

Maciej Piskunowicz

**Diagnostyka neuroradiologiczna w orzecznictwie
sądowo-lekarskim – rola badania przepływu mózgowego metodą
SPECT**

Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych

Promotor: Prof. dr hab. med. Piotr Lass

**Praca wykonana w Zakładzie Medycyny Nuklearnej
Instytutu Radiologii i Medycyny Nuklearnej
Akademii Medycznej w Gdańsku
Kierownik Zakładu Medycyny Nuklearnej:
Prof. dr. hab. med. Piotr Lass**

Gdańsk 2005

1. Wstęp

2. Przegląd piśmiennictwa

2.1. Definicja problemu

2.1.1. Uszkodzenia OUN w praktyce sądowo-lekarskiej

2.1.1.1. Uszkodzenia OUN w następstwie urazów komunikacyjnych i domowych

2.1.1.2. Uszkodzenia w obrębie OUN w następstwie zdarzeń kryminalnych

2.1.1.3. Badania neuroradiologiczne wykonane w innych celach sądowo-lekarskich

2.1.2. Patofizjologia i obraz kliniczny następstw urazów czaszkowo-mózgowych

2.2. Badania i rola biegłych lekarzy w orzecznictwie sądowo-lekarskim

2.3. Rola neuroradiologii w orzecznictwie sądowo-lekarskim

2.3.1. RTG

2.3.2. Badanie TK

2.3.3. Badanie RM

2.3.4. Badanie SPECT

2.3.5. Badanie PET

3. Uzasadnienie podjęcia pracy

4. Cele pracy

5. Materiał

5.1. Badania retrospektywne

5.2. Badania prospektywne

6. Metody

7. Wyniki badań

7.1. Wyniki badań retrospektywnych

7.1.1. Charakterystyka badanej grupy

7.1.2. Wyniki badań obrazowych

7.1.3. Podsumowanie wyników grupy retrospektywnej

7.2. Wyniki badań prospektywnych

7.2.1. Charakterystyka badanej grupy

7.2.2. Wyniki badań obrazowych

7.2.2.1. Przypadki osób z podejrzeniem urazu głowy w wywiadzie i brakiem zmian w mózgu w badaniach neuroradiologicznych, w tym w badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

7.2.2.2. Przypadki osób z urazem głowy w wywiadzie i rozpoznanym klinicznie wstrząśnieniem mózgu

- 7.2.2.3. Przypadki osób z urazem głowy w wywiadzie oraz rozpoznany klinicznie stłuczeniem mózgu i/lub krwinkami przymózgowymi
- 7.2.2.4. Przypadki osób z urazem głowy w wywiadzie, u których klinicznie nie rozpoznano wstrząśnienia mózgu i/lub krwinków przymózgowych
- 7.2.3. Porównanie zaburzeń perfuzji w badanych trzech podgrupach z udokumentowanym urazem głowy z wyjątkiem podgrupy pierwszej
- 7.2.4. Zależności kliniczno-obrazowe i obrazowo-obrazowe
- 7.3. Podsumowanie wyników grupy badanej

8. Dyskusja

- 8.1. Zastosowanie metod radiologicznych w orzecznictwie sądowo-lekarskim w świetle wyników badań grupy retrospektywnej
- 8.2. Ocena przydatności badania przepływu mózgowego krwi metodą SPECT i innych metod neuroradiologicznych we współczesnym orzecznictwie sądowo-lekarskim

9. Wnioski

10. Piśmiennictwo

11. Aneks - wybrane wyniki badań retrospektywnych – zestawienie w formie tabel

12. Aneks - wybrane wyniki badań prospektywnych – zestawienie w formie tabel

13. Aneks - opisy przypadków z zastosowaniem badania SPECT

1. Wstęp

Rozkwit cywilizacyjny w ciągu ostatniego wieku, postępująca urbanizacja i industrializacja oraz związane z tymi zjawiskami problemy socjo-społeczne spowodowały, że żyjemy w czasach, w których stale wzrasta liczba urazów, w tym także będących skutkiem przestępstw. Urazy mogą powstawać w następstwie wypadków drogowych, domowych, wypadków w pracy oraz z przyczyn kryminalnych. Najczęstszymi następstwami wypadków - po obrażeniach kończyn - są urazy czaszkowo-mózgowe (Gwoździwicz, 1997). Konsekwencje prawne wynikające z tego rodzaju urazów stanowią duży problem społeczny i finansowy. W tej sytuacji coraz większego znaczenia nabiera orzecznictwo sądowo-lekarskie (OSL), gdyż znaczna część urazów głowy, powstająca wskutek wypadków komunikacyjnych oraz z przyczyn kryminalnych, pociąga za sobą implikacje prawne. Dla rzetelnej oceny następstw takich zdarzeń orzecznictwo sądowo-lekarskie często posługuje się opinią biegłych, między innymi w zakresie medycyny sądowej, neurologii lub psychiatrii.

W przypadku obrażeń czaszkowo-mózgowych, obok wyraźnie obecnych w badaniu fizykalnym objawów takich jak: niedowład, niedoczulica, napady drgawkowe, itp., występuje wiele objawów subklinicznych. Trudne do oceny subiektywne skargi chorych: bóle i zawroty głowy, zaburzenia pamięci, koncentracji i snu, zaburzenia afektywne, mogą wynikać zarówno z powodów chorobowych, jak również z czynników o podłożu psychogennym lub roszczeniowym. Obiektywizacja następstw urazów czaszkowo-mózgowych jest o tyle istotna, że część poszkodowanych nie wraca do pracy zawodowej, a następstwa prawne wynikające z urazów trwają przez lata (duża część urazów głowy jest konsekwencją wypadków komunikacyjnych lub przestępstw). Ważna jest również rekonstrukcja mechanizmu urazu, która nierzadko bywa kluczowym dowodem w sprawach kryminalnych.

Istotną częścią badania neurologicznego są badania neuroradiologiczne (NR): klasyczne zdjęcie rentgenowskie czaszki (RTG), badanie tomokomputerowe (TK) i badanie metodą rezonansu magnetycznego (RM). Odgrywają one dużą rolę w diagnostyce i monitorowaniu przebiegu choroby w neurochirurgii i neurologii. W orzecznictwie sądowo-lekarskim ich rola jest jednak mniejsza. Ograniczeniem jest względnie mała przydatność tych badań w ustaleniu rokowania oraz brak możliwości czynnościowej oceny mózgu. Taką możliwość wśród badań radiologicznych posiada tomograficzne badanie przepływu

mózgowego metodą komputerowej tomografii emisyjnej pojedynczego fotonu (Single Photon Emission Computed Tomography - SPECT) oraz badanie pozytonowej tomografii emisyjnej (PET). Obecnie jednak ich rola w orzecznictwie sądowo-lekarskim jest kazuistyczna.

Coraz więcej wykroczeń przeciwko mieniu i życiu, stale rosnąca ilość wypadków drogowych oraz coraz większa świadomość prawna społeczeństwa spowodowały, że rola badań neuroradiologicznych w orzecznictwie sądowo-lekarskim (OSL) prawdopodobnie będzie wzrastać. Stanowią one ważną dokumentację dowodową w większości spraw cywilno-karnych związanych z uszkodzeniami ośrodkowego układu nerwowego (OUN). W związku z tym autor postanowił ocenić rolę badań neuroradiologicznych w orzecznictwie sądowo-lekarskim, ze szczególnym uwzględnieniem badania przepływu mózgowego metodą SPECT.

2. Przegląd piśmiennictwa

2.1. Definicja problemu

2.1.1. Uszkodzenia OUN w praktyce sądowo-lekarskiej

Okoliczności powstania urazów czaszkowo-mózgowych sprawiają, że często stanowią one problem nie tylko medyczny, lecz również prawny. Obrażenia głowy i ich następstwa leżą w obszarze zainteresowań zarówno prawa karnego, jak i cywilnego, w tym ubezpieczeniowego.

Osoba, która przyczyniła się do powstania urazu czaszkowo-mózgowego u drugiego człowieka (sprawca), zazwyczaj popełniła jedno z przestępstw, o których mówi kodeks karny, a więc ponosi odpowiedzialność karną i cywilną (odszkodowawczą).

Odpowiedzialność karna sprawcy jest rozpatrywana w czasie procesu karnego zgodnie z kodeksem postępowania karnego (k.p.k.). W czasie trwania procesu ustala się charakter, lokalizację i stopień ciężkości doznanych uszkodzeń ciała, określając ich kwalifikację karną odpowiadającą stopniu ciężkości tychże uszkodzeń (Skupień, 2000, Chowaniec, 2003).

Odpowiedzialność cywilna sprawcy jest odpowiedzialnością odszkodowawczą i ma na celu naprawę wyrządzonej szkody, co w przypadku uszkodzeń ciała wiąże się z zadośćuczynieniem materialnym (odszkodowaniem, rentą). Większość procesów

cywilnych w Polsce, toczących się z powodu urazów czaszkowo-mózgowych, odbywa się z powodztwa przeciwko zakładom ubezpieczeniowym, znacznie rzadziej przeciwko osobom cywilnym i pracodawcom. Częstym problemem jest nieuczciwe postępowanie poszkodowanych, którzy pragną otrzymać jak najwyższe zadośćuczynienie finansowe i często symulują różne, trudne do obiektywizacji dolegliwości związane z uszkodzeniem OUN.

Ustalenie charakteru i lokalizacji uszkodzeń w obrębie głowy, będących następstwem doznanego urazu czaszkowo-mózgowego, a także stopnia ich ciężkości, trwałych następstw, mechanizmu, warunków i okoliczności ich powstania oraz ustalenie związku przyczynowego między urazem głowy a działaniem sprawcy, często przekracza kompetencje sądu. Wymaga bowiem specjalnych wiadomości z medycyny, a zwłaszcza takich jej dziedzin jak: medycyna sądowa, neurologia, neurochirurgia, psychiatria, a często neuropatologia i psychologia. Dlatego sąd, prokuratura lub policja, zgodnie z kodeksem postępowania karnego, powołuje biegłych lekarzy, zwłaszcza specjalistów z wyżej wymienionych dziedzin (Grzegorzczak, 1988).

Trudności opiniowania w takich przypadkach wynikają z faktu, że biegli najczęściej muszą dokonać retrospektywnej oceny stanu faktycznego, w tym stanu zdrowia osoby pokrzywdzonej. Jest to możliwe na podstawie analizy dokumentacji lekarskiej w postaci historii choroby oraz wykonanych wyników badań obrazowych, takich jak: zdjęcia radiologiczne, zdjęcia TK i RM, a także badania radioizotopowe. Z reguły pokrzywdzony jest badany przez lekarzy specjalistów z zakresu neurologii i psychiatrii, czasem także przez psychologa.

W orzecznictwie karnym problem obiektywizacji urazu dotyczy nie tylko poszkodowanego, lecz również sprawcy. Często oskarżeni tłumaczą swoje czyny zmianami w obrębie OUN, będącymi m. in. następstwami malformacji naczyńnych OUN, chorób neurodegeneracyjnych czy urazów czaszkowo-mózgowych.

Obrońcy podejrzanych/oskarżonych, chcąc odroczyć bądź umorzyć sprawę, wielokrotnie powołują się na zły stan zdrowia podsądnego związany z następstwami urazów, w tym urazów czaszkowo-mózgowych.

Często zgłaszane przez oskarżonych/więźniów subiektywne skargi dotyczące bólów i zawrotów głowy, napadów epilepsji czy problemów z koncentracją są trudnymi do zobiektywizowania następstwami urazów czaszkowo-mózgowych.

Problemem jest stosunkowo łatwa symulacja takich objawów. W takich przypadkach znaczną rolę odgrywają badania sądowo-lekarskie wraz z uzupełniającymi je badaniami obrazowymi.

2.1.1.1. Uszkodzenia OUN w następstwie urazów komunikacyjnych i domowych

W przypadku urazów głowy nie bez powodu mówi się, że są one „cichą epidemią” (Goldstein, 1990). Główną domeną zastosowań metod neuroradiologicznych w orzecznictwie sądowo-lekarskim, dotyczącym spraw karnych jak i cywilnych, są urazy czaszkowo-mózgowe i ich następstwa. Wzrost częstości i ciężkości urazów głowy, obserwowany w ciągu ostatniego półwiecza, jest spowodowany szybkim rozwojem przemysłu, a w szczególności motoryzacji (Cooper, 1983, Masson, 2000). W przeciwieństwie do obszernego piśmiennictwa traumatologicznego w czasopiśmie krajów zachodnich, zwłaszcza w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, w Polsce brak jest wystarczająco dokładnych danych na temat epidemiologii urazów głowy. Ocenia się, że w niektórych regionach Polski urazy czaszkowo-mózgowe występowały u 200-300 osób na 100 tys. mieszkańców (Oszacki, 1978). Biorąc po uwagę fakt, iż około 50% zgonów pourazowych w Polsce powstaje w wyniku uszkodzenia OUN, a całkowita liczba zgonów z powodu urazów w roku 1990 wynosiła około 78,6 osób na każde 100.000, to szacunkowa śmiertelność z powodu urazów czaszkowo-mózgowych może wynosić około 39/100.000 mieszkańców (Mlekodaj, 1995, Jarzynowski, 1985).

W Stanach Zjednoczonych, gdzie dane epidemiologiczne są dokładniejsze, liczbę chorych zgłaszających się do szpitali z powodu urazów czaszkowo-mózgowych szacuje się na około 1,975 miliona rocznie. Około 370 tys. jest hospitalizowanych, a około 75 tys. przypadków kończy się zgonem (Cooper, 1993). Uważa się również, że urazy głowy u dzieci w wieku szkolnym są najczęstszą przyczyną śmierci w USA w tej grupie wiekowej (Kraus, 1987). Reasumując, w Stanach Zjednoczonych około 30/100.000 ludności umiera z powodu urazów czaszkowo-mózgowych, co stanowi około 52% zgonów wśród wszystkich urazów, których liczba wynosi 58/100.000 (Kraus, 1984).

W Europie liczbę chorych hospitalizowanych z powodu urazów czaszkowo-mózgowych szacuje się na 150-300/100.000 ludności - choć wydaje się, że właściwsza jest granica 300/100.000 przypadków (Masson, 2000), natomiast śmiertelność wynosi 22/100.000 ludności (Tiret, 1990). Badania retrospektywne urazów głowy u dzieci (poniżej 15 roku życia) we Francji wykazały, że rocznie z tego powodu hospitalizowano 294 dzieci/100.000 mieszkańców. Najczęstszą przyczyną urazów były u najmłodszych pacjentów upadki w domu, a w grupie 14-latków wypadki samochodowe, które spowodowały 53% obrażeń (Masson, 1996). Wśród osób dorosłych, zarówno w USA, Europie, jak też w Polsce, głównymi czynnikami sprawczymi urazów głowy są: wypadki komunikacyjne, upadki¹, pobicia i inne przyczyny, takie jak: sport, postrzelenia, wypadki w pracy (Cooper, 1983, Tiret, 1990, Rybicki, 1994). Mężczyźni są ponad dwukrotnie częściej hospitalizowani niż kobiety (Cooper, 1983, Tiret, 1990, Rybicki, 1994). W Polsce, według danych z lat 80-tych, wypadki komunikacyjne stanowią 40-70% przyczyn urazów głowy, upadki - 20%, pobicia - 12-16% (Rybicki, 1994). Najnowsze prace poświęcone epidemiologii urazów głowy oparte na badaniach z lat 90-tych wskazują, że obecnie drugim czynnikiem sprawczym w Polsce są pobicia (Brongel, 1997, Jackiewicz, 2003). Wyżej omówione zagadnienia epidemiologiczne zestawiono w tab. 1.

¹ Jako termin „upadki” należy rozumieć wszystkie urazy głowy powstałe na skutek upadku (przewrócenia się) w domu, bądź w innym miejscu. Dotyczą zazwyczaj osób starszych, mających ograniczenia ruchowe i zaburzenia równowagi. U ludzi młodych często zdarzają się po zażyciu alkoholu.

Tab.1. Epidemiologia urazów czaszkowo-mózgowych w Polsce, Europie Zachodniej i USA

Urazy czaszkowo- mózgowe	<i>Stany Zjednoczone</i>	Europa Zachodnia	Polska
Chorobowość	152-367/100.000 (Cooper, 1993)	Ok. 281/100.000 (Tiret, 1990) 150-300/100.000 (Masson, 2000)	200-300/100.000 - w niektórych regionach Polski (Oszacki, 1978)
Śmiertelność	22-30/100.000 (Kraus, 1984) 17/100.000 (Sosin, 1989)	22/100.000 (Tiret, 1990)	Około 39/100.000 (Mlekodaj, 1995)
Mężczyźni:Kobiety	2:1	2-3:1	3,5:1

Przyczyny	1.Wypadki komunikacyjne 2.Upadki 3.Sport i rekreacja 4. Wypadki przy pracy 5.Napady (postrzelenia) (Cooper, 1993)	1. Wypadki komunikacyjne 2. Upadki (Tiret, 1990)	1. Wypadki komunikacyjne 2. Upadki 3. Pobicia (Rybicki, 1994)

Odrębnym problemem są następstwa urazów czaszkowo-mózgowych, które dotyczą wielu dziedzin naszego życia. Stanowią one problem nie tylko medyczny, ale również społeczny, ekonomiczny i prawny. Z raportu sporządzonego przez „The European Brain Injury Consortium”, dotyczącego oceny skutków urazów głowy w 12 europejskich krajach wynika, że 51% urazów czaszkowo-mózgowych to następstwa wypadków drogowych. Z 1000 osób, które doznały średnio-ciężkich i ciężkich urazów czaszkowo-mózgowych około 30% zmarło, w tym 3% było przez różnie długi czas w stanie śpiączki, 36% zostało ciężkimi kalekami, a tylko 31% powróciło do zdrowia (Murray, 1999).

Powiązany z powyższymi faktami jest problem wypłat zasiłków, rent i odszkodowań przez towarzystwa ubezpieczeniowe, kosztów medycznych i rehabilitacji, napraw uszkodzonych materiałów (samochody, drogi itp.), jak i utrata zasobów ludzkich o najwyższej zdolności produkcyjnej. Następstwa fizyczne, psychiczne, jak również ekonomiczne i społeczne takich urazów dotyczą nie tylko poszkodowanego, lecz również jego rodziny (Hasse, 1992, Kraus, 1990).

2.1.1.2. Uszkodzenia w obrębie OUN w następstwie zdarzeń kryminalnych

Dane statystyczne dotyczące urazów czaszkowo-mózgowych w aspekcie kryminalnym są fragmentaryczne. W Polsce w latach 90-tych w porównaniu do lat 80-tych nastąpił około 40% wzrost liczby przestępstw przeciwko życiu o podłożu kryminalnym

(Trela, 2002). Bardzo istotną zmianą jakościową jest znaczny wzrost liczby zabójstw z użyciem broni palnej, w tym postrzałów w głowę (Trela, 2002). Liczba pobić w Polsce w latach 90-tych wzrosła do tego stopnia, że stały się one drugą najczęstszą przyczyną urazów czaszkowo-mózgowych (Jackiewicz, 2003). Według danych Komendy Głównej Policji w roku 1991 doszło do 12.956 przypadków uszkodzeń ciała, natomiast w 1997 roku liczba ta wynosiła już 20.505. Wzrosła również ilość powiadomień prokuratury przez lekarzy o urazach będących następstwem agresji w stosunku do dzieci. Urazy mózgowia powodowane przez potrząsanie („*the shaken baby syndrome*”) mogą być również powodem poważnych patologii mózgu u dzieci. W takich przypadkach nie ma zazwyczaj dowodu bezpośredniego uderzenia i nie widać zewnętrznego urazu. Samo potrząsanie może być wystarczające, by spowodować ciężki bądź śmiertelny uraz wewnątrzczaszkowy (Alexander, 1990).

