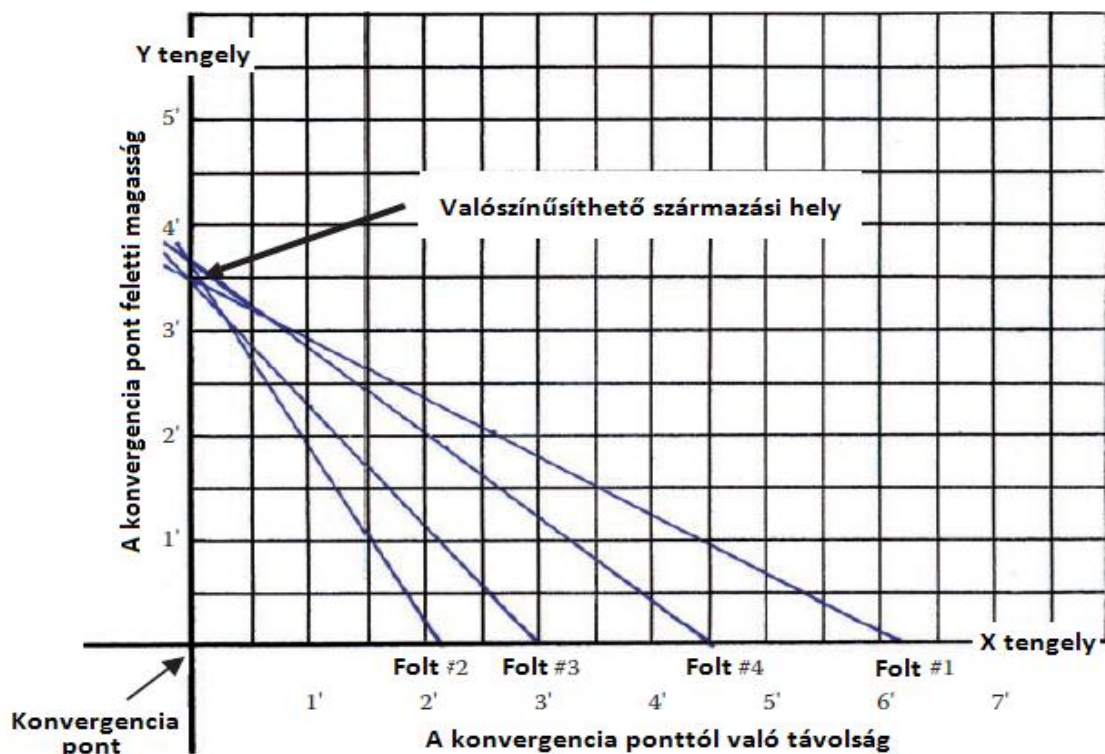
Az, hogy az egyes vérszennyeződések valóban ugyanazon pontból származnak-e, a legegyszerűbben a következőképpen állapítható meg: Megállapítjuk a kérdéses vérszennyeződések konvergencia pontját, és szélességük és hosszúságukat lemérve kiszámoljuk a becsapódási szögeket. Ezt követően



53. ábra: A Származási terület meghatározása.

koordináta rendszert vázolunk fel, melyen az X tengely az egyes szennyeződések

konvergencia pontjától való távolságát jelentik. Ezen X tengelyen elhelyezzük az adott szennyeződéseknek megfelelő értékeket, és erre az X tengelyre kijelölt pontra felvisszük az egyes foltokhoz tartozó szögeket, majd ezeket meghosszabbítjuk. Végeredményben elmondhatjuk, hogy amennyiben a vizsgálat alá vont vérszenyeződések ugyanazon hatás eredményei, szögeik meghosszabbítása egy pontban (vagy legalábbis közel egymáshoz) fogják metszeni egymást. Amennyiben valamely folt nem ugyanazon hatás által keletkezett, a koordináta rendszerben egyértelműen „ki fog lógni” a sorból.



54. ábra: A származási területet grafikon készítésével is rögzíthetjük.

Feltéve, hogy rendelkezésünkre áll legalább két vérszenyeződés, azok konvergencia pontja és az attól való távolságuk, illetve az egyes foltok becsapódási szögei, a tangens függvény használatával egyenesen kiszámítható az egyes vérfoltok származási helyének konvergencia pont feletti magassága. Ebben az esetben a következő képlettel dolgozunk:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\text{konvergencia pont feletti magasság}}{\text{konvergencia ponttól való távolság}}$$

(Amely derékszögű háromszög csúcsait a vérszenyeződés elhelyezkedési pontja, annak térbeli származási helye és a konvergencia pontja alkotja és $\operatorname{tg} \alpha$ nem más, mint a becsapódási szög.)

Például:

A vérfolt konvergencia ponttól való távolsága: 100 cm

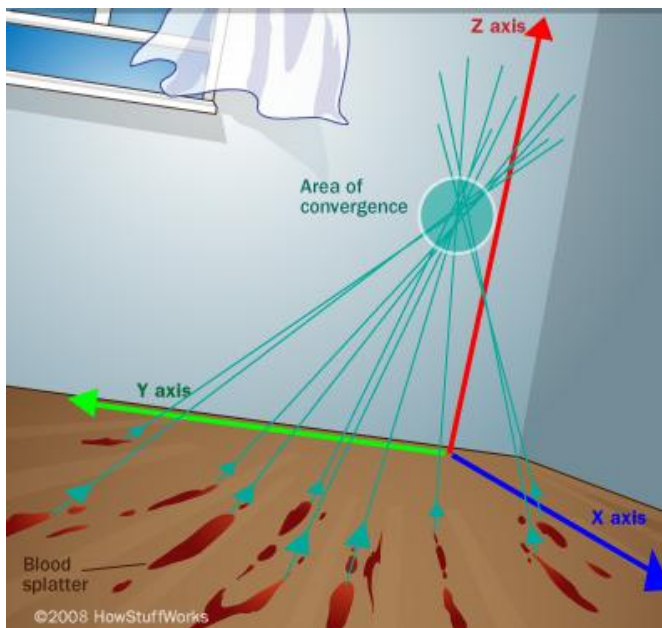
Becsapódási szöge: 30°

$$tg30 = 0,5774 * 100 = 57,74 \text{ cm}$$

Végül az utolsó lépés a származási terület meghatározásában a háromdimenziós kép felállítása, melyet vagy a helyszínen fonalak alkalmazásával, vagy számítógépes szoftverek segítségével végezhetünk.

