

Grzegorz Teresiński

O ustalaniu okoliczności urazu głowy

Determining the circumstances of head injuries

Z Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej AM w Lublinie

Kierownik: prof. dr hab. R. Mądro

Powszechność obrażeń głowy oraz towarzyszące im ryzyko dla życia i zdrowia sprawia, że organa procesowe bardzo często zainteresowane są odtworzeniem okoliczności wystąpienia urazu (ustalenia ilości urazów, ich lokalizacji i czasu zadziałania oraz różnicowania urazów czynnych i biernych). W pracy omówiono możliwości oraz ograniczenia stosowanych dotychczas metod oceny okoliczności powstania obrażeń głowy, a także przedstawiono nowe szanse jakie powstały w tym zakresie z chwilą upowszechnienia nowych technik komputerowego obrazowania miękkich struktur głowy. Przedyskutowano wartość dowodową: zewnętrznych obrażeń powłok głowy, różnych rodzajów złamań czaszki (ze szczególnym uwzględnieniem wnioskowania na podstawie pojedynczych szczelin złamań), ognisk stłuczenia tkanki mózgowej. Szczególną uwagę zwrócono na bardzo dużą (niewykorzystywaną dotychczas) przydatność nowoczesnych metod obrazowania (tomografii komputerowej i tomografii magnetycznego rezonansu jądrowego), które uwidaczniają obrażenia zewnątrzczaszkowych tkanek miękkich.

Due to the common character of head injuries and the risk involved, the litigation offices are often interested in reconstructing the circumstances of such injuries (their number, localization, time, differentiating active and passive traumas). The paper presents the possibilities and limitations of the methods evaluating the circumstances of head injuries used so far and the chances created by new techniques of computer imaging of head soft tissue structures. Moreover, the author discusses the evidential value of external injuries to the head, various cranial fractures (in relation to deducing on the basis of single fractures) and foci of brain contusion. The usefulness of modern imaging methods (CT and MR) demonstrating the extracranial injuries to soft tissues was emphasized.

Słowa kluczowe: urazy głowy, złamania czaszki, linia kapeluszu, tomografia komputerowa, obrzęk tkanek miękkich.

Key words: head injuries, cranial fractures, hat brim rule, computer tomography, soft tissue oedema.

1. WSTĘP

Obrażenia głowy należą do najczęściej ocenianych następstw urazów w praktyce sądowo-lekarskiej. Wynika to zarówno z częstości tego rodzaju skutków w przypadkach pobić, bójek, wypadków itp., jak i z faktu, iż obrażenia głowy są bardzo często przyczyną śmierci lub „ciężkich uszczerbków na zdrowiu”, ewentualnie sprowadzają niebezpieczeństwo wystąpienia takich skutków w rozumieniu kodeksu karnego (27).

Sytuacja ta sprawia, że organa procesowe z reguły zainteresowane są odtworzeniem okoliczności wystąpienia urazu, zwłaszcza ustaleniem ilości urazów, czasu ich powstania oraz różnicowaniem urazów czynnych od biernych. Podejrzani niejednokrotnie twierdzą bowiem, iż pokrzywdzony doznał urazu głowy w wyniku samoistnego upadku, co często są w stanie uprawdopodobnić stanem nietrzeźwości ofiary. Natomiast pokrzywdzeni bardzo często nie pamiętają przebiegu zdarzenia ze względu na utratę przytomności, względnie charakter doznanych przez nich obrażeń podważa wiarygodność składanych zeznań (jeżeli twierdzą iż pamiętają przebieg zajścia). Wiadomo bowiem, iż u osób, które doznały wstrząśnienia lub stłuczenia mózgu, niepamięć zdarzeń obejmuje nie tylko okres nieprzytomności, lecz z reguły również pewien czas poprzedzający moment utraty świadomości (tzw. niepamięć wsteczna), a często także późniejsze zdarzenia (niepamięć następcza). Istnieje przy tym naturalna tendencja do wypełniania (często nieświadomego) powstałych w ten sposób luk pamięciowych domysłami, konfabulacjami, a nawet relacjami innych osób, które dana osoba może traktować jak własne przeżycia i bronić z pełnym przekonaniem ich prawdziwości¹.

Wobec występującej bardzo często rozbieżności dowodów osobowych, ciężar dowodzenia przesuwają się na biegłego z zakresu medycyny sądowej, którego ustalenia służą nie tylko do odtworzenia przebiegu zdarzenia i weryfikacji podawanego przez świadka kierunku domniemanego upadku lub uderzenia (na podstawie lokalizacji obrażeń), ale również np. do oceny zamiaru sprawcy (na podstawie ilości obrażeń).

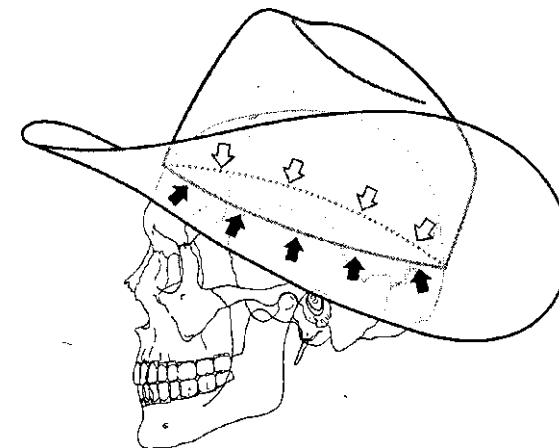
Celem pracy było więc zestawienie możliwości oraz ograniczeń stosowanych dotychczas metod oceny okoliczności powstania obrażeń głowy (ilości, lokalizacji, mechanizmu i czasu powstania), a także przedstawienie nowych możliwości w tym zakresie, jakie powstały wraz z upowszechnieniem nowych technik komputerowego obrazowania miękkich struktur głowy.

2. DYSKUSJA

Do kanonu medycyny sądowej (traktowanego niestety niemal dogmatycznie) należy różnicowanie czynnych i biernych urazów głowy na podstawie usytuowania miejsca przyłożenia siły względem tzw. linii kapeluszowej (11, 19, 21, 26), przebiegającej wzdłuż miejsca przecięcia głowy przez hipotetyczną płaszczyznę

¹ Porównując kolejne zeznania pokrzywdzonych po urazach głowy można więc często zauważyć, że zamiast występującego zwykle zubażania relacji, mimo upływu czasu wzbogacają one swoje wyjaśnienia o nowe szczegóły.

jej najszerszego obwodu, czyli na wysokości runda typowo założonego kapelusza² (Ryc. 1). Powszechnie uważa się, że urazy godzące powyżej linii „kapeluszowej” (zwłaszcza w okolicę szczytu głowy) mają charakter czynny, natomiast urazy bierne z reguły godzą w okolicę przebiegu tej linii.



Ryc. 1. Przebieg tzw. linii kapeluszowej.

Fig. 1. So called „hat brim line”.

W praktyce reguła ta wymaga jednak krytycznego stosowania, gdyż oparta jest na obserwacjach statystycznych, które *ad casum* mogą nawet znacznie odbiegać od zakładanego modelu (17). Przede wszystkim można ją stosować (ale nie bezkrytycznie) tylko w przypadkach upadków z tzw. własnej wysokości (a nie np. ze schodów, roweru, podestu itp.) na twarde i równe podłoże (bez wystających znacznie nad jego poziom elementów). Należy również brać pod uwagę to, że przy tego rodzaju upadku miejsce kontaktu głowy z podłożem zależy od reakcji obronnych. Występująca zazwyczaj typowy odruch asekuracyjny sprawia bowiem, że np. przy upadku do tyłu następuje odruchowe przygięcie głowy do przodu i uderza ona potylicą o płaskie podłoże. Jeżeli jednak ofiara jest odurzona alkoholem lub podobnie działającą substancją (względnie została zamroczone lub straciła przytomność po silnym czynnym urazie, zwłaszcza powodującym odgięcie głowy ku tyłowi), to wówczas upadek do tyłu może spowodować uderzenie o podłoże nawet tylną częścią okolicy cieniowej znacznie powyżej linii „kapeluszowej”.

