

## **FINGERPRINTING OF CORPSES UNDERGOING EARLY POST-MORTEM CHANGES**

Wojciech CZUBAK<sup>1</sup>, Andrzej CZUBAK<sup>1</sup>, Tomasz KONOPKA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Institute of Forensic Research, Kraków, Poland*

<sup>2</sup> *Chair and Department of Forensic Medicine, Collegium Medicum of Jagiellonian University, Kraków, Poland*

### **Abstract**

Fingerprinting is one of the most used identification methods. The aim of this paper was to check the usefulness of and briefly summarize basic post-mortem fingerprinting techniques. It was essential to develop a kind of procedure that would yield the best possible quality of reference material. In these particular experiments, the research material was bodies with early post-mortem lesions.

### **Key words**

Forensic science; Post-mortem fingerprinting; Rigor mortis; Reference material.

*Received 6 June 2015; accepted 15 September 2015*

### **1. Introduction**

Fingerprinting is one of the areas of forensic science in which the research methods used allow identification of a person on the basis of the pattern of friction ridges, which is individual for each person. It is known that individual identification can be carried out if an object or person possesses a feature or features that are so characteristic that they are unique for it and enable it to be singled out from a group (Wilk, 2013). To this end, a trace secured at the scene of an incident or disclosed on evidence material is compared with a friction ridge impressions taken from a person. In accordance with the principle that a fingerprint (friction ridge pattern) cannot be repeated in two different individuals, fingerprint identification is one of the surest methods of identification of a person (Grzeszczyk, 1992). Individual identification based on matching a fingerprint to a reference print is possible if and only if essential criteria are fulfilled. Above all, the evidential fingerprint and the comparative fingerprint must be legible, and this is linked with appropriate legibility of compared minutiae.

Collecting reference material from living persons does not generally cause technical problems. If in the course of an investigation such a need arises, the process of fingerprinting of a person can be repeated until the moment of achieving the desired legibility of the prints. In the case of collecting comparative material from corpses, every effort should be made to ensure that the quality of the prints obtained is optimal. However, experience shows that many fingerprint cards – if they are created at all – are of poor quality. A key piece of information to note, therefore, is that a badly collected print from even just one finger or fragment of the palm may make it impossible to carry out full identification studies (as cited in: Moszczyński, 1997).

Early post-mortem processes often cause changes – in the form of collapse of fingertips and formation of skin folds – making non-invasive collection of friction ridge impressions (reference material) very difficult. From our own practice, we can cite the example of a case studied at the Institute of Forensic Research, where reference material taken from the body of a deceased woman was sent in the form of silicone castings. These castings were made by covering posthu-

mously wrinkled fingertips with silicone paste. Friction ridge impressions obtained in this way were not suitable material for identification studies – but this was the only reference material in this case.

Another of the early changes – i.e., changes that develop during the first twelve hours after death – is post-mortem desiccation (Raszeja, Nasiłowski, Markiewicz, 1990). This process consists in progressive loss of water from soft tissues, which manifests itself, among other things, in the form of stains and hardening of the skin in sites without keratinized epidermis. One of these sites is the fingertips. This causes difficulties in obtaining a legible fingerprint, since many discontinuities of the friction ridges are observed.

The aim of the study was to use various methods of fingerprinting of corpses undergoing early post-mortem changes and to develop methods of obtaining as good quality fingerprints – i.e., comparative material – as possible.

## 2. Materials and methods

The studied group consisted of 31 bodies (men and women aged 21–86) undergoing early post-mortem changes, i.e., ones in which autolytic processes in

tissues had not yet caused significant changes in the appearance and condition of fingertips.

We restricted ourselves to taking traditional ink prints – from such corpses – using a post-mortem fingerprint spoon. Each time, a sufficient number of repetitions was performed to allow us to obtain a set of readable prints from all ten fingers.

In cases in which rigor mortis had subsided, apart from fingerprinting fingertips, prints of the whole palm were also taken, using both powder and ink methods. In the first place, dusting with black fingerprint powder that caused the least dirtying of the epidermis was carried out, and then, after cleaning the hand, it was dusted with aluminium powder (also known as “argentoratum”), each time securing the obtained effect on fingerprint lifters. Moreover, the surface of the hand was covered with a thin layer of ink and prints were taken on a sheet of paper (Figure 1). In cases of unbroken rigor mortis, which in the area of the hand results in stiffening of the fingers and in effect impedes access to friction ridges on the palms, creating a cheirosopic card on one piece of lifter or card is very problematic. Therefore cheirosopic prints were executed using fingerprint lifters that were more elastic than paper, applied directly to several regions of the hand, ultimately obtaining reproductions of all regions of the hand on separate pieces of fingerprint lifter.