7.5.Fonalazás alkalmazása

A számítógépes technológia előretörésével egyre inkább elveszti jelentőségét, mégis néhány esetben célszerű alkalmazni, mivel a helyszínen felállított fonalak segítségével könnyebben elmagyarázhatóak a cselekmény mozzanatai mind a tudomány iránt érdeklődő laikusok, mind pedig a nyomozóhatóság és bíróság tagjai számára. A fonalazás nem más, mint az eddig ismertetett lépések valóságban megnyilvánuló végeredménye. A vérszennyeződések iránya meghatározásra kerül, becsapódási szögeiket pedig kiszámoljuk. Az érkezési irányt alapul véve fonalakat vagy cérnát feszítünk ki a vérszennyeződés érkezési irányának vége felől, oly módon, hogy a fonal a hordozó felülettel a kiszámolt becsapódási szöget zárja be. Ezt aztán meghosszabbítjuk. Ez legegyszerűbben egy lézeres szögmérővel lehetséges: A lézer a becsapódási szögben és az érkezési iránynak megfelelően állítható be,



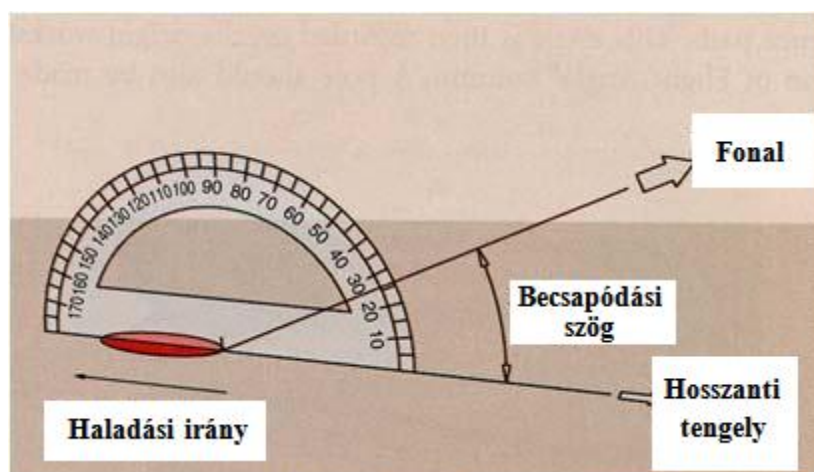
55. ábra: A fonalak térbeli metszéspontja a vér származási területét jelöli.⁸²

majd bekapcsoljuk, és azt a pontot, ahol a lézer valamilyen felületbe ütközik, megjelöljük, majd egy fonallal összekötjük a megjelölt pontot a vérfolttal. Ez jelentősen felgyorsítja és pontosabbá teszi a fonalak kifeszítését. A fennmaradó vérszennyeződések esetében is

⁸² Forrás: <http://static.ddmcdn.com/gif/bloodstain-converge.jpg>

ugyanezen módszert alkalmazzuk, és ahogyan újabb és újabb fonalakat húzunk ki, a vér térbeli származási helyének területe egyre pontosabban alakul ki abban a pontban (területben), ahol a fonalak metszik vagy közel érintik egymást.

A fonalazásnak mindazonáltal számos hátránya van: Az egyes fonalak kifeszítése jelentős munkát igényel, és előfordulhat, hogy a fonalakat egészen a helyiség szemközti faláig ki kell húzni. Ezzel a fonalazást végző jelentős akadályokat teremt, amely jelentősen megnehezíti, kissé mókássá is teszi a mozgást a helyszínen, és a fonalak megfelelő szögben való elhelyezése sem egyszerű feladat. Ennek következtében meglehetősen ritka, hogy a fonalak valóban egy „pontban” metszék egymást. Mindazonáltal, minél több fonalat feszítünk ki, a származási terület annál pontosabban behatárolható. Természetesen annak nincs akadálya, hogy miután a fonalak kifeszítésével meghatároztuk egy mintázat térbeli származási területét, az összes fonalat egy, a származási terület helyén felállított rúdra vagy egyéb tárgyra erősítsük, így lebontva a korábban felállított „akadályokat”



56. ábra: A fonalazás egyszerű szögmérő segítségével is elvégezhető.⁸³

7.6.Számítógépes programok alkalmazása

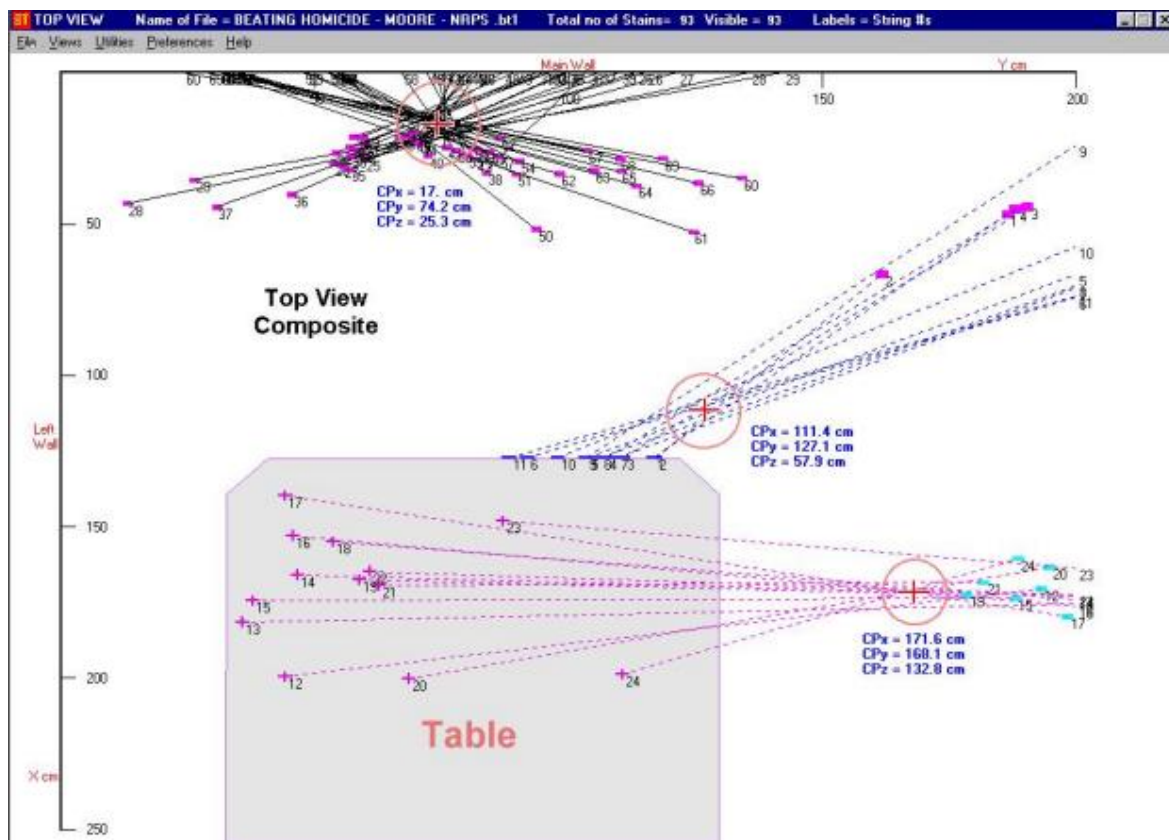
Már 1987 óta használatban vannak bizonyos szakértői számítógépes programok, amelyek helyettesítik a fonalazást és kiküszöbölik annak hátrányait. Ezek a programok ma már képesek a számításokat függőleges hordozó felület esetén is végrehajtani, továbbá számításaikba beiktathatók olyan tényezők is, mint a légellenállás vagy a gravitációs erő. Az adatok (érkezési irány, elhelyezkedés, foltok szélessége, hosszúsága stb.) beiktatásával a