Różnicowanie mechanizmu urazu na podstawie lokalizacji miejsca jego przyłożenia względem „linii kapeluszowej” można zatem traktować tylko jako wstępne kryterium, które zawsze wymaga konfrontacji z realiami sprawy. Bardzo istotne znaczenie ma przede wszystkim ustalenie ilości poszczególnych urazów

² Unię łączącą najbardziej wystające punkty głowy Kratter (14) przyrównał pierwotnie do przebiegu linii piłowania sklepienia czaszki podczas sekcji, a Walcher (29) do przebiegu wewnętrznej krawędzi męskiego kapelusza, po czym wprowadzono pojęcie „zasady linii kapeluszowej” (11, 19, 22).

³ Przypadki biernych urazów twarzy i czoła należą w praktyce do wyjątkowej rzadkości w razie zachowanych reakcji obronnych (asekuracja upadku przez odruchowe wyciągnięcie przed siebie kończyn górnych).

(oczywiście wraz ze wskazaniem miejsc ich przyłożenia), co pozwala organom procesowym na weryfikację zeznań świadków na temat okoliczności zdarzenia (odnośnie do liczby zadanych ciosów, wzajemnego usytuowania ofiary i sprawcy, kierunku ewentualnego upadku ofiary itp.), a dopiero na tej podstawie zakwalifikowanie zdarzenia w kategoriach np. pobicia lub nieszczęśliwego wypadku.

Podstawę wnioskowania w tym zakresie stanowią mogą:

- obrażenia zewnętrzne głowy,
- obrażenia mózgowia,
- krwiaki wewnątrzczaszkowe,
- złamania kości czaszki,
- niewidoczne zewnętrznie obrzęki i wylewy krwawe w obrębie tkanek miękkich otaczających czaszkę.

Ad. a)

Ustalanie okolicy zadziałania urazu na podstawie umiejscowienia obrażeń zewnętrznych wydaje się proste i oczywiste (podobnie jak ocena czasu ich powstania na podstawie cech gojenia), ale nie każdy uraz mechaniczny (zwłaszcza godzący w skórę owłosioną) powoduje tego rodzaju skutki. Ponadto podbiegnięcia krwawe powiek nie zawsze świadczą o uderzeniu tęnym narzędziem bezpośrednio w okolicę oczodołu. Mogą bowiem towarzyszyć szczelinom złamań przebiegającym zwłaszcza przez strop oczodołu⁴, a także krwiałom podtwardówkowym sięgającym podstawy środkowego dołu czaszki po tej samej stronie⁵. W praktyce, jednoznaczny dowód czynnego urazu godzącego bezpośrednio w okolicę oka stanowią więc dopiero rany w otoczeniu oka (najczęściej poziome rozejście skóry na krawędzi kostnej, jaką stanowi łuk brwiowy) lub wylewy podspojówkowe i do wnętrza gałki ocznej.

Ad. b)

Już w XVIII wieku zwrócono uwagę (15), iż obrażenia mózgowia występują częściej i są bardziej rozległe po przeciwnej stronie względem miejsca zadziałania urazu (z wyjątkiem obrażeń towarzyszących wgłobieniom i włamaniom czaszki). Zależność ta ma jednak charakter wyłącznie statystyczny i w praktyce trudno ją zastosować w konkretnym przypadku. Ponadto nie można w tym celu wykorzystać najczęstszych obrażeń podstawy mózgowia, gdyż są one wynikiem bezwładnego przemieszczania się mózgu (w dowolnym kierunku) względem nieregularnej powierzchni podstawy czaszki⁶. Natomiast usytuowanie ognisk stłuczenia na sklepieniu półkul mózgu (po tej samej, przeciwnej lub obu stronach w stosunku do miejsca uderzenia) jest w dużym stopniu zależny od okolicy czaszki, w którą nastąpiło uderzenie (5, 24). W praktyce, wnioskowanie

W okolicy tej spotykane są przy tym izolowane, niewielkie pęknięcia, które mogą powstać w następstwie uderzenia w praktycznie dowolną część głowy (21, 23, 26).

Przestrzeń podtwardówkowa łączy się bowiem z wnętrzem oczodołu przez naturalne szczeliny podstawy czaszki, a opona twarda przechodzi bezpośrednio w okostną oczodołu.

Zgodnie z pochodzącą jeszcze z 1828 roku teorią Brodiego - zaakceptowaną powszechnie przez późniejszych badaczy (1, 7, 24).

odnośnie do kierunku uderzenia na podstawie lokalizacji ognisk stłuczenia kory mózgowej jest najpewniejsze w przypadkach urazów potylicy, które niemal zawsze powodują stłuczenia biegunów czołowych, podczas gdy obrażenia płatów potylicznych i mózdzku występują wyjątkowo rzadko (jeżeli nie doszło do wgłobienia lub włamania odłamów kości potylicznej).

Z tego względu warte przypomnienia są obserwacje Essera pochodzące jeszcze z 1933 roku (5), które zostały zestawione w Tabeli I. Wynika z nich bowiem, że obrażenia mózgowia (rozpatrywane w oderwaniu od innych obrażeń) mają bardzo ograniczoną przydatność do wnioskowania na temat miejsca urazu głowy (z wyjątkiem tych zranień mózgu, które powodują przemieszczone odłamy kości czaszki), a ponadto na ich podstawie nie można różnicować urazów czynnych i biernych. Z licznych obserwacji wiadomo ponadto, że mechanizm „przeciwuderzenia” zachodzi jedynie w przypadkach uderzenia w nieustaloną (niepodpartą) głowę, tj. wówczas, gdy może się ona przemieszczać zgodnie z wektorem siły (24).

Tabela I. Zależność między miejscem zadziałania siły na sklepienie czaszki a lokalizacją i charakterem ognisk stłuczenia kory mózgowej wg. Essera (* - w przypadku złamania kości; ** - często także śródmózgowe).

Table I. The relation between the impact site on the head, localization and character of brain cortex contusions according to Esser (* - in bone fractures; ** - in addition there are often intracerebral foci).

miejsce przyłożenia siły impact site	lokalizacja ognisk stłuczenia w zakresie sklepienia mózgowia localisation of brain cortex contusions			
	w okolicy miejsca urazu impact pole injury		po przeciwnej stronie do miejsca urazu opposite pole injury	
	częstość frequency	rozmiar size	częstość frequency	rozmiar size
kość czołowa frontal bone	często brak often missing	małe lub duże small to large	często brak often missing	małe small
kość ciemieniowa parietal bone	najczęściej obecne most often present	małe small	tylko wyjątkowo brak missing only as an exception	brak danych no data
kość skroniowa temporal bone	zawsze obecne* always present	dość duże quite large	tylko wyjątkowo brak** missing only as an exception	średnio rozległe moderate
kość potyliczna occipital bone	brak missing		zawsze obecne always present	zwykle rozległe usually large

Ad. c)

Najczęściej spotykane w urazach czaszkowo-mózgowych krwiaki podtwardówkowe nie wykazują zależności od miejsca zadziałania urazu (podobnie jak pourazowe krwiaki śródmózgowe), gdyż są zazwyczaj wynikiem rozrywania żył mostowych (praktycznie w dowolnym miejscu) łączących oponę twardą z miękkimi podczas bezwładnego przemieszczania mózgowia względem czaszki (w dowolnym kierunku)⁷. Rozerwania tych żył można przy tym wykazać sekcyjnie (16). Krwiaki podtwardówkowe wykazują zaś z reguły ścisłą korelację z przebiegiem szczelin złamań czaszki (por. następny punkt tego opracowania), gdyż powstają zazwyczaj na skutek przerwania odgałęzienia jednej z tętnic oponowych przebiegających w tzw. rowkach naczyniowych na wewnętrznej powierzchni czaszki. Natomiast pourazowe wylewy podpajęczynówkowe mogą towarzyszyć ogniskom stłuczenia kory mózgowej (por. punkt „b” niniejszej pracy).

Śródczaszkowe wynaczynienia krwi mają znacznie większe znaczenie przy ustalaniu czasu zadziałania urazu, który zapoczątkował krwawienie. Świeżo wynaczyniona krew jest bowiem hyperdensyjna względem tkanki mózgowej, natomiast po upływie około tygodnia od wynaczynienia krwi krwiaki ulegają zazwyczaj wtórnemu upłynnieniu pod działaniem enzymów proteolitycznych i stają się stopniowo izodensyjne, a zatem trudno wykrywalne (3, 4). W przypadku niejednoczasowego, powolnego krwawienia struktura krwiaka może być zatem warstwowa.