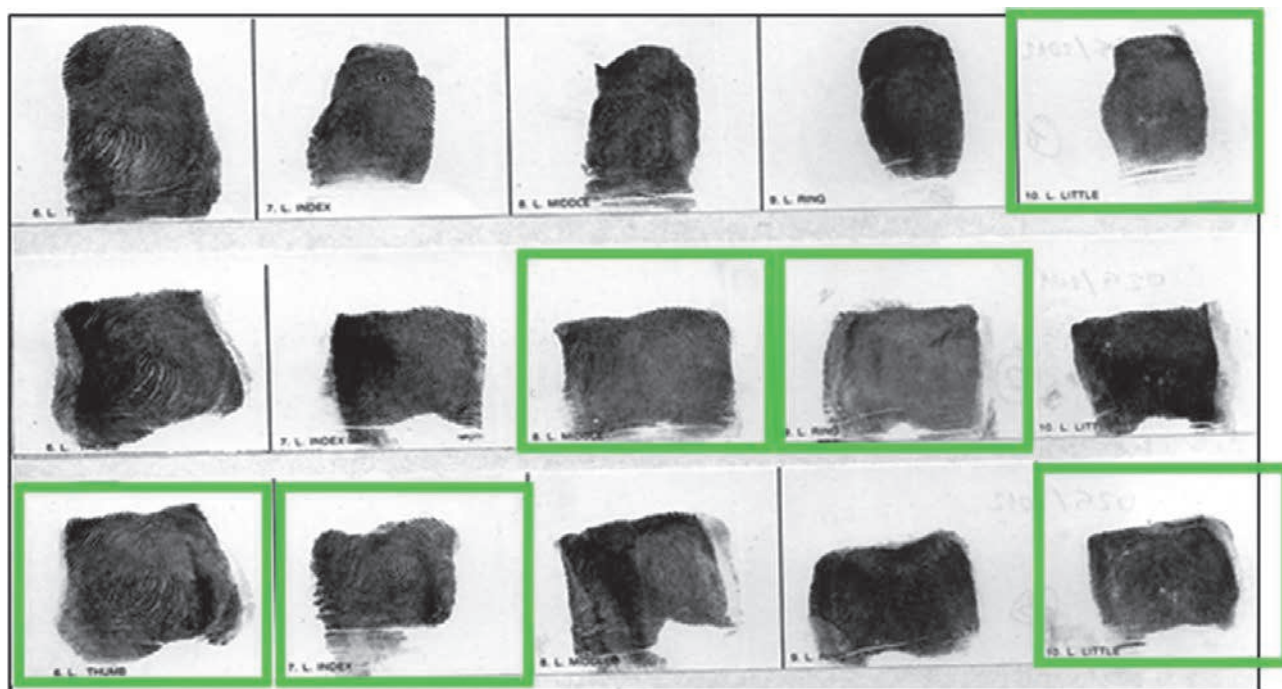


Fig. 1. Three series of fingerprints, from which the most legible prints from each series were taken (green rectangles), which allowed us to obtain a set of prints of 5 fingers from this hand.

In the case of corpses undergoing post-mortem drying in which this process caused hardening of the skin of the fingertips, glycerine cream was used (because it was impossible to gain legible prints of friction ridges with traditional methods). This substance was thoroughly rubbed into the fingertips, and then after the removal of the unabsorbed fraction, the fingertips were dusted with aluminium powder.

In cases in which the surfaces of the fingertips collapsed as a result of post-mortem changes, in order to straighten folds we inserted a needle into the distal interphalangeal (DIP) crease and injected glycerine (glycerol) up till the moment that the fingertips regained their shape and firmness. Next the injection site was sealed with cyanoacrylate adhesive, which prevented the injected glycerine from escaping out when a strip of paper was applied to the ink-covered fingertip. In one case, liquid paraffin was used instead of glycerol, but the liquid paraffin turned out to be too thick to easily pass through the syringe needle. Moreover, due to its insolubility in water, this substance has not been adopted in practice.