⁸³Forrás: <http://classconnection.s3.amazonaws.com/399/flashcards/266399/jpg/angleofimpact.jpg>

program háromdimenziós képet képes létrehozni a feltételezhető származási helyről. Ez azonban még mindig nem azt jelenti, hogy képesek lennénk egy adott pontot meghatározni, ahonnan a vérszenyeződés származnak. A számítógép által elvégzett számítások pontossága nem jelenti azt, hogy végeredményben egy konkrét „P” pontra tudnánk szűkíteni a származási helyet. A gyakorlatban leggyakrabban használt programok a „Backtrack” és a „HemoSpat”.

A számítógépes programok hátránya, hogy – legalábbis magyar viszonylatban – igen drágán lehet hozzájutni, alkalmazását el kell sajátítani, ez eleinte időigényes és bizonyos mértékű önképzést feltételez.

Fontos leszögezni, hogy mind a fonalazási mind a számítógépes technika csak feltételezéseket képes alkotni a vér származási területéről. Mindkét esetben ugyanis azzal a feltételezéssel dolgozunk, hogy a cseppek egyenes vonalon haladtak, ez azonban nem mindig igaz, hiszen a légellenállás és a gravitációs erő egyaránt hatnak a cseppekre. Így a végeredmény lehet igen pontos is, de mindenképpen el is térhet némileg a valóságtól.



57. ábra: Származási terület meghatározása a „Backtrack” nevű programmal.⁸⁴

7.7. Származási terület meghatározása függőleges felületen

Mikor a vércseppek vízszintes felületre hullnak, a konvergencia pontja minden további nélkül meghatározható, hiszen felülnézetből tekintve sem a gravitációs erőnek sem a légellenállásnak nincs jelentősége a konvergencia pontjának meghatározásában. Származási terület meghatározásakor a gravitáció és a légellenállás már növelik a számításaink hibahatárát, de mivel jellemzően a vérfoltok nagy erőhatások következtében keletkeznek, még a származási terület is jól meghatározható, feltéve hogy a vérszenyeződések és a vér forrása között a cseppek nem tettek meg túl nagy távolságot, ami során a gravitáció és a légellenállás befolyásolhatná pályájukat. Függőleges felületen viszont komoly problémákba ütközhetünk. Függőleges felületre becsapódott vércseppek esetén három különböző esetet különböztetünk meg.

⁸⁴ Forás: 2006. évi márciusi IABPA konferencia,
<http://iabpa.org/uploads/files/iabpa%20publications/March%202006%20News.pdf>

Az első eset, amikor a vércseppek a kiváltó hatás következtében még gyorsulnak mikor a függőleges felületbe csapódnak. Ebben az esetben a becsapódási szög a pontos származási helyet tükrözi, és így a fent ismertetett módon jól meghatározható.

A második esetben a cseppek elvesztik kezdeti gyorsulásukat, és a gravitációs erő és a légellenállás hatására íves pályát kezdenek követni mikor a függőleges felületbe csapódnak. Ez esetben a helyszínen felhúzott vagy számítógépes program segítségével helyettesített fonalak kevésbé képesek meghatározni a vér származási helyét, egymástól eltérnek, és viszonylag nagy területet jelölnek meg a szennyeződések származási helyéül, így csak pontatlan meghatározás lehetséges.

A harmadik eset és egyben a vérfoltmorfológiai vizsgálatot végző szakember rémálma, amikor a cseppek végsebességüket elérik, majd nagy ívben, meredeken lefelé veszik útjukat. Ebben az esetben a becsapódási szögből megállapítható hogy a cseppek meredeken a föld felé tartottak, mikor kis szögben a függőleges felületbe (pl. falba) csapódtak. Ebben az esetben a származási terület meghatározása lehetetlen, és a kihúzott fonalak valahol a plafon közelében vagy a tetőn, esetleg a világűrben mutatnák ki a származási területet. Ebben az esetben is azonban következtetni lehet arra, hogy honnan származhattak vércseppek és honnan nem.

8. Vérfoltmorfológia a bizonyításban

8.1. A bizonyításról

A bizonyítás fogalmát eltérő módon értelmezzük az élet különböző területein. Ennek ellenére a bizonyítás mindig valamilyen tény valóságtartalmának igazolására irányuló cselekmény vagy folyamat. A büntetőeljárás szempontjából a bizonyítás annival több, hogy annak módja, eszközei és menete szigorúan törvény által szabályozott, a kriminalisztika bizonyítás pedig e keretek közt törekszik minél inkább kétséget eloszlató módon igazolni bizonyos tények valóságtartalmát.