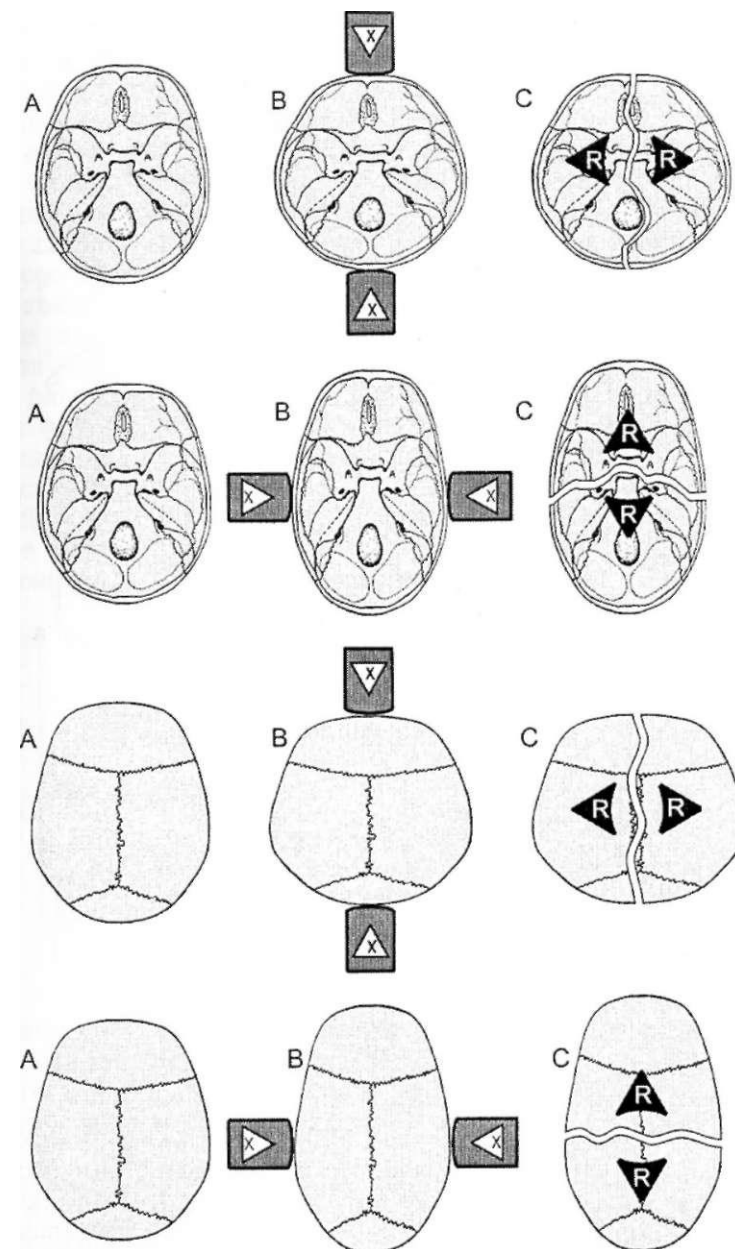
Ad. d.)

Badania Brunsza i Messerera z drugiej połowy XIX wieku wykazały (2, 18), że czaszka poddana działaniu statycznych sił ściskających zmniejsza swój wymiar wzdłuż linii działania siły i rozszerza się prostopadłe do tego kierunku, a z chwilą przekroczenia zakresu wytrzymałości przebieg szczelin złamań (zarówno sklepienia jak i podstawy czaszki) jest prostopadły do kierunku działania sił rozrywających (Ryc. 2). Wynika to z tego, iż każda kość jest mniej wytrzymała na działanie sił rozrywających niż na działanie sił ściskających. Powyższe zależności zachodzą także w przypadku zadziałania sił dynamicznych, jednak nie można traktować ich zbyt dogmatycznie z uwagi na częste przypadki odstępstw od tej reguły (10).

Ustalenie miejsca zadziałania urazu jest oczywiste tylko w przypadkach miejscowych wgłobień (Ryc. 3A) lub włamań (Ryc. 3B) czaszki⁸, które ponadto mogą wskazywać kształt godzącego narzędzia (o relatywnie niewielkiej powierzchni). Na miejsce zadziałania narzędzia wskazuje również punkt, w którym zbiegają się gwiazdźście poszczególne szczeliny pęknięć (Ryc. 3C).

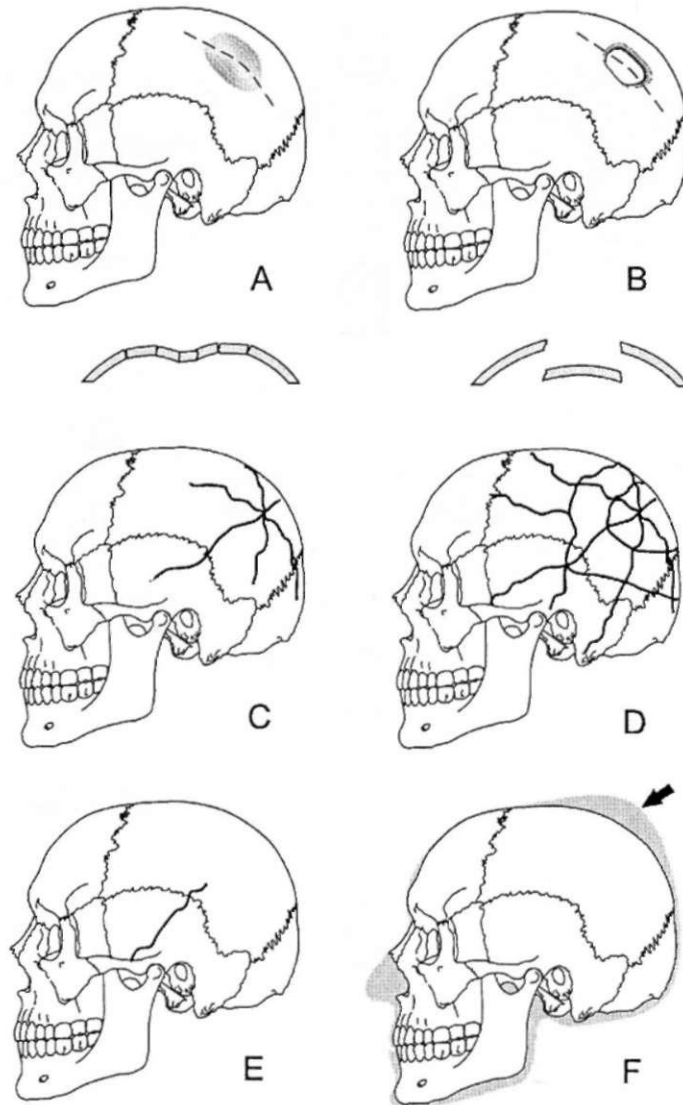
⁷ Nawet bez konieczności bezpośredniego urazu głowy na skutek działania siły bezwładności - np. w tzw. zespole dziecka szarpanego lub u ofiar wypadków komunikacyjnych.

⁸ Odpowiednio: odkształcenia kości bez wydzielenia wolnych odłamów oraz przemieszczenia wolnego odłamu w kierunku wnętrza czaszki.



Ryc. 2. Przebieg złamań podstawy i sklepienia czaszki (prostopadły do kierunku wydłużenia wymiaru czaszki, tj. kierunku działania sił rozrywających - R) w przypadkach urazów zgniatających czaszkę.

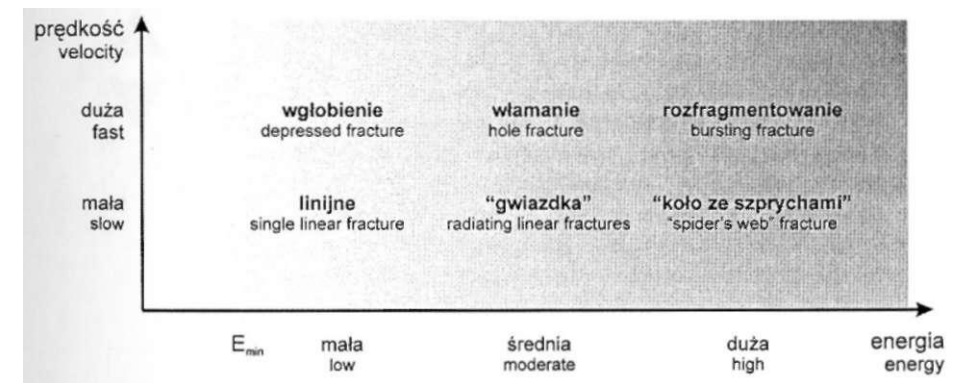
Fig. 2. The course of base and vault fractures (perpendicular to the direction of cranial elongation and tension forces) in the compression-type injuries of the cranium.