### 3. Results and discussion

When taking ink prints on strips of paper, the need to apply the correct amount of ink was confirmed. Figure 1 presents three series of prints of the fingers of the left hand of a deceased person. Each series is represented by one row – consisting of a complete set of fingerprints. Prints of the highest quality in terms of

legibility and recorded surface area of a given finger are marked with green rectangles. After executing the first series, if insufficient legibility of prints was ascertained (for example, as a result of too much ink), then execution of another series allowed us to obtain legible impressions in place of previously bad quality prints. It therefore seemed justified to execute a sufficient number of series – until there was at least one properly formed fingerprint in each series. In this way, it is possible to obtain a set of good quality prints of all the fingers of a given hand. However, the degree of abrasion of friction ridges, which do not grow back after death, may be a limiting factor. In the case of ascertaining low quality friction ridge patterns, the legibility of both ink and powder prints may be insufficient regardless of the number of executed series. In such cases, it is justified to take a photograph of the fingertip.

In the case of corpses in which rigor mortis has subsided or has not yet occurred, it is possible to create full cheirosopic cards. Both powder methods and traditional ink prints on paper cards can be used for this purpose (Figure 2). The choice of technique should be adapted to the degree of flexibility of the hand and the quality of the obtained cheirosopic prints.

In situations where rigor mortis prevents execution of a total print of a palm on one piece of fingerprint lifter or sheet of paper, it is possible to take prints of several regions of the palm on separate pieces of fingerprint foil or card (Figure 3). Finally, you can obtain an image of the friction ridges from the whole surface of the palm in this way. As a result of examinations



Fig. 2. Cheirosopic prints executed after dusting with black powder (A), aluminium powder (B), and ink (C).

carried out using these methods, prints of friction ridges of the palm were obtained enabling identification studies to be carried out – hence the range of fingerprint studies was broadened, and now encompass cheirosopic examinations.

Figure 4a shows ink prints of fingertips, whose epidermis has undergone desiccation. It can be seen that both in the pattern area and in the surroundings of the pattern area, the reproduced lines exhibit discontinuity, and due to this, identification on the basis of these elements is severely hindered or even impossi-

ble. The glycerol cream rubbed into the surface of the fingertips allowed us to achieve a definite improvement in legibility of obtained powder prints (Figure 4b). Regions of the print which were originally illegible, and where friction ridges had lost their continuity, ultimately became clear, and the whole print acquired evidential value.

Figure 5a shows an image of collapsed fingertips due to posthumous autolysis. Puncture the skin past DIP crease with a needle and injecting glycerol caused regaining of shape and firming of the posthumously