8.2. A vérfoltmorfológia mint bizonyítási eszközök forrása

A büntetőeljárásról szóló 1998. Évi XIX. törvény által szabott lehetőségek között a vérfoltmorfológia leginkább szakvéleményként realizálódhat, mint bizonyítási eszköz. Ennek elkészítése, bemutatása azért kényes feladat, mert általában a szakvélemény bizonyító ereje nagyban függ a szakértő jártasságától, szakmai tapasztalatától, szakirányú végzettségétől, beosztásától és tudományos elismertségétől, tehát épp azon tényezőktől, amikben Magyarországon a vérfoltmorfológia szakismeret hiányában szűkölködik. Mivel a vérfoltmorfológiára 150 éves múltja ellenére is újdonságként tekint a magyar jogalkalmazó, nem csoda, ha meg kell küzdeni azért, hogy a vizsgáltok eredményeit bevett szakvélemények erejével ruházzuk fel. A bizonyítási eljárás próbára teszi mind a vérfoltmorfológiát mint szakterületet, mind pedig a vizsgálatokat végző szakembert. Ha akár csak egyik téren is sebezhető az eredmény, akkor a bizonyítás során a szakvélemény kétségtelenül hamvába hull.

Mégis azt mondhatjuk, a vérfoltmorfológia ereje annak viszonylag jelentős múltjából fakad. A vérfoltmorfológia alkalmazott tudományág. Olyan fizikai (pl. dinamika), kémiai (pl. látens vérfoltok előhívása), biológiai (pl. véralvadásra vonatkozó ismeretek) tételekkel dolgozik, amelyek más szakterületeken elismertek. Ennek ellenére a vérfoltmorfológia helyzetéből eredően nem elegendő pusztán a történeti tényállásra vonatkozó adatokat bizonyítani, hanem igazolnunk kell azt is, hogy az egyes tudományágakból kiragadott és a vérfoltmorfológiában inkorporált egyes tudományos ismeretek ebben a környezetben is megállják helyüket.

A fentieket figyelembe véve, - különösen a bíróság számára – igazolnunk kell, hogy a vérfoltmorfológia természettudományos ismereteken alapul, hogy eredményeit kísérletek igazolják és hogy az szakmai szervezetek által művelt és elfogadott. Ennek során be kell mutatnunk a vérfoltmorfológiát magát, annak módszereit és tételeit. Ismertetnünk kell a vére vonatkozó általános ismereteket, fizikai, kémiai, biológiai jelenségeket, amik a mintázatok keletkezésére vonatkoznak. Be kell mutatnunk, mi az, ami vérfoltmorfológiai vizsgálatokkal megállapítható, ez hogyan történhet, és mire alapozzuk a megállapításainkat, azokhoz milyen módszertan követésével jutunk. Nem árt leszögezni továbbá, hogy a vérfoltmorfológia a legtöbb igazságügyi szakterületnél régebbi múltra tekint vissza, illetve azt hogy nemzetközi szinten is (IABPA, SWGSTAIN) művelt tudomány, annak eredményeit bizonyítási célokra többek közt az USA-ban, Hollandiában, Németországban és Ausztráliában is alkalmazzák. Célszerű ismertetni, hogy a vérfoltmorfológiai vizsgálatok megállapításai gyakran kategorikus (pl. a helyszínen rögzített vérmintázat egyértelműen nem származhatott a terhelt által megjelölt helyről), máskor valószínűsítő szakvélemények (pl. a mintázatban található alvadék alapján valószínű, hogy a sértettet posztmortem támadás érte) és bizonytalansági tényezővel jellemzően a számítások végzése során (pl. becsapódási szög meghatározása esetén 5-7° eltérés) és a vérfoltok korának megbecsülésekor találkozunk.

A nyári szakmai gyakorlatom teljesítése során a Rendőrség bűnügyi szerveinél gyakran találkoztam azzal az észrevétellel a szakirányítást végző szervek részéről, miszerint a vizsgálók, nyomozók a „saját fejükben” végzik a nyomozást, így annak tartalma a későbbiekben az ügyészség és a bíróság számára nem mindig egyértelmű, esetleg hiányos. Mivel a vérfoltmorfológia komplex ismereteket igényel, e téren hatványozottan fontos, hogy a vizsgálatot végző ne csak saját maga számára rekonstruálja a vérmaradványok keletkezésével kapcsolatos eseményeket, hanem azokat szemléletesen mutassa is be, mind a szakvélemény elkészítése, mind a szakértő nyomozóhatóság illetve bíróság általi meghallgatása során. Ennek során egyértelműen be kell mutatni, hogy egyes mintázatok hol helyezkedtek el, azok milyen vérfoltokból tevődnek össze és azok a térben honnan származhattak, milyen hatás válthatta ki azok keletkezését. Minden egyes mozzanatot célszerű fényképekkel, rajzokkal szemléltetni. Célravezető lehet a fent ismertetett számítástechnikai programok által készített rekonstrukció eredményét is felhasználni, esetleg külön erre a célra helyszínrajzot készíteni. Minden esetben arra kell tehát törekedni, hogy sem a vérfoltmorfológia, sem a szakértő, sem a levont következtetések hitelt érdemlősége ne szenvedhessenek csorbát.

8.3. A bírósági joggyakorlatról

Bár több ízben is utaltam a vérfoltmorfológia lehetőségeinek kiaknázatlanságára, ez nem jelenti azt, hogy egyes bírósági döntésekben, más szakértői vélemények keretein belül ne jelennének meg egyes vérfoltmorfológiai elemek. Kutatásom során a www.birosag.hu weboldal anonim ítéleteiben kutatva, mindösszesen 5 db. olyan ítéletet találtam, amiben vérfoltmorfológiai hivatkozás található. A következőkben ezekből egyes részeket kiemelve tárgyalom azok jelentőségét vérfoltmorfológiai szempontból.

A Veszprém Megyei Bíróság 1.B.287/2010/440. számú 2011. Június 23.-án kimondott elsőfokú ítéletében a genetikai szakvéleményre hivatkozva a következőket írja a „Cozma gyilkosság” vagy „Veszprémi késelés” néven elhíresült büntető ügy kapcsán.

„...az I.r.I.rendű vádlott (...) pólójáról (...) a póló jobb melli részéről 6 db tűfejnyi vérfoltkeletkezési mechanizmusa vagy az aktív, tehát eredő erő következtében keletkező freccsenés, vagy a passzív folyamat, gravitációs erő következtében keletkező cseppenés volt, a keletkezési origóra és irányultságra, a kalkulált beesési szögre pontos megállapítás nem tehető...”)