Ryc. 3. Różne następstwa tępego urazu okolicy ciemieniowej: A - wgłobienie, B - włamanie, C - „gwiazdkowaty” układ szczelin, D - układ szczelin w kształcie „koła ze szprychami”, E - pojedyncza szczelina złamania łuski kości skroniowej (mimo że uraz godził w okolicę ciemieniową !), F - obrzęk zewnątrzczaszkowych tkanek miękkich okolicy ciemieniowej.

Fig. 3. Various effects of blunt injuries to the parietal region: (A - depressed fracture, B - hole fracture, C - a radiating linear fissure pattern, D - a spider web fissure pattern, E - a single fissure of the temporal squama fracture (although the injury was to the parietal region), F - oedema of the extracranial soft tissues of the parietal region.

Charakter szczelin złamań kości mózgowcowej zależy w mniejszym stopniu od rozmiarów godzącego w nie narzędzia, a bardziej od jego prędkości oraz energii urazu (9, 25). W przypadku znacznej prędkości godzącego narzędzia powstają jedynie lokalne uszkodzenia (wgłobienie przy mniejszej, włamanie przy większej energii urazu), natomiast przy mniejszej prędkości powstają liniowe złamania, które układają się „gwiazdkowato” (przy większej energii urazu) lub są pojedyncze (w przypadku mniejszej energii urazu). Natomiast w przypadku, gdy narzędzie zadziało na głowę z niewielką prędkością ale z bardzo dużą energią, miejsce jego pierwszego kontaktu z wypukłą powierzchnią czaszki wyznacza centrum zbiegających się południków, które krzyżują współcentrycznie układające się pęknięcia o przebiegu równoleżnikowym (układ „koła ze szprychami” - podobnie jak przy upadku z większej wysokości na twarde, równe podłoże) świadczące o znacznym stopniu odkształcenia czaszki (Ryc. 3D). Narzędzia godzące w głowę z dużą prędkością i dużą energią penetrują do wnętrza czaszki i powodują jej rozfragmentowanie na skutek działania sił rozrywających rozchodzących się promieniście od wnętrza czaszki (np. w przypadku postrzału z bliskiej odległości wielkokalibrowym pociskiem). Omówione wyżej zależności między charakterem złamania czaszki a prędkością i energią narzędzia godzącego w głowę zostały przedstawione na rycinie 4.

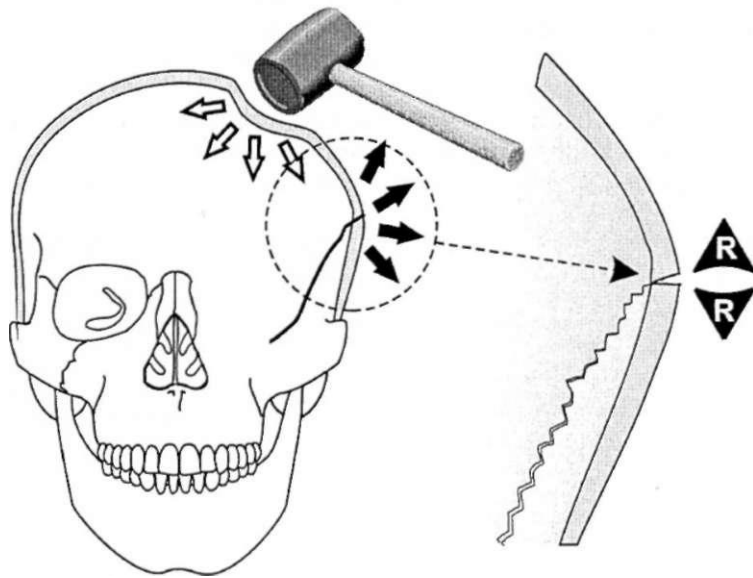


Ryc. 4. Zależność między charakterem złamania czaszki a prędkością narzędzia godzącego w głowę i energią urazu.

Fig. 4. The relation between the character of cranial fractures, energy of impact and velocity of an injuring object.

Największy problem orzeczniczy stanowią pojedyncze szczeliny złamań czaszki (Ryc. 3E), których lokalizacja jest niestety bardzo często pochopnie uznawana za miejsce zadziałania siły, albowiem zapomniane zostały już niestety wyniki badań nad mechanizmem powstawania tego rodzaju pęknięć. Tymczasem doświadczenia Gurdjana i wsp. (6, 8, 9) przeprowadzone przed pół wiekiem z użyciem czaszek pokrytych lakierem czułym na naprężenia (technika „stress-coat”) dowiodły, iż uraz powoduje ugięcie czaszki bezpośrednio w miejscu zadziałania narzędzia i jednocześnie przeciwnie zwrócone (na zewnątrz czaszki) odkształcenie innego miejsca czaszki, gdzie bierze początek szczelina pęknięcia

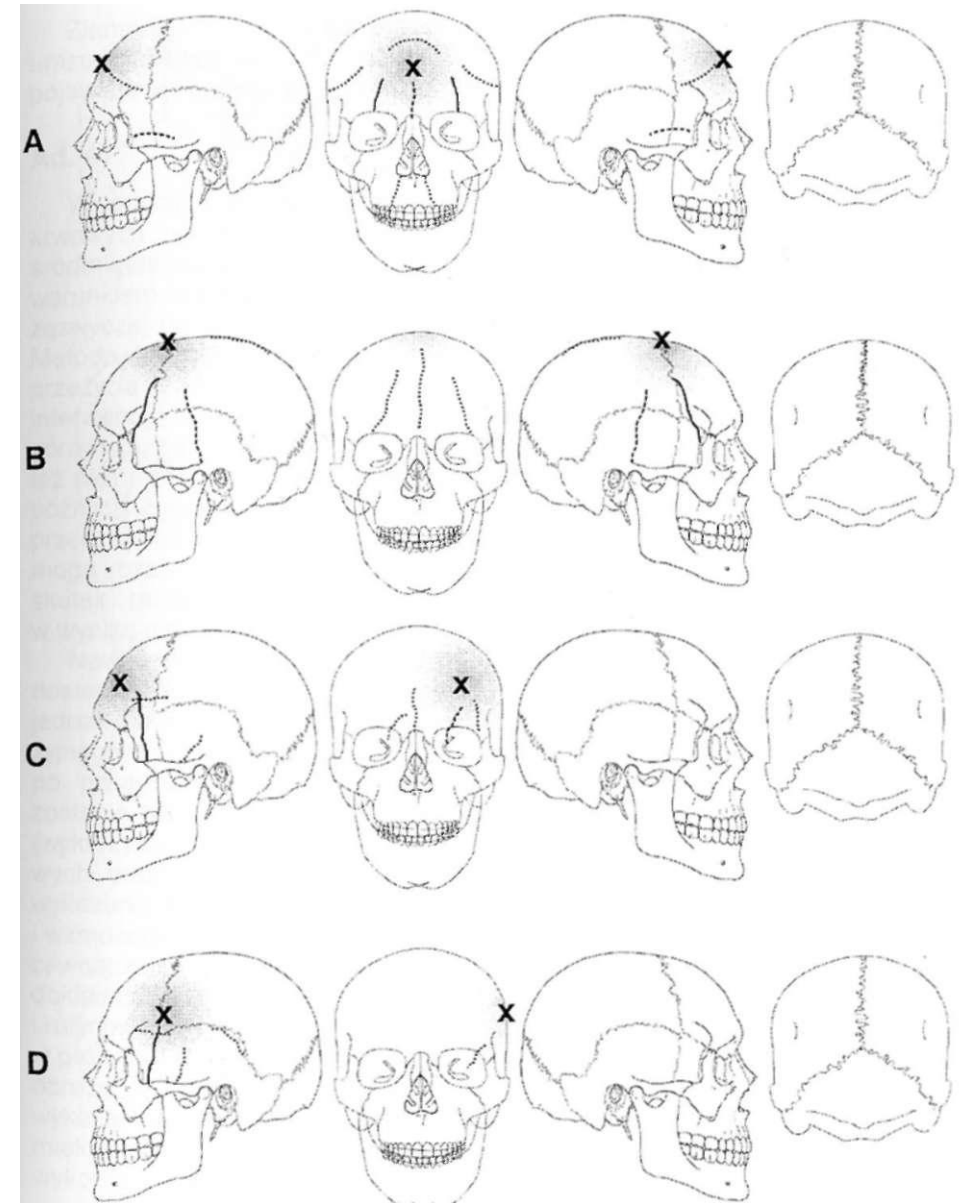
(gdyż działają tam siły rozrywające - por. Ryc. 5). Szczelina ta szerzy się następnie w dwie strony i może (ale nie musi) osiągnąć okolicę miejsca urazu. Tak więc miejsce przyłożenia siły często nie pokrywa się z przebiegiem pojedynczej szczeliny złamania sklepienia czaszki i tylko czasem do okolicy tej dochodzi jeden z końców linii złamania (Ryc. 3E). Gurdjian i wsp. na podstawie analizy układów naprężeń na 100 czaszkach ustalili przy tym najbardziej prawdopodobne sposoby pęknięcia czaszki w zależności od miejsca przyłożenia siły (Ryc. 6) dochodząc do wniosku, że najczęściej występujące złamania okolic skroniowo-ciemieniowych mogą być skutkiem uderzenia w praktycznie dowolną okolicę głowy, aczkolwiek szczeliny o przebiegu zbliżonym do poziomego są zazwyczaj skutkiem urazu tylnej części czaszki, a urazy przedniej części czaszki powodują częściej złamania o przebiegu zbliżonym do pionowego (6).



