

Użycia biologii w kryminalistyce

Kryminalistyka, ze względu na swoją interdyscyplinarną naturę, posiada także elementy biologii. Poczynając od odcisków palców, poprzez genetykę, aż po rozpoznawanie specyficznych ran powstających podczas ataku, jesteśmy w stanie wiele zawdzięczać wiele rozwiązanych spraw sposobom, które pochodzą z nauk biologicznych.

1) Odciski palców

Odciski palców są jedną z tych rzeczy, które od razu przychodzą na myśl po usłyszeniu słowa „kryminalistyka”. Jest to związane z tym, że są one u każdego niepowtarzalne, nawet u bliźniaków jednojajowych. Charakterystyczne rowki tworzą się już od 6 do 13 tygodniu pod poczęcia. Na ich wygląd mają wpływ takie warunki jak rozmiar płodu, prędkość z którą rośnie, a nawet jego umiejscowienie czy gęstość wód płodowych. Takie warunki zapewniają, że odciski palców się nigdy nie powtarzają. Dodatkowo, nawet uszkodzone opuszki palców, odrosną w taki sam sposób, co oznacza, że ten unikatowy układ zostaje taki same przez całe życie osoby, a nawet długi czas po śmierci. Same odciski to pozostawiony na dotkniętej powierzchni pot, martwe komórki, oraz inne substancje wydzielane przez skórę. Jednakże, pomimo swej użyteczności, nie są one idealnym dowodem zbrodni. Nie tylko one muszą być wystarczająco czytelne, by mogły się przydać w rozwiązaniu sprawy, to dodatkowo muszą one być dobrze zabezpieczone. Tylko od 30 do 40% pobranych odcisków jest wystarczająco dobrych, aby można było je porównać z odciskami podejrzanego.

2) Biologia kryminalistyczna

Jednak odciski palców to nie są jedyne biologiczne dowody zbrodni, które są zostawiane na podczas przestępstwa. Mogą się tam znajdować również krew, sperma, płyny ustrojowe takie jak ślina, kawałki tkanek, włosy oraz włókna z ubrań. Ich rozmieszczenie, lub obecność na ubraniach jest w stanie nam powiedzieć na tyle dużo, byśmy byli w stanie zrekonstruować przebieg wydarzeń. Dodatkowo umiejscowienie śladów na odzieży może nam wskazać, czy została zakrwawiona przez jej właściciela w wyniku pomocy rannemu, czy wręcz przeciwnie, w wyniku zranienia go. Przeniesienie włosów na różne powierzchnie może zadziać się w wielu przypadkach. Zazwyczaj mówimy tu o przeniesieniu włosów z głowy na czapkę lub kominiarkę, lub o przeniesieniu włosów z ciała na ubrania lub łóżko np. w przypadku gwałtu. Także włosy mogą się pojawić na narzędziach, które były użyte do dokonania przestępstwa, na ostrzach, ubraniach sprawcy podczas ataku lub nawet na szybie samochodu. Okazjonalnie,

włosy z dłoni mogą znaleźć się na miejscach włamania się do domu. Tego typu dowody warto zbierać z tego powodu, że zawierają w sobie materiał genetyczny.

3) Profile genetyczne

Analiza DNA pozwala na wskazanie osoby winnej z dużą pewnością, ponieważ sekwencja DNA jest u każdej osoby inna, z wyjątkiem jednojajowych bliźniaków. Pierwszy raz użyto technologii DNA w kryminalistyce w 1988, wykorzystując hybrydyzację kwasów nukleinowych i elektroforezę żelową w celu wykrycia podobieństw i różnic próbkach DNA. Jednakże, ponieważ DNA łatwo ulega degradacji w niesprzyjających warunkach, oraz sekwencjonowanie, oraz porównywanie całego DNA danej osoby było by kosztowne, w znaczeniu pieniężnym jak i czasowym, to obecnie w kryminalistyce używa się metody opartej na krótkich powtórzeniach tandemowych, zwanych też STR (*short tandem repeats*) lub mikrosatelitami. Są to przylegające powtórzenia jednostek złożonych z kilku nukleotydów, które leżą w specyficznych regionach genomu. Dokładna liczba tych powtórzeń różni się między poszczególnymi osobami, a nawet mogą się różnić na dwóch homologach w jednej parze chromosomów u tej samej osoby. Technicy kryminalistyczni poddają testom zazwyczaj około 13 markerów STR, lecz nawet tak mała próbka jest wystarczająca do stworzenia użytecznego profilu genetycznego, ponieważ prawdopodobieństwo, że dwie osoby będą miały identyczne markery STR jest znikoma- wynosi ona od 1 na 10 miliardów do 1 na kilka bilionów. Właściwe prawdopodobieństwo zależy od częstości ich występowania w populacji ogólnej, w tym w poszczególnych grupach etnicznych. Profil genetyczny podejrzanego można zrobić z nawet tylko 20 komórek. Dokonuje się wtedy amplifikacji, czyli zwielokrotnienia określonych markerów podczas PCR, a później się je rozróżnia za pomocą elektroforezy żelowej. Procedura ujawnia, ile jest obecnych powtórzeń w każdym badanym locus STR w jednej parze. Potem dokonuje się porównania z profilem genetycznym przestępcy, który zostawił swoje DNA na miejscu zbrodni. Profile genetyczne mogą też być użyte w procesach sądowych dotyczących ojcostwa dziecka, poprzez porównanie materiału genetycznego matki, dziecka oraz rzekomego ojca.