A fent írtakban számomra zavaros, miként nevezi meg a szakértő a 6 db. tűfejnyi vérfolt lehetséges keletkezési mechanizmusaként a gravitációs erő általi cseppenést. Amint fentebb láthattuk, ahhoz hogy gravitáció hatására jöjjön létre vércseppenés, legalább 0,012 ml vér szükséges, ez azonban tűfejnyinél jelentősen nagyobb vérfoltot keletkeztetne. Mint ismeretes, az elkövető a sértettet egy késsel szíven szúrta. Ebben az esetben cseppenés helyett esetleg szóródásos vérfoltokról lehet szó, ebben az esetben azonban számomra érthetetlen, hogy azt a szakértő miért passzív folyamatként jelöli meg, hiszen ebben az esetben éppen a használt eszköz mozgása, dinamikája következtében keletkezik a freccsent vérfolt. Tetten érhető fenti szövegben a magyar terminológia egységének hiánya is, amint a szakértő a „keletkezési origó” kifejezést használja, nyilván e dolgozatban meghatározott „származási terület” fogalomra utalva. A szakvélemény kimondja, hogy a „keletkezési origóra és a beesési szögre pontos megállapítás nem tehető”. Ez abból ered, hogy természetesen tűfejnyi vérfoltok esetén a folt szélessége és hosszúsága meghatározhatatlan. Ugyanezen ítélet kimondja, hogy:

„...a vizsgálati rész leírásában az is szerepel, hogy az ellipszoid alakú, 3 mm szélességű és 24 mm hosszúságú vérfolt morfológia jellemzői cseppenéses/freccsenéses eredetre utalnak, a beesési szög azonban nem állapítható meg.”

Mint fentebb láttuk, az ellipszoid alakú foltok minden esetben freccsenéses eredetre utalnak. Ugyancsak érthetetlen számomra, hogy miért mondja ki a szakvélemény, hogy a 3 mm szélességű és 24 mm hosszúságú vérfolt beesési (becsapódási) szöge nem állapítható meg, e vérfolt becsapódási szöge ugyanis: $\frac{3}{24} = 0,125^{\sin-1} = 7,18^\circ$.

A következő ítéletből kiválóan kitűnik, milyen kezdetleges Magyarországon a vérfoltmorfológia alkalmazása. A Nógrád Megyei Bíróság a 3.B. 108/2006/40. számú ítéletében egy egyesített nyom és orvos szakértői vérfoltmorfológiai vizsgálattal kapcsolatban a következőket írja egy különös kegyetlenséggel elkövetett emberölés kapcsán:

„...a cseppenéses és a freccsenéses vérszenyveződések esetén nincs közvetlen érintkezés a kiindulási felület és a felfogó felület között, míg elkent vérszenyveződés esetén a kiindulási felület és a felfogó felület közvetlen érintkezik. Ez az érintkezés lehet a személy és a felfogó tárgy között, de lehet az is, hogy egy már vérrel szennyezett tárgy érintkezik a másik tárggyal, létrehozva azon az elkent vérfoltot.”

A szakvélemény megállapítja, hogy ha cseppen a vér, akkor a vér forrása nem ér hozzá a hordozó felülethez, ha pedig kenődik, akkor igen. Megállapítja továbbá, hogy emberi testrésszel és eszközzel is el lehet kenni egy vérfoltot.

„...más morfológiai jele van annak, ha az érintkezés beszáradt vérrel történik és más, akkor, ha friss, nedves a vérszenyveződés.”

Ehelyütt a szakvélemény egy ruhanemű kapcsán mondja ki, hogy más elválkozás keletkezik, ha egy friss vérfolthoz érintünk ruhaneműt, mintha beszáradt vérfolttal tesszük ugyanezt.

„Orvos- és nyomszakértői szempontból elfogadhatónak tartották, hogy a zöld színű pólonlévő elkent cseppenésesnek leírt vérszenyveződések dulakodás közben kerültek a ruhadarabra.”

Bár ehelyütt a szakértők „elfogadhatónak tartanak” egy verziót, ugyanakkor ennek bizonyító ereje meglehetősen kétséges. A fent idézetteken kívül az ítélet a tényállás lényeges megítélésére vonatkozó egyéb szakértői megállapítást a szakvélemény kapcsán nem tartalmaz. Láthatjuk tehát, hogy fenti „vérfoltmorfológiai” szakvélemény csupán általános dolgokat képes megállapítani, nélkülözi a komolyabb, tudományos vizsgálatokat. Természetesen sem egy orvos-, sem egy nyomszakértőtől nem várható el, hogy vérfoltmorfológiai kérdésekben különösebb szakértelemmel rendelkezzen. A szakvélemény

rámutat ugyanakkor egy igen jelentős kérdésre a vérfoltok csomagolásával kapcsolatban. Fenti bűnügy helyszíni szemléje során ugyanis a vérrel szennyezett ruhaneműket oly módon csomagolták, hogy a csomagolásban egymással illetve a ruhanemű egyéb részével érintkezhettek, ezért később megkérdőjelezhetővé vált, hogy egyes foltok a cselekmény elkövetése során, vagy már a csomagolásban keletkeztek.

A történeti tényállás megítélése szempontjából jelentősebb szakvéleményre hivatkozik az 5.Fk.470/2009/68. számú Fővárosi bíróság által hozott ítélet, amely szintén emberöléssel kapcsolatos ügyben keletkezett:

”A szétfreccsent vérfoltok arra utalnak, hogy a már fekvő helyzetben levő sértett fejét és arcrészletét több, nagyobb erejű erőbehatás érte.”

Bár az ítéletből ez nem derül ki, fenti megállapítás és az a tény, hogy az ítélet kimondja, hogy a szakértő megállapítása szerint a freccsent vérfolt keletkezésére más magyarázat nem adható, egyértelműen arra utal, hogy fenti esetben történt egyféle származási terület meghatározás. Alább az ítélet kimondja:

„Kifejtette a szakértő azt is, hogy a feltalálási helyszín közelében levő székeken található freccsenéses vérnyomok csak fekvő helyzetben történő bántalmazás eredményeként keletkezhetnek oly módon, hogy a nyomok mind a szék támláján, mind pedig az ülőkén egyaránt előforduljanak.”

Amennyiben elképzeljük a székeken található freccsent vérfoltokat, amelyek mind a szék támláján, mind az ülőkén megtalálhatók, egyértelmű, hogy annak a megállapításához, hogy a sértett már fekvő helyzetben szenvedte el azon sérüléseket, amelyek a freccsenést kiváltották, egyértelmű, hogy legalább a foltok „érkezési irányát” és származási területét meg kellett határozni a kategorikus megállapítás kimondásához.