Ryc. 5. Mechanizm powstawania pojedynczych, liniowych szczelin złamań sklepienia czaszki (wg. Gurdjiana i wsp., zmodyfikowane).

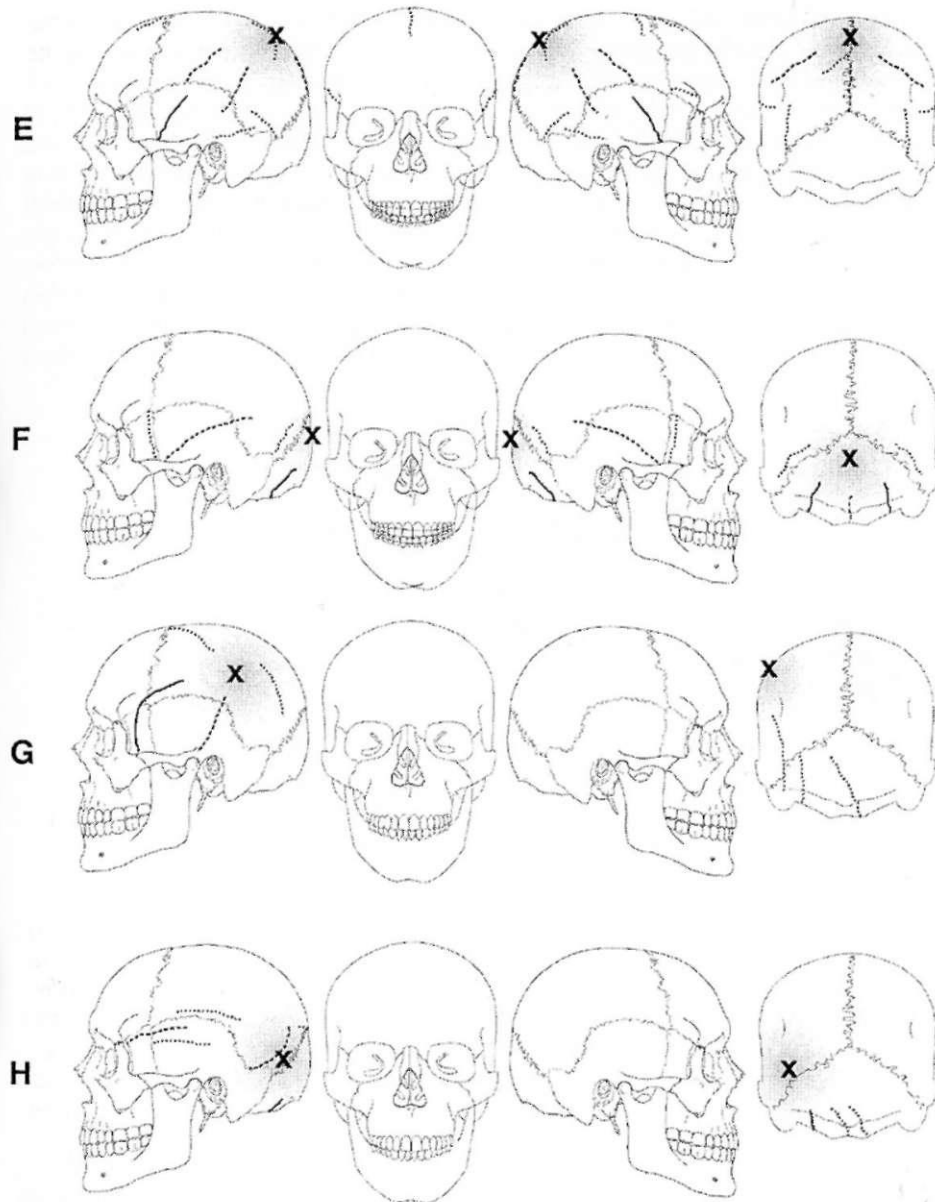
Fig. 5. The mechanism of single, linear fractures of cranial vault fractures (according to Gurdjian et. al., modified).

W literaturze medyczo-sądowej sporo uwagi poświęcono ponadto tzw. okrężnym złamaniom podstawy czaszki (20, 21, 30). Ich przydatność przy odtwarzaniu okoliczności zdarzenia jest jednak bardzo ograniczona, ponieważ mogą być wynikiem aż 4 różnych mechanizmów (Ryc. 7). Większego znaczenia praktycznego nie mają również izolowane złamania podstawy czaszki w okolicy przedniego dołu czaszki (stropy oczodołów i okolica sitowia), albowiem są one wynikiem przeniesienia na podstawę czaszki (*locus minoris resistentiae*) naprężeń spowodowanych przez siły, które zadziały na różne okolice czaszki (21,23,26).



Ryc. 6. Najczęstsza (———), możliwa (— · — · —) oraz rzadka (.....) lokalizacja szczelin złamań w przypadkach urazów godzących w różne okolice czaszki (X - miejsce przyłożenia siły, wg. Gurdjiana i wsp., zmodyfikowane).

Fig. 6. The most frequent (———), possible (— · — · —) and rare (.....) localization of fracture fissures in the injuries to various cranial regions (X - the impact site, according to Gurdjian et al. modified).



Ryc. 6. Najczęstsza (———), możliwa (———) oraz rzadka (.....) lokalizacja szczelin złamań w przypadkach urazów godzących w różne okolice czaszki (X - miejsce przyłożenia siły, wg. Gurdjiana i wsp., zmodyfikowane).
 Fig. 6. The most frequent (———), possible (———) and rare (.....) localization of fracture fissures in the injuries to various cranial regions (X - the impact site, according to Gurdjian et al. modified).

Złamania czaszki są ponadto praktycznie nieprzydatne przy ustalaniu czasu urazu, ponieważ wyraźnie uchwytnie (radiologicznie lub sekcyjnie) cechy gojenia pojawiają się dopiero po kilku tygodniach od urazu.