2.1.1.3. Badania neuroradiologiczne wykonane w innych celach sądowo-lekarskich

Autorowi nie udało się znaleźć w piśmiennictwie danych dotyczących liczby ewentualnych badań neuroradiologicznych, wykonywanych dla celów sądowo-lekarskich z przyczyn: osadzenia w areszcie/więzieniu, przedterminowego zwolnienia z aresztu/więzienia, roszczeń finansowych w następstwie wypadków wobec firm ubezpieczeniowych i osób cywilnych, symulacji uszkodzeń OUN z innych przyczyn.

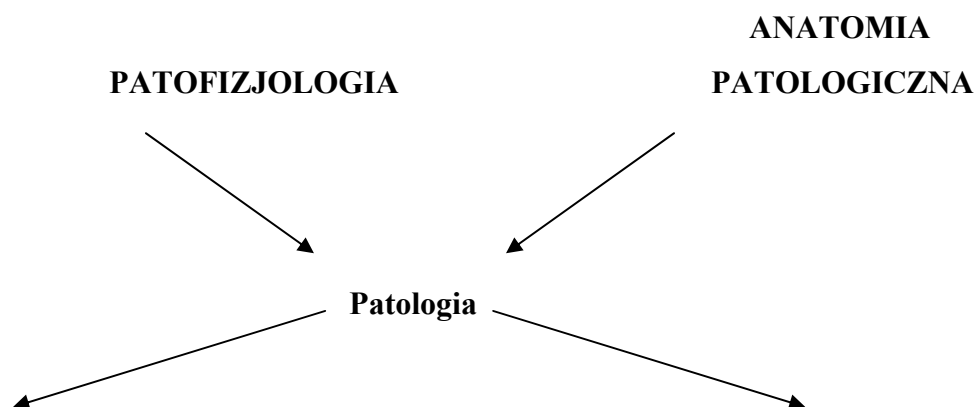
2.1.2. Patofizjologia i obraz kliniczny następstw urazów czaszkowo-mózgowych

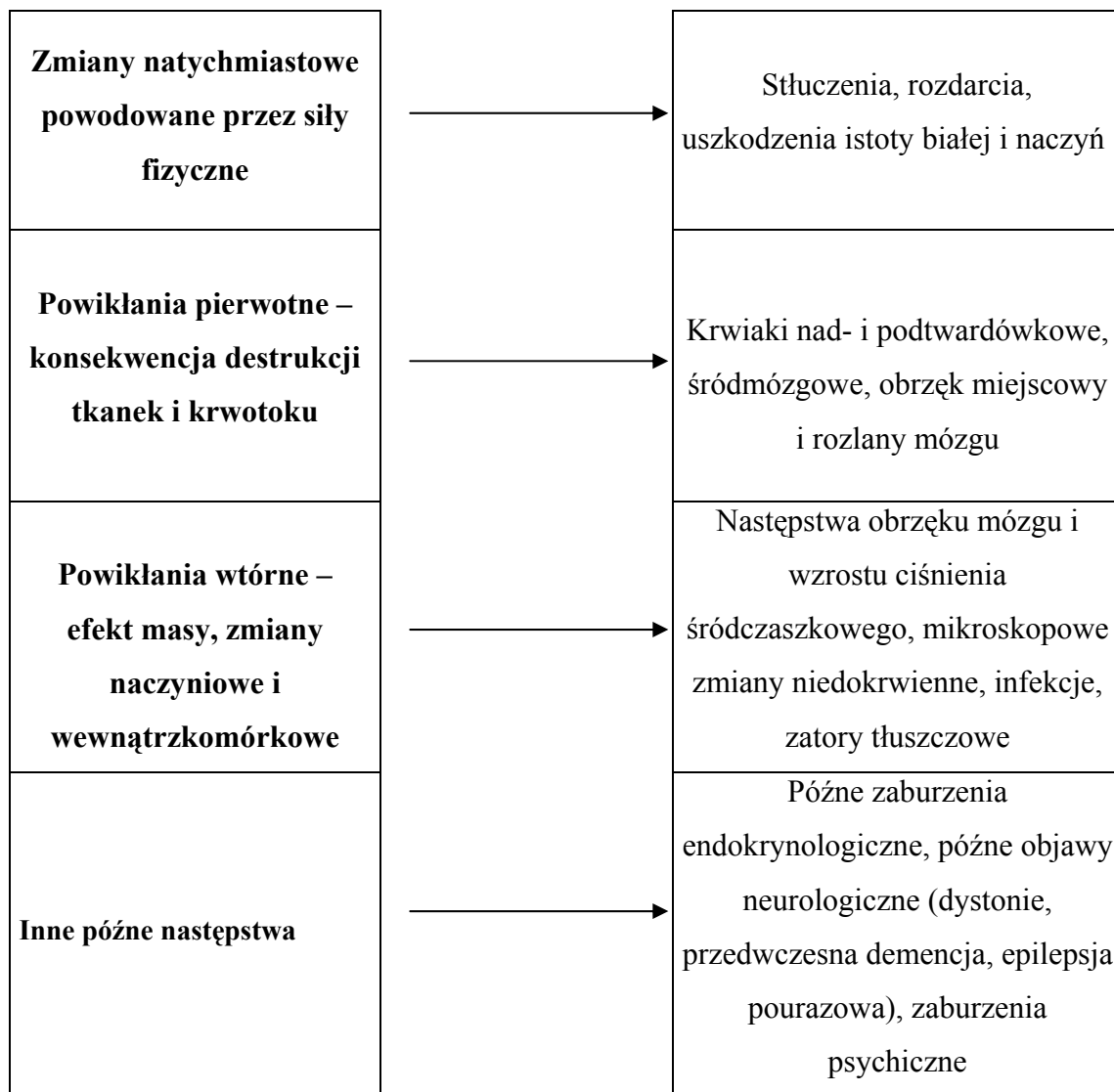
Następstwa urazu czaszkowo-mózgowego nie są epizodem, ale procesem rozciągniętym w czasie, czasem trwającym wiele lat (Genarelli, 1998). Skutki urazu,

zarówno wczesne jak i późne, mają olbrzymie znaczenie w OSL. Ciężkość, rozległość oraz miejsce urazu, a także okoliczności, w jakich nastąpił, mają wpływ na opinię sądowo-lekarską.

Poniższa rycina przedstawia patofizjologię zmian zachodzących po urazie czaszkowo-mózgowym. Rycina przedstawia również aspekty anatomii patologicznej (Ryc.1).

Ryc. 1. Zmiany patofizjologiczne i anatomo-patologiczne mózgu po urazie w zależności od czasu po urazie (Adams, 1980, Abu-Judeh, 2000)





Diagnostyka przyżyciowa i pośmiertna następstw urazu, powstałych wskutek działania sił fizycznych oraz powikłań pierwotnych i wtórnych związanych z urazem, nie stanowi trudności dzięki bogatej symptomatologii klinicznej oraz szerokiej dostępności badań obrazowych mózgu takich jak: badania radiologiczne kości czaszki (RTG), tomografia komputerowa (TK), rezonans magnetyczny (RM) (Karger, 1998, Braun, 2000, Bešenski, 2000, Bruce, 2000). Opiniowanie sądowo-lekarskie w tych przypadkach jest stosunkowo proste i nie stwarza większych trudności.

Problemem są natomiast urazy, którym nie towarzyszą zmiany morfologiczne, zarówno makroskopowe, jak i mikroskopowe. Bezpośrednim następstwem takich urazów jest między innymi wstrząśnienie pnia mózgu (wstrząśnienie mózgu). Obiektywizacja i

opiniowanie sądowo-lekarskie w tych sprawach ciągle dzieli środowiska lekarskie i prawnicze. Zagadnienie to omówiono w dyskusji.

Równie kontrowersyjne jest opiniowanie w sprawach, w których doszło do trwałych późnych następstw spowodowanych urazem czaszkowo-mózgowym. W tych przypadkach, mimo niejednokrotnie prawidłowych wyników badań neuroradiologicznych, prawidłowego postępowania diagnostycznego i prawidłowej terapii, dochodzi do powstania różnorodnych zaburzeń ze strony OUN, a częstokroć kalectwa.

Do najczęstszych późnych następstw urazów czaszkowo-mózgowych, które można określić jako ich powikłania, zaliczamy: **padaczkę pourazową**, **encefalopatię pourazową** i **cerebrastenię pourazową** (zespół rzekomonerwicowy) (Jennet, 1981, Levin, 1987, Otte, 1997, Zhang, 2003)

Padaczkę pourazową charakteryzują napady padaczkowe różnego typu i o różnym nasileniu, będące następstwem pourazowych, ogniskowych zmian w mózgu w postaci blizny glejowej w miejscu uszkodzenia mózgu i opon (Annegers, 2000). Rozróżnia się napady padaczkowe wczesne i późne. Napady padaczkowe wczesne pojawiają się w pierwszym tygodniu po doznanym urazie. Zwykle jest to uraz ciężki ze złamaniem kości czaszki, wystąpieniem objawów neurologicznych i przedłużającym się brakiem przytomności (Bogusławska, 2000). Napady padaczkowe późne mogą wystąpić niespodziewanie od kilku tygodni do kilkunastu miesięcy po urazie (Bogusławska, 2000).

Encefalopatię pourazową charakteryzują trzy cechy:

1. znana przyczyna uszkodzenia mózgu w postaci urazu czaszkowo-mózgowego,
2. współistnienie zespołu neurologicznego o charakterze rozlanym lub rozsianym,
3. obecność zespołu psychoorganicznego (najczęściej otępiennego) (Domżał 1996).

Problemem jest nie dość precyzyjne zdefiniowanie tego pojęcia w diagnostyce urazów czaszkowo-mózgowych. Ma to ogromne znaczenie, gdyż pojęcie to jest stale używane w wielu orzeczeniach sądowo-lekarskich.

Cerebrastenii pourazowej (zespół rzekomonerwicowy, zespół mózgowy pourazowy) to stan będący następstwem urazu czaszkowo-mózgowego, przejawiający się wzmożoną męczliwością, osłabieniem, drażliwością, zaburzeniami snu i pamięci, trudnościami z koncentracją uwagi, bólami i zawrotami głowy. Nie stwierdza się klinicznych objawów uszkodzenia ośrodkowego układu nerwowego. W przeważającej liczbie przypadków objawy cerebrastenii pourazowej ustępują po pewnym czasie. Niekiedy

jednak mogą być pierwszymi oznakami charakteropatii, encefalopatii lub otępienia pourazowego (Jarosz, 1983).

Dzięki badaniom specjalistycznym – EEG (elektroencefalografia) i RM rozpoznanie padaczki pourazowej nie stwarza problemu dla neurologa. Poważne trudności dla zespołu opiniującego w takich przypadkach, składającego się z lekarzy specjalistów: neurologa, psychiatry i medyka sądowego, stanowi ustalenie związku przyczynowego między rozpoznaną padaczką, a doznanym w przeszłości urazem głowy. W związku z roszczeniową postawą pokrzywdzonych i możliwościami uzyskania odszkodowania, często w swoim interesie nie współpracują oni z zespołem opiniującym, symulując bądź agrawując objawy kliniczne i dolegliwości.

Badania obrazowe takie jak: RTG, TK, RM są w przypadkach cerebrastenii i encefalopatii pourazowej nieprzydatne, gdyż wskazują jedynie zmiany morfologiczne, bez możliwości zobrazowania czynności.

2.2. Badania i rola biegłych lekarzy w orzecznictwie sądowo-lekarskim

Zwiększającą się liczbę urazów czaszkowo-mózgowych można zauważyć nie tylko w statystykach czy też na oddziałach szpitalnych, lecz również w sądach. Zarówno w orzecznictwie cywilnym, jak i karnym przybywa spraw, związanych z następstwami urazów czaszkowo-mózgowych. W Stanach Zjednoczonych Ameryki odszkodowania w sprawach cywilnych dotyczących urazów i zmian w OUN często osiągają wartości kilku, a nawet kilkunastu milionów dolarów (Monnet, 2000). W orzecznictwie karnym obrońcy równie często odwołują się do następstw urazów czaszkowych, chcąc odroczyć bądź umorzyć sprawę ze względu na stan zdrowia podejrzanego/oskarżonego lub zmienić tryb wykonywania kary. Najważniejszym jednak wydaje się stwierdzenie charakteru obrażeń ciała dla celów sądowych i orzeczniczych. Wszystkie urazy czaszkowo-mózgowe powstałe w następstwie wypadków komunikacyjnych, pobić i innych uszkodzeń ciała są kwalifikowane na podstawie artykułów 156 i 157² kodeksu karnego. Oceny następstw

² Art. 156.

§ 1. Kto powoduje ciężki uszczerbek na zdrowiu w postaci:

- 1) pozbawienia człowieka wzroku, słuchu, mowy, zdolności płodzenia,
- 2) innego ciężkiego kalectwa, ciężkiej choroby nieuleczalnej lub długotrwałej choroby realnie zagrażającej życiu, trwałej choroby psychicznej, całkowitej lub znacznej trwałej niezdolności do pracy w zawodzie lub trwałego, istotnego zeszpecenia lub zniekształcenia ciała, podlega karze pozbawienia wolności od roku do lat 10.

urazów czaszkowo-mózgowych dokonuje biegły lekarz specjalnie powołany do tego celu przez sąd, prokuraturę. W przypadku urazów mózgowych są to zazwyczaj lekarze medycyny sądowej, neurologii i psychiatrii w dużych miastach, natomiast w mniejszych ośrodkach zwykle patomorfolodzy i chirurdzy orzekający w zakresie medycyny sądowej. Pojęcie biegłego definiuje kodeks postępowania karnego w artykule 193 paragraf 1.³ Biegły sądowy jest powoływany wtedy, gdy zachodzi potrzeba stwierdzenia okoliczności mającej istotne znaczenie dla rozstrzygnięcia sprawy i konieczne jest posiadanie wiadomości specjalnych, czyli wiadomości wykraczających poza zasób wiedzy posiadany przez przeciętnego człowieka (Bartoszewski, 1998)⁴. Uważa się, że wiadomości specjalne to nic innego, jak szczególnie wysoki poziom wiedzy i kwalifikacji zawodowych w danej dziedzinie nauki, techniki itp., w tym wypadku nauki, jaką jest medycyna. Wiadomości, których może dostarczyć biegły, nie mogą być zastąpione przez organ procesowy. Opinia sądowo-lekarska to wnioski biegłego wynikające z prawidłowo zaplanowanych badań, dobrej rejestracji spostrzeżeń i znajomości materiału aktowego, będącego podstawą wysuwania hipotez (Kunz, 1992). Jest to szczególnie ważne w ocenie urazów czaszkowo-mózgowych, gdzie istotnym problemem jest rozstrzygnięcie, do jakiego stopnia chorzy rzeczywiście mają organiczne uszkodzenie mózgu, a w jakim stopniu jest to reakcja psychogenna, wynikająca z czynników roszczeniowych lub w celu zmniejszenia ewentualnej kary. Charakterystyczne dolegliwości po urazach głowy, takie jak: bóle głowy, zawroty głowy, drażliwość, problemy z koncentracją czy męczliwość, są zazwyczaj trudne do zobiektywizowania.

§ 2. Jeżeli sprawca działa nieumyślnie, podlega karze pozbawienia wolności do lat 3.

§ 3. Jeżeli następstwem czynu określonego w § 1 jest śmierć człowieka, sprawca podlega karze pozbawienia wolności od lat 2 do 12.

Art. 157.

§ 1. Kto powoduje naruszenie czynności narządu ciała lub rozstrój zdrowia, inny niż określony w art. 156 § 1, podlega karze pozbawienia wolności od 3 miesięcy do lat 5.

§ 2. Kto powoduje naruszenie czynności narządu ciała lub rozstrój zdrowia trwający nie dłużej niż 7 dni, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do lat 2.

§ 3. Jeżeli sprawca czynu określonego w § 1 lub 2 działa nieumyślnie, podlega grzywnie, karze ograniczenia wolności albo pozbawienia wolności do roku.

§ 4. Ściganie przestępstwa określonego w § 2 lub 3, jeżeli naruszenie czynności narządu ciała lub rozstrój zdrowia nie trwał dłużej niż 7 dni, odbywa się z oskarżenia prywatnego.

§ 5. Jeżeli naruszenie czynności narządu ciała lub rozstrój zdrowia trwał dłużej niż 7 dni, a pokrzywdzonym jest osoba najbliższa, ściganie przestępstwa określonego w § 3 następuje na jej wniosek.

³ Art. 193 par.1 k.p.k. „Jeżeli stwierdzenie okoliczności mających istotne znaczenie dla rozstrzygnięcia sprawy wymaga wiadomości specjalnych, zasięga się opinii biegłego albo biegłych. Do pełnienia czynności biegłego jest obowiązany nie tylko biegły sądowy, lecz także każda osoba, o której wiadomo, że ma odpowiednią wiedzę w danej dziedzinie jak stanowi artykuł 195 ”.

⁴ Art. 195 k.p.k. „Do pełnienia czynności biegłego jest obowiązany nie tylko biegły sądowy, lecz także każda osoba, o której wiadomo, że ma odpowiednią wiedzę w danej dziedzinie”.

Biegli lekarze z zakresu neurologii, psychiatrii, medycyny sądowej, orzekając w sprawach sądowych, gdzie skutkiem urazu były obrażenia czaszkowo-mózgowe, w celu obiektywizacji badań korzystają często z badań dodatkowych. W przypadku urazów głowy najczęstszymi badaniami dodatkowymi są badania TK i RM głowy, rzadziej RTG bądź testy psychometryczne. Badanie przepływu mózgowego metodą SPECT jest metodą używaną niezmiernie rzadko, głównie w sądownictwie amerykańskim. Czynnościowa ocena mózgu może mieć jednak duże znaczenie w orzecznictwie sądowym, tam gdzie problemem są pourazowe encefalopatie. Ich następstwa w postaci zaburzeń psychicznych w wielu przypadkach nie są bądź nie mogą być udokumentowane badaniami takimi jak TK i RM.

2.3. Rola neuroradiologii w orzecznictwie sądowo-lekarskim

Na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat zmieniły się stosowane w neuroradiologii metody i standardy, ich powszechność i dostępność, a tym samym podejście do nich przez lekarzy orzeczników i klinicystów. Mimo to nie zrezygnowano ze stosowania takich metod, jak zdjęcia RTG czaszki i angiografia. Powszechnie wykorzystywane są badania TK i RM, sporadycznie natomiast tomograficzne badanie przepływu mózgowego metodą komputerowej tomografii emisyjnej pojedynczego fotonu (Single Photon Emission Computed Tomography - SPECT).

W diagnostyce klinicznej oraz orzecznictwie sądowo-lekarskim stosuje się różne techniki obrazowego badania mózgu, których istotę i praktyczną przydatność omówiono poniżej.

2.3.1. RTG

Badanie RTG (klasyczne zdjęcie rentgenowskie czaszki) jest jednym z najczęściej wykonywanych badań obrazowych na świecie. Zdjęcia RTG powstają dzięki zdolności przenikania przez tkanki organizmu promieni elektromagnetycznych X. W trakcie przechodzenia przez ciało ludzkie, ulegają one pochłanianiu w różnym stopniu (w zależności od gęstości tkanek), a następnie są rejestrowane na błonie rentgenowskiej.

W klinicznej praktyce zdjęcia RTG umożliwiają stwierdzenie złamania kości czaszki (nie w każdym przypadku) oraz obecność metalicznych ciał obcych w czaszce, na

przykład pocisków. Powszechna dostępność dokładniejszych metod badania spowodowała, że ilość badań RTG w krajach rozwiniętych zmniejszyła się obecnie o 70% (Larsen, 1979, DeSmet, 1979, Ciccarese, 1998, Braun, 2000).

