



Praca oryginalna
Original paper

Paweł Kopacz, Tomasz Konopka, Filip Bolechała, Marcin Strona

Rozmieszczenie obrażeń na twarzy przy upadku na płaską powierzchnię

Distribution of facial injuries in cases involving a fall on a flat surface

Katedra i Zakład Medycyny Sądowej, *Collegium Medicum* Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, Polska
Chair and Department of Forensic Medicine, Jagiellonian University Medical College, Krakow, Poland

Streszczenie

Cel pracy: Określenie, czy obrażenia stwierdzone na głowie ofiary powstały od uderzenia zadanego przez drugą osobę, czy też od upadku połączonego z uderzeniem o podłoże.

Materiał i metody: Analiza archiwum fotografii wykonywanych rutynowo w Zakładzie Medycyny Sądowej w Krakowie dla dokumentacji badań pośmiertnych zwłok z lat 2004–2012.

Wyniki: Porównanie analizowanych obrazów wyraźnie wskazuje, że istnieją obszary twarzy dużo bardziej narażone na kontakt z podłożem i powstanie obrażeń, jak również miejsca wyraźnie chronione przy upadku na płaską powierzchnię.

Wnioski: Przy upadku na twarde, płaskie podłoże obrażenia lokalizują się przede wszystkim na kostnych łukach brwiowych, grzbiecie i wierzchołku nosa, okolicy jarzmowej, przedniej powierzchni podbródka. Wyraźnie chronione są powieki, brwi, przyśrodkowe i górne części policzków, wargi, dolna część podbródka.

Słowa kluczowe: pobicie, upadek, obrażenia twarzy, urazy twarzy.

Abstract

Aim of the study: Determination whether injuries identified on the victim's head were caused by a blow made by another person or by a fall resulting in hitting a surface.

Material and methods: An analysis of archive photographs taken routinely at the Forensic Institute in Krakow, Poland, to document post-mortem examinations in the years 2004–2012.

Results: A comparative analysis of the images clearly shows that certain areas are much more vulnerable to contact with the surface and thus to injuries; other areas are clearly protected in the case of a fall on a flat surface.

Conclusions: In the case of a fall on a solid, flat surface, injuries are located first of all on brow ridges, nasal bridge and nasal apex, on the malar area and on the front surface of the chin. The following areas are clearly protected: eyelids, eyebrows, medial and upper parts of the cheeks, lips and the lower part of the chin.

Key words: battery, fall, facial injuries, facial trauma.

Wprowadzenie

Częstym zadaniem stawianym biegłym z zakresu medycyny sądowej jest określenie, czy obrażenia stwierdzone na głowie ofiary powstały od uderzenia zadanego przez drugą osobę, czy też od upadku połączonego z uderzeniem o podłoże.

Jednoznaczne i kateryczne określenie, czy obrażenia powstały od uderzenia, czy od upadku, jest możliwe tylko w przypadku rozległych obrażeń. Obecność licznych obrażeń, zwłaszcza zlokalizowanych na różnych płaszczyznach ciała, sugeruje, że powstały wskutek pobicia. Nawet jednak w takich przypadkach sprawca broni się, twierdząc, że ofiara upadała wielokrotnie. Jeszcze trudniejsze jest ustalenie rodzaju urazu przy niewielkich, a zwłaszcza pojedynczych obrażeniach. Problem ten dotyczy nie tylko spraw zakończonych zgonem ofiary, lecz także przypadków z niewielkimi śladami urazów, kiedy podejrzany i pokrzywdzony przedstawiają odmienne wersje powstania obrażeń.

Cel pracy

Celem pracy jest próba ustalenia, czy na twarzy można wyznaczyć lokalizacje obrażeń, typowe dla upadku na twarde podłoże, a zwłaszcza, jakie miejsca są szczególnie narażone na doznawanie obrażeń przy upadku i czy są na twarzy miejsca chronione przy upadku.