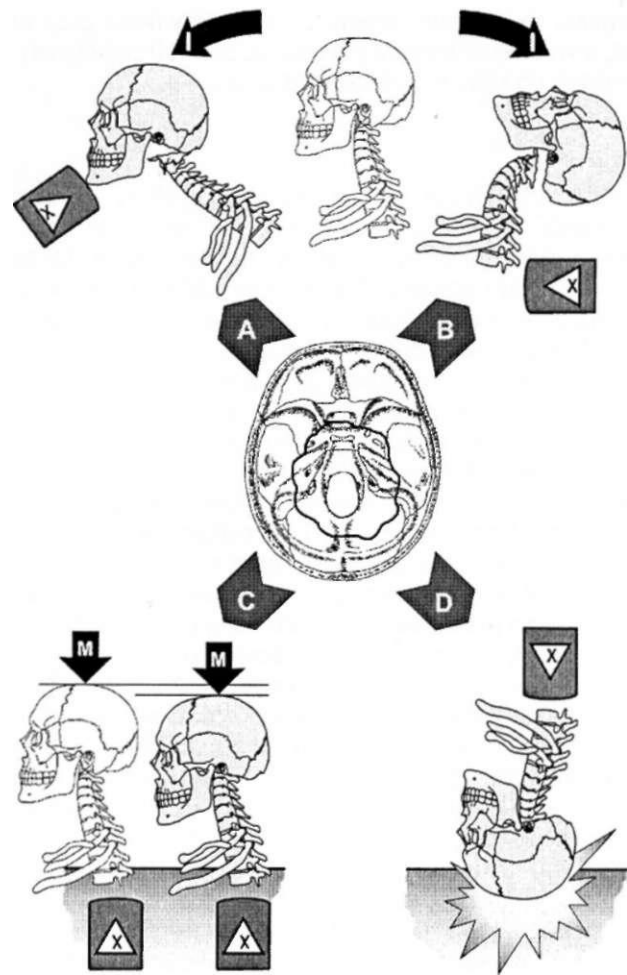
Ad. e)

W przypadkach, w których doszło do zgonu ofiary, lokalizacja wylewów krwawych w obrębie zewnątrzczaszkowych tkanek miękkich (podskórnych, śródmięśniowych i podczepcowych) głowy i ewentualnie także twarzy (pod warunkiem odpowiedniego poszerzenia zakresu badania pośmiertnego) pozwala zazwyczaj na ustalenie liczby^o oraz umiejscowienia poszczególnych urazów^o. Metoda ta była jednak do niedawna zupełnie nieprzydatna w przypadkach przeżycia ofiary, a także wówczas, gdy pokrzywdzony zmarł dopiero po interwencji neurochirurgicznej. Wtórne wylewy krwawe w polu operacyjnym sprawiają, że nie można rozstrzygnąć, czy obrażenia jatrogenne nałożyły się (czy też nie) na istniejące wcześniej wylewy krwawe. Natomiast w przypadkach tzw. późnych zgonów powypadkowych wylewy krwawe ulegają całkowitej resorpcji przed śmiercią ofiary. Ponadto, nawet po krótkim okresie przeżycia, wylewy mogą rozszerzać się poza swój pierwotny obszar występowania - nie tylko na skutek trwającego nadal „kapilarnego” krwawienia tkankowego, ale także w wyniku grawitacyjnego przemieszczania do niżej położonych części ciała (28).

Nowoczesne metody diagnostyki obrazowej oraz coraz powszechniejsza dostępność tego rodzaju badań w ośrodkach medycyny ratunkowej stworzyły jednak nowe, niedostatecznie dotychczas wykorzystywane możliwości nieinwazyjnego wykrywania tego rodzaju obrażeń, pod warunkiem, że pacjent wkrótce po przyjęciu do szpitala (przed ewentualną interwencją neurochirurgiczną) zostanie poddany badaniu głowy metodą tomografii komputerowej. Badanie to (wykorzystywane rutynowo do oceny mózgowia i przestrzeni wewnątrzczaszkowych oraz wykrywania złamań czaszki^o) pozwala bowiem jednocześnie na wykazanie obrzęku (jako uwypuklenia powłok względem powierzchni czaszki) i wzmożenia gęstości (na skutek nacieczenia świeżo wynaczynioną krwią) zewnątrzczaszkowych tkanek miękkich w miejscach urazów, które można dokładnie zlokalizować na podstawie numeracji poszczególnych skanów i rutynowo dołączanego konwencjonalnego zdjęcia przeglądowego czaszki w projekcji bocznej (Ryc. 8 i 9). Tym sposobem można również wykazać obrażenia twarzoczaszki (o ile wykonano odpowiednio „niskie” skany) oraz wykazać wielokrotne urazy (Ryc. 10). Obrzęk zewnątrzczaszkowych tkanek miękkich widoczny jest niekiedy także na konwencjonalnych zdjęciach rtg wykonanych odpowiednio „miękkimi” promieniami X (Ryc. 11).

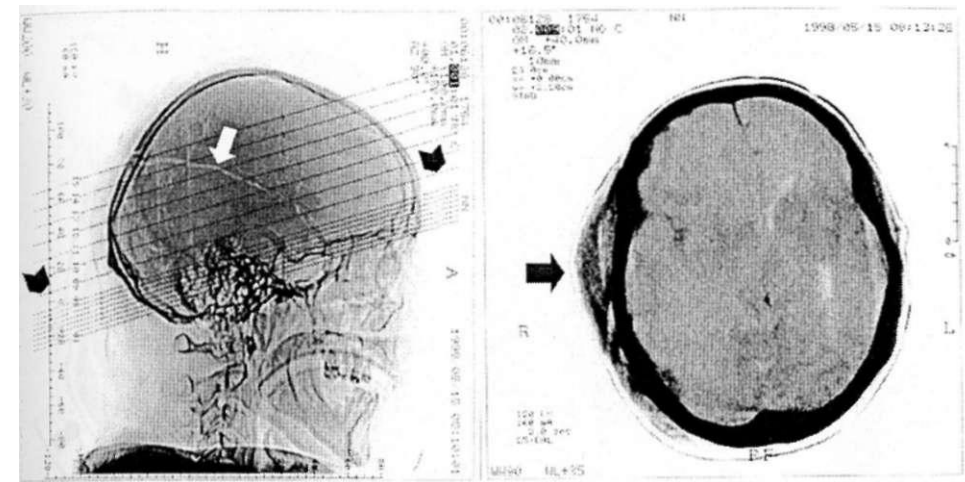
^o Najmniejszej („nie mniej niż ...”), ze względu na możliwość nakładania się urazów w jednej okolicy
^o Ich barwa pozwala ponadto oszacować czas powstania wynaczynienia krwi (czerwono-wiśniowa wkrótce po urazie, następnie ciemnowiśniowa, po kilku dniach przyjmuje coraz bardziej brunatnawy odcień, a po kilkunastu dniach jest już wyraźnie rdzawo-żółtawa - zwłaszcza na obwodzie wylewu) - stopień resorpcji można zweryfikować także badaniem mikroskopowym.

^o Po odpowiednim dobraniu zakresu „gęstości” ocenianych struktur tkankowych pod względem ich przenikliwości dla promieniowania Roentgena - tzw. podgląd w oknie kostnym.



Ryc. 7. Mechanizmy powstawania okrężnego złamania podstawy czaszki: A - bezpośredni uraz twarzy (np. u pasażera samochodu przy zderzeniu czołowym przy niezapiętych pasach bezpieczeństwa), B - uraz pośredni w następstwie działania siły bezwładności (np. u pieszego potraconego przez samochód osobowy), C - upadek z wysokości na wyprostowane kończyny dolne lub pośladki, D - upadek z wysokości na szczyt głowy, I - siła bezwładności, M - masa ciała, X - kierunek siły przemieszczającej głowę lub kręgosłup szyjny względem siebie.

Fig. 7. Mechanisms of circular base fractures: A - direct injury to the face (e.g. in a passenger with unfastened seat belts after frontal crash), B - indirect injury due to inertia forces (e.g. in a pedestrian hit by a passenger car), C - fall to straight lower limbs or buttocks, D - fall to the head top, I - force of inertia, M - body mass, X - direction of the force dislocating the head and cervical spine in relation to each other.