Najczęstsze zastosowanie badania RTG w medycynie sądowej dotyczy identyfikacji osób po śmierci. Na podstawie zdjęć RTG uzębienia, układu zatok, przegrody nosowej, kości czaszki i zatok lekarze są w stanie zidentyfikować ciało (Taniguchi, 2003, Hanaoka, 2001).

Przeżyciowo badania RTG w medycynie sądowej najczęściej służą do oceny skutków urazów w obrębie układu kostnego. Jednak ich przydatność w orzecznictwie sądowo-lekarskim i w klinicznej ocenie pacjenta jest ograniczona. Dlatego najczęściej wykorzystywanym dowodem sądowym przez biegłych jest obecnie badanie TK.

2.3.2. Badanie TK

Badanie TK (tomografia komputerowa) jest obecnie powszechnie stosowanym badaniem, służącym do oceny stanu chorego po urazie czaszkowo-mózgowym. Tomografia komputerowa wykorzystuje komputerową obróbkę wiązki promieniowania X emitowanego przez krążącą wokół ciała pacjenta lampę rentgenowską. Promieniowanie ulega osłabianiu przechodząc przez badane narządy pod różnymi kątami. Na podstawie pomiaru gęstości osłabiania promieniowania tworzony jest komputerowy obraz narządów wewnętrznych badanego.

W ciężkich i średnio-ciężkich urazach czaszkowo-mózgowych badanie TK ma znaczenie zarówno diagnostyczne, jak i rokownicze, co z kolei ma praktyczne zastosowanie w orzecznictwie sądowo-lekarskim. Badanie TK pozwala między innymi na ocenę: urazów kości czaszki, rozległości ogniska krwotocznego, jego lokalizacji i stosunku do struktur mózgu, identyfikację obszarów stłuczenia, rozpoznanie obrażeń tkanki mózgowej i obrzęku oraz pourazowych zmian niedokrwiennych. Umożliwia też ocenę wpływu opisanych zmian patologicznych na zbiorniki płynowe wewnątrzmożgowe i zewnątrzmożgowe, jak również na rozległość i kierunek ucisku struktur mózgu – „objaw masy” (Wilamski, 1996). Rozpoznanie którejkolwiek z tych zmian może mieć poważne następstwa sądowo-lekarskie, jeżeli powstała ona w wyniku użycia siły, wypadku drogowego lub innego czynu zabronionego prawnie. Dla medycyny sądowej duże

praktyczne znaczenie ma również ocena pourazowych zmian w powłokach głowy (tkanka podskórna i czepec ściągnięty), umożliwiającą wnioskowanie o miejscu przyłożenia siły.

Możliwość wielokrotnego wykonania badania umożliwia ocenę dynamiki zmian wewnątrzczaszkowych i właściwe postępowanie terapeutyczne (Grčević, 1988). Obecnie badanie TK jest metodą z wyboru dla oceny wielkości i położenia w czaszce ciał metalicznych (pociski i ich odłamki, gwoździe wbite w celu samouszkodzenia itp.) i niemetalicznych (odłamy kości), powstałych w wyniku postrzału (Scialpi, 1996, Stein, 2000, Oehmichen, 2003). Badanie to może także uwidocznć niewielkie (minimalne) zmiany urazowe, które często występują w zamkniętych urazach mózgu, gdzie siły przyspieszenia mają przednio-tylni lub tylnio-przedni kierunek działania (Bešenski, 1991). Dane uzyskane dzięki takim badaniom mają duże znaczenie sądowo-lekarskie, gdyż w 80% przypadków uszkodzeń mózgu o typie *coup/contrecoup* strona uderzenia może być określona tylko dzięki tej metodzie (Bešenski, 1996). Specjaliści podkreślają ważną rolę badania TK w stwierdzeniu i ocenie użycia przemocy w stosunku do małych dzieci, zwracając uwagę na częste występowanie niecharakterystycznych dla tego typu urazu obrazów TK (Hymel, 1997).

W badaniach „post-mortem” obrazowanie za pomocą TK niejednokrotnie pozwala na odtworzenie przebiegu wypadku, jak również późniejszą identyfikację ofiar (Donchin, 1994, Karger, 1998).

Użyteczność badania TK w medycynie sądowej jest nie do przecenienia. Pozwala ono ustalić w przypadku urazów głowy zarówno rodzaj, zakres obrażenia, jak i mechanizm jego powstania. O ile jednak ustalenie mechanizmu powstania urazu jest ważne w sprawach, gdzie należy zrekonstruować przebieg zdarzenia, to ustalenie rodzaju obrażenia jest ważne dla kwalifikacji karnej czynu bądź ustalenia wielkości uszczerbku na zdrowiu. Niekiedy jednak dane uzyskane w TK są niewystarczające do rozstrzygnięcia sprawy – należy wówczas wykonać kolejne badania dodatkowe. Takim badaniem może być badanie metodą rezonansu magnetycznego (RM).

2.3.3. Badanie RM

Jeżeli wynik badania TK wydaje się nieadekwatny do objawów klinicznych występujących u chorego po urazie czaszkowo-mózgowym, bądź występują deficyty neurologiczne czy

odchylenia w stanie neurologicznym, niepotwierdzone w badaniu TK, wówczas metodą z wyboru jest badanie RM (jądrowy rezonans magnetyczny) (Kelly, 1988, Bruce, 2000).

Jądrowy rezonans magnetyczny wykorzystuje zjawisko absorpcji fal elektromagnetycznych o częstotliwości radiowej przez jądra atomów wody, pod wpływem stałego pola magnetycznego. Niewielkie różnice drgań jąder są wykrywane przez detektory i przetwarzane przez komputer, uwidaczniając różnice w zawartości wody i ruchu cząsteczek wody w poszczególnych tkankach i narządach. Badanie techniką RM w porównaniu do TK dostarcza dokładniejszych informacji, znacznie lepiej ujawniając różnice pomiędzy tkanką zdrową a patologiczną, szczególnie dotyczy to istoty białej (Beśenski, 2002). Jednym ze wskazań do wykonania tego badania w urazach czaszkowo-mózgowych, zwłaszcza w przypadkach wątpliwych diagnostycznie, jest jego wysoka czułość w wykrywaniu drobnych uszkodzeń pourazowych (Gentry, 1988, Prayer, 1993). Tak więc uszkodzenia kory i rozsiane zwyrodnienie aksonów są najlepiej opisane w badaniu RM (Braun, 2000). Badanie RM jest bardziej czułe od badania TK w stosunku do zmian pourazowych, innych niż złamanie kości i krwawienie podpajęczynówkowe. Może również uwidoczniać miąższowe uszkodzenie rdzenia kręgowego (Bruce, 2000).

Badanie metodą RM jest polecane również u dzieci z ciężkim urazem głowy w obrazowaniu niekrwotocznych patologicznych zmian miąższowych i w przypadku rozlanego uszkodzenia aksonów (DAI - *Diffuse Axonal Injury*). Ma to szczególne znaczenie w przypadkach, gdy w badaniu TK nie wykazano zmian patologicznych, a występuje pourazowy deficyt neurologiczny i podejrzenie użycia siły w stosunku do dzieci – „urazu z potrząsania” (Dinter, 1999). Rezonans magnetyczny jest bardzo użytecznym narzędziem do rozwiązania wielu wątpliwości związanych z różnicowaniem dla celów sądowych różnych jednostek chorobowych mózgu (guzy OUN, wodogłowie, stwardnienie rozsiane i inne), dlatego też podkreśla się ważność tego badania w medycynie sądowej (Feola, 1990).

Często badanie RM jest używane w medycynie sądowej „*post-mortem*”. Coraz częściej oprócz tradycyjnego badania sekcyjnego stosuje się pośmiertne badanie RM całego ciała. Obie metody doskonale uzupełniają się i w przypadku spraw sądowych pozwalają uzyskać więcej szczegółowych danych na temat ewentualnych obrażeń i mechanizmów ich powstania (Thali, 2003).

Uważa się, że znaczenie badania RM w medycynie sądowej będzie rosło. Jest to możliwe dzięki nowym czynnościowym odmianom rezonansu magnetycznego, takim jak

dyfuzyjnie ważony RM i perfuzyjnie ważony RM. Dyfuzyjne badanie RM (*DWI - diffusion-weighted imaging*) wykazuje znaczną czułość, gdy chodzi o wykrywanie martwiczko zmienionej tkanki mózgowej. Perfuzyjne badanie RM (*PWI - perfusion-weighted imaging*) pozwala ocenić perfuzję mózgu. Metody te mogą mieć istotne znaczenie w ocenie zasięgu penumbry (Karonen, 1999) i odgrywać rolę prognostyczną w określeniu strefy zawału w mózgu (Barber, 1998, Karonen, 2000). Dotychczas jedyną metodą pozwalającą uwidocznić pole penumbry (półcienia), tj. obszaru zmniejszonej perfuzji mózgowej, ale z zachowanymi żywymi komórkami, było radioizotopowe badanie mózgu metodami SPECT/PET (Skyhøj, 1983).

2.3.4. Badanie SPECT

Tomografia emisyjna pojedynczego fotonu (SPECT) pozwala na uzyskanie obrazów warstwowych różnych narządów miękkich: mózgu, serca, wątroby, układu kostnego. Stosowane w przypadku mózgu izotopy ^{99m}Tc , ^{123}I oraz ^{133}Xe mają właściwości emitowania promieniowania gamma. Izotopy te są połączone z substancjami o zdolnościach przekraczania bariery krew-mózg. Po podaniu dożylnym substancje te wychwytywane są przez mózg, w ilości proporcjonalnej do metabolizmu danej okolicy. Obracające się wokół długiej osi pacjenta głowice gamma-kamery rejestrują kwanty promieniowania emitowane przez poszczególne części mózgu. Dzięki komputerowemu przetworzeniu danych uzyskuje się trójwymiarowy obraz rozkładu radioaktywności w mózgu. Za pomocą tego badania możliwe jest trójwymiarowe przyżyciowe zobrazowanie regionalnego przepływu mózgowego, rozmieszczenia receptorów mózgowych i nowotworów mózgu (Van-Laere, 2001). Badanie mózgowego przepływu krwi za pomocą metody SPECT ma obecnie szerokie zastosowanie w neurologii i psychiatrii. Używane jest w diagnostyce, prognozowaniu, ocenie odpowiedzi na terapię, stopniowaniu ryzyka i wyborze metody terapii w chorobach naczyniowo-mózgowych, demencjach, padaczce, urazach głowy, złośliwych guzach mózgu, zaburzeniach ruchu, zaburzeniach obsesyjno-kompulsywnych, zespole Gilles de la Tourette, schizofrenii, depresji, nadużyciu leków i narkotyków (Gray, 1992, Abdel-Dayem, 1998, Camargo, 2001). W przypadku urazów czaszkowo-mózgowych wykonuje się badanie SPECT w celu:

1. zobrazowania niedokrwienia OUN:

-fazy: wczesna i odległa, ocena penumbry,

- niedokrwienie OUN niewidoczne w badaniu TK/MR,
- obiektywizacja przewlekłej niedostateczności krążenia mózgowego,
- 2. oceny stanów po urazach czaszkowo-mózgowych,
- 3. poszukiwania pourazowych ognisk padaczkowych,
- 4. różnicowania organicznych zmian OUN ze zmianami pourazowymi.

W wykrywaniu miejscowych zaburzeń mózgowego przepływu krwi u pacjentów z urazami czaszkowo-mózgowymi obraz regionalnego przepływu mózgowego (*rCBF* – *regional cerebral blood flow*) SPECT jest wysoce czuły (Masdeu, 1995, Gray, 1992, Goncalves, 1992). Wsuwa się hipotezę, że SPECT wykrywa zmiany patologiczne, które są konsekwencją mechanicznych i fizjologicznych następstw urazu głowy i/lub szyi oraz następstw związanych ze stresem pourazowym (Parker, 1997).

Szeroka dyskusja dotyczy użycia badania SPECT w ocenie lekkich urazów głowy oraz ich następstw. Obecnie badania naukowe dowodzą, że łagodnemu urazowi głowy może towarzyszyć obiektywny uraz tkanki nerwowej, niewykryty przez inne badania obrazowe, które są mniej czułe w małych urazach głowy, szczególnie gdy nie ma stref krwotoków, stłuczenia, efektu masy i obrzęku (Goncalves, 1992, Reid, 1990, Stein, 1991). Zrozumienie patologii urazu może mieć duże znaczenie w orzecznictwie sądowo-lekarskim, gdzie może być pomocne w ocenie chorych po lekkich urazach ze znacznymi deficytami neurologicznymi (Ricker, 2000). Po wykonaniu badań TK i RM nie stwierdzono odchyleń od normy w grupie badanych z lekkim urazem głowy, natomiast obszary upośledzonego przepływu mózgowego ujawnione w badaniu SPECT silnie korelowały z wcześniej stwierdzonymi objawami klinicznymi w postaci deficytów neurologicznych (Goncalves, 1992). Generalnie badanie SPECT jest rzadko wykorzystywane w medycynie sądowej. Opisano pojedynczy przypadek wizualizacji toru kuli pistoletowej za pomocą badania SPECT z użyciem I-123 HIPDM⁵, gdzie ze względu na liczne artefakty w badaniu TK, odległy czas od zdarzenia i metaliczne pozostałości nie można było uwidocznnić wewnątrzmożgowej trajektorii pocisku (Boyko, 1986). Dla potrzeb medycyny sądowej próbowano również utworzyć wzorzec przepływu mózgowego w grupie wielokrotnych morderców i gwałcicieli (Soderstrom, 2000, Gatzke-Kopp, 2001). Prace te są jednak traktowane jedynie jako ciekawy projekt badawczy. Ze względu na zbyt

⁵ I-123 HIPDM - radiofarmaceutyk używany w ocenie przepływu mózgowego [N,N,N'- trimethyl-n'-(2-hydroxy-3-methyl-5-iodobenzyl)-1,3-propanendiamine].

małą ilość kontrolowanych eksperymentów badawczych, nie do końca poznane poziomy specyficzności i czułości tych metod, brak standaryzacji sposobów przeprowadzenia badań, jak i standaryzacji interpretacji wyników (Brown, 1997, Catafau, 1999), ich zastosowanie w orzecznictwie sądowym wydaje się odległe.

Stosunkowo najwięcej doniesień o zastosowaniu badań przepływu mózgowego metodą SPECT i PET pochodzi ze Stanów Zjednoczonych Ameryki, gdzie badania te wykorzystywane są jako jeden z dowodów w procesach o uszkodzenia toksyczne mózgu, uzależniania od substancji i innych (Brown, 1997, Daubert, 1993, Monnett, 2000).

Badania przepływu mózgowego krwi metodą SPECT i PET mogą być wykorzystane w sprawach sądowych wszędzie tam, gdzie istnieją rozbieżności pomiędzy badaniami obrazowymi TK i RM a stanem klinicznym chorego lub też jako weryfikacja tych badań. Zastosowanie obrazowania metodą SPECT do celów orzeczniczych może odgrywać istotną rolę w sprawach sądowych. Możliwe jest również użycie tego badania w celu weryfikacji ciężkości urazu u chorych chcących osiągnąć korzyści materialne poprzez przyznanie renty bądź odszkodowania, bądź u chorych symulujących uraz, chcących odroczyć rozprawę bądź jej uniknąć.

2.3.5. Badanie PET

Badanie mózgu za pomocą pozytonowej tomografii emisyjnej (PET) dostarcza ilościowych danych w zakresie fizjologii i biochemii mózgu. Polega ono na akwizycji kwantów promieniowania gamma powstałego poprzez anihilację pary elektron-pozyton. Do pierwiastków emitujących pozytony należą między innymi izotopy tlenu, węgla i azotu. Dzięki temu można *in vivo* obserwować toczące się procesy w tkance mózgowej, na przykład metabolizm glukozy (CMRGlu - cerebral metabolic rate of glucose) lub mózgowy przepływ krwi (CBF- cerebral blood flow).

CBF i CMRGlu służą jako wskaźniki regionalnej neuronalnej aktywności i czynnościowej oceny mózgu po urazach mózgowych (Roelcke, 1998). Urazom tym towarzyszy regionalny lub rozszany spadek mózgowego metabolizmu glukozy ocenionego metodą 18FDG - PET, najsilniej wyrażony w śpiączce pourazowej i przewlekłym stanie wegetatywnym (Tommasino, 1995). Jednak ze względu na wysokie koszty badania i jego małą dostępność nie ma ono zastosowania w klinicznym postępowaniu u chorych po urazach czaszkowo-mózgowych. Wyniki badania PET są uwzględniane przez sądy w USA

np. w orzekaniu w przypadkach po lekkich urazach czaszkowo-mózgowych, pod warunkiem, że biegły lekarz wykonujący badanie potrafi uzasadnić wiarygodność i przydatność badania w opiniowanym przypadku (Mehr, 2001). Od czasu głośnej rozprawy sądowej przeciw koncernowi farmaceutycznemu, gdzie jako badania dowodowego użyto między innymi badania przepływu mózgowego za pomocą metody PET, sądy wielokrotnie odrzucały lub dopuszczały dowody w postaci skanów mózgu wykonanych metodą PET bądź SPECT (Bron, 1997, Daubert, 1993, Monnett, 2000).

Uważa się, że przyszłość badań mózgu leży właśnie w badaniu PET. W Polsce badanie PET jest dostępne od roku 2003. Bardzo wysoki koszt badania spowodował, iż w 2004 roku wykonywane było sporadycznie.

3. Uzasadnienie podjęcia pracy

Liczba orzeczeń sądowo-lekarskich u chorych z urazami czaszkowo-mózgowymi stale wzrasta. Związane jest to z uprzemysłowieniem, rozwojem motoryzacji, wzrostem przestępczości.

Kluczową rolę w obiektywizacji skutków urazów głowy (i innych) będą zapewne odgrywały badania obrazowe. Wśród badań obrazowych najbardziej przydatne wydają się być badania TK i RM (Braun, 2000, Bešenski, 2002). Wyniki badań obrazowych TK i RM nie zawsze są jednak zgodne z obserwacjami klinicznymi biegłego lekarza. Postuluje się więc, aby w wątpliwych przypadkach urazów głowy używać badania przepływu mózgowego metodą SPECT, ponieważ jest bardziej czułe niż badania TK w wykrywaniu zmian patologicznych w mózgu, powstałych w następstwie łagodnych lub średnich urazów czaszkowo-mózgowych (Gray, 1992, Masdeu, 1995, Lass, 1999).

Istotne znaczenie dla orzecznictwa lekarskiego, zarówno ubezpieczeniowego jak i sądowo-lekarskiego, ma wiarygodne rozpoznanie następstw doznanego urazu głowy. Dotyczy to zwłaszcza osób pokrzywdzonych lub poszkodowanych, które doznały urazu głowy, jak i osób, które do tego się przyczyniły. Dzięki postępom w neurologii, psychiatrii i neurochirurgii oraz w badaniach obrazowych (neuroradiologicznych) w chwili obecnej diagnostyka wczesnych następstw urazów w postaci stłuczenia różnych okolic mózgu i/lub krwiałków przymózgowych nie stanowi trudności - jest obiektywna i jednoznaczna.

Mimo osiągnięć w wyżej wymienionych dziedzinach medycyny nadal brak jest metod badania umożliwiających pewne i jednoznaczne stwierdzenie następstw urazu w postaci wstrząśnienia mózgu lub encefalopatii pourazowych.