Materiał i metody

W celu ustalenia lokalizacji obrażeń charakterystycznych dla upadku przeanalizowano zdjęcia wykonywane rutynowo w Zakładzie Medycyny Sądowej w Krakowie dla dokumentacji badań pośmiertnych zwłok. Analizie poddano przypadki, w których zgon był poprzedzony upadkiem na twarde, płaskie podłoże. Badanie polegało na analizie zdjęć i poszukiwaniu powtarzających się lokalizacji obrażeń na twarzy. Wybrano przypadki, w których obrażenia twarzy powstałe w wyniku kontaktu z podłożem były stosunkowo rozległe, ale jednocześnie nie dochodziło do deformacji twarzoczaszki. W archiwum fotograficznym Zakładu Medycyny Sądowej w Krakowie z lat 2004–2012, znaleziono 12 przypadków osób z rozległymi zewnętrznymi obrażeniami twarzy pochodzącymi od upadku, w któ-

Introduction

One of the more common problems referred to forensic experts is to determine whether injuries on a victim's head were caused by a blow made by another person or by a fall resulting in hitting a surface.

Unequivocal and clear determination whether injuries were caused by a blow or by a fall is possible only in the case of massive injuries. The presence of numerous injuries, particularly if located on various surfaces of the body, suggests that beating was the underlying cause. However, even in such cases the perpetrator claims that the victim fell repeatedly. It is even more difficult to determine the type of the trauma in the case of small or single injuries. The problem occurs not only in cases resulting in the victim's death, but also in cases with barely visible traces of injuries when the suspect and the victim present two different accounts of what has happened.

Aim of the study

The paper's objective is to determine whether certain locations of facial injuries are typical for falls on a solid surface and specifically which parts of the face are particularly vulnerable to injuries accompanying a fall and which parts are protected in such situations.

Material and methods

To identify face parts typically injured in the case of a fall, the authors analyzed photographs taken routinely at the Forensic Institute in Krakow, Poland, to document post-mortem examinations. The analysis included those cases where the victim's death was preceded by his/her fall on a solid, flat surface. The research consisted in an analysis of photographs in search for recurrent locations of facial injuries. The authors selected those cases where injuries caused by contact with the surface were relatively large, but did not involve any deformations of the viscerocranium. The archives of the Forensic Institute in Krakow from the years 2004–2012 contained 12 cases with massive external facial injuries caused by a fall with no fractures of the facial

rych nie doszło do mnogich złamań twarzoczaszki. W jednym przypadku była to ofiara napadu padaczki, w dwóch upadek był spowodowany działaniem alkoholu. Wszystkie pozostałe to ofiary potrącenia przez samochód. Autorzy zdają sobie sprawę, że nie były to typowe, zwyczajne upadki na ziemię, ale zdarzenia, w których ciała po upadku sunęły bądź toczyły się po jezdni, tak że dochodziło wręcz do tarcia twarzą o jezdnię. Ale jeżeli w tak silnych urazach jakieś miejsca na twarzy nie doznawały obrażeń, to znaczy, że będą chronione także przy prostym upadku na płaskie, równe podłoże.

Wyniki

Porównując analizowane obrazy, widać wyraźnie, że są pewne obszary dużo bardziej narażone na kontakt z podłożem i powstanie obrażeń i są też miejsca wyraźnie chronione przy upadku (ryc. 1., 2.).