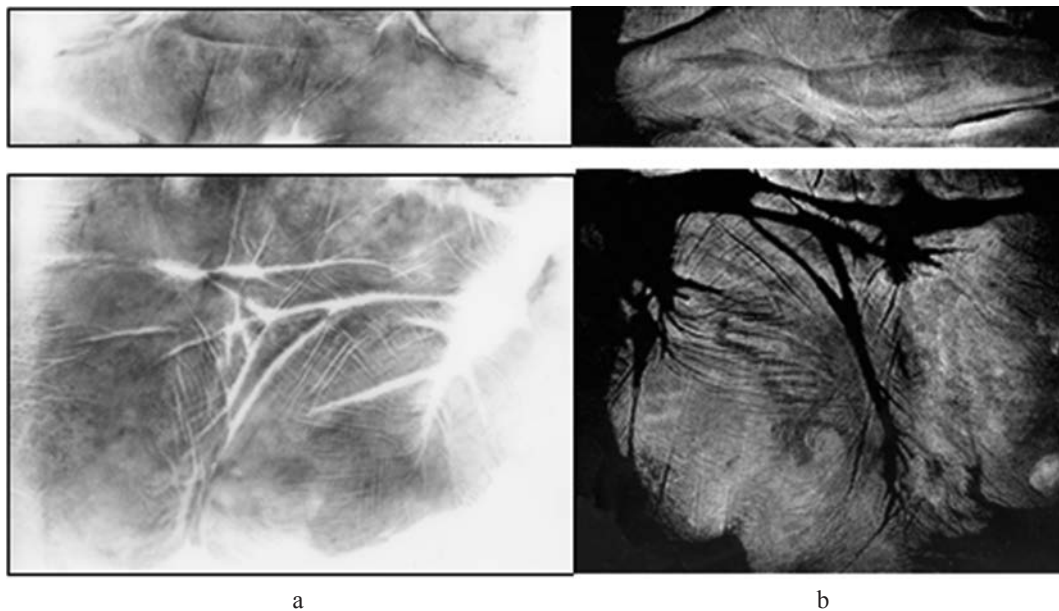


Fig. 3. Cheirosopic prints of regions of the left palm after dusting with black powder (a) and of the right palm after dusting with aluminium powder (b).

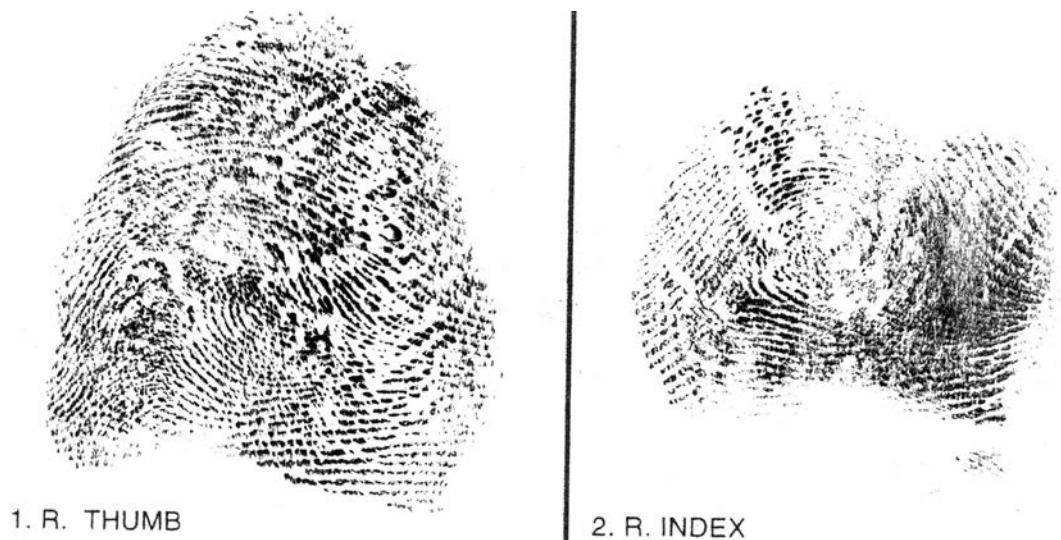


Fig. 4a. Ink fingerprints from fingertips exhibiting desiccation of the epidermis.



Fig. 4b. Powder prints on fingerprint lifter after previously rubbing glycerol cream into fingertips.