Analiza danych literaturowych oraz obserwacje własne autora wskazują, że badanie mózgowego przepływu krwi metodą SPECT mogłoby pełnić rolę pomocniczą dla badań TK i RM, a tym samym przyczynić się do obiektywizacji rozpoznania późnych następstw urazu głowy. Mogłoby to mieć bardzo ważne znaczenie, zwłaszcza praktyczne, w orzecznictwie sądowo-lekarskim.

4. Cele pracy

Zwraca uwagę niewielka ilość prac na temat zastosowania metod neuroradiologicznych w orzecznictwie sądowo-lekarskim. Kazuistyką są również artykuły dotyczące zastosowania badania rCBF SPECT. Te przesłanki skłoniły autora do podjęcia próby określenia przydatności badań neuroradiologicznych w orzecznictwie sądowo-lekarskim oraz oceny roli badania przepływu mózgowego metodą SPECT. Wytyczone zostały następujące cele:

Cele pracy:

- 1. Ocena skali zastosowania badań neuroradiologicznych w orzecznictwie sądowo-lekarskim na podstawie retrospektywnej analizy materiału zgromadzonego w Zakładzie Medycyny Sądowej Akademii Medycznej w Gdańsku.**
- 2. Ocena przydatności badania przepływu mózgowego krwi metodą tomografii emisyjnej pojedynczego fotonu (SPECT) i innych metod neuroradiologicznych we współczesnym orzecznictwie sądowo-lekarskim.**

5. Materiał

5.1. Badania retrospektywne

Jako pierwszą część badań wykonano retrospektywną ocenę opinii sądowo-lekarskich opracowanych w Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej w Gdańsku zarówno dla potrzeb procesu karnego jak i cywilnego, ze szczególnym zwróceniem uwagi na wykonane badania neuroradiologiczne i ich przydatności w opracowaniu opinii.

W tym celu przeanalizowano 1691 opinii sądowo-lekarskie z okresu od roku 1995 do 2000, wśród których 1407 opinii dotyczyło spraw karnych, a 284 cywilnych. 1269 przypadków dotyczyło osób płci męskiej, płci żeńskiej 422 przypadki. W 281 przypadkach opinie sądowo-lekarskie dotyczyły następstw urazowego uszkodzenia zarówno ośrodkowego, jak i obwodowego układu nerwowego, w tym 228 opinii dotyczyło spraw karnych, a 53 cywilnych. Osób płci męskiej dotyczyły 204 przypadki, płci żeńskiej dotyczyło 77 przypadków.

Z 281 przypadków wyłączono 49 opinii sądowo-lekarskich, dotyczących urazowego uszkodzenia kręgosłupa i nerwów obwodowych, a z pozostałych 232 wyłączono te, przy opracowaniu których nie dysponowano żadną dokumentacją radiologiczną (20 przypadków), bądź jedyną taką dokumentację stanowiło zdjęcie RTG kości czaszki (170 przypadków).

W ten sposób powstała 42-osobowa grupa badania retrospektywnego. Na stosunkowo małą liczebność tej grupy w porównaniu do grupy wyjściowej miał charakter odniesionych obrażeń OUN. Były to w około 80% lekkie urazy, w przypadku których na podstawie obrazu klinicznego stwierdzano wstrząśnienie pnia mózgu, a jedyną dokumentacją radiologiczną było wykonanie zdjęcia RTG czaszki.

W tej grupie biegli opracowujący opinię sądowo-lekarską dysponowali wynikami badań neuroradiologicznych: TK i/lub RM.

We wszystkich przypadkach opinii sądowo lekarskich, zarówno dla potrzeb procesu karnego jak i cywilnego, były one opracowywane przez biegłych specjalistów medycyny sądowej. W przypadkach, w których konieczna była ocena ewentualnych późnych następstw doznanego urazu czaszkowo-mózgowego, takich jak: **padaczka pourazowa, cerebrastenia i encefalopatia pourazowa**, w opracowaniu ostatecznej opinii brali udział

lekarze specjaliści: neurolog i psychiatra, a także psycholog. Dokonywali oni badania neurologicznego, psychiatrycznego i psychologicznego osoby pokrzywdzonej i/lub poszkodowanej bądź oskarżonego. Zapoznali się również z dostępną dokumentacją lekarską w postaci historii choroby z poradni neurologicznej bądź psychiatrycznej, w których badany był leczony po urazie oraz wynikami wykonanych badań neuroradiologicznych.

Wśród 42 opinii sądowo-lekarskich, stanowiących przedmiot retrospektywnej analizy, 36 opinii było wykonanych dla potrzeb procesu karnego i 6 dla potrzeb procesu cywilnego. Wśród nich były 33 osoby płci męskiej i 9 - żeńskiej. Wiek osób płci żeńskiej wynosił od 2,5 roku do 66 lat (średnio $35 \pm 21,9$ lat), a płci męskiej od 13 do 63 lat (średnio $32,5$ roku $\pm 13,0$ lat). W 28 przypadkach opinie sądowo-lekarskie dotyczyły wypadków komunikacyjnych, w 11 - pobicia, w 2 - wypadków w pracy, a w 1 - wypadku w wesołym miasteczku.

Poddane analizie przypadki opinii sądowo-lekarskich dotyczyły kwalifikacji karnej następstw doznanego urazu czaszkowo-mózgowego, spowodowanego przez uraz trwałego uszczerbku na zdrowiu bądź możliwości udziału w postępowaniu karnym lub pozbawienia wolności w związku ze stanem zdrowia, mającym być następstwem doznanego wcześniej urazu głowy.

5.2. Badania prospektywne

Poczynając od roku 2000 autor ocenił 30 przypadków orzeczniczych opiniowanych przez Katedrę i Zakład Medycyny Sądowej Akademii Medycznej w Gdańsku, gdzie zostało użyte badanie mózgowego przepływu krwi metodą SPECT. Wskazania do badania ustalał współopiniujący biegły lekarz specjalista neurolog i/lub psychiatra. Głównym powodem wykonania badania SPECT była niezgodność wyników badań przedmiotowego i podmiotowego z badaniami TK i/lub RM.

Badane przypadki dotyczyły opinii opracowywanych dla potrzeb procesu karnego i cywilnego na zlecenie sądów z terenu województwa pomorskiego w okresie od 2000 do 2004 roku.

Piętnaście opinii sądowo-lekarskich dotyczyło spraw cywilnych i tyle samo spraw karnych. Wśród nich było 17 osób płci męskiej i 13 żeńskiej. Wiek osób płci męskiej wynosił od 18 do 65 lat (średnio $31,5 \pm 12,6$ lat), płci żeńskiej od 17 do 66 lat (średnio $40,5$

$\pm 16,3$ lat). W 16 przypadkach opinie dotyczyły wypadków komunikacyjnych, w 10 - pobicia, w 1 - wypadku w pracy, w 3 - innych.

Istotne dane z wywiadu lekarskiego, podsumowanie wyników badań: neurologicznego, psychiatrycznego i psychologicznego (jeśli było wykonane), wyników wykonanych badań neuroradiologicznych (TK, RM, SPECT) oraz wnioski w zbadanych przypadkach zestawiono w aneksie, dołączając dokumentację fotograficzną wykonanych badań obrazowych mózgu.

6. Metody

Po ustaleniu wskazań (brak korelacji badań obrazowych TK i RM z badaniem neurologicznym i/lub stanem klinicznym pacjenta, utrwalone skargi po doznanym wstrząśnieniu pnia mózgu i/lub urazie głowy, podejrzenie symulacji choroby) u 30 osób po doznanym urazie czaszkowo-mózgowym wykonano badanie mózgu metodą SPECT ze zlecenia sądu, biegłego lub prokuratury.

Wszystkie badania przepływu mózgowego krwi wykonywano w Zakładzie Medycyny Nuklearnej Akademii Medycznej w Gdańsku przy użyciu gammakamery Multispect-3 (Siemens, Erlangen, Niemcy), wyposażonej w specjalny kolimator przeznaczony do badań neurologicznych (Neurofocal). Badania wykonywano 20 min. po dożylnym podaniu ^{99m}Tc -HMPAO (Amersham, Little Chalfont, Wielka Brytania). Badania przeprowadzano w pozycji leżącej. Dane otrzymywano w matrycy 128 x 128 elementów obrazu w czasie rotacji po łuku 128°. Akwizycja i rekonstrukcja danych była przeprowadzona za pomocą programu komputerowego ICON (Siemens, Erlangen, Niemcy). Rekonstrukcja i analiza obrazu została wykonana i oceniona przez dwóch niezależnych badających.

Głębokość ogniskowych deficytów perfuzji mózgowej oceniano za pomocą indeksu asymetrii (AI – asymmetry index), według wzoru:

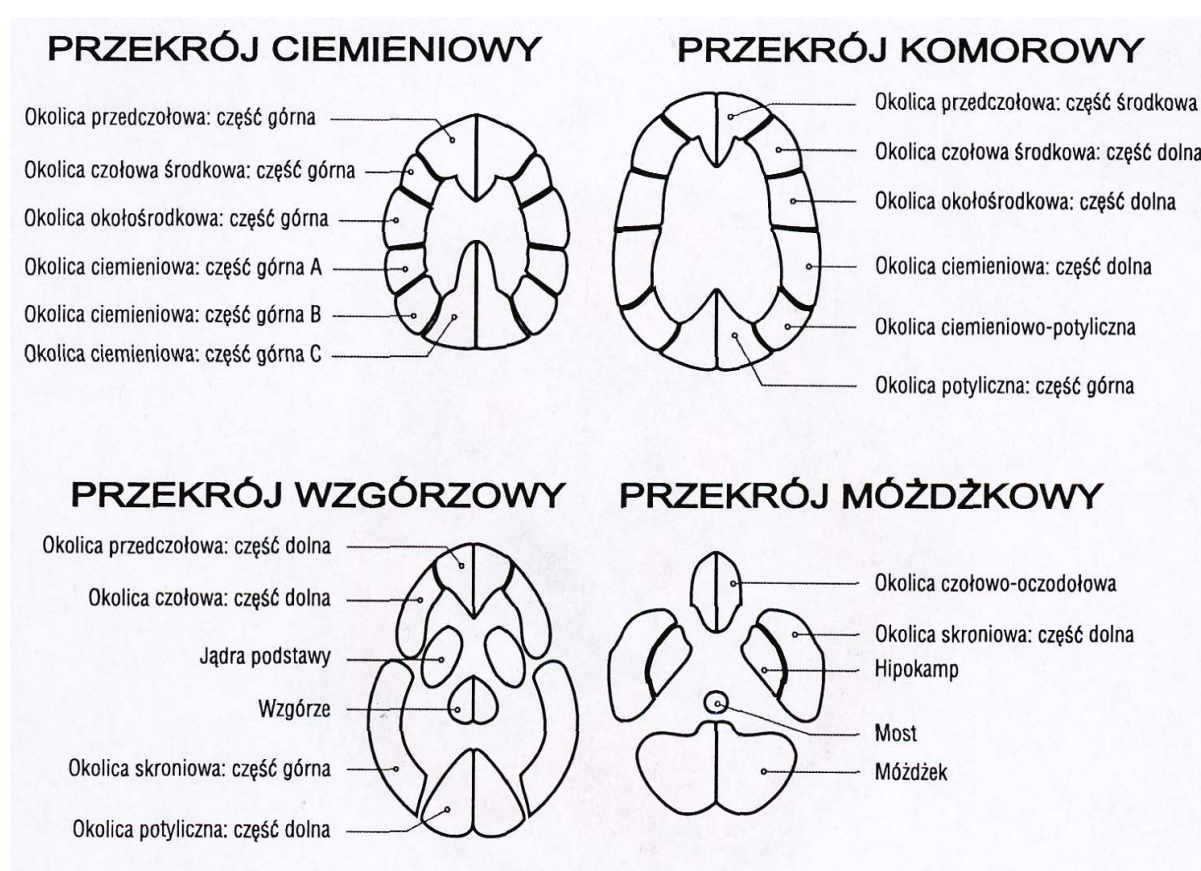
$$AI = \frac{R - L}{(R + L)/2} \cdot 100\% ,$$

gdzie R (prawa półkula) i L (lewa półkula) są średnimi wartościami wychwytu w prawej i lewej półkuli.

Regionalną perfuzję mózgową oceniano porównując regionalny wychwyt HMPAO z wychwytem mózdkowym.

Dla oceny regionalnego przepływu przeprowadzono porównanie regionalnego wychwytu znacznika według zmodyfikowanej metody Catafau (Catafau, 2001). Wydzielono w tym celu cztery warstwy mózgu: ciemieniową, komorową, wzgórzową i mózdkową, według przedstawionego poniżej schematu (ryc.2) (Lass, 1998).

Ryc. 2. Metoda wyznaczania regionów zainteresowania (ROI – *Region Of Interest*), według których analizowano perfuzję mózgową (Lass, 1998)



Wyodrębniono następujące obszary zainteresowania (Lass, 1998):

- **W przekroju mózdkowym:** obie półkule mózdku, most, dolna część płata skroniowego, hipokamp, okolice czołowo-oczodołowa,
- **W przekroju wzgórzowym:** dolna część płata czołowego, górna część płata skroniowego, płat potyliczny (kora wzrokowa), jądra podstawy, wzgórze,
- **W przekroju komorowym:** górna część płata czołowego, środkowa część płata

czołowego, dolna część okolicy okołosrodkowej (bruzdy środkowej), dolna część płata potylicznego, okolica ciemieniowo-potyliczna,

- **W przekroju ciemieniowym:** górna część płata czołowego, górna część okolicy okołosrodkowej, przednia, środkowa i tylna okolica górnej części płata ciemieniowego.

Pozostała dokumentacja radiologiczna w postaci badań TK, RM i RTG w większości została wykonana w różnych szpitalach województwa pomorskiego, najbliższych miejsca zdarzenia, w którym badany doznał urazu czaszkowo-mózgowego. Część dokumentacji w okresie odległym po urazie została wykonana w Zakładzie Radiologii Akademii Medycznej w Gdańsku za pomocą aparatu Tomoscan (Phillips, Eindhoven, Holandia).

Definicje podstawowych pojęć stosowanych w badaniu przepływu mózgowego krwi SPECT.

Celem obiektywizacji obserwowanych zmian w badaniach przepływu mózgowego krwi w dalszej części pracy używa się sformułowań:

- **ogniskowy deficyt (zmniejszenie, upośledzenie) perfuzji mózgowej** – oznacza pole zmniejszonej kumulacji Tc-99m-HMPAO, podczas gdy gromadzenie radiofarmaceutyku (izotop + nośnik) w symetrycznym obszarze w półkuli przeciwnej jest prawidłowe; głębokość takiego deficytu przedstawiona jest jako indeks asymetrii (AI), opisanego za pomocą wcześniej przedstawianego wzoru,
- **rozlany deficyt perfuzji mózgowej (ocena perfuzji względnej)** – oznacza regionalne zmniejszenie gromadzenia 99m-TC-HMPAO; głębokość takiego deficytu jest mierzona za pomocą porównania regionalnego wychwytu znacznika z wychwytem mózdkowym,
- **asymetria lewopółkulowa/prawopółkulowa** – porównanie wychwytu prawej półkuli mózgu do lewej (R/L), gdzie wartości R i L to średnie zliczenia na element obrazu w prawej i lewej półkuli mózgu,
- **skrzyżowana diaschiza mózdkowa** – oznacza zmniejszenie regionalnego przepływu krwi w półkuli mózdku, przeciwległej do ogniska zmniejszonego przepływu.

7. Wyniki badań

7.1. Wyniki badań retrospektywnych

7.1.1. Charakterystyka badanej grupy

Celem analizy przydatności i skali zastosowań badań neuroradiologicznych w orzecznictwie sądowo-lekarskim dokonano retrospektywnej oceny 1691 orzeczeń sądowo-lekarskich. Wszystkie ekspertyzy sądowo-lekarskie wykonane były w latach 1995-2000 przez lekarzy medycyny sądowej z Zakładu Medycyny Sądowej AMG i współpracujących z nimi biegłych lekarzy (specjalistów z dziedziny neurologii, psychiatrii, ortopedii, chirurgii i innych).

Z 1691 orzeczeń wybrano 281, które dotyczyły zaburzeń funkcji ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego.

Z 281 opinii wybrano te, które dotyczyły uszkodzeń centralnego układu nerwowego (CUN), wyłączając 49 opinii, które dotyczyły między innymi uszkodzeń kręgosłupa i nerwów obwodowych.

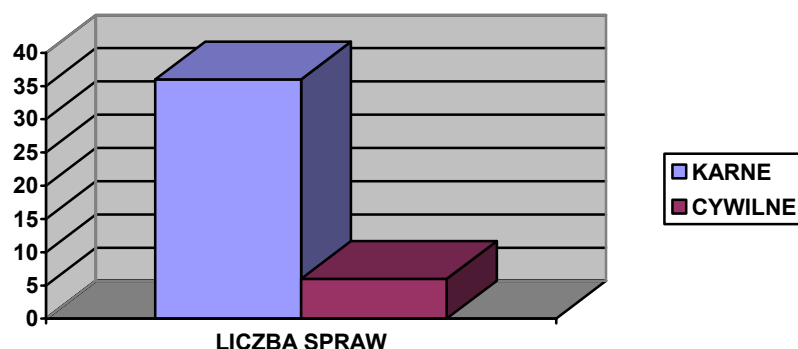
W ten sposób powstała grupa licząca 232 opinie sądowo-lekarskie. Etiologia jak i ciężkość urazów czaszkowo-mózgowych w tej grupie były zróżnicowane.

Dominowały głównie lekkie urazy głowy pod postacią wstrząśnienia pnia mózgu (wstrząśnienia mózgu) i pourazowych zmian w powłokach głowy w następstwie wypadków komunikacyjnych. Była to grupa obejmująca 183 osoby. W większości w tych orzeczeniach jedyną radiologiczną dokumentacją było badanie RTG czaszki (170 przypadków). W części przypadków badania tego nie wykonano, poddając chorych obserwacji szpitalnej lub zaopatrując ambulatoryjnie (13 przypadków). Najczęściej jednak na podstawie obrazu klinicznego i prawidłowego wyniku badania RTG czaszki stwierdzano wstrząśnienie mózgu. Z grupy 232 osób wyłączono więc orzeczenia, gdzie brakowało dokumentacji radiologicznej (20 przypadków), bądź jedyną dokumentacją radiologiczną było badanie RTG czaszki (170 przypadków).

W ten sposób powstała docelowa grupa badań retrospektywnych licząca 42 osoby. U wszystkich osób w tej grupie co najmniej raz wykonano jedno z badań neuroradiologicznych takich jak: TK, RM, SPECT, a u części również badanie RTG czaszki.

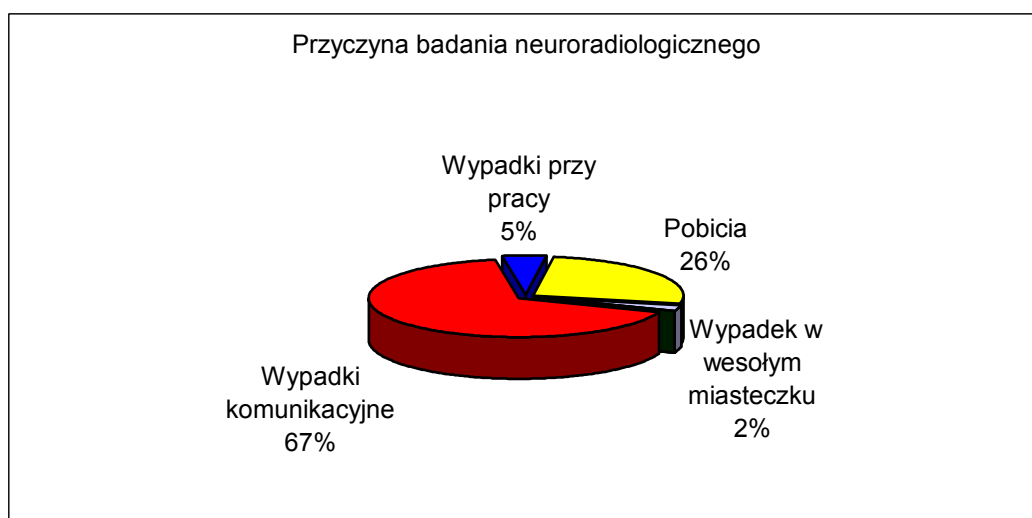
Grupę stanowiło 9 osób płci żeńskiej (średnia wieku $35 \pm 21,9$ lat) i 33 osoby płci męskiej (średnia wieku $32,5$ roku $\pm 13,0$ lat). Sześć opinii sądowo-lekarskich dotyczyło spraw cywilnych, 36 spraw karnych (Ryc. 3).