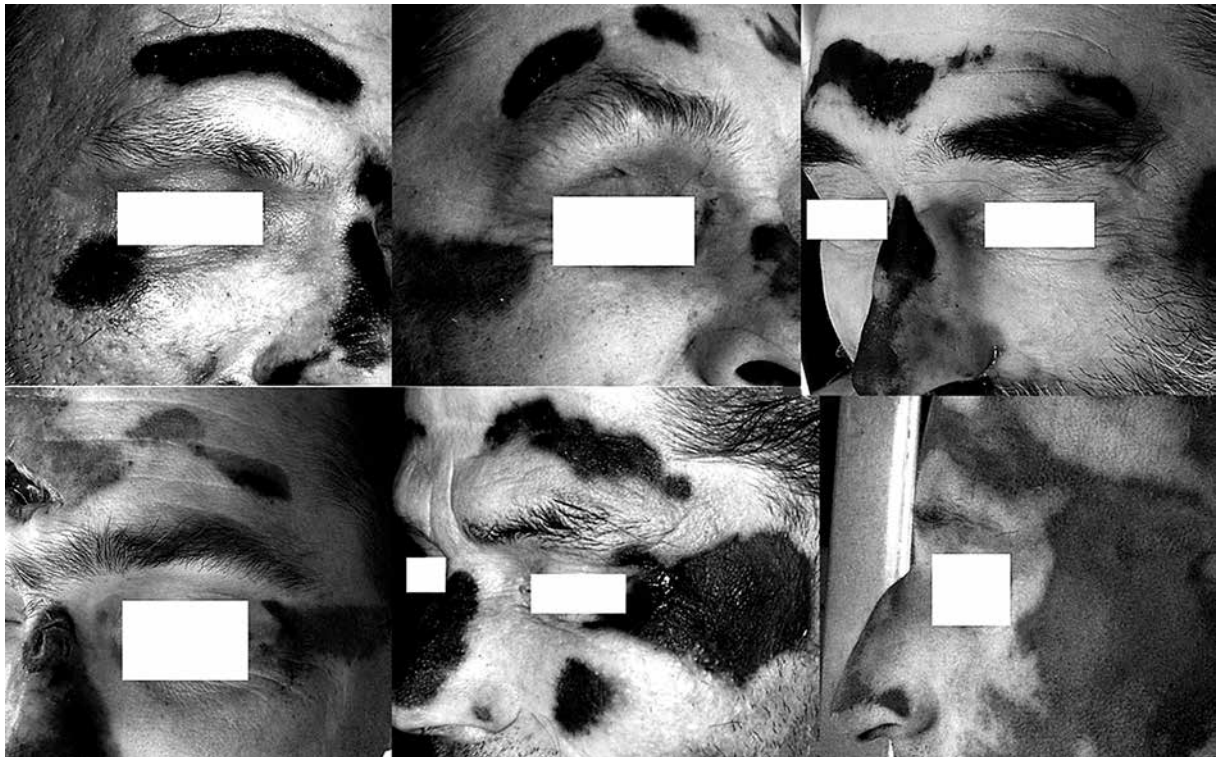
Miejszem jednoznacznie chronionym przy upadku jest wnętrze oczodołu, a zwłaszcza powieki. Przy upadkach na płaskie podłoże nie stwierdza się otarć ani ran powiek, nawet jeżeli powstaną rozległe obrażenia w otoczeniu oczodołu.

skeleton. One of those cases was caused by an epileptic seizure and two other cases were caused by the influence of alcohol. All other victims were hit by a car. The authors realize that these were not typical, common falls, but accidents in which bodies skidded or rolled on the road, as a result of which the victim's face rubbed against the road's surface. But if certain parts of the face did not suffer any injuries in such serious accidents, it means that they will also be protected in simple falls on a flat, even surface.