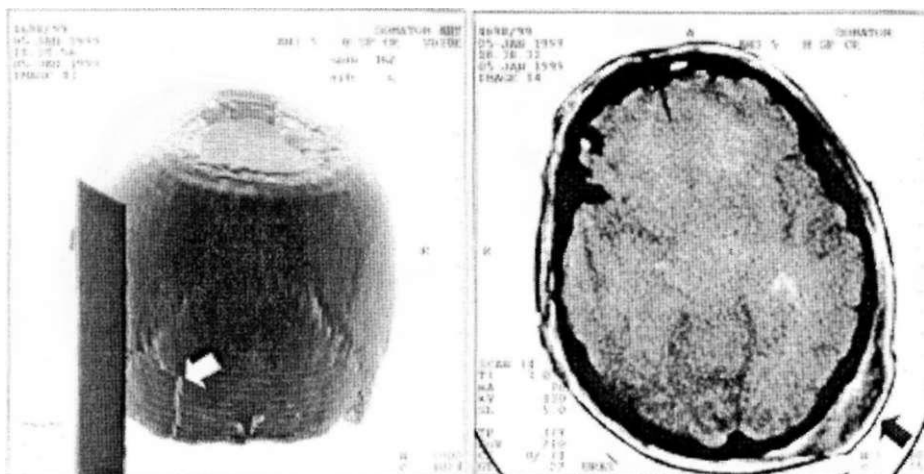


Ryc. 8. Szczelina złamania uwidoczniona na zdjęciu przeglądowym (A) może mylnie sugerować, iż uraz zadziałał na okolicę ciemieniowo-potyliczną. Obrzęk i wzmożenie gęstości zewnątrzczaszkowych tkanek miękkich prawej okolicy skroniowej na przekroju tomograficznym (B) wskazują rzeczywiste miejsce urazu. Dodatkowe strzałki wskazują poziom płaszczyny skanu.

Fig. 8. The fracture fissure visible at X-ray (A) may misleadingly suggest that the injury affected the parieto-occipital region. Oedema and increased density of extracranial soft tissues, in the right temporal region, at CT (B) indicate the true place of injury. The additional arrows show the level of the scan plane.

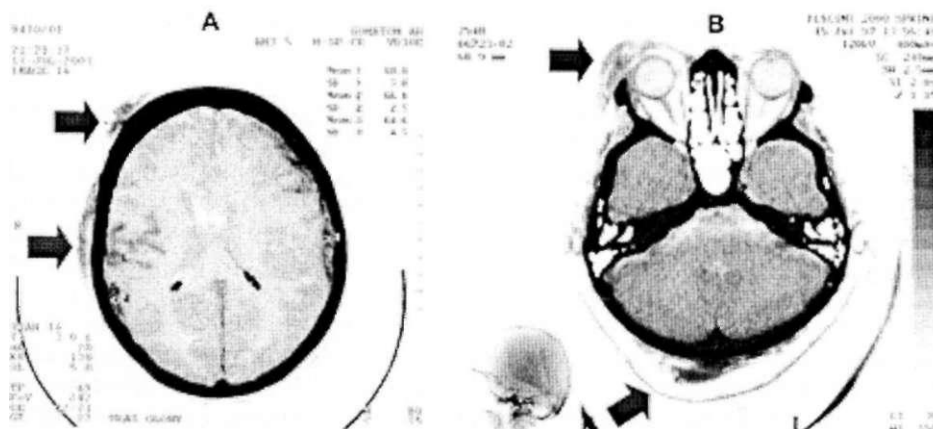
Wnioskowanie odnośnie do okoliczności urazu głowy na podstawie oceny klisz z tomografii komputerowej stosowane jest więc obecnie rutynowo w lubelskim Zakładzie Medycyny Sądowej. Z naszych dotychczasowych doświadczeń wynika przy tym, iż uwidaczniane zagęszczenia struktur zewnątrzczaszkowych tkanek miękkich wykazują ścisłą korelację z umiejscowieniem wylewów krwawych wykrywanych w zakresie tkanki podskórnej (i pod czepecem ścięgnistym) podczas sekcji zwłok. Omawiane zmiany radiologiczne są jednak łatwo uchwytne tylko w ciągu pierwszych kilku dni od urazu, tj. do czasu ustępowania obrzęku tkanek miękkich oraz zmniejszania gęstości wynaczonej krwi w przebiegu resorpcji krwiaków (por. punkt „c” niniejszego opracowania) Tego rodzaju wnioskowanie jest także możliwe na podstawie zdjęć z tomografii wykonanej techniką magnetycznego rezonansu jądrowego (Ryc. 12).

Zdziwienie budzi zatem fakt, że mimo omówionych wyżej zalet, ocena zewnątrzczaszkowych tkanek miękkich głowy przy pomocy tomografii komputerowej nie została dotychczas uwzględniana w dostępnej nam światowej literaturze medyczno-sądowej. W opracowaniach klinicznych zaznaczano natomiast co najwyżej obecność takich zmian, względnie wykorzystywano je tylko do weryfikacji podejrzeń złamań czaszki (12, 13).



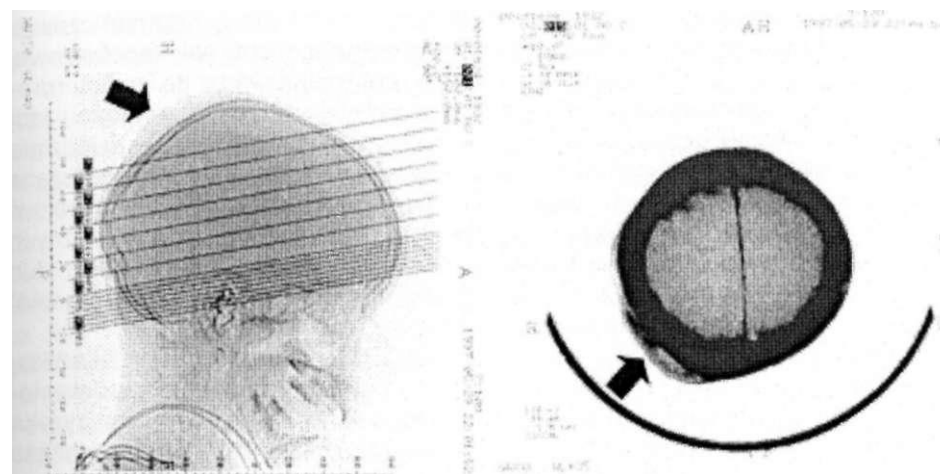
Ryc. 9. Obrzęk i wzmożenie gęstości zewnątrzczaszkowych tkanek miękkich w okolicy potylicznej po stronie lewej, korespondujący z lokalizacją szczeliny złamania uwidocznionej podczas rekonstrukcji 3-wymiarowej (lokalizacja obrażeń uprawdopodobnia wersję biernego upadku).

Fig. 9. Oedema and increased density of the extracranial soft tissues in the left occipital region corresponding to the localization of fracture fissures visible on 3D reconstruction (localization of injuries suggests the passive fall).



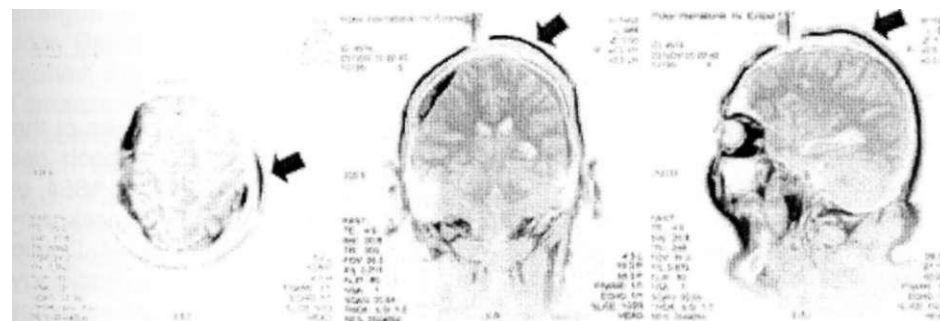
Ryc. 10. Dwa przykłady różnicowania dwukrotnych urazów głowy: A - okolicy czołowej i skroniowej po stronie prawej, B - okolicy prawego oka oraz potylicy.

Fig. 10. Two examples of differentiating double head injuries: A - in frontal and right temporal regions, B - in right orbital and occipital regions.



Ryc. 11. Obrzęk zewnątrzczaszkowych tkanek miękkich okolicy ciemieniowej prawej widoczny zarówno na konwencjonalnym zdjęciu prześwietlowym, jak i skanie z tomografii komputerowej.

Fig. 11. Oedema of extracranial soft tissues of the right parietal region visible both at X-ray and CT scan.



Ryc. 12. Obrzęk tkanek miękkich lewej okolicy ciemieniowo-skroniowej uwidoczniony na skanach z tomografii metodą magnetycznego rezonansu jądrowego.

Fig. 12. Oedema of soft tissues in the left parieto-occipital region visible at MR scans.