Ryc. 3. Ilość opinii w przypadkach karnych i cywilnych w grupie retrospektywnej



Przyczynami urazów czaszkowo-mózgowych były w 28 przypadkach wypadki komunikacyjne, 11-pobicia, 2-wypadki w pracy, 1-wypadek w wesołym miasteczku (Ryc. 4).

Ryc. 4. Przyczyny uszkodzenia OUN w badaniach retrospektywnych – podział procentowy



7.1.2. Wyniki badań obrazowych

W badanej grupie retrospektywnej wykonano łącznie 92 badania obrazowe, w tym: 71 badań metodą tomografii komputerowej (TK), 14 badań klasyczną metodą RTG głowy (RTG), 3 badania metodą rezonansu magnetycznego (RM), 4 badania metodą komputerowej tomografii emisyjnej pojedynczego fotonu (SPECT). Badania te były wykonane w różnych szpitalach, zazwyczaj najbliższych miejscu zdarzenia, położonych w większości na terenie województwa gdańskiego/pomorskiego.

Badanie TK zostało wykonane we wszystkich przypadkach z wyjątkiem dwóch, gdzie wykonano badania za pomocą RM i SPECT. Jako samodzielną metodę neuroobrazowania wykorzystano je u 24 osób, u 18 wykonano je dwa i więcej razy. W 12 przypadkach badanie TK wykonano z innymi badaniami: RTG, RM i SPECT. Badanie TK było najczęściej wykonywanym badaniem. Jako jedyne było powtarzane nawet kilkakrotnie w niektórych przypadkach. Stwierdzono wzrost ilości wykonanych badań TK w kolejnych latach 1995-2000. Jednak ze względu na niewielką grupę badanych, różną liczebność spraw w poszczególnych latach oraz fakt, że badania wykonywane były w różnych ośrodkach (o różnych możliwościach dostępu do badania TK), dane te nie są precyzyjne.

U 13 osób wykonano łącznie 13 badań metodą RTG. Badania RTG nie użyto jako samodzielnej metody obrazowania. W 12 przypadkach wykonano je wraz z badaniem TK, w 3 z badaniem SPECT. We wszystkich przypadkach badanie RTG było wykonane tylko jeden raz. Było ono drugim w kolejności najczęściej wykonywanym badaniem obrazowym. Nie stwierdzono znaczących różnic w ilości wykonanych badań RTG w poszczególnych latach. Jednak ze względu na niewielką grupę badanych, różną liczebność spraw w poszczególnych latach dane te są niepewne.

U 3 osób wykonano łącznie 3 badania metodą RM. Jako samodzielną metodę neuroobrazowania wykorzystano je u 1 osoby. W 2 przypadkach wykonano je wraz z badaniem TK i badaniem SPECT. We wszystkich przypadkach badanie RM wykonano jeden raz.

U 4 osób wykonano łącznie 4 badania metodą komputerowej tomografii emisyjnej pojedynczego fotonu SPECT. W 3 przypadkach razem z badaniem TK i w 1 z badaniem RTG. W żadnym przypadku badania SPECT nie użyto jako samodzielnej metody

obrazowania. We wszystkich 4 przypadkach badanie SPECT wykonano jednokrotnie. Należy zaznaczyć, że w każdym z przypadków było ono wykonywane w rutynowym postępowaniu lekarskim, a nie na zlecenie lekarzy wydających opinię sądowo-lekarską.

Badaną grupę retrospektywną na podstawie wyników badań radiologicznych i klinicznych oraz wywiadu lekarskiego podzielono na 4 podgrupy (**dane dotyczące grupy retrospektywnej zestawiono w aneksie w formie tabel – „Wybrane wyniki badań retrospektywnych”**).

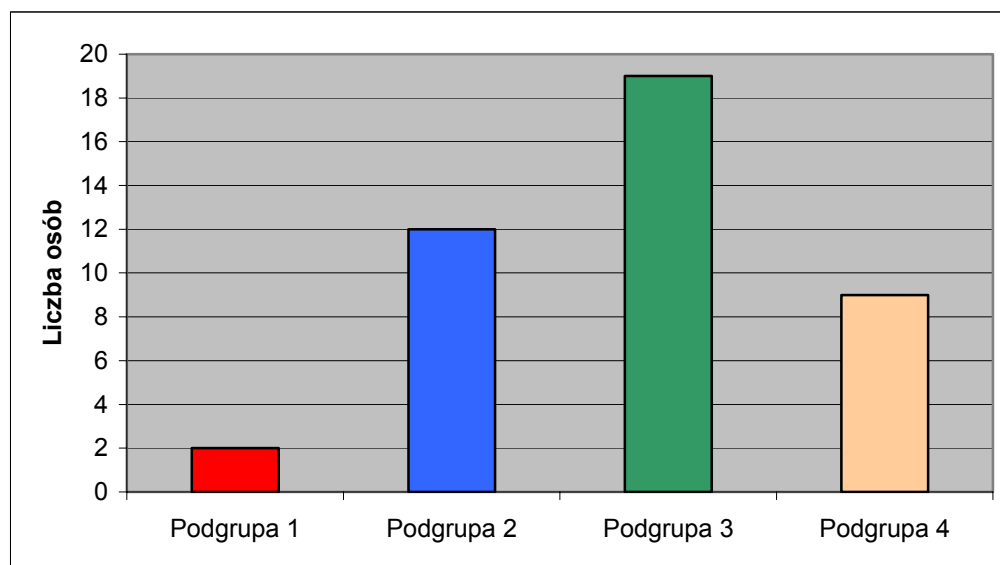
Do podgrupy pierwszej zakwalifikowano 2 osoby z urazem głowy w wywiadzie bez klinicznych objawów wstrząśnienia mózgu i brakiem zmian w mózgu w badaniach radiologicznych.

Do podgrupy drugiej zakwalifikowano 13 osób z urazem głowy w wywiadzie i rozpoznanym klinicznie wstrząśnieniem mózgu.

Do podgrupy trzeciej zakwalifikowano 19 osób z urazem głowy w wywiadzie oraz rozpoznanym klinicznie i radiologicznie stłuczeniem mózgu i/lub krwiami przymózgowymi.

Do podgrupy czwartej zakwalifikowano 8 osób z urazem głowy w wywiadzie, u których klinicznie nie rozpoznano wstrząśnienia mózgu i/lub krwaków przymózgowych. Ilość przypadków w każdej z podgrup przedstawia poniższy wykres poniżej (Ryc. 5).

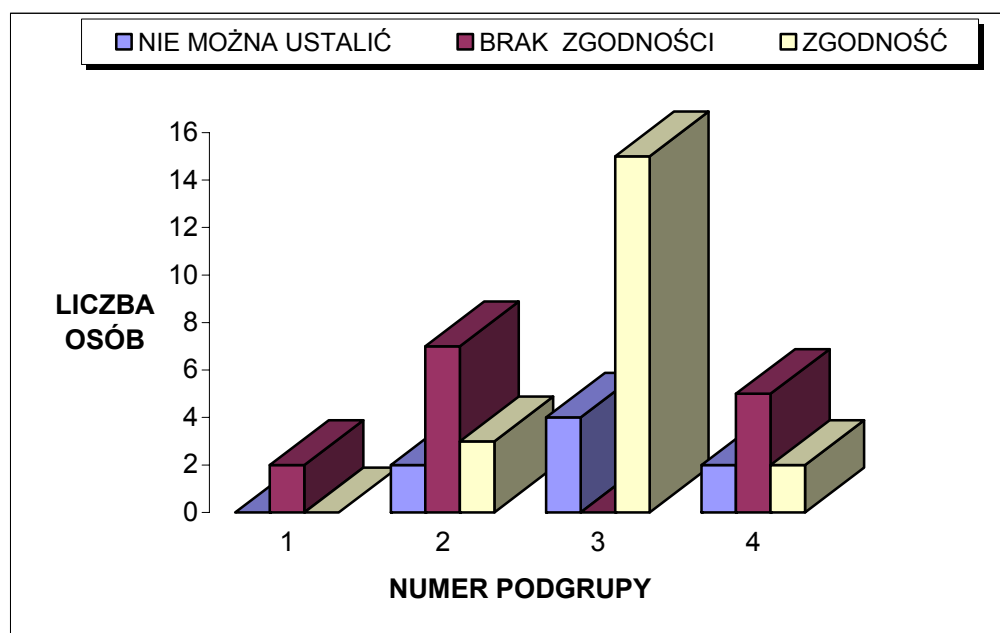
Ryc. 5. Liczba osób zaliczonych do każdej z 4 podgrup



Ustalono współzależność badań neuroradiologicznych (TK, RM, SPECT) z badaniami klinicznymi wykonanymi przez biegłych lekarzy - neurologa i psychiatry. Kryteria były następujące: w przypadku istnienia objawów patologicznych będących następstwem urazu głowy w którymkolwiek z badań klinicznych oraz zgodnych topograficznie w badaniu neuroobrazowym przyjmowano, że istnieje zgodność między badaniami. W przypadku istnienia objawów patologicznych tylko w badaniach klinicznych bądź obrazowych przyjmowano brak zgodności między badaniami. W przypadku niewykonania badań klinicznych niemożliwe było ustalenie powiązań między badaniami. Zgodność badań klinicznych z badaniami obrazowymi stwierdzono w 20 przypadkach, brak zgodności w 14 przypadkach, w 8 ze względu na brak badań klinicznych nie można było ustalić powiązań pomiędzy badaniami.

Poniżej zestawiono wyniki współzależności badań obrazowych: TK/RM/SPECT i klinicznych dla każdej z 4 wydzielonych wcześniej podgrup. Wyniki zostały zestawione w formie graficznej w postaci wykresu (Ryc. 6).

Ryc. 6. Zależności kliniczno-obrazowe w poszczególnych podgrupach



Zwraca uwagę wysoka zgodność badań klinicznych i obrazowych w podgrupie 3 (u osób z urazem głowy w wywiadzie i rozpoznanym stłuczeniem i/lub krwiakami przymózgowymi) oraz wysoki odsetek braku zgodności w podgrupie 2 i 4. Należy podkreślić, że we wszystkich przypadkach z wyjątkiem dwóch (nr aneksu 12 i 17),

zgłaszane były subiektywne skargi dotyczące stanu zdrowia – zawrotów i bólów głowy, zaburzeń koncentracji i pamięci, problemów ze snem, zaburzeń psychicznych.

Autor próbował ustalić współzależności pomiędzy badaniami neuroradiologicznymi TK, RM i badaniem SPECT (badanie RTG czaszki było wyłączone z porównania). Było to możliwe jedynie w 4 przypadkach (wg aneksu 2, 28, 29, 31). W dwóch przypadkach (wg aneksu 2 i 31) stwierdzono zgodność w wykrywaniu patologii między badaniami TK i SPECT. W dwóch przypadkach (wg aneksu 28 i 29) brak było zgodności w badaniach neuroobrazowych (dotyczyły one badań TK i RM).

U 15 osób z grupy retrospektywnej w badaniu sądowo-lekarskim stwierdzono występowanie encefalopatii bądź cerebrastenii pourazowej. U 6 spośród nich nie stwierdzono poważnych zmian w OUN pod postacią stłuczeń mózgu i/lub krwiałków przymózgowych.

7.1.3. Podsumowanie wyników grupy retrospektywnej

Oceniany materiał retrospektywny stanowią orzeczenia sądowo-lekarskie wydane przez Zakład Medycyny Sądowej w Gdańsku w latach 1995-2000, dotyczące spraw karnych i cywilnych, w których doszło lub miało dojść do urazu czaszkowo-mózgowego. W tej grupie oceniano skalę zastosowania metod neuroradiologicznych (TK, RM, SPECT).

1. Dużą trudność napotkano przy selekcji grupy do badań retrospektywnych. Prawie 79% wszystkich orzeczeń sądowo-lekarskich związanych z uszkodzeniem CUN dotyczyło lekkich urazów głowy. W przypadku tego rodzaju obrażeń rzadko stosuje się badania neuroradiologiczne, takie jak TK, RM i SPECT a najczęściej wykonywanym badaniem jest RTG czaszki.
2. Stwierdzono, że najczęściej wykonywanym badaniem było badanie TK (średnio 1,7 badania na osobę).
3. Ilość badań wykonanych za pomocą RM i metody SPECT była niewielka.
4. Znajomość wyników badań neuroradiologicznych okazała się bardzo przydatna w opiniowaniu spraw przez biegłych lekarzy.
5. Zgodność wyników badań klinicznych i radiologicznych w podgrupie 3 sprawiła, że nie było problemów z formułowaniem opinii w tych przypadkach.
6. Najtrudniejsze okazało się wydanie orzeczeń sądowo-lekarskich w podgrupach 2 i 4. Stosunkowo duży odsetek braku zgodności badań klinicznych z obrazowymi (głównie

z najczęściej wykonywanym badaniem TK) w tych podgrupach znacznie utrudniał ocenę faktycznego stanu zdrowia w tych podgrupach. Konieczny jest zatem taki dobór badań klinicznych i obrazowych, aby można było ustalić faktyczny stan zdrowia dla celów orzecznictwa sądowo-lekarskiego.

7.2. Wyniki badań prospektywnych

7.2.1. Charakterystyka badanej grupy

Od roku 2000 w orzecznictwie sądowo-lekarskim Zakładu Medycyny Sądowej Akademii Medycznej w Gdańsku znaczącą rolę zaczęło odgrywać badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT.

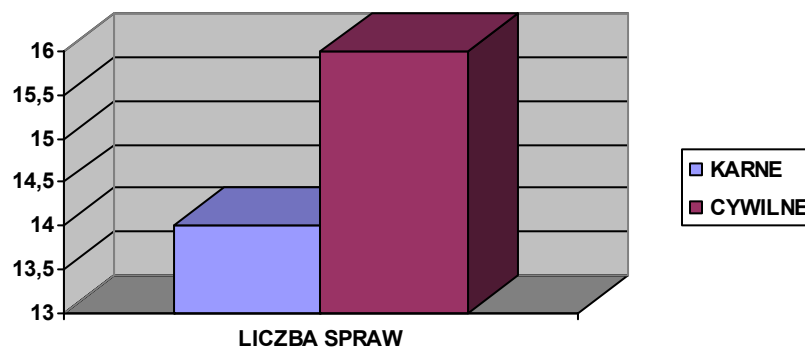
Wszystkie ekspertyzy sądowo-lekarskie wykonane zostały w latach 2000-2004 przez lekarzy medycyny sądowej z Zakładu Medycyny Sądowej AMG i współpracujących z nimi biegłych lekarzy (specjalistów z dziedziny neurologii, psychiatrii, ortopedii, chirurgii i innych).

W aneksie „Opisy przypadków z zastosowaniem badania SPECT” przedstawiono historię choroby i wyniki badań osób z tej grupy w formie tabel. Materiał opracowano na podstawie badań sądowo-lekarskich oraz dostępnych akt spraw. Część wyników badań obrazowych przedstawiono za pomocą rycin.

Wszystkie osoby w tej grupie miały wykonane badanie SPECT mózgu, a większość osób również jedno z badań neuroradiologicznych: TK i/lub RM. U części osób wykonano badanie RTG czaszki.

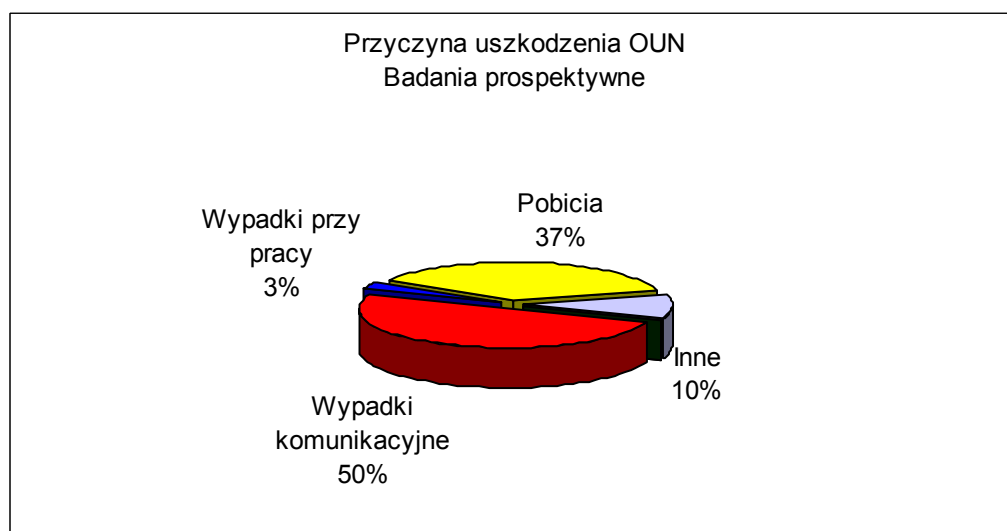
Grupę stanowiło 13 osób płci żeńskiej (średnia wieku $40,5 \pm 16,3$ roku) i 17 osób płci męskiej (średnia wieku $32,3 \pm 12,6$ roku). Szesnaście opinii sądowo-lekarskich dotyczyło spraw cywilnych, 14 spraw karnych (Ryc. 7).

Ryc. 7. Ilość opinii w przypadkach karnych i cywilnych w grupie badanej



Przyczynami urazów czaszkowo-mózgowych były u 15 osób wypadki komunikacyjne, u 11- pobicia, u 1- przy pracy, u 3 -inne. (Ryc. 8).

Ryc. 8. Przyczyny uszkodzenia OUN w badaniach prospektywnych – podział procentowy



7.2.2. Wyniki badań obrazowych

W grupie badanej wykonano łącznie 74 badania obrazowe, w tym: 30 badań metodą tomografii komputerowej (TK), 11 badań klasyczną metodą RTG głowy (RTG), 3 badania

metodą rezonansu magnetycznego (RM), 30 badań metodą komputerowej tomografii emisyjnej pojedynczego fotonu (SPECT). Wszystkie badania SPECT wykonane zostały w Zakładzie Medycyny Nuklearnej AMG. Pozostałe badania radiologiczne były wykonane w różnych szpitalach, zazwyczaj najbliższych miejscu zdarzenia, w tym również w Zakładzie Radiologii AMG.

Badanie TK zostało wykonane w 22 przypadkach. U 5 osób wykonano je dwa i więcej razy. We wszystkich przypadkach badanie TK wykonano wraz z innymi badaniami: w 6 - z badaniem RTG, w 2 - z badaniem RM i w 22 - z badaniem SPECT. Badanie TK było równie często wykonywanym badaniem jak badanie SPECT.

U 10 osób wykonano łącznie 11 badań metodą RTG. Badania RTG nie użyto jako samodzielnej metody obrazowania. W 6 przypadkach wykonano je wraz z badaniem TK, w 1 z badaniem RM, we wszystkich przypadkach wraz z badaniem SPECT.