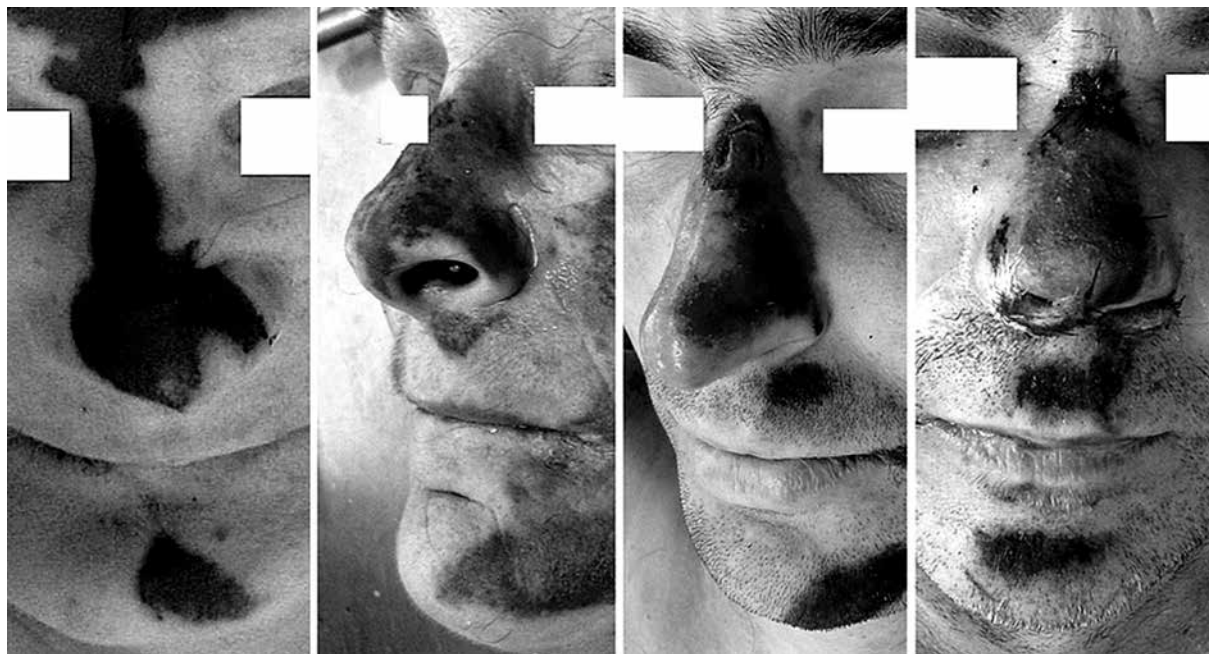
Results

A comparative analysis of the images clearly shows that certain areas are much more vulnerable to contact with the surface and thus to injuries; other areas are clearly protected in the case of a fall on a flat surface (Figs. 1, 2).

The internal part of the eye socket, including in particular the eyelids, is one of such clearly protected areas. Cases involving a fall on a flat surface do not show any laceration or wounds, even if massive injuries exist around the eye socket.



Ryc. 1. Lokalizacja obrażeń na kostnych łukach brwiowych, grzbiecie nosa i okolicach jarzmowych
Fig. 1. Location of injuries on the bony brow ridges, nasal bridge and in the malar regions



Ryc. 2. Lokalizacja obrażeń na grzbiecie nosa i wargach
Fig. 2. Location of injuries on the nasal bridge and lips

Kolejnym obszarem chronionym przy upadku jest rejon brwi, leżących w rzucie brzegu nadoczołowego, krawędzi na pograniczu łuski czołowej i tworzonych przez kość czołową górnych ścian oczodołu. Obrażenia powstają natomiast 1–2 cm powyżej nich, na powłokach w rzucie wyniosłości kostnych na łusce czołowej, określanych w anatomii jako łuki brwiowe kości czołowej.

Obszarem chronionym przy upadku są również wargi, zwłaszcza rejon czerwieni wargowej, gdzie rzadko dochodzi do uszkodzeń przy upadku, nawet jeżeli powstają rozległe obrażenia na nosie, który z kolei jest miejscem typowym dla występowania obrażeń.

Miejszem wrażliwym, podatnym na powstawanie obrażeń jest podbródek, ale tylko jego przednia powierzchnia, gdzie znajduje się guzowatość bródkowa żuchwy. Można zauważyć, że wargi są chronione, nawet jeżeli dochodzi do obrażeń na grzbiecie nosa i podbródka.

Przy upadkach na boczną część twarzy obrażenia lokalizują się głównie w okolicy jarzmowej i co najwyżej w bocznej części policzka, przyśrodkowa część policzka jest zaś chroniona.

Efektom powyższej analizy jest schemat twarzy, na którym intensywniej zaznaczono miejsca najbardziej narażone na powstawanie obrażeń przy upadku na

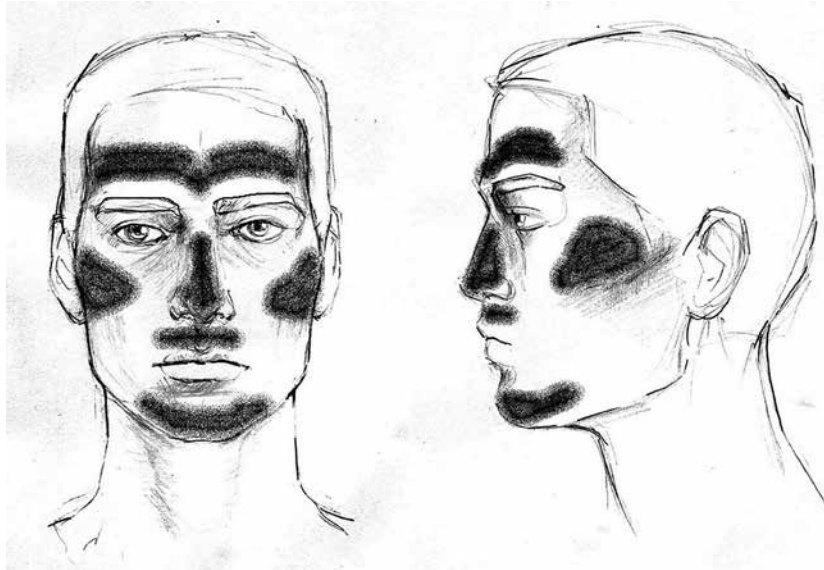
Another protected part of the face are the eyebrows situated in parallel to the supraorbital ridge located at the edge of the orbital part and the upper walls of the eye socket formed by the frontal bone. Injuries occur 1–2 cm above the eyebrows, on the protuberances of the orbital part, referred to in anatomy as superciliary arches.