3. PODSUMOWANIE

Praktyka orzecznicza dowodzi, że lekarze (różnych specjalności) opiniujący w sprawach dotyczących ustalenia okoliczności powstania obrażeń głowy bardzo często posługują się uproszczonym „warsztatem opiniodawczym” - opartym

głównie na umiejscowieniu zewnętrznych obrażeń powłok głowy i złamań czaszki (także tych pojedynczych o liniowym przebiegu) względem tzw. linii kapeluszonej oraz lokalizacji ognisk stłuczenia tkanki mózgowej, co prowadzi do nadinterpretacji i pochopnych wniosków, których kategoryczność (stopień pewności) jest zazwyczaj odwrotnie proporcjonalny do kompetencji tych biegłych w dziedzinie medycyny sądowej. Z drugiej strony zauważalna jest także równie niepokojąca tendencja do poddawania w wątpliwość wszystkich służących temu celowi kryteriów i wydawania opinii nierozstrzygujących w sytuacji, gdy kompilacja różnych dowodów biologicznych pozwala przynajmniej na weryfikację (przyjęcie lub odrzucenie, względnie chociaż uprawdopodobnienie lub poddanie w wątpliwość) istniejących w danej sprawie konkretnych wersji przebiegu zdarzenia¹².

Nagminność urazów głowy oraz powszechność zasięgania opinii lekarskiej przez organa procesowe w tego rodzaju przypadkach uzasadniały przedstawienie krytycznego przeglądu wartości dowodowej (możliwości oraz ryzyka wnioskowania) tych rodzajów obrażeń, które wykorzystywane były dotychczas (i będą nadal) do odtwarzania okoliczności, w jakich doszło do urazu głowy. Upowszechnienie nowoczesnych metod wspomaganą komputerowo diagnostyki obrazowej oraz nasze doświadczenia w wykorzystaniu wyników tych badań do określenia zobowiązywały do zwrócenia uwagi na nowe, bardzo szerokie możliwości wnioskowania, które należałoby wprowadzić do rutynowej praktyki opiniodawczej.

PIŚMIENNICTWO

1. Brodie B.C.: Pathological and surgical observations relating to injuries of the brain, *Med.-Chir. Tr.* 1828, 14, 325 [cyt. za 24]. -2. Bruns V.: *Handbuch der praktischen Chirurgie für Ärzte und Wundärzte*, H.Laupp Verlag, Tübingen 1854, s. 59 [cyt. za 9]. -3. Bryc S.: Rentgenodiagnostyka następstw urazów czaszkowo-mózgowych, *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska sectio D* 1990, 45, 83-94. -4. Dublin A.B., French B.N., Rennick J.M.: Computed tomography in head trauma, *Radiology* 1977, 122, 365-369. -5. Esser A.: Die Verletzungen der Hirnrinde bei stumpfer Gewalteinwirkung auf den Schadel, *Arch. orthop. Unfall-Chir.* 1993, 33, 10-106 [cyt. za 24]. -6. Gurdjian E.S., Webster J.E., Lissner H.R.: Observations on prediction of fracture site in head injury, -7. Gurdjian E.S., Webster J.E., Lissner H.R.: Observations on the mechanism of brain concussion, contusion, and laceration, *Surg. Gynecol. Obstet.* 1955, 101, 680-690. -8. Gurdjian E.S., Webster J.E., Lissner H.R.: Studies on skull fracture with particular reference to engineering factors, *Am. J. Surg.* 1949, 78, 736-42. -9. Gurdjian E.S., Webster J.E., Lissner H.R.: The mechanism of skull fracture, *J. Neurosurg.* 1950, 7, 106-114. -10.

¹² Np. nawet w sytuacji, gdy na podstawie dowodów biologicznych nie jest możliwe jednoznaczne wykazanie czynnego lub biernego mechanizmu urazu, do merytorycznego rozstrzygnięcia sprawy przez organa procesowe wystarczy może ustalenie jedynie kierunku zadziałania siły, jeżeli wersje podejrzanego i świadków różnią się także w tej kwestii (np. wykluczające się hipotezy upadku do tyłu i czynnego urazu w bocznej powierzchni głowy); podobnie liczba stwierdzonych urazów może od razu negatywnie weryfikować część wersji wynikających z dowodów osobowych.

Harvey F.H., Jones A.M.: "Typical" basal skull fracture of both petrous bones: an unreliable indicator of head impact site, *J. Forensic Sci.* 1980, 25, 280-286.

11. Jakliński A., Kobiela J.S.: *Medycyna sądowa dla studentów medycyny*, PZWL 1972, s. 105-106. -12. Kleinman P.K., Spevak M.R.: Soft tissue swelling and acute skull fractures, *J. Pediatr.* 1992, 121, 737-739. -13. Koc R.K., Pasaoglu A., Menku A., Oktem S., Merel M.: Extradural hematoma of the posterior cranial fossa, *Neurosurg. Rev.* 1998, 21, 52-57. -14. Kratter J.: *Lehrbuch der gerichtlichen Medizin*, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1919 (cyt. za 17). -15. Louis et al.: *Recueil d'observations d'anatomie et de chirurgie pour servir de base a la theorie des lesions de la tete par contre-coup*, Paris 1766 [cyt. za 24]. -16. Maxeiner H., Detection of ruptured cerebral bridging veins at autopsy, *Forensic Sci. Int.* 1997, 89, 103-110. -17. Maxeiner H., Ehrlich E.: Site, number and depth of wounds of the scalp in falls and blows - a contribution to the validity of the so-called hat brim rule, *Arch. Kriminol.* 2000, 205, 82-91. -18. Messerer O.: *Experimentelle Untersuchungen Ober Schadelbrüche*, München 1884 [cyt. za 24]. -19. Nasiłowski W.: Uszkodzenia ciała i śmierć gwałtowna, w: Raszeja S., Nasiłowski W., Markiewicz J.: *Medycyna sądowa. Podręcznik dla studentów*, PZWL 1990, s. 94. -20. Patscheider H.: *Zur Entstehung von Ringbrüchen des Schadelgrundes*, *Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med.* 1961, 52, 13-21.

21. Pollak S., Saukko P.J.: Blunt injury, w: Siegel J.A., Saukko P.J., Knupfer G.C. (eds.): *Encyclopedia of Forensic Sciences*, Academic Press 2000, 316-325. -22. Prokop O., Góhler W.: *Forensische Medizin*, Verlag Gustav Fischer, Stuttgart 1976 (cyt. za 17). -23. Prokop O.: *Forensische Medizin*. VEB Verlag Volk, Berlin 1966, s. 192-204. -24. Sjövall H.: The genesis of skull and brain injuries, *Acta Pathol. Microbiol. Scand.* 1943, Suppl. 48, 1-161. -25. Smolaga J., Tomaszewski M., Koźmińska A.: Studia krytyczne i doświadczalne nad rozpoznawaniem użytego narzędzia z wyglądu obrażenia, *Arch. Med. Sąd. Psych. Sąd. Krym.* 1955, 6, 132-148. -26. Spitz W.U.: Blunt force injury, w: Spitz W.U., Fisher R.S. (eds.): *Medicolegal investigation of death*, 3rd edn, Charles C. Thomas Publ., Springfield, Illinois 1993, s. 235-245. -27. Teresiński G., Mądro R.: Lekarskie aspekty narażenia na niebezpieczeństwo utraty zdrowia lub życia. II. Możliwości, warunki i granice lekarskiej oceny narażenia na niebezpieczeństwo życia lub zdrowia ludzkiego oraz kryteria medycznej kwantyfikacji stopnia narażenia, *Arch. Med. Sąd. Krym.* 2001, 51, 105-118. -28. Teresiński G., *Obrażenia stawów kolanowych, skokowych i biodrowych, miednicy oraz szyi u pieszych ofiar wypadków drogowych - ich wykrywanie i przydatność do odtwarzania okoliczności zdarzenia*, Wyd. Akademii Medycznej w Lublinie 2001 (wersja CD-ROM w formacie PDF). -29. Voigt G.E., Skóld G.: Ring fractures of the base of the skull, *J. Trauma* 1974, 14, 494-505. -30. Walcher K.: *Ober „stumpfe“ Kopfverletzungen*, *Dtsch. Z. gerichtl. Med.* 1931, 17, 22-29 (cyt. za 17).

Adres autora:
Katedra i Zakład Medycyny Sądowej
ul. Jaczewskiego 8
20-090 Lublin