U 3 osób wykonano łącznie 3 badania metodą RM. W 2 przypadkach wykonano je wraz z badaniem TK, w jednym wraz z badaniem TK i SPECT. We wszystkich przypadkach badanie RM wykonano jednokrotnie.

U 30 osób wykonano łącznie 30 badań metodą komputerowej tomografii emisyjnej pojedynczego fotonu SPECT: w 22 przypadkach razem z badaniem TK, w 11 - z badaniem RTG i w 3 - z badaniem RM. Badania SPECT użyto jako samodzielnej metody obrazowania w 3 przypadkach. We wszystkich 30 przypadkach badanie SPECT wykonano jednokrotnie.

Przebadanych dla potrzeb orzecznictwa sądowo-lekarskiego 30 osób, u których wykonano badanie obrazowe mózgu metodą SPECT, zgodnie z zaleceniami konsultującego lekarza neurologa i/lub psychiatry, podzielono na 4 podgrupy.

Podgrupa 1 - 5 osób z podejrzeniem urazu głowy w wywiadzie z brakiem zmian w mózgu w badaniach neuroradiologicznych, w tym w badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT.

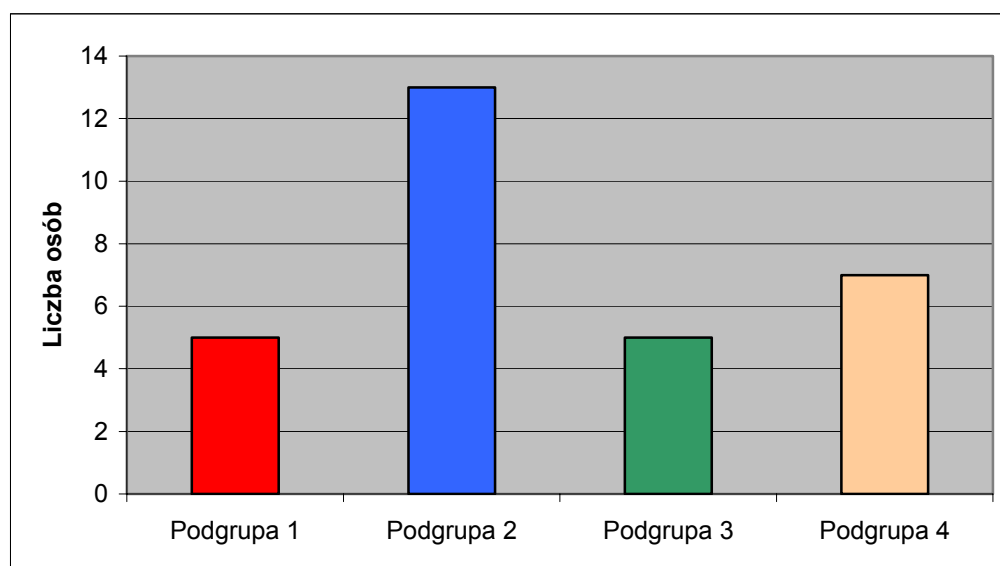
Podgrupa 2 - 13 osób z urazem głowy w wywiadzie i rozpoznany klinicznie wstrząśnieniem mózgu.

Podgrupa 3 - 5 osób z urazem głowy w wywiadzie oraz rozpoznany klinicznie stłuczeniem mózgu i/lub krwiakami przymózgowymi.

Podgrupa 4 - 7 osób z urazem głowy w wywiadzie, u których klinicznie nie rozpoznano wstrząśnienia mózgu i/lub krwaków przymózgowych.

Ilość osób w każdej z podgrup przedstawiono na rycinie poniżej (Ryc. 9).

Ryc. 9. Liczba osób zaliczonych do każdej z 4 podgrup badanych



Poszczególne podgrupy zestawiono w czterech tabelach uwzględniając płeć, wiek, okoliczności doznania urazu głowy, odchylenia od stanu prawidłowego w badaniu klinicznym: neurologicznym i psychiatrycznym oraz wyniki badań neuroradiologicznych: RTG, TK, RM i SPECT.

Dane dotyczące poszczególnych przypadków zestawiono w aneksie w formie tabel – „Wybrane wyniki badań prospektywnych”.

7.2.2.1. Przypadki osób z podejrzeniem urazu głowy w wywiadzie i brakiem zmian w mózgu w badaniach neuroradiologicznych, w tym w badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT.

Liczebność podgrupy wynosiła 5 osób.

Wstępnym rozpoznaniem klinicznym w tej podgrupie było podejrzenie wstrząśnienia pnia mózgu.

We wszystkich badanych przypadkach tej podgrupy jedynym dowodem świadczącym o doznanym w przeszłości urazie głowy były informacje uzyskane od pacjenta w czasie zbierania wywiadu lekarskiego podczas badania sądowo-lekarskiego, z których wynikało, że do urazu głowy miało dojść w wypadku drogowym, a u jednej osoby - podczas upadku w domu. Tylko u jednego pacjenta stwierdzono odchylenia od stanu

prawidłowego w postaci deficytów neurologicznych spowodowanych chorobą zwyrodnieniową kręgosłupa.

W wykonanych badaniach neuroradiologicznych: TK w 4 przypadkach i RM w 1 przypadku nie stwierdzono ogniskowych zmian w mózgu ani krwiaków przymózgowych z wyjątkiem jednej osoby, u której stwierdzono bezobjawowy tętniak tętnicy podstawnej mózgu.

Wykonane badanie obrazowe przepływu mózgowego krwi metodą SPECT we wszystkich przypadkach nie wykazało odchyień od stanu prawidłowego.

Analiza akt sprawy wykazała brak jakiegokolwiek dokumentacji lekarskiej potwierdzającej uraz głowy w przeszłości. Ponadto z materiałów zawartych w aktach sprawy wynikało podejrzenie, że osoby te chciały wykorzystać aktualny stan zdrowia spowodowany trwałymi następstwami domniemanego urazu głowy do uniknięcia odpowiedzialności karnej (pobyt w zakładzie karnym, udział w rozprawach sądowych), bądź uzyskania w związku z urazem korzyści materialnych w procesie cywilnym.

7.2.2.2. Przypadki osób z urazem głowy w wywiadzie i rozpoznany klinicznie wstrząśnieniem mózgu.

Liczebność podgrupy wynosiła 13 osób.

W tej podgrupie osób we wszystkich przypadkach rozpoznano wstrząśnienie mózgu, z powodu którego były one hospitalizowane w klinice chirurgii urazowej lub w szpitalnych oddziałach chirurgicznych.

Wstrząśnienie mózgu było następstwem: pobicia - 4, wypadku drogowego - 7, wypadku przy pracy w - 1 i upadku w domu w 1 przypadku.

U wszystkich badanych osób z tej podgrupy z wyjątkiem 3 stwierdzono odchylenia od stanu prawidłowego w badaniu neurologicznym i/lub psychiatrycznym.

W wykonanych badaniach neuroradiologicznych: RTG i/lub TK i/lub RM nie stwierdzono zmian morfologicznych w mózgu u 10 osób. Zmiany morfologiczne w badaniu TK lub RM stwierdzono w 3 przypadkach: w dwóch zaniki korowe a w jednym obecność niewielkiej ilości krwi w szczelinie podłużnej mózgu i przestrzeni nadnamiotowej, niewymagającej interwencji neurochirurgicznej.

Z zamieszczonego w historiach choroby wywiadu dotyczącego chorób przebytych wynikało, że osoby te nie chorowały na schorzenia, którym mogłyby towarzyszyć

morfologiczne ogniskowe zmiany w mózgu (nadciśnienie tętnicze, miażdżyca, choroby serca, nowotwory itp.).

W 10 przypadkach wiek osób nie przekraczał 40 roku życia, a w pozostałych 3 przypadkach wynosił 43, 65 i 66 lat.

Z wywiadu lekarskiego nie wynikało, aby osoby te doznały urazu głowy w przeszłości – przed urazem będącym przedmiotem badań.

We wszystkich badanych przypadkach stwierdzono zaburzenia przepływu mózgowego krwi o różnej lokalizacji anatomicznej, mające charakter rozlany i/lub ogniskowy.

Zaburzenia przepływu mózgowego krwi najczęściej dotyczyły płatów czołowych i ciemieniowych obu półkul mózgu. W pojedynczych przypadkach dotyczyły płata skroniowego, potylicznego, wzgórza, mózdzku i hipokampa.

W płatach czołowych, okolicy przedczołowej i okołosrodkowej rozlane zaburzenia perfuzji stwierdzono w 7, a ogniskowe w 8 z 13 badanych przypadków.

W płatach ciemieniowych rozlane zaburzenia stwierdzono w 4, a ogniskowe w 6 z badanych 13 przypadków.

Ogniskowe zaburzenia perfuzji stwierdzono w 1 przypadku w płacie potylicznym mózgu i hipokampie, a w 2 we wzgórzu, mózdzku i płacie skroniowym. Ponadto w 1 przypadku stwierdzono rozlane zaburzenie perfuzji w płacie skroniowym.

Poniższa rycina ilustruje orientacyjną lokalizację najczęstszych zaburzeń perfuzji mózgowej (nie uwzględniając strony, której dotyczyło zaburzenie) w drugiej podgrupie oraz ich charakter ogniskowy (O) i/lub rozlany (R). Liczba znajdująca się poniżej symbolu typu zaburzenia perfuzji mózgowej jest kolejnym numerem przypadku według aneksu (Ryc. 10).

Objaśnienia do Ryc.10.

Kolorem niebieskim zaznaczono obszar okolic przedczołowych, czołowych i okołosrodkowych

Kolorem pomarańczowym zaznaczono obszar okolicy ciemieniowej

Kolorem zielonym oznaczono obszar okolicy ciemieniowo-potylicznej

Kolorem brązowym zaznaczono obszar okolicy potylicznej

Kolorem żółtym zaznaczono obszar okolicy skroniowej

Kolorem czerwonym zaznaczono obszar okolicy wzgórza

Kolorem fioletowym zaznaczono obszar okolicy hipokampa

Kolorem różowym zaznaczono obszar okolicy mózdzku

Na przykład: oznaczenie O_{18} należy rozumieć jako ogniskowe uszkodzenie u osoby z numerem 18 w aneksie – lokalizację uszkodzenia określa dany kolor.

Ryc. 10. Orientacyjna lokalizacja oraz typ najczęściej występujących zaburzeń przepływu mózgowego u osób z podgrupy 2

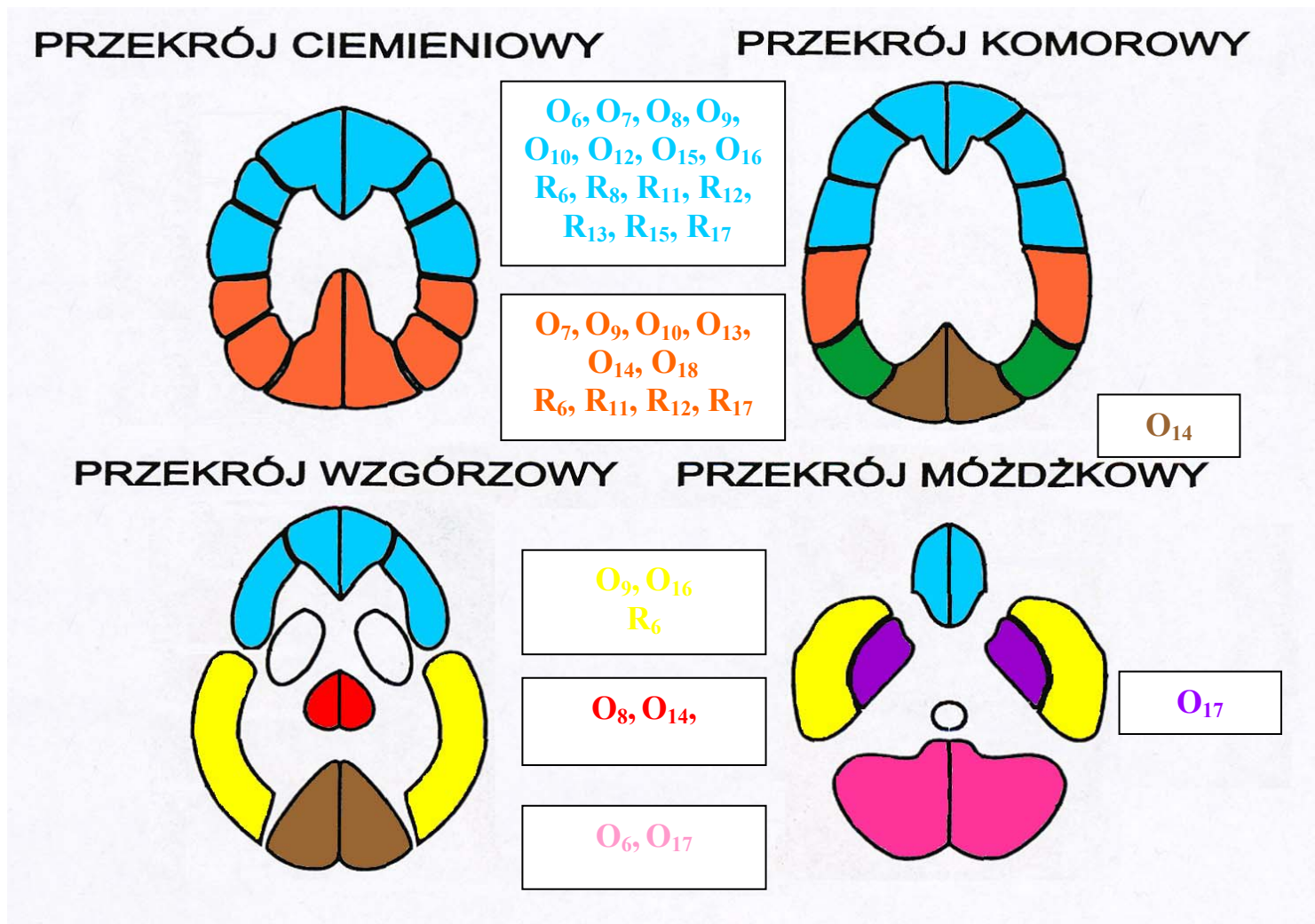


Tabela 2 uwzględnia czas wykonania badań neuroradiologicznych, w stosunku do doznanego urazu, w tym badania obrazowego mózgu metodą SPECT w przypadkach z wstrząśnieniem mózgu.

Stwierdzone badaniem obrazowym metodą SPECT długotrwałe utrzymywanie się zaburzeń przepływu mózgowego po doznanym urazie głowy, który spowodował wstrząśnienie mózgu, może mieć dwojakiego rodzaju znaczenie praktyczne w orzecznictwie sądowo-lekarskim i może być wykorzystywane w medycynie sądowej.

Zmiany te mogą stanowić obiektywny, charakterystyczny dowód świadczący o doznanym wstrząśnieniu pnia mózgu, którego rozpoznanie do chwili obecnej opiera się na stwierdzeniu subiektywnych objawów (niepamięć wsteczna, następca i dotycząca okoliczności doznania urazu oraz krótkotrwała, najczęściej sekundowa lub minutowa utrata przytomności). Mogą także umożliwiać retrospektywne, obiektywne rozpoznanie wstrząśnienia mózgu.

Tab. 2. Zestawienie badań neuroradiologicznych - morfologicznych i czynnościowych u osób z urazem głowy i rozpoznanym wstrząśnieniem pnia mózgu w zależności od czasu wykonania badania

Numer kolejny/ aneksu	Badania morfologiczne				Badanie czynnościowe	
	TK	Czas wykonania badania po urazie - dni(d), miesiące(m)	RM	Czas wykonania badania po urazie miesiące(m)	SPECT	Czas wykonania badania po urazie – miesiące(m)
1/6	+	0 d	n.b.	n.b.	+	3 m
2/7	+	4 d	n.b.	n.b.	+	4 m
3/8	+	3 m	n.b.	n.b.	+	2 m
4/9	+	1 d	n.b.	n.b.	+	14 m
5/10	+	10 m	n.b.	n.b.	+	24 m
6/11	+	0 d	n.b.	n.b.	+	52 m
7/12	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	+	113 m
8/13	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	+	3 m
9/14	+	1 d	n.b.	n.b.	+	1 m
10/15	+	2 d	n.b.	n.b.	+	5 m
11/16	+	50 m	+	60 m	+	60 m
12/17	+	0 d	n.b.	n.b.	+	15 m
13/18	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	+	9 m

Należy zwrócić uwagę, że w przypadkach 6/11, 7/12, 11/16 w badaniu sądowo-lekarskim stwierdzono występowanie encefalopatii bądź cerebrastenii pourazowej. Może to tłumaczyć obecność zmian w przepływie mózgowym mimo upływu stosunkowo długiego czasu od chwili urazu.

7.2.2.3. Przypadki osób z urazem głowy w wywiadzie oraz rozpoznanym klinicznie stłuczeniem mózgu i/lub krwiakami przymózgowymi.

Liczebność podgrupy wynosiła 5 osób.

W tej podgrupie osób we wszystkich przypadkach rozpoznano uraz głowy z następowym stłuczeniem mózgu i/lub krwiakami (nad- i podtwardówkowymi), z powodu których pacjenci byli hospitalizowani w klinice chirurgii urazowej lub w szpitalnych oddziałach chirurgicznych.

W 3 przypadkach do urazu głowy doszło wskutek pobicia, w 1 - w wypadku drogowym a w jednym okoliczności urazu głowy były nieznane (wypadek drogowy lub pobicie). U wszystkich osób tej podgrupy stwierdzono odchylenia od stanu prawidłowego w badaniu neurologicznym w postaci ogniskowych objawów neurologicznych. Wykonane u 2 osób badanie psychiatryczne nie wykazało odchyień od stanu prawidłowego.

Z podanego w historiach choroby wywiadu dotyczącego chorób przebytych wynikało, że osoby te nie chorowały na schorzenia, którym mogłyby towarzyszyć morfologiczne ogniskowe zmiany w mózgu, a także, że nie doznały urazu głowy w odległej przeszłości.

We wszystkich przypadkach wykonano badanie TK, w którym stwierdzono obecność ognisk stłuczeń i/lub ognisk krwotocznych śródmózgowych zlokalizowanych w płatach czołowych u 4 osób, w płatach skroniowych u 1 osoby.

W jednym przypadku wykonane badanie TK głowy wykazało zmiany określone przez radiologa jako ogniska malacji zlokalizowane m.in. w płatach: czołowym, skroniowym i ciemieniowym. Biorąc pod uwagę, że badanie to zostało wykonane po upływie 72 miesięcy po urazie głowy zmiany te następstwem urazu mózgu.

We wszystkich badanych przypadkach stwierdzono zaburzenia przepływu mózgowego krwi o różnej lokalizacji anatomicznej, mające charakter rozlany i/lub ogniskowy.

Rozlane zaburzenia przepływu mózgowego stwierdzono w płacie czołowym w 3 przypadkach, w płacie ciemieniowym i skroniowym w 2 oraz w pojedynczych przypadkach we wzgórzu i mózdzku.

Ogniskowe zaburzenia perfuzji stwierdzono w płacie czołowym w 4, skroniowym w 2 i ciemieniowym w 2 z 5 badanych przypadków. W 1 przypadku uwidoczniono ogniskowy deficyt perfuzji we wzgórzu.

Poniższa rycina ilustruje orientacyjną lokalizację najczęstszych zaburzeń perfuzji mózgowej (nie uwzględniając strony, której dotyczyło zaburzenie) w trzeciej podgrupie oraz ich charakter ogniskowy (O) i rozlany (R). Cyfra znajdująca się poniżej symbolu typu

zaburzenia perfuzji mózgowej jest kolejnym numerem przypadku według aneksu (Ryc. 11).