Kiválóan szemlélteti a személyi bizonyítékok tárgyi bizonyítási eszközökkel való ellenőrzését a Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei Bíróság által B.868/2009/125 számon testi sértés büntetőben hozott ítélet:

„...fellelt vérfolt helye volt ténylegesen az a hely – amit egyébként a vádlott a 2009. június hó 25-ei bizonyítási kísérlet alapján megmutatott - , ahol sértett elesett. A helyszíni szemlén fellelt vérfolt vonatkozásában így egyértelműen megállapítást nyert, hogy a sértett fejéből történő vérfolyás, illetőleg vérszivárgás eredményeként keletkezett.”

Ebben az esetben a gyanúsított vallomása ellenőrizhető, ha összevetjük a helyszíni szemle során készült jegyzőkönyvvel, amelyből a vérfolt elhelyezkedése megállapítható. Vérfoltmorfológiai szempontból az eset kevésbé érdekes, a keletkezett vérfolt az ítélet leírása alapján valószínűleg egy egyszerű megfolyás, esetleg kisebb tócsa lehetett.

Utolsóként álljon itt a Miskolci törvényszék B.1755/2011/64 számú ítéletének vérfoltmorfológiai tárgyu része:

„Szakértő 7 igazságügyi szerológus szakértő egyértelműen megállapította, hogy a Villanyszerelők lapja című újságon vérfoltmintázat teljes mértékben megfelel vérrel szennyezett „tárgy” újsághoz való nyomódásának.”

„...vádlott véres kézzel fogta meg a megjelölt újságot és a tenyérnyom így került rá” keletkezési mód valószínűségét rendkívül nagyként jelölte meg.(...) a vádlottnak csak akkor volt lehetősége arra, hogy véres kézzel fogja meg e Villanyszerelők lapja című újságot, amennyiben az elkövető ő volt, hiszen (...) a szerológus szakértő szerint a vér a testből való kijutástól számított 15 percen belül ⁸⁵került az újságra.”

Érdekes, hogy az eddig ismertetett ítéletek közül először találkozunk szerológus szakértővel vérfoltmorfológiai vizsgálatok során. Fentebb láthattuk már, hogy igazságügyi orvos-, genetikus-, sőt nyomszakértőt is rendeltek már ki hasonló kérdések megítélésére. Véleményem szerint ez a „tapogatózás” is annak a jele, hogy még definiálatlan, hogy melyik szakértő kompetenciájába is tartoznak a vérfoltmorfológiai kérdések. Álláspontom szerint a vérfoltmorfológiai kérdések az igazságügyi vérfoltmorfológiai szakértő kompetenciájába kellene, hogy tartozzanak, ilyen szakértő azonban jelenleg nincs.

Amint láthattuk, az eddigi magyarországi vérfoltmorfológiai vizsgálatok jellemzően az egyszerűbb megállapításokra korlátozódtak. A szakértők olyan kérdésekre adtak választ, mint például hogy a keletkezett vérfolt freccsenés vagy kenődés következtében jött-e létre, hogy a vérfolt azonnal a vérzést követően vagy később keletkezett-e, esetleg hogy a vér honnan, melyik irányból származott. Ezen kérdéseket jellemzően más szakterületen dolgozó igazságügyi szakértők általában eredménnyel válaszolják meg, de fentebb már láthattuk,

⁸⁵ Amint fentebb láthattuk, a vér maximum 15 percen belül megalvad.

ennyivel többre is képes a vérfoltmorfológia. Ne feledjük el tehát, hogy egy olyan szakterület keresi a helyét az igazságszolgáltatás rendszerében, ami még különösebb felszerelést, anyagi ráfordítást sem igényel, csupán kellő szakértelmet, aminek gyakorlati alkalmazásával fény derülhet az egyes kétes bűnügyekben rejlő igazságra is.

9. Epilógus

Az elmondottaknak ki kell, hát emeljem figyelemreméltó tanulságát. Be kell, hogy ismerjem, hogy mint pályakezdés előtt álló rendvédelmi szakember, nem vagyok olyan helyzetben, hogy befolyásoljam a magyar kriminalisztika fejlődését. Mindazonáltal, mint egy új generáció tagja, szeretném a fiatalságomból adódó lelkesedést arra felhasználni, hogy a vérfoltmorfológiát, mint valami régi, porosodó, pincék mélyen eldugott könyvet a feledés homályából kiemeljem, és új csomagolásban tárjam a bűnüldözésben dolgozó leendő kollégák elé. Hiszen ahogy az egyes természet-, és multidiszciplináris tudományok egyre több teret kapnak a bűnüldözésben, a vérfoltmorfológia kiemelkedően az a szakterület, amely nem maradhat sokáig felfedezetlenül. Ezt bizonyítja az is, hogy a diszciplína múlt század utolsó harmadában indult hódítása mára a nyugat-európai országokat is elérte, és már szinte a határon várakozik, hogy beléphessen hazánkba is.

Érdekességgént jegyzem meg, hogy a vérfoltmorfológia előretörését misem bizonyítja jobban, mint az a tény, hogy a manapság oly népszerű amerikai bűnügyi sorozatok sem kerülhetik meg. Az ezredforduló óta sugárzott „CSI: A helyszínelők” című népszerű sorozat egyik főszereplője, Catherine Willows vérfoltmorfológiával foglalkozik. Jeff Lindsay „Dexter” című novelláinak és az azok nyomán készített nagysikerű amerikai sorozat főszereplője, Dexter Morgan, kifejezetten vérfoltmorfológiára szakosodott bűnügyi technikai szakember.

A vérfoltmorfológia eredményei tehát világszerte megkérdőjelezhetetlenek és sok esetben bűnösséget megalapozó vagy kizáró bizonyítékot is szolgáltathatnak általa a diszciplínában jártas szakemberek. Elmondhatjuk tehát, hogy annak ellenére, hogy az elvégzett számításokat nem értékelhetjük a szokásos matematikai pontossággal és objektivitással, megfelelő körültekintéssel és szakértelemmel eljárva, a vérfoltmorfológiai vizsgálatok hasznos információkkal szolgálhatnak, megerősíthetnek és kizárhatnak bizonyos verziókat, vallomásokat ellenőrizhetnek, és később bizonyítékként is szolgálhatnak a büntetőeljárásban.

Magyarországon abban a tekintetben jelentős a lemaradás a nyugati államokhoz képest a bűnügyi technika terén, hogy talán kevésbé vagyunk nyitottak új módszerek alkalmazására. Ennek ellenére hiszem, hogy már nem várat magára sokáig egy olyan szemléletváltás, ami alapjaiban megváltoztatja a bűnüldözési tevékenységet, hogy a rendőrök, ügyészek és bírók a legmegfelelőbb eszközökkel és módszerekkel tárhassák szemeink elé az igazságot (és nem csak a jogi értelemben vett igazságot) minden társadalmunkat fenyegető bűncselekmény kapcsán.