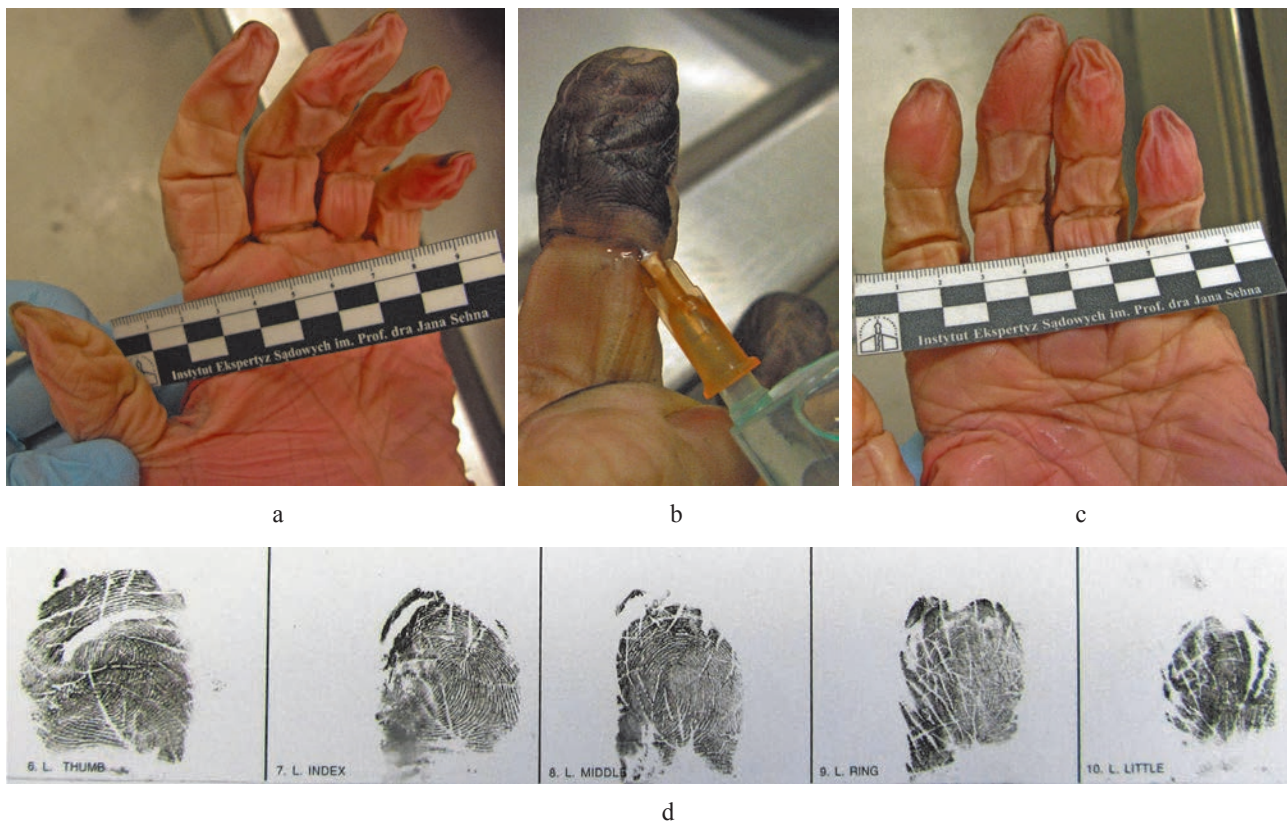


Fig. 5. Procedure for autolytic collapse of fingertips (a). Through the injection of glycerine (b), firming of the fingertips was achieved (c), and finally ink prints were taken (d).

changed fingertip (Figure 5c). This allowed us to obtain prints (executed by the ink method) of satisfactory readability. Sealing the puncture site with cyanoacrylate adhesive prevented the injected glycerol from escaping at the time of applying a strip of paper to the ink-covered fingertip. The authors are convinced that this method is faster and easier in application than stitching up the injection site with twine.

#### 4. Conclusions

In criminal cases, positive identification of friction ridge patterns revealed at the scene of the incident and their comparison with reference prints taken from corpses may allow us to establish a version of the event which led to the death of the person. Fingerprint examinations use relatively cheap

methods, which can give firm conclusions concerning categorical identification of unidentified corpses. For these reasons, it is important that the collected reference material should be of the best quality. Post-mortem processes greatly hinder the collection of such material. The conducted studies allowed us to conclude that careful application of simple methods allows us to obtain qualitatively valuable reference material, despite the adverse influence of progressive post-mortem changes.

The presented methods are relatively easy to perform, but they require patience and thoroughness. Mastering these techniques together with progressive practice will bring results in the form of full, good quality fingerprint documentation in the case of corpses undergoing early post-mortem processes.

#### Acknowledgements

The authors would like to thank all the employees of the technical section of the Department of Forensic Medicine, Collegium Medicum, Jagiellonian University for their help in the realisation of this research.

#### References

1. Grzeszyk, C. (1992). *Daktyloskopia*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
2. Moszczyński, J., (1997). *Daktyloskopia. Zarys teorii i praktyki*, Warszawa: Wydawnictwo CLK KGP.
3. Raszeja, S., Nasiłowski, W., Markiewicz, J. (1990). *Medycyna sądowa. Podręcznik dla studentów*. Warszawa: PZWL.
4. Wilk, D. (ed.). (2013). *Kryminalistyka – przewodnik*. Toruń: Wydawnictwo TNOiK.