Objaśnienia do Ryc. 11.

Kolorem niebieskim zaznaczono obszar okolic przedczołowych, czołowych i okołosrodkowych

Kolorem pomarańczowym zaznaczono obszar okolicy ciemieniowej

Kolorem zielonym oznaczono obszar okolicy ciemieniowo-potylicznej

Kolorem brązowym zaznaczono obszar okolicy potylicznej

Kolorem żółtym zaznaczono obszar okolicy skroniowej

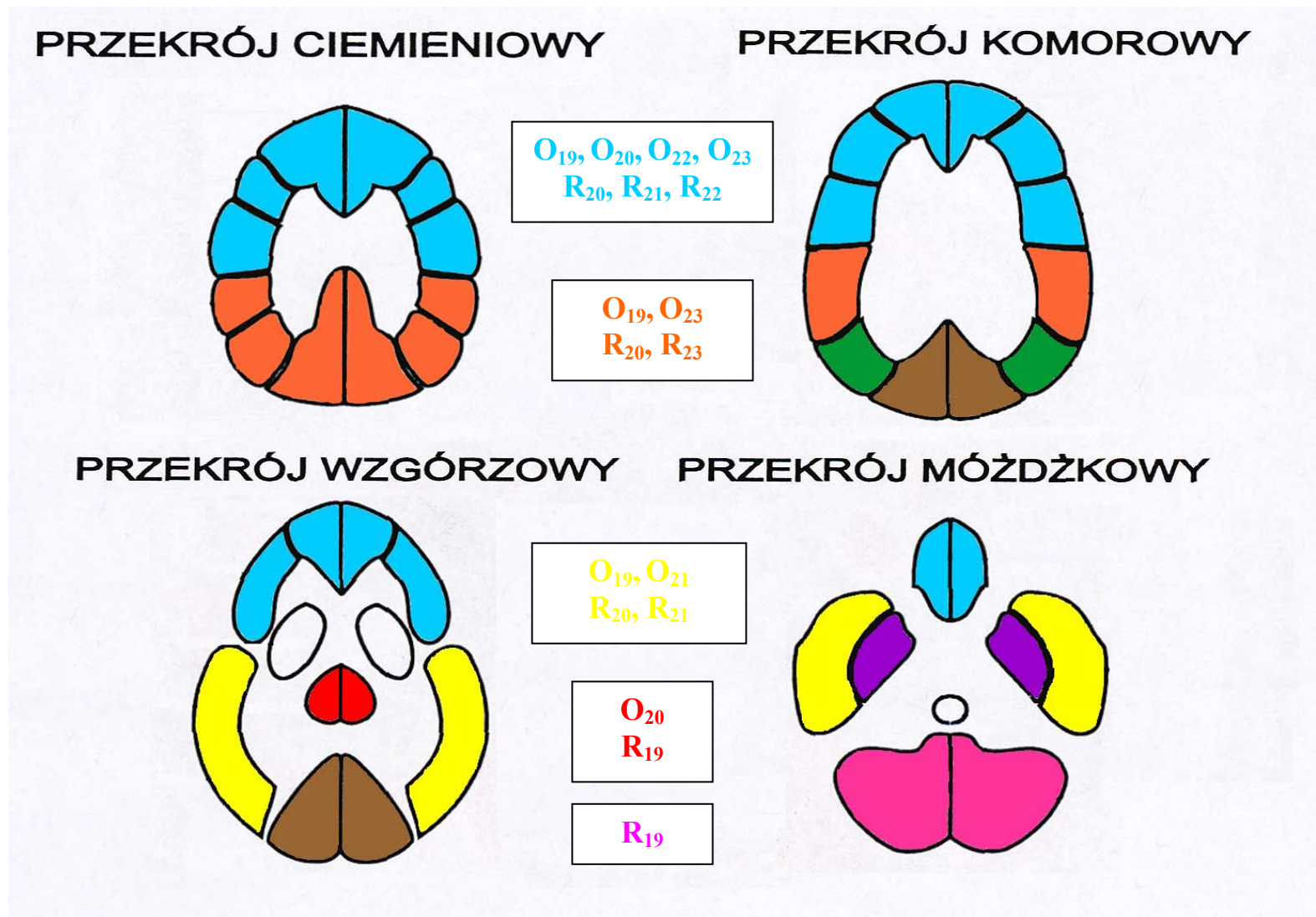
Kolorem czerwonym zaznaczono obszar okolicy wzgórza

Kolorem fioletowym zaznaczono obszar okolicy hipokampa

Kolorem różowym zaznaczono obszar okolicy mózdzku

Na przykład: oznaczenie R₂₀ należy rozumieć jako rozlane uszkodzenie u osoby z numerem 20 w aneksie – okolice uszkodzenia określa dany kolor.

Ryc. 11. Orientacyjna lokalizacja oraz typ najczęściej występujących zaburzeń przepływu mózgowego u osób z podgrupy 3



Z porównania lokalizacji i rozległości zmian pourazowych w badaniu TK z rozległością i lokalizacją zmian w badaniu SPECT wynika, że zaburzenia perfuzji są bardziej rozległe oraz dotyczą także okolic anatomicznych mózgu, w których nie stwierdzono zmian w badaniu TK. Może to mieć znaczenie w orzecznictwie sądowo-lekarskim i tłumaczyć deficyty perfuzji mózgowej i związane z tym zaburzenia neurologiczne, których lokalizacja nie koreluje z tą stwierdzaną w badaniach TK i RM (Tab.3).

Tab. 3. Korelacje lokalizacji zmian w badaniu TK i SPECT

Numer kolejny/ aneksu	Wiek (lata), płeć	Lokalizacja zmian w badaniach neuroradiologicznych		Dodatkowe miejsca lokalizacji zmian w badaniu SPECT
		TK	SPECT	
1/19	26 ♂	jądro soczewkowate - odnoga tylna torebki wewnętrznej - prawy płat czołowy - prawy płat skroniowy - prawy płat ciemieniowy	- prawe prążkowie - prawy płat czołowy - prawy płat skroniowy - prawy płat ciemieniowy	- prawe wzgórze - mózdzek
2/20	18 ♂	- prawy płat czołowy - lewy płat czołowy	- prawy płat czołowy - okolica przedczołowa lewa	- prawy płat skroniowy - lewa okolica ciemieniowa - lewa okolica okołośrodkowa - lewe wzgórze
3/21	29 ♂	- prawy płat czołowy - lewy płat czołowy - lewy płat skroniowy - prawy płat skroniowy	- nie uwidoczniono - lewa okolica przedczołowa - lewy płat skroniowy - prawa okolica skroniowa	Nie uwidoczniono
4/22	33 ♂	- prawy płat czołowy - lewy płat czołowy	- prawy płat czołowy - lewy płat czołowy	Nie uwidoczniono
5/23	17 ♀	- lewy płat czołowy	- lewa okolica czołowa	- lewa okolica okołośrodkowa - lewa okolica ciemieniowa - prawy płat ciemieniowy

Tabela 4 uwzględnia czas wykonania badań neuroradiologicznych, w tym badania obrazowego mózgu metodą SPECT, w przypadkach osób z urazem głowy i stłuczeniem mózgu lub/i krwinkami przymózgowymi. Zaburzenia przepływu mózgu metodą SPECT stwierdzono najwcześniej po upływie 5 miesięcy, a najpóźniej - 74 miesięcy po urazie.

Tab. 4. Zestawienie badań neuroradiologicznych - morfologicznych i czynnościowych u osób z urazem głowy oraz stłuczeniem mózgu i/lub krwinkami przymózgowymi w zależności od czasu wykonania badania (skrót n.b. – nie badano)

Numer kolejny/ aneksu	Badania morfologiczne				Badanie czynnościowe	
	TK	Czas wykonania badania po urazie – dni (d), miesiące (m)	RM	Czas wykonania badania po urazie miesiące (m)	SPECT	Czas wykonania badania po urazie – miesiące(m)
1/19	+	72 m	n.b.	n.b.	+	74 m
2/20	+	2 d	n.b.	n.b.	+	5 m
3/21	+	1 d	n.b.	n.b.	+	8 m
4/22	+	4 d	n.b.	n.b.	+	17 m
5/23	+	0 d	n.b.	n.b.	+	12 m

7.2.2.4. Przypadki osób z urazem głowy w wywiadzie, u których klinicznie nie rozpoznano wstrząśnienia mózgu i/lub krwinków przymózgowych.

W przypadkach 2/25 i 2/29 tej podgrupy dowodem świadczącym o urazie głowy było rozpoznanie kliniczne w trakcie hospitalizacji, w przypadkach 3/26, 4/27, 5/28, 7/30 w czasie pobytu w szpitalu/ambulatorium stwierdzono stan po urazie głowy w postaci rany lub ran tłuczonych bądź stłuczenia powłok z otarciami naskórka. W przypadku 1/24 trzykrotne urazy głowy miały miejsce w latach 50-tych i 70-tych XX wieku, badany nie posiadał żadnej dokumentacji lekarskiej z tego okresu. W żadnym z badanych przypadków nie rozpoznawano wstrząśnienia mózgu ani krwinków przymózgowych i/lub stłuczenia.

Do urazu głowy doszło w wypadku drogowym u 3 osób, na skutek pobicia u trzech osób, a u jednej osoby 3-krotne urazy głowy powstały podczas wybuchu, upadku oraz wskutek upadku z wysokości.

Odchylenia od stanu prawidłowego w badaniu psychiatrycznym stwierdzono u 5 osób, 2 pozostałe osoby z tej podgrupy nie były badane przez psychiatrę, odchylenia od stanu prawidłowego w badaniu neurologicznym stwierdzono w 4 przypadkach na 6 badanych, w jednym przypadku pacjent nie był badany przez neurologa.

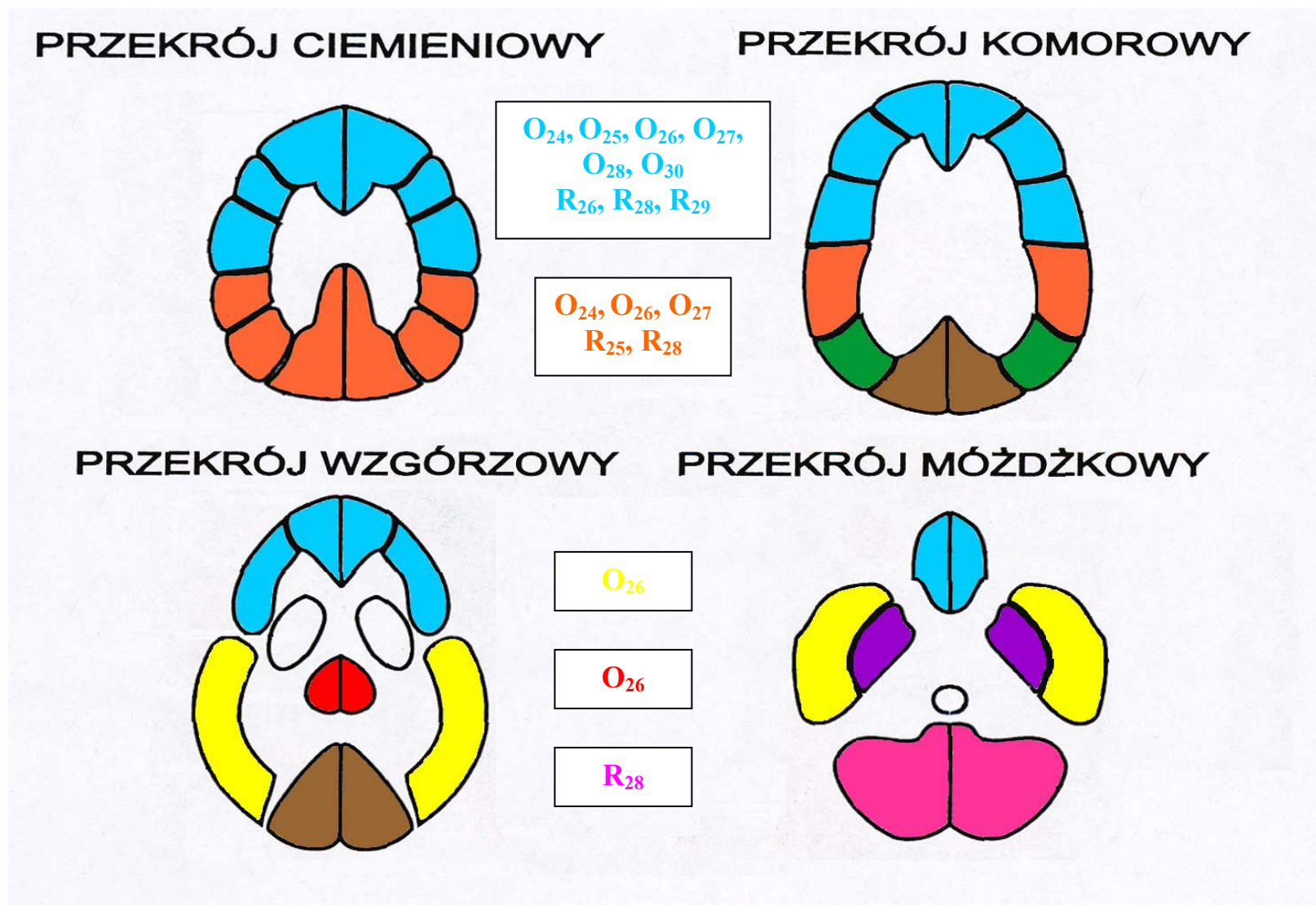
Badanie TK wykonano u 3 osób, stwierdzając u jednej z nich zmianę ogniskową w okolicy prawego jądra soczewkowatego. Natomiast badanie RM wykonano tylko w 1 przypadku i stwierdzono obecność ogniska niedokrwienego związanego najpewniej ze współistniejącymi chorobami przewlekłymi (m.in. nadciśnienie tętnicze).

Z dokumentacji lekarskiej wynika, że dwie z badanych osób chorowały na nadciśnienie tętnicze.

We wszystkich badanych przypadkach stwierdzono zaburzenia przepływu mózgowego krwi o różnej lokalizacji anatomicznej, mające charakter rozlany i/lub ogniskowy.

W płatach czołowych rozlane zaburzenia przepływu mózgowego krwi stwierdzono w 3, a ogniskowe w 6 z 7 badanych przypadków. W płatach ciemieniowych rozlane zaburzenia przepływu mózgowego krwi stwierdzono w 2, a ogniskowe w - 3 z 7 badanych przypadków. Ponadto ogniskowe zaburzenia perfuzji rozpoznano w pojedynczych przypadkach w płacie skroniowym i wzgórzu. Rozlane zaburzenie perfuzji w pojedynczym przypadku rozpoznano również w płacie skroniowym (ryc.7).

Ryc. 12. Orientacyjna lokalizacja oraz typ najczęściej występujących zaburzeń przepływu mózgowego u osób z podgrupy 4



Tab. 5. Zestawienie badań neuroradiologicznych - morfologicznych i czynnościowych u osób z urazem głowy w dokumentacji lekarskiej bez rozpoznania wstrząśnienia mózgu ani stłuczeń i/lub krwiałków przymózgowych w zależności od czasu wykonania badania

Numer kolejny/ aneksu	Badania morfologiczne				Badanie czynnościowe	
	TK	Czas wykonania badania po urazie - dni (d), miesiące (m)	RM	Czas wykonania badania po urazie miesiące (m)	SPECT	Czas wykonania badania po urazie – miesiące (m)
1/24	+	247 m	n.b.	n.b.	+	348 m
2/25	+	0 d	n.b.	n.b.	+	29 m
3/26	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	+	28 m
4/27	+	0 d	n.b.	n.b.	+	23 m
5/28	+	0 d	n.b.	n.b.	+	17 m
6/29	n.b.	n.b.	+	4 m	+	7 m
7/30	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	+	7 m

n.b. – nie badano

Z tabeli wynika, że stwierdzone badaniem SPECT zmiany przepływu mózgowego obserwowano w okresie od 7 do 29 miesięcy po urazie, a w jednym przypadku trzykrotnych urazów głowy po upływie aż 347 miesięcy od ostatniego urazu.

W badanej podgrupie z urazem głowy w dokumentacji lekarskiej, mimo nierozpoznania wstrząśnienia mózgu ani stłuczeń mózgu i/lub krwiałków przymózgowych w czasie badania metodą SPECT stwierdzono zaburzenia perfuzji w mózgu, pomimo upływu długiego czasu od doznania urazu głowy. Zaburzenia perfuzji miały charakter rozlany i/lub ogniskowy i były podobne do tych, jakie widywano w pozostałych wyżej omówionych podgrupach z wyjątkiem podgrupy pierwszej. Sugeruje to, że w przypadkach tych uraz głowy mógł spowodować wstrząśnienie mózgu.

Należy zwrócić uwagę, że w przypadkach 1/24, 2/25, 4/27 w badaniu sądowo-lekarskim stwierdzono występowanie encefalopatii bądź cerebrastenii pourazowej. Może to tłumaczyć obecność zmian w przepływie mózgowym mimo upływu stosunkowo długiego czasu od chwili urazu.

7.2.3. Porównanie zaburzeń perfuzji w badanych trzech podgrupach z udokumentowanym urazem głowy z wyjątkiem podgrupy pierwszej

W celu porównania stopnia zaburzeń perfuzji mózgu w badaniu metodą SPECT u osób z rozpoznaniem wstrząśnieniem mózgu, stłuczeniem mózgu i/lub krwiakami przymózgowymi oraz u osób z udokumentowanym urazem głowy, u których nie rozpoznano następstw urazu, postanowiono wykorzystać indeks asymetrii.

W tabelach nr 6, 7 i 8 zestawiono indeksy asymetrii w/w podgrupach.