„Három dolgot nem lehet sokáig elrejteni. A napot, a holdat és az igazságot.” – Buddha

Felhasznált irodalom

1. Tom Bevel, Ross M. Gardner: *Bloodstain Pattern Analysis 3rd Edition*, Taylor & Francis Group (2008),
2. James, Kish, Sutton: *Principles of Bloodstain Pattern Analysis*, Taylor & Francis Group (2005),
3. Dr. Kertész Imre: *A Bűnügyi Technikus Kézikönyve*, BMTKCS kiadó (1963),
4. Turcsányi Gyula: *A Modern Bűnözés*, Rozsnyai Károly kiadása (1929),
5. Dr. Balláné Prof. Dr. Füstér Erzsébet: *Krimináltechnika II., Rendőrtiszti Főiskola* (2011),
6. Dr. Vargha László: *Kriminalisztika*, Tankönyvkiadó (1988),
7. Dr. Bócz Endre: *Kriminalisztika 1-2 BM Duna Palota és kiadó* (2004),
8. James, S. H. & Eckert, W. G. *Interpretation of Bloodstain Evidence at Crime Scenes*. Boca Raton: CRC Press. (1999),
9. Mózes: *A teremtés Könyve*
10. Joseph A. Slemko: *Bloodstains on Fabric*, J. Slemko Forensic Consulting (1999),
11. Brodbeck, Silke: *Introduction to Bloodstain Pattern Analysis*, SIAK Journal (2012),
12. Balláné, Kunos, Lakatos: *Bevezetés a kriminalisztikába*, Rejtjel kiadó (2004).
13. John Horswell: *The Practice of Crime Scene Investigation*, CRC Press (2004)
14. Jay Dix: *Handbook for Death Scene Investigators*, CRC Press (1999)
15. Anita Wonder: *Bloodstain Pattern Evidence*, Academic Press (2007)
16. John Eric Goff: *Modern Application for Introductory Physics: Bloodstain pattern analysis*, Lynchburg Collage (2005)

1. számú melléklet: Vérfoltmorfológiai kísérlet származási terület meghatározására

A dolgozat megírása során megszerzett ismereteim alapján az alábbiakban ismertetem a fentebb tárgyalt származási terület meghatározásra vonatkozóan az általam elvégzett kísérlet folyamatát és eredményét.

A kísérlet elvégzéséhez felhasznált eszközök: 1 guriga vörös cérna, 1 db olló, 1 db fényképezőgép, 1 guriga ragasztószalag, 1 db körző, 1 db vonalzó, 1 db számológép, 1 db szögmérő, néhány csepp emberi vér.

A kísérlet leírása:

A kísérletet a lakásom emeleti folyosóján, borús időjárás során, 12 óra körüli időben, lámpafény mellett 20 °C-os hőmérséklet mellett végeztem.

A kísérlet megkezdésekor sima, fehér csempézett hordozó felületre vért juttattam oly módon, hogy vérral szennyezett tárggyal a kezemben előrefele csapás mozdulatot hajtottam végre, majd a tárgyat hirtelen visszafele rántottam, melynek során a vér a hordozó felületre freccsent. A vér eredeti származási területét a térben egy piros színű műanyag tárgyal megjelöltem, a konvergencia pontját pedig egy piros XA-val jelöltem. Ezt követően a számítások könnyebb végrehajtása érdekében megvártam, amíg a keletkezett mintázat megszárad.



1. ábra: A freccsenés során keletkezett mintázat. A képen már láthatók a hosszanti tengelyek meghosszabbítása és a kifeszített cérnák is.

Száradást követően kijelöltem azon vérfoltokat, amelyek a származási terület meghatározásához megfelelő kritériumokkal rendelkeztek (minél kisebb becsapódási szög, egyértelmű „érkezési irány”). Az általam létrehozott mintázatban 30° és 60°-os becsapódási szögű foltokat használtam fel számításaimhoz, amelyek az eredeti származási területtől min. 40, max. 150 cm-re helyezkedtek el. A kiválasztott néhány foltot piros színű filccel megjelöltem. Ezt követően meghatároztam az egyes foltok valószínűsíthető érkezési irányát a

vérfoltok hosszanti tengelye mentén, melyeket piros színű filccel meghosszabbítottam, amíg egymás metszéspontjait el nem érték.



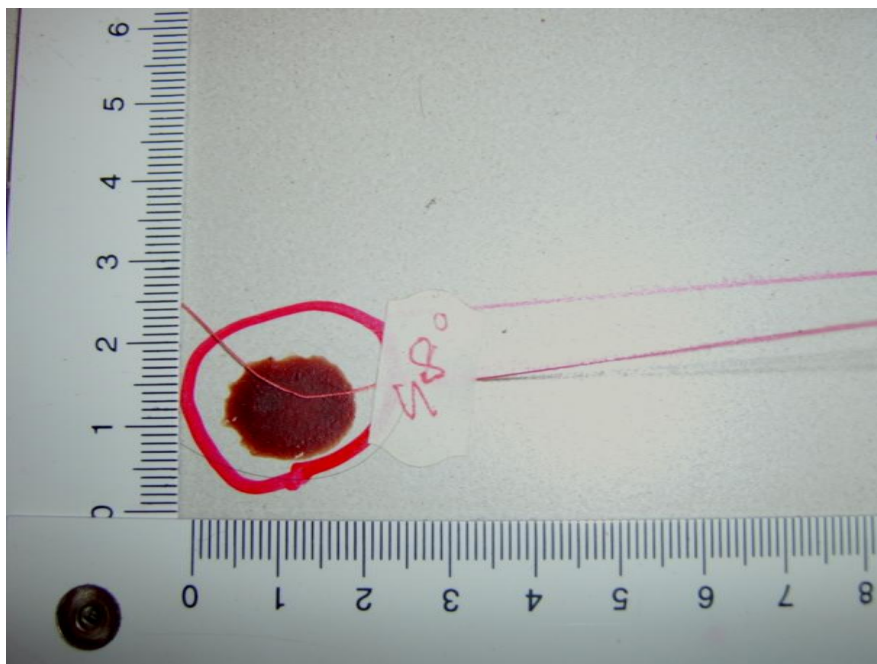
2. ábra: A vérfoltok hosszanti tengelyét olyan mértékben meghosszabbítottam, hogy azok egymást keresztezve metszéspontokat alkossanak.