---

#### Corresponding author

Wojciech Czubak  
Instytut Ekspertyz Sądowych  
ul. Westerplatte 9  
PL 31-033 Kraków  
e-mail: wczubak@ies.gov.pl

---

## DAKTYLOSKOPOWANIE ZWŁOK OBJĘTYCH WCZESNYMI ZMIANAMI POŚMIERTNYMI

### 1. Wprowadzenie

Daktyloskopia jest jedną z dziedzin kryminalistyki, w której użyte metody badawcze pozwalają na identyfikację człowieka na podstawie indywidualnego dla każdej osoby rysunku linii papilarnych. Wiadomo, że identyfikacja indywidualna może być dokonana, jeżeli przedmiot lub osoba posiada cechę lub cechy tak charakterystyczne, że są one właściwe tylko dla niej i umożliwia wyróżnienie jej z grupy (Wilk, 2013). W tym celu porównuje się ślad zabezpieczony na miejscu zdarzenia bądź ujawniony na materiale dowodowym z odblaską pobraną od człowieka. Zgodnie z zasadą mówiącą o niepowtarzalności rysunku linii papilarnych u dwóch różnych osób, identyfikacja daktyloskopijna jest jedną z najpewniejszych metod identyfikacji człowieka (Grzeszczyk, 1992). Identyfikacja indywidualna na podstawie przypisania śladu daktyloskopijnego do pobranej odblaski porównawczej jest możliwa wtedy i tylko wtedy, gdy spełnione są konieczne do tego kryteria. Przede wszystkim ślad linii papilarnych i odblaska porównawcza muszą być czytelne, a wiąże się to z odpowiednią czytelnością porównywanych minucji.

Pobieranie materiału referencyjnego od osób żywych na ogół nie sprawia problemów technicznych. Gdy w trakcie badań zajdzie taka potrzeba, proces daktyloskopowania osoby można powtarzać aż do momentu uzyskania pożądanej czytelności odblasków. W przypadku pobierania materiału porównawczego ze zwłok należy dołożyć wszelkich starań, aby jakość uzyskanych odblasków była jak najlepsza. Praktyka pokazuje jednak, że dużo kart daktyloskopijnych, jeżeli już są w ogóle wykonane, jest słabej jakości. Kluczowa jest więc informacja, że źle pobrany odcisk nawet jednego palca lub fragmentu dłoni może skutkować brakiem możliwości przeprowadzenia pełnych badań identyfikacyjnych (cyt. za: Moszczyński, 1997).

Wczesne procesy pośmiertne często powodują zmiany w postaci zapadnięcia się opuszek i powstania fałdów skórnych, co utrudnia nieinwazyjne pobranie odwzorowań linii papilarnych (materiału porównawczego). Z praktyki można przytoczyć przykład sprawy badanej w Instytucie Ekspertyz Sądowych, do której materiał referencyjny pobrany ze zwłok denatki nadesłano w formie odlewów silikonowych. Odlewy te wykonane zostały poprzez pokrycie pastą silikonową pofałdowanych pośmiertnie opuszek palców. Uzyskane w ten sposób odwzorowania linii papilarnych nie nadawały się do wykonania badań identyfikacyjnych, a był to jedyny materiał porównawczy w tej sprawie.

Inną ze zmian wczesnych, a więc takich, które wykształcają się w ciągu pierwszych dwunastu godzin po śmierci, jest wysychanie pośmiertne (Raszeja, Nasiłowski, Markiewicz, 1990). Proces ten polega na postępującej utracie wody w tkankach miękkich, co ujawnia się między innymi w postaci przebarwień oraz stwardnienia powłok skórnych w miejscach pozbawionych zrogowaciałego naskórka. Jednym z tych miejsc są opuszki palców. Powoduje to trudności w uzyskaniu czytelnej odblaski linii papilarnych, gdyż obserwuje się liczne nieciągłości przebiegu linii.

Celem pracy było zastosowanie różnych metod daktyloskopowania zwłok objętych wczesnymi przemianami pośmiertnymi, jak również wypracowanie metodyki otrzymywania jak najlepszej jakości odblasków linii papilarnych, tj. materiału porównawczego.

### 2. Materiały i metody

Badaną grupę stanowiło 31 ciał (mężczyzn i kobiet w przedziale 21–86 lat) objętych wczesnymi zmianami pośmiertnymi, a więc takich, u których procesy autolityczne w obrębie tkanek nie spowodowały jeszcze istotnych zmian w wyglądzie i kondycji opuszków palców.