4) Rany obronne

Podczas próby zabójstwa ofiara często próbuje się bronić. Przy obronie często może odnieść specyficzne obrażenia na rękach i dłoniach, rzadziej na nogach i stopach. Rany obronne są bardzo pomocne w kryminalistyce, ponieważ pomagają nam odróżnić, czy ofiara zginęła w wyniku wypadku, samobójstwa, czy morderstwa. Dodatkowo wskazują, że ofiara była

świadoma podczas ataku przez jakiś czas. Istnieją dwa typy ran obronnych: defensywne, zwane też biernymi oraz ofensywne, zwane też czynnymi. Te pierwsze powstają w wyniku próby ochrony ciała poprzez wyciągnięcie rąk. Te rany zazwyczaj znajdują się na górnej stronie dłoni oraz przedramion, rzadziej na ramieniu, a przy użycie mocniejszej broni, także złamanie kości łokciowej. Drugie zaś powstają w wyniku próby przejścia broni od atakującego i dotykają wewnętrznej części dłoni. Najbardziej typowym obrażeniem tego typu jest rozcięcie między kciukiem a palcem wskazującym. W przypadku użycia broni tępej obrażenia czynne są rzadko widoczne. W kryminalistyce uwagi nie zwraca się tylko na ich rozmieszczenie, a ważne też jest ich ilość. Im jest ich więcej, tym dłuższy był atak, a także ofiara była przez ten czas świadoma, czyli doświadczyła więcej bólu fizycznego i psychicznego, co ma znaczenie podczas rozpraw sądowych.

5) Entomologia kryminalistyczna

Entomologia kryminalistyczna zajmuje się badaniem różnych stawonogów (przede wszystkim owadów) w kontekście śledztwa kryminalnego. Poprzez badanie populacji owadów oraz na jakim są stopniu larwalnym, naukowcy są w stanie określić etap rozkładu ciała, zmianę miejsca położenia ciała, a nawet powód śmierci. Owady pojawiają się bardzo szybko – niektóre gatunki much przylatują na zwłoki nawet 30 sekund po śmierci. Zapach rozkładanych szczątków nie tylko przywabia muchy, ale i kontroluje ich zachowanie, na przykład: muchy są przyciągane w głównej mierze przez gnilne związki siarki, lecz za składanie jaj odpowiadają dopiero związki amonowe. Stawonogi, które można znaleźć na rozkładającym się ciele można podzielić a cztery kategorie:

- 1) Nekrofagi, które żywią się martwym ciałem.
- 2) Drapieżniki oraz pasożyty nekrofagów.
- 3) Gatunki wszystkożerne, które żywią się martwym ciałem.
- 4) Gatunki, które traktują martwe ciało jako rozszerzenie swojego środowiska.

Podczas śledztwa eksperci skupiają się przede wszystkim na pierwszych dwóch kategoriach, które składają się z much (Diptera) oraz chrząszczy (Coleoptera). Rozkład ciała, oraz związane z nim populacje owadów można podzielić na pięć faz (z czasem dla warunków tropikalnych):

- 1) Faza świeża (1-2 dni) Pomimo zapoczątkowania autolizy w komórkach, to włóki wciąż nie zmieniają swej morfologii. Insekty pojawiają się w pierwszych 10 minutach zwabione związkami chemicznymi rozkładającego się ciała, lecz nie składają jaj.
- 2) Faza wzdymania (dni 2-7) Gnicie rozpoczyna się w tym momencie oraz podnosi się temperatura zwłok. Nazwa pochodzi od charakterystycznego wyglądu zwłok, spowodowany zbieraniem się gazów gnilnych w jamie brzusznej. W tej fazie pojawia się najwięcej much, których larwy można już znaleźć czwartego dnia. Zauważalne są pierwsze drapieżniki.
- 3) Faza rozkładu (dni 5-13) Po przebicciu ściany jamy brzusznej gazy opuszczają ciało, co kończy fazę wzdymania. Obniża się temperatura ciała, a zauważalny jest ubytek masy zwłok. Larwy much zaczynają wtedy zamieniać się w poczwarki.
- 4) Faza po rozkładzie (dni 10-23) Fazę tę zaczyna opuszczenie ciała przez większość larw much dojrzała i opuściła zwłoki. Po zwłokach zostają tylko kości, chrząstka, włosy, resztki tkanek oraz tzw. produkty rozkładu, które mają wygląd mokrej, śliskiej substancji.
- 5) Faza szczątkowa (dni 18-90+) Na tym etapie zostają już same kości, a produkty rozkładu wysychają.

Bibliografia

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3296382/>

<https://www.scientificamerican.com/article/forensic-entomologist-upends-conventional-theory-on-order-of-bugs-that-feast-on-corpses/>

https://www.researchgate.net/publication/305336441_Medicolegal_characteristics_of_defensive_injuries_in_cases_of_homicides

<https://web.archive.org/web/20120721072655/http://www.spsa-forensics.police.uk/services/biology>

<https://web.archive.org/web/20120721072722/http://www.spsa-forensics.police.uk/services/dna>

<https://web.archive.org/web/20120924212956/http://www.spsa-forensics.police.uk/fingerprints>

<https://cen.acs.org/analytical-chemistry/forensic-science/Fingerprints-just-patterns-re-chemical/97/i10>

https://web.archive.org/web/20121022093755/http://www.spsa-forensics.police.uk/fingerprints/development_fingerprints

„BIOLOGIA Campbella”