Ezt követően azon terület közepét, amely a legtöbb metszéspontot tartalmazta, XB-vel jelöltem. Megállapítottam, hogy XA (a konvergencia eredeti pontja) és XB (az általam kiszámolt konvergencia pontja) közti távolság 7 cm.



3. ábra: Az eredeti és általam kiszámolt konvergencia pontok közötti távolság 7 cm.

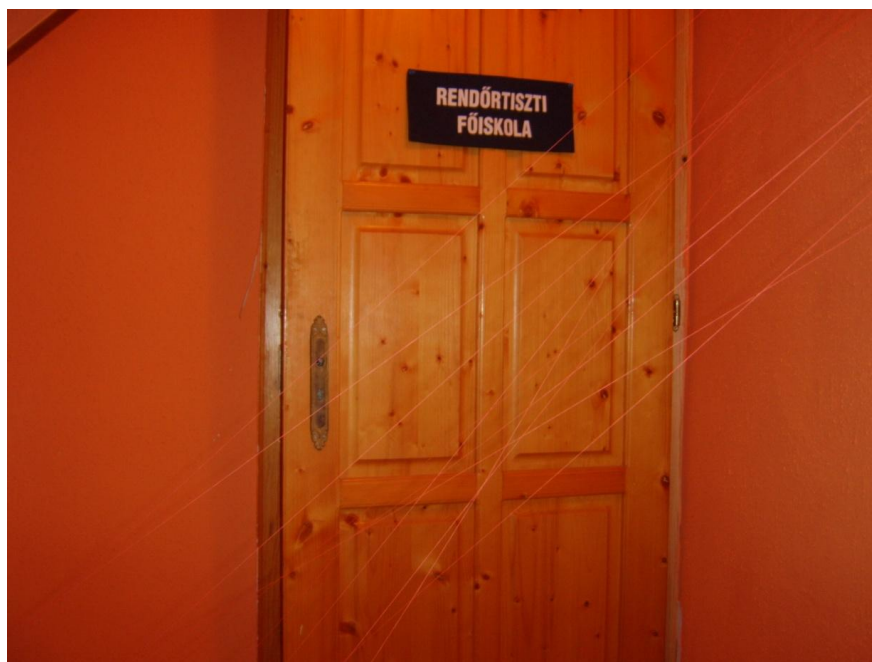
A konvergencia pontjának megállapítása után kiszámoltam az egyes vérfoltok becsapódási szögét a foltok szélessége és hosszúsága alapján, amelyet a vérfolt mellett felragasztott ragasztószalagon megjelöltem. A becsapódási szögek kiszámítása után vörös színű cérnát ragasztottam a vérfoltok vége és a szemközti fal közé oly módon, hogy a kifeszített cérna a hordozó felülettel az egyes vérfoltok becsapódási szögét zárja be.



4. ábra: Az egyes vérfoltokat becsapódási szögüknek megfelelő címkével láttam el.



5. ábra: A vérfoltokból kifeszített fonalak oldalnézetből.

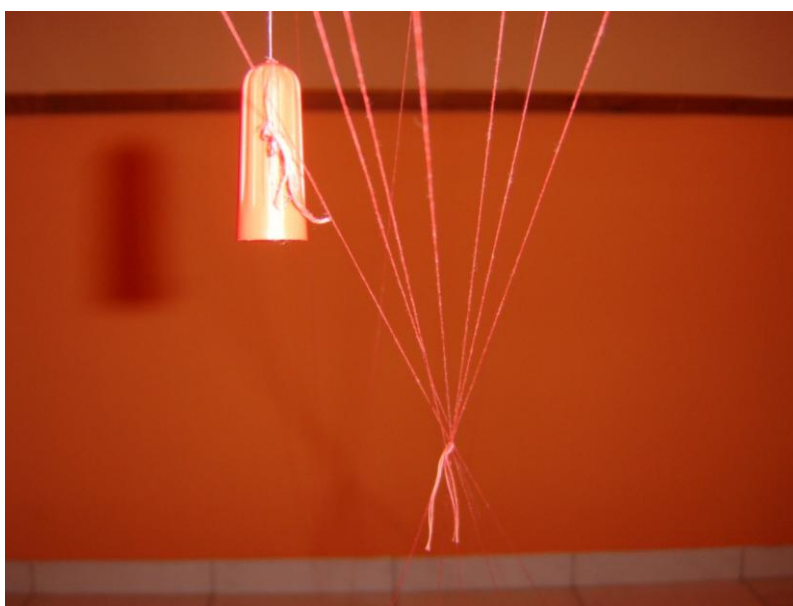


6. ábra: A kifeszített fonalak metszéspontja oldalnézetből. A kifeszített cérnák számának növelése biztosabb eredményhez vezet. Figyeljük meg, hogy a felső néhány cérna igen eltérő területet jelöl meg, a legtöbb metszéspont mégis a cérnák által megjelölt sáv közepének alsó-középső részén koncentrálódik, ez a származási terület.

A kifeszített cérnák metszéspontjainak közepét oly módon határoztam meg, hogy a cérnák kifeszítése után a konvergencia pontja felett elhelyezkedő kifeszített cérnákat egy cérnadarabbal vettem körül, majd azt megfeszítettem, ezzel összehúзва a cérnákat egy metszéspontban, amely számításaim eredményeként a származási területet jelölte.



7. ábra: A vér eredeti származási területét egy piros színű műanyaggal jelöltem, a fonalakon elhelyezett csomó pedig az általam meghatározott származási területet jelöli. A kettő közti távolság 10 cm.



8. ábra: Az eredeti és általam kiszámolt származási terület hátsó nézetből.

A kísérlet menetét fényképfelvételeken dokumentáltam.

Konklúzió: A kísérlet kezdetén az általam megjelölt eredeti származási terület és a kiszámított származási terület közti távolság: 10 cm.

Amint láthatjuk, a számítások eredménye nem teljes mértékben pontos, az eltérés azonban elég kismértékű ahhoz, hogy kimondhassuk, a származási terület meghatározásának módszere alapos következtetések levonására adhat alapot. Mindazonáltal a kísérlet végzése során közepes (30-60-os) becsapódási szögű vérfoltokat használtam fel. Kisebb becsapódási szöggel rendelkező foltok esetén a számítások sokkal pontosabban elvégezhetők. Kísérletem nélkülözött továbbá mindenféle számítástechnikai támogatottságot, amely szintén pontosabb számítások végzéséhez nyújt támpontot.