W stosunku do takich właśnie zwłok organiczono się do sporządzenia tradycyjnych odblasków tuszowych przy użyciu tzw. łyżki trupiej. Każdorazowo wykonywana była taka liczba powtórzeń, która pozwoliła na uzyskanie kompletu czytelnych odblasków linii papilarnych ze wszystkich dziesięciu palców dłoni.

W przypadkach, w których stężenie pośmiertne ustąpiło, oprócz daktyloskopowania opuszków palców wykonano również odblaski całych dłoni, wykorzystując do tego zarówno metody proszkowe, jak i tuszowe. W pierwszej kolejności zastosowano jako najmniej brudzące naskórek opylanie czarnym proszkiem daktyloskopijnym, a następnie, po oczyszczeniu dłoni, argentratem, każdorazowo zabezpieczając uzyskany efekt na foliach daktyloskopijnych. Ponadto powierzchnię dłoni pokryto cienką warstwą tuszu i wykonano odblaski na kartce papieru (rysunek 1). W przypadkach nieprzełamano stężenia pośmiertnego, które w obrębie dłoni skutkuje skurczeniem pośmiertnego, a w efekcie utrudnia dostęp do linii papilarnych wnętrza dłoni, wykonanie karty cheioskopijnej na jednym kawałku folii lub kartki jest bardzo problematyczne. Wobec tego odblaski cheioskopijne wykonywano przy użyciu folii daktyloskopijnych elastyczniejszych niż papier, przykładanych bezpośrednio do kilku rejonów dłoni, ostatecznie uzyskując od-

wzorowania wszystkich rejonów dłoni na oddzielnych kawałkach folii.

W przypadku zwłok objętych wysychaniem pośmiertnym, u których proces ten spowodował stwardnienie naskórka opuszków palców, wobec niemożliwości uzyskania czytelnych odwzorowań linii papilarnych metodami tradycyjnymi, stosowany był krem glicerynowy. Substancja ta wcierana była dokładnie w opuszki palców, a następnie po usunięciu niewchłoniętej frakcji, opuszki opylano argenteratem.

W przypadkach, w których w wyniku przemian pośmiertnych nastąpiło zapadanie się powierzchni opuszek palców, dla rozprostowania fałd wkłuwano się w zgięcie falangowe i wstrzykiwano glicerynę do momentu, aż opuszek na powrót uzyskał wypukłość i jędrność. Następnie zaklejano miejsce wkłucia klejem cyjanoakrylowym, co zapobiegało wydostawaniu się na zewnątrz wstrzykniętej gliceryny w czasie przykładania paska papieru do pokrytej tuszem opuszki. W jednym przypadku zamiast gliceryny została użyta ciekła parafina, jednakże okazała się ona zbyt gęsta do łatwego przedostania się przez igłę strzykawkową. Ponadto z uwagi na nierozpuszczalność w wodzie, substancja ta nie znalazła jednak zastosowania.

### 3. Rezultaty i dyskusja

Przy sporządzaniu odbitek tuszowych na paskach papieru potwierdzono konieczność stosowania właściwej ilości tuszu. Na rysunku 1 przedstawiono zestawienie trzech serii odbitek palców lewej dłoni denata. Każdą serię reprezentuje jeden rząd kompletu odbitek opuszków palców. Zielonymi prostokątami odznaczono odbitki wykazujące najlepszą jakość pod względem czytelności i obszaru odbitej powierzchni opuszki danego palca. Po wykonaniu pierwszej serii, gdy stwierdzono niedostateczną czytelność odwzorowań np. na skutek zbyt dużej ilości tuszu, wykonanie drugiej serii pozwoliło na uzyskanie dla uprzednio złej jakości odbitek czytelnych wzorów. Słuszne więc zdaje się postępowanie polegające na wykonywaniu takiej liczby serii, aby w każdej znalazła się odbitka co najmniej jednej prawidłowo odwzorowanej opuszki. W ten sposób możliwe jest uzyskanie kompletu dobrych jakościowo odbitek wszystkich palców danej dłoni. Ograniczeniem może być jednak stopień starcia listewek skórnych, które po śmierci nie odrastają. W przypadku stwierdzenia niskiej jakości dermatoglifów, czytelność zarówno odbitek tuszowych, jak i proskowych, może być niewystarczająca bez względu na liczbę wykonanych serii. W takich przypadkach zasadne jest wykonanie fotografii tej opuszki.