Tab. 6. Zestawienie indeksów asymetrii w zależności od lokalizacji zaburzeń perfuzji w podgrupie 2

Podgrupa 2		
Numer kolejny/ aneksu	Okolica	AI
1/6	lewy płat skroniowy lewy płat ciemieniowy prawy płat czołowy lewa półkula mózdzku Hipofrontalizm	8% 15% 15-25% 17% -
2/7	lewa czołowa prawa czołowa lewa przedczołowa lewa okołosrodkowa prawa ciemieniowa prawa	11% 9-14% 10% 11% 10-13%
3/8	lewy płat czołowy część dolna i górna lewe wzgórze lewa kora wzrokowa Hipofrontalizm	16-20% 16% 7% -
4/9	prawy płat czołowy lewe pogranicze skroniowo-ciemieniowe	14-23% 14-26%
5/10	prawe pogranicze czołowo-ciemieniowe lewy płat ciemieniowy	23% 18%
6/11	prawy płat czołowy lewy płat ciemieniowy Hipofrontalizm	7% 8% -
7/12	lewy płat czołowy lewy płat ciemieniowy tylna część lewego płata czołowego	12% 13% 33%
8/13	ciemieniowa Hipofrontalizm	11% -
9/14	lewa potyliczna lewa ciemieniowo-potyliczna lewe wzgórze	11-18% 26% 13%
10/15	prawy płat czołowy Hipofrontalizm	14% -
11/16	prawy płat czołowy górna część prawego płata czołowego i prawy płat skroniowy	23% 24-16%

12/17	lewa półkula mózdku	15-21%
	lewy hipokamp	35%
	prawy płat czołowy	11-16%
	lewy płat ciemieniowy	12-24%
13/18	lewy płat ciemieniowy	25-28%

Tab. 7. Zestawienie indeksów asymetrii w zależności od lokalizacji zaburzeń perfuzji w podgrupie 3

Podgrupa 3		
Numer kolejny/ aneksu	Okolica	AI
1/19	prawy płat czołowy	45-50%
	prawy płat skroniowy	45%
	prawy płat ciemieniowy	76%
	prawe prążkowie	59%
	prawe wzgórze	47%
2/20	prawy płat skroniowy	13-19%
	prawy płat czołowy	13-19%
	lewa okołosrodkowa	19%
	lewa ciemieniowa	13-14%
	lewego wzgórze	18%
3/21	lewy płat skroniowy	73%
	lewa przedczołowa	12-17%
	prawa skroniowa	10-18%
4/22	lewy płat czołowy	60-65%
	prawy płat czołowy	60-65%
5/23	lewy płat ciemieniowy	9-10%
	lewa okołosrodkowa	20%
	czołowa lewa	9-15%
	prawy płat ciemieniowy	13-20%

Tab. 8. Zestawienie indeksów asymetrii w zależności od lokalizacji zaburzeń perfuzji w podgrupie 4

Podgrupa 4		
Numer kolejny/ aneksu	Okolica	AI
1/24	lewa okołosrodkowa lewy płat ciemieniowy	14-20% 14%
2/25	lewy płat ciemieniowy prawy płat czołowy	13-19% 11-23%
3/26	prawe pogranicze czołowo-skroniowe ciemieniowa prawa okołosrodkowa lewa skroniowa prawa prawe wzgórze	62% 21-37% 22-32% 21% 61%
4/27	lewy płat czołowy prawe pogranicze czołowo-ciemieniowe okołosrodkowa i czołowa prawa	14% 12% 17-25
5/28	prawy płat czołowy lewy płat ciemieniowy przedczołowa lewa półkula mózdzku	12% 22% 20% 26%
6/29	przedczołowa lewa lewy płat czołowy	13% 9%
7/30	lewa czołowa lewa okołosrodkowa	14-19% 32%

Z porównania indeksów asymetrii oraz analizy dokumentacji neuroradiologicznej (zawartej w aneksie do pracy) w badanych podgrupach wynika, że zaburzenia perfuzji mózgowej są większe u osób z pourazowymi morfologicznymi zmianami w mózgu o cechach stłuczenia i/lub krwiaków przymózgowych, zwłaszcza jeżeli zmiany te były rozległe.

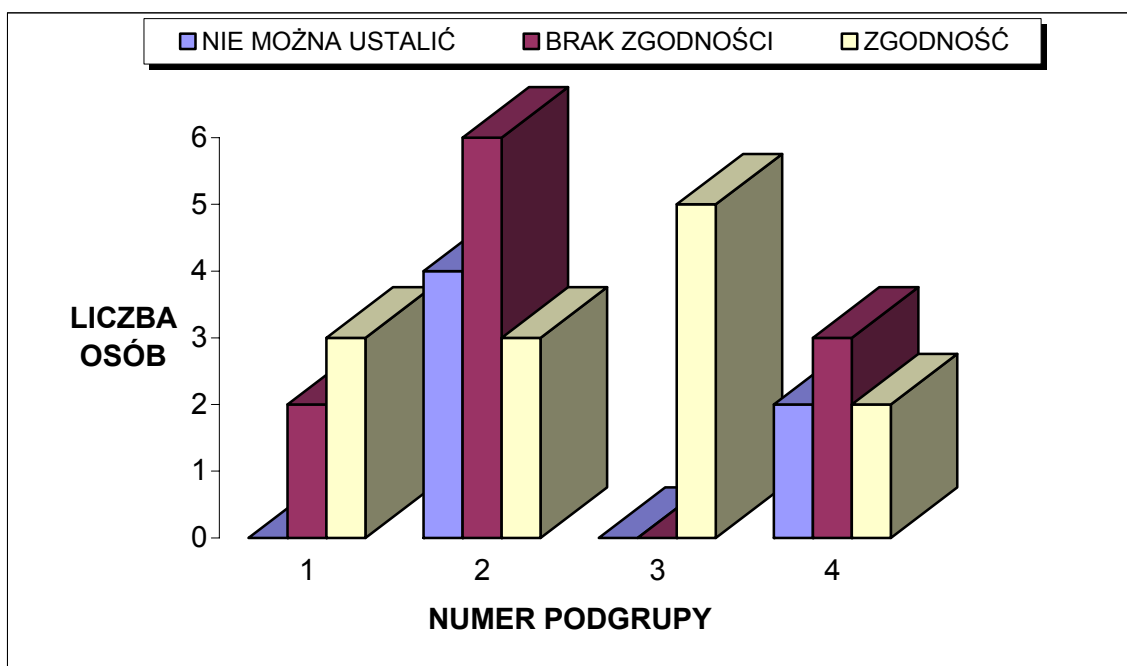
Na uwagę zasługuje długotrwałe utrzymywanie się zaburzeń perfuzji mózgowej stwierdzone w badaniach SPECT wykonanych po upływie różnie długiego czasu od chwili doznania urazu głowy (tabele 4,7,9). Zmiany te, po wykluczeniu innej niż uraz ich przyczyny, najprawdopodobniej stanowią następstwo doznanego urazu głowy i mogą stanowić obiektywny wykładnik kliniczny encefalopatii pourazowej.

7.2.4. Zależności kliniczno-obrazowe i obrazowo-obrazowe

W grupie badanej ustalono współzależność badań neuroradiologicznych (TK, RM) z badaniami klinicznymi wykonanymi przez biegłych lekarzy - neurologa lub psychiatrę. Kryteria były następujące: w przypadku istnienia objawów patologicznych będących następstwem urazu głowy w którymkolwiek z badań klinicznych oraz w badaniu neuroobrazowym przyjmowano, że istnieje zgodność między badaniami. W przypadku istnienia objawów patologicznych tylko w badaniach klinicznych bądź obrazowych przyjmowano brak zgodności między badaniami. W przypadku niewykonania badań klinicznych niemożliwe było ustalenie powiązań między badaniami.

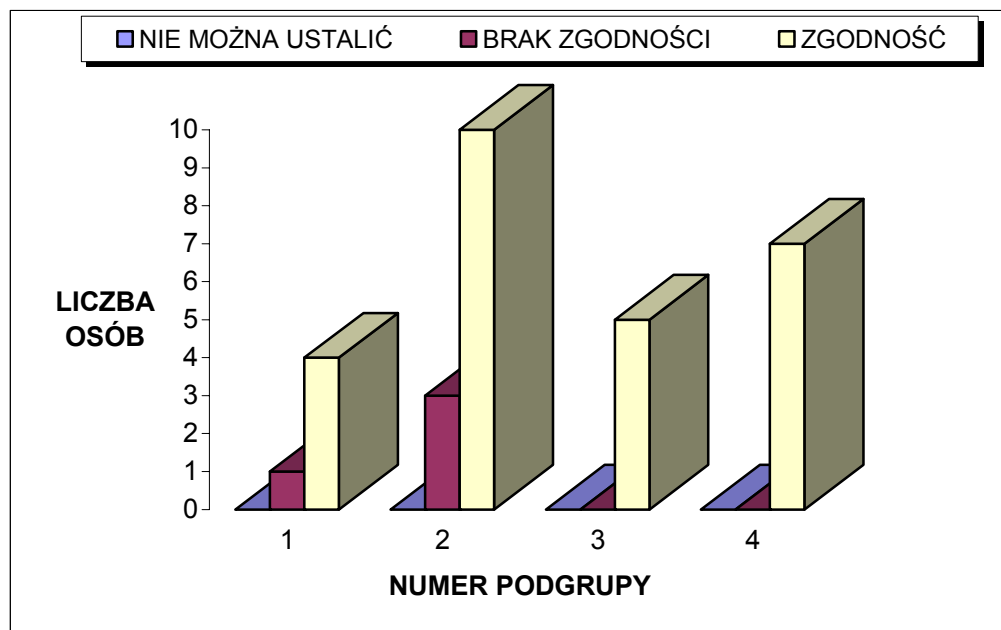
Zgodność badań klinicznych z badaniami obrazowymi (TK i RM) stwierdzono w 13 przypadkach, brak zgodności w 11 przypadkach, w 6 nie można było ustalić powiązań pomiędzy badaniami. Zwraca uwagę wysoka zgodność badań w podgrupie 3 i niski odsetek zgodności w podgrupie 2 i 4. Wyniki zostały przedstawione w formie graficznej w postaci ryciny (Ryc. 13).

Ryc. 13. Zależności kliniczno-obrazowe (TK i RM) w poszczególnych podgrupach



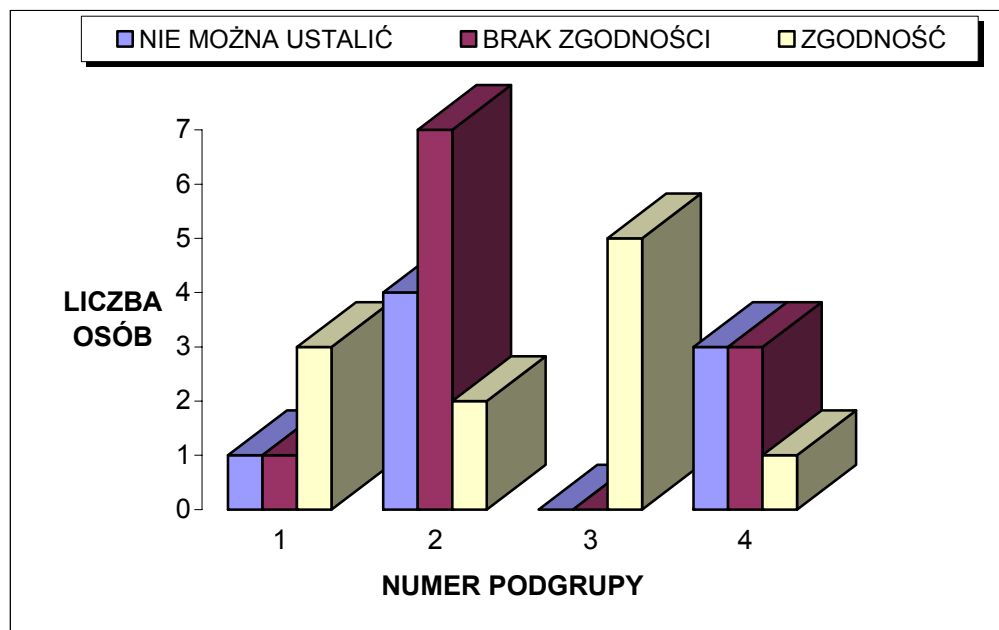
Zbadano również współzależność badania SPECT z wynikami badań klinicznych – neurologicznego i psychiatrycznego. Zastosowano takie same kryteria porównania do badań klinicznych jak dla badań TK i RM. Zgodność badań klinicznych z badaniem SPECT stwierdzono w 26 przypadkach, brak zgodności w 4 przypadkach. Należy podkreślić 100% zgodność w podgrupie 3 i 4 oraz wysoki odsetek korelacji (70%) w podgrupie 2. Wyniki zostały przedstawione w formie graficznej w postaci wykresu (Ryc. 14).

Ryc. 14. Zależności kliniczno-obrazowe (SPECT) w poszczególnych podgrupach



Ustalono współzależności między badaniami neuroradiologicznymi TK i SPECT (badanie RM zostało wyłączone z porównania ze względu na małą liczbę wykonanych badań). Było to możliwe w 22 przypadkach grupy badanej. Brak zgodności pomiędzy tymi badaniami stwierdzono w 11 przypadkach, zgodność w wykrywaniu patologii stwierdzono w 11 przypadkach, w 8 z powodu braku badania TK nie można było ustalić zależności. Zwraca uwagę wysoki odsetek braku zgodności w podgrupie 2 i 4 oraz 100% zgodność w podgrupie 3 i duża zgodność badań w podgrupie 1. Współzależność pomiędzy badaniami TK i SPECT dla poszczególnych podgrup badanych przedstawiono poniżej w formie tabeli i wykresu (Ryc. 15).

Ryc. 15. Zależności obrazowo-obrazowe (TK i SPECT) w poszczególnych podgrupach



U 9 osób z grupy badanej w badaniu sądowo-lekarskim stwierdzono występowanie encefalopatii bądź cerebrastenii pourazowej (u 4 osób z podgrupy 2 i u 5 osób z podgrupy 4).

7.3. Podsumowanie wyników grupy badanej

W grupie badanej w porównaniu do grupy retrospektywnej uwagę zwraca wysoka liczba spraw z powództwa cywilnego. Spowodowane jest to w znacznym stopniu wzrastającą liczbą procesów odszkodowawczych jak i roszczeniową postawą coraz większej liczby poszkodowanych. W porównaniu z grupą retrospektywną zauważalny jest również wzrost ilości urazów czaszkowo-mózgowych w wyniku pobicia. Porównując liczebność wydzielonych w badaniu retrospektywnym i prospektywnym grup, widać spadek liczebności podgrupy 3 w badaniu retrospektywnym i wzrost liczby osób w podgrupie 2 grupy badanej. Prawdopodobnym powodem tych zmian mogą być: większa liczba lekkich urazów głowy w wypadkach drogowych - spowodowana wzrostem zabezpieczeń pasażera w pojazdach (poduszki powietrzne itp.), w rezultacie zmniejszenie

średnich i ciężkich urazów głowy oraz trudności w opiniowaniu w sprawach, gdzie doszło do wstrząśnienia mózgu (kwalifikacja prawna tego typu uszkodzeń jest różnie interpretowana przez lekarzy medycyny sądowej i ciągle jest przedmiotem żywej dyskusji).

1. Do podgrupy 1 w grupie badanej włączono przypadki osób, które nie były w stanie obiektywnie udokumentować przebytego urazu głowy i u których nie wykryto zmian w badaniu SPECT. Z dokładnej analizy materiałów dotyczących spraw w tej podgrupie można było podejrzewać, że osoby te powołując się na następstwa domniemanych urazów chciały uniknąć odpowiedzialności karnej bądź uzyskać korzyści materialne w procesach cywilnych. Brak zmian zarówno w badaniu SPECT jak i w badaniach klinicznych (w jednym przypadku zmiany w badaniu neurologicznym dotyczyły choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa) może być dowodem skłaniającym do podejrzenia symulacji przebytego urazu czaszkowo-mózgowego. Tę podgrupę potraktowano jako grupę kontrolną.

2. Do podgrupy 2 grupy badanej włączono przypadki osób z urazem głowy w wywiadzie i rozpoznanym klinicznie wstrząśnieniem mózgu. We wszystkich przypadkach zaliczonych do tej podgrupy stwierdzono zmiany przepływu mózgowego w badaniu SPECT. U 10 z 13 osób stwierdzono istniejącą zgodność pomiędzy badaniami klinicznymi (neurologicznym i/lub psychiatrycznym) a badaniem SPECT. Dla porównania - w badaniach TK i RM zgodność z badaniami klinicznymi stwierdzono w 3 przypadkach, brak zgodności w 6, w 4 nie można było ustalić powiązań. Z zależności tych wynika również niska zgodność między badaniami SPECT i TK – w 2 przypadkach na 13 oraz brak zgodności u 7 na 13 osób. Stwierdzono również, że klinicznie potwierdzone wstrząśnienie mózgu pozostawia zmiany w przepływie mózgowym nawet do kilku miesięcy po zaistniałym urazie, a u osób, u których doszło do encefalopatii bądź crebrastenii pourazowej nawet do kilkunastu miesięcy i dłużej.

3. Do podgrupy 3 grupy badanej włączono przypadki osób z urazem głowy w wywiadzie oraz rozpoznanym klinicznie stłuczeniem mózgu i/lub krwiami przymózgowymi. We wszystkich tych przypadkach stwierdzono zmiany w badaniu przepływu mózgowego SPECT. Zgodność pomiędzy wynikami badań klinicznych a badaniami obrazowymi (SPECT i TK) wynosiła 100% (5 na 5 przypadków). Całkowicie pokrywały się również wyniki wykonanych badań neuroradiologicznych (SPECT i TK). Należy podkreślić, że w 3 przypadkach w tej podgrupie w badaniu SPECT uwidoczniono dodatkowo niewielkie obszary deficytu przepływu mózgowego, niewidoczne w badaniach TK. Reasumując - badanie SPECT w tej podgrupie może mieć zastosowanie jedynie w przypadkach, gdzie brak powiązań lokalizacji uszkodzeń w badaniach TK i/lub RM z istniejącymi deficytami

neurologicznymi. Wynika to z faktu, że badanie SPECT jest w stanie zobrazować więcej regionów uszkodzeń mózgu.

4. Do podgrupy 4 grupy badanej włączono przypadki osób z urazem głowy w wywiadzie, u których klinicznie nie rozpoznano wstrząśnienia mózgu i/lub krwiałków przymózgowych. We wszystkich przypadkach tej podgrupy stwierdzono zmiany w badaniu przepływu mózgowego SPECT. Korelacja pomiędzy wynikami badań klinicznych a badaniem SPECT była 100%. W przypadku badań obrazowych TK i/lub RM u 3 spośród 7 osób stwierdzono brak korelacji, u 2 spośród 7 istnienie korelacji, a u 2 nie można było ustalić powiązania. Z analizy dostępnych akt spraw i badań klinicznych wykonanych w tej podgrupie można było wnioskować, że osobom tym mogło zależeć na osiągnięciu korzyści w związku z doznanym urazem głowy. Dwie osoby w tej podgrupie leczyły się z powodu nadciśnienia tętniczego (2/25 i 3/26 według aneksu). U jednej z nich stwierdzono związek pomiędzy tym schorzeniem a nieprawidłowym wynikiem badania SPECT, u drugiej – nie stwierdzono związku (patrz Aneks). W dwóch przypadkach wykonano dodatkowe testy psychometryczne, które wykazały patologię. U 5 spośród 7 osób w tej podgrupie rozpoznano w badaniu sądowo-lekarskim encefalopatię bądź cerebrastenię pourazową. Opiniowanie sądowo-lekarskie w tej podgrupie jest znacznie utrudnione, dlatego oprócz wykonania badania SPECT w takich przypadkach należy wykonać badania kliniczne, zarówno neurologiczne, jak i psychiatryczne, wraz z testami psychometrycznymi.

8. Dyskusja

8.1. Zastosowanie metod radiologicznych w OSL w świetle wyników badań grupy retrospektywnej

Analizując przypadki badań retrospektywnych okazało się, że duży problem stwarzało wydzielenie grupy chorych z urazami czaszkowo-mózgowymi, u którym wykonano badania neuroradiologiczne (TK, RM, SPECT). Mimo dużej liczby orzeczeń sądowo-lekarskich dotyczących CUN – 232, grupa docelowa liczyła jedynie 42 osoby. Powodem tego był fakt, że w tej grupie dominowały lekkie urazy głowy, które stanowiły 79% (183 osoby) wszystkich urazów czaszkowo-mózgowych. Publikowane dane dotyczące ciężkości urazów głowy w kraju i za granicą są podobne. Uważa się, że w całości urazów czaszkowo-mózgowych około 80% stanowią urazy lekkie, 10% urazy średnio-ciężkie i około 10% urazy ciężkie (Jain, 1969, Tiret, 1990, Jackiewicz, 2003).

Przez wiele lat ocenę ciężkości urazów czaszkowych opierano na badaniu neurologicznym i RTG czaszki. W przypadku obrażeń czaszkowo-mózgowych oraz innych patologii mózgu, badania neurologiczne nie zawsze odzwierciedlają prawdziwy stan pacjenta.

Pomocne w tych przypadkach wydają się być badania radiologiczne. Kontrowersje budzi jednak najczęściej wykonywane w związku z urazami badanie RTG. Na 232 opinie sądowo-lekarskie w grupie retrospektywnej badanie RTG wykonano w 184 przypadkach (79 %), przy czym u 170 (73 %) osób w przypadku oceny lekkiego urazu głowy. Równie wysoki procentowy odsetek badań RTG czaszki odnotowano w