Also the lips, including in particular rubor labiorum, are protected. Injuries in this area are hardly ever caused by a fall, even if massive injuries are observed on the nose, being a typical location for this kind of injuries.

A vulnerable area is the chin, but only on its frontal surface, i.e. the mental protuberance of the mandible. Once again it should be noted that the lips are protected, even if injuries are caused to the nasal bridge and the chin.

In the case of a fall on the lateral part of the face, most injuries occur in the malar area and possibly on the lateral side of the cheek. The medial part of the cheek is protected.

The above analysis allowed for creating a schematic face chart where areas most vulnerable to injuries caused by a fall on a solid, flat surface are highlighted, and protected areas are shaded (Fig. 3).



Ryc. 3. Schemat lokalizacji obrażeń twarzy przy upadku na twardą, płaską powierzchnię
Fig. 3. Schematic chart showing locations of facial injuries after a fall on a solid flat surface

twarde, płaskie podłoże, a słabiej miejsca chronione przy upadku (ryc. 3.).

Dyskusja

Ponad sto lat temu sformułowano tezę o linii kapeluszowej, czyli najszerszym obwodzie głowy, w obrębie której najczęściej lokalizują się obrażenia powstające przy upadku [1]. Powstały opracowania uwzględniające przy różnicowaniu mechanizmu powstania obrażeń także inne cechy. Za pochodzeniem obrażeń od uderzenia, a nie od upadku, mają przemawiać liczba zranień większa niż 3, długość większa niż 7 cm, złamanie sklepienia wieloodłamowe lub wgniecenie, obecność zranień na małżowinach usznych, więcej niż 4 zranienia lub stłuczenia na twarzy, złamanie twarzoczaszki, a także lewostronna lokalizacja obrażeń [2–4].

Reguła linii kapeluszowej jest przydatna głównie przy rozpatrywaniu obrażeń na sklepieniu głowy, natomiast niewiele wnosi przy określaniu mechanizmu powstania obrażeń na twarzy. Pewnych, niewielkich informacji może dostarczać lokalizacja obrażeń. Uraz czynny może spowodować powstanie obrażenia praktycznie w każdej lokalizacji, przy upadku zaś, a przynajmniej przy upadku z uderzeniem o twarde, płaskie podłoże, obrażenia powstają w miejscu kontaktu z podłożem, a więc na najbardziej wystających powierzchniach ciała.

Discussion

Over a hundred years ago the so-called hat brim rule was formulated. The rule says that injuries caused by a fall usually concentrate alongside the line of the largest circumference of the head [1]. Also, a number of articles describe other features to be taken into account when discriminating between falls and blows. Injuries are allegedly caused by a blow rather than by a fall if the number of wounds is greater than 3, if the length is greater than 7 cm, if there exists a compound fracture or impression of the skullcap, if wounds are present on the auricles, if there are more than 4 cuts or bruises on the face, if the facial skeleton is fractured or if injuries are located on the left side [2–4].

The hat brim rule is useful mostly for analyzing injuries on the skullcap, but it helps little when it comes to determining the origin of facial injuries. Some information can be provided by the location of such injuries. Injuries caused directly by another person can occur virtually anywhere. If the victim falls (particularly if on a solid, flat surface), injuries will be located in those areas that came into contact with the surface, i.e. the most protruding parts of the body.

A simple way to determine the most vulnerable parts of the face would be to coat a large surface

Prostym sposobem na ustalenie miejsc na twarzy najbardziej narażonych na kontakt z podłożem w chwili upadku byłoby pokrycie farbą dużej płaszczyzny, np. płytki ceramicznej, i dociśnięcie jej wielomiejscowo do twarzy. Farba pokryłaby tylko te miejsca, które w jakimś stopniu wystają ponad płaszczyznę twarzy i są najbardziej narażone na kontakt z podłożem w chwili upadku. Taki eksperyment nie oddaje jednak energii, z jaką następuje upadek, i tym samym zaznaczone powierzchnie mogą się różnić rozległością od rzeczywistego umiejscowienia obrażeń powstających przy upadku.

Teoretycznie można w tym celu zbierać wszystkie przypadki, o których wiemy, że obrażenia na twarzy powstały wskutek upadku (np. zgon w wyniku ataku padaczki czy nagłe zgony sercowe) i nanosić je systematycznie na przygotowany schemat twarzy. Ale oprócz tego, że byłaby to praca bardzo żmudna i długotrwała, w większości przypadków nie wiemy, na co nastąpił upadek, czy rzeczywiście na ziemię, czy też może np. na ławkę, krawężnik, ogrodzenie czy jakiś mebel. Analizie poddano zatem tylko przypadki o dużej liczbie obrażeń, których powstanie można było przypisać uderzeniu twarzą o ziemię. Wprawdzie nie wiadomo na pewno, czy wszystkie stwierdzane u nich obrażenia pochodziły od upadku, ale do stworzenia końcowego schematu wykorzystano tylko lokalizacje powtarzające się u większości ofiar.

Pewnym potwierdzeniem opracowanego schematu może być przypadek mężczyzny, który zmarł z wziębienia. Ślady na kolanach wskazywały, że posuwał się na czworakach czy nawet czołgał, a na twarzy znajdowały się ślady wielokrotnych upadków twarzą w śnieg. Na jego twarzy miejscami wolnymi od otarć są powieki, brwi, przysrodkowe części policzków i okolice ust. Na podbródku otarcia zlokalizowały się tylko na jego przedniej powierzchni.

Powyższe spostrzeżenia mogą być przydatne w różnicowaniu mechanizmów powstania obrażeń zarówno w przypadku badania zwłok, jak i osób żywych przy rozbieżnych wersjach przebiegu zdarzenia. Obrażenia w wyniku czynnych uderzeń zadawanych przez drugą osobę mogą powstać w każdym punkcie twarzy, ale u ofiar pobitych pięściami szczególnie często lokalizują się na wargach, nosie, brwiach i powiekach [5]. W badaniu Brinka [6] obrażenia twarzy u ofiar przemocy najczęściej były umiejscowione w okolicach oczodołowych, na nosie i w rejonie ust. Lokalizacja obrażeń na nosie nie pomaga zatem przy rozstrzygnięciu mecha-

(e.g. a ceramic tile) with paint and then to press it against one's face at different angles. Paint would cover only those areas that somehow extend beyond the face's outline and are the most likely to come into contact with the surface in the case of a fall. However, such an experiment does not reflect the energy that accompanies a fall and therefore the areas marked with paint may differ in terms of dimensions from areas likely to be injured in the case of a fall.

In theory, it is possible to collect all cases where injuries are confirmed to have been caused by a fall (e.g. death caused by an epileptic seizure or sudden cardiac deaths) and then to map the injuries on a schematic face diagram. However, not only would such an approach be tedious and time consuming, but also in most cases we do not know whether the victim fell on the ground, or perhaps on a bench, a curb, a fence or a piece of furniture. Therefore, our analysis includes only those cases where the number of injuries was large enough to be caused by the face hitting the ground. While it is not certain whether all injuries were actually caused by a fall, the resulting schematic diagram is based only on injury areas occurring in most victims.

To some extent, the reliability of the diagram can be confirmed by the case of a male who died of hypothermia. Typical marks on his knees indicated that he had moved on all fours or even crawled, and his face showed traces of multiple falls on snow. The only facial areas free of laceration included the eyelids, the eyebrows, medial parts of the cheeks and the lip area. The chin was lacerated only on its frontal surface.

The above remarks may prove useful in determining the underlying cause of injuries, both in post-mortem examinations and in the case of surviving victims, if testimonies are contradictory. Injuries caused by blows made by another person can occur in any position on the face. Victims hit with bare hands usually have injuries on the lips, nose, eyebrows and eyelids [5]. In Brink's analysis [6], facial injuries in violence victims were usually located around the eye sockets, on the nose and in the lip area. Thus, if injuries are located on the nose, they will not allow for determining their origin, because nose injuries are equally common in those who fall and in those who are beaten. On the

nizmu ich powstania, bo obrażenia nosa są spotykane równie często u ofiar pobić i u ofiar upadków. Z kolei obrażenia na powiekach, wargach i brwiach przemawiają za ich powstaniem w wyniku czynnego uderzenia. Warto zauważyć, że zranienia skóry w okolicach brwi, które wydają się wypukłe, są typowe dla czynnego uderzenia, a nie upadku. W chwili upadku do urazu dochodzi 1–2 cm wyżej, na powłokach w rzucie kostnej struktury łuku brwiowego. Z kolei zranienia brwi są częstym obrażeniem u bokserów.

Przy ustalaniu mechanizmu powstania obrażeń na twarzy na podstawie ich lokalizacji można brać pod uwagę tylko obrażenia powstające w miejscu zadzia-łania urazu, takie jak rany czy otarcia naskórka. Podbiegnięcia krwawe nie odzwierciedlają bowiem miejsca kontaktu narzędzia z ciałem i mogą się rozszerzać w wyniku nasiąkania tkanki podskórnej krwią. Wskutek naciekania krwi mogą powstawać nawet w pewnym oddaleniu od miejsca urazu, np. podbiegnięcia krwawe powiek po złamaniu nosa albo po urazie okolicy czołowej [5].

Wnioski

1. Przy upadku na twarde, płaskie podłoże, obrażenia (rany lub otarcia naskórka) lokalizują się przede wszystkim na powłokach w rzucie kostnych struktur łuków brwiowych, grzbiecie i wierzchołku nosa, okolicy jarzmowej, przedniej powierzchni podbródka.
2. Wyraźnie chronione przed urazem związanym z upadkiem są powieki, brwi, przyśrodkowe i górne części policzków, wargi, dolna część podbródka.

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo

References

1. Ehrlich E, Maxeiner H. External injury marks (wounds) on the head in different types of blunt trauma in an autopsy series. *Med Law* 2002; 21: 773-782.
2. Kremer C, Racette S, Dionne CA, Sauvageau A. Discrimination of falls and blows in blunt head trauma: systematic study of the hat brim line rule in relation to skull fractures. *J Forensic Sci* 2008; 53: 716-719.
3. Kremer C, Sauvageau A. Discrimination of falls and blows in blunt head trauma: assessment of predictability through combined criteria. *J Forensic Sci* 2009; 54: 923-926
4. Guyomarc'h P, Campagna-Vaillancourt M, Kremer C, Sauvageau A. Discrimination of falls and blows in blunt head trauma: a multi-criteria approach. *J Forensic Sci* 2010; 55: 423-427.
5. Knight B. *Forensic Pathology*. Arnold, London 1999.
6. Brink O. When violence strikes the head, neck, and face. *J Trauma* 2009; 67: 147-151.

other hand, injuries on the eyelids, the lips and the eyebrows are likely to have been caused by another person, rather than by a fall. Interestingly, even though the eyebrows seem to be protuberant, they are likely to be injured due to a blow, but not due to a fall. In fact, if a person falls, an injury occurs 1–2 cm above the eyebrows, on the superciliary arches. On the other hand, eyebrow injuries are fairly common among boxers.

When determining the origin of facial injuries on the basis of their location one can take into account only those injuries that occur in the place of direct contact with the injuring object, such as wounds or lacerations. In their turn, bruises do not reflect the place of contact and may spread as the subcutaneous tissue becomes saturated with blood. Due to blood penetration, bruises can be formed even at a certain distance from the place of direct contact (e.g. bruises on the eyelids after nasal fracture or trauma to the forehead) [5].

Conclusions

1. Falls on a solid, flat surface result in injuries (wounds or skin lacerations) located first of all on the superciliary arches, nasal bridge and nasal apex, malar area and the front surface of the chin.
2. The following areas are clearly protected in the case of a fall: eyelids, eyebrows, medial and upper parts of the cheeks, lips and the lower part of the chin.

The authors declare no conflict of interest.

Adres do korespondencji

Paweł Kopacz
Katedra i Zakład Medycyny Sądowej,
Uniwersytet Jagielloński, *Collegium Medicum*
Grzegórzecka 16
31-531 Krakow, Poland
e-mail: pawelkopacz@interia.pl

Address for correspondence

Paweł Kopacz
Chair and Department of Forensic Medicine,
Jagiellonian University Medical College
Grzegórzecka 16
31-531 Krakow, Poland
e-mail: pawelkopacz@interia.pl