W przypadkach zwłok, u których stężenie pośmiertne uległo przełamananiu lub jeszcze nie wystąpiło, jest możliwe wykonanie pełnych kart cheiroskopijnych. Wyko-

rzystane do tego mogą być zarówno metody proskowe, jak i tradycyjne odwzorowania tuszowe na kartce papieru (rysunek 2). Wybór techniki powinien być dostosowany do stopnia elastyczności dłoni, jak również do jakości uzyskiwanych odwzorowań cheiroskopijnych.

W sytuacjach, gdy stężenie pośmiertne uniemożliwi wykonanie całkowitej odbitki dłoni na jednym kawałku folii lub kartki papieru, możliwe jest sporządzenie odbitek kilku rejonów dłoni na oddzielnych kawałkach folii daktyloskopijnej lub kartki (rysunek 3). Ostatecznie uzyskać można w ten sposób obraz linii papilarnych znajdujący się na całej powierzchni dłoni. W wyniku podjętych badań, stosując te metody, uzyskano odwzorowania linii papilarnych dłoni umożliwiające prowadzenie badań identyfikacyjnych, co zwiększyło zakres badań daktyloskopijnych o badania cheiroskopijne.

Na rysunku 4a przedstawiono odbitki tuszowe opuszków palców, których naskórek uległ procesowi wysychania. Widać, iż zarówno w rysunku wewnętrznym, jak i pokrywie wzoru, odbite linie wykazują nieciągłość, a przez to identyfikacja na podstawie tych elementów jest mocno utrudniona albo wręcz niemożliwa. Wtarty w powierzchnię opuszek krem glicerynowy sprawił, iż uzyskano zdecydowaną poprawę czytelności otrzymanych odbitek proskowych (rysunek 4b). Rejony odbitek, które pierwotnie były nieczytelne, a linie papilarne utraciły ciągłość, ostatecznie stały się klarowne, a cała odbitka nabrała wartości dowodowej.

Rysunek 5a przedstawia obraz zapadniętych na skutek autolizy pośmiertnej opuszków palców. Wkłucie w zgięcie falangowe i wstrzyknięcie gliceryny spowodowało uwypuklenie i ujędrnienie zmienionej pośmiertnie opuszki (rysunek 5c). Pozwoliło to na uzyskanie odbitek wykonanych metodą tuszową o zadowalającej czytelności. Zaklejenie miejsca wkłucia klejem cyjanoakrylowym zapobiegało wydostawaniu się na zewnątrz wstrzykniętej gliceryny w czasie przykładania paska papieru do pokrytej tuszem. Autorzy są przekonani, że sposób ten jest szybszy i wygodniejszy w zastosowaniu jak wiązanie sznurkiem nad otworem iniekcyjnym.

### 4. Wnioski

W sprawach kryminalnych pozytywna identyfikacja śladów linii papilarnych ujawnionych na miejscu zdarzenia i ich porównanie z odbitkami porównawczymi pobranymi ze zwłok może pozwolić na ustalenie wersji przebiegu zdarzenia, w wyniku którego doszło do śmierci człowieka. Badania daktyloskopijne wykorzystują stosunkowo tanie metody, które mogą dawać pewne wnioski dotyczące kategoriycznej identyfikacji niezidentyfikowanych zwłok. Z tych powodów ważne jest, aby pobrany materiał porównawczy był jak najlepszej jakości. Procesy pośmiertne w znacznym stopniu utrudniają



pobranie takiego materiału. Przeprowadzone badania pozwoliły na stwierdzenie, że staranne stosowanie prostych metod pozwala na uzyskanie wartościowego jakościowo materiału referencyjnego, mimo niekorzystnego wpływu postępujących przemian pośmiertnych.

Przedstawione metody są stosunkowo łatwe w wykonywaniu, wymagają jednak cierpliwości i dokładności. Opanowanie tych technik wraz z postępującą praktyką będzie przynosiło efekty w postaci pełnej, dobrej jakościowo dokumentacji daktyloskopijnej w przypadku zwłok objętych wczesnymi procesami pośmiertnymi.

#### Podziękowania

Autorzy dziękują wszystkim pracownikom pionu technicznego Zakładu Medycyny Sądowej Collegium Medicum UJ za pomoc w realizacji niniejszej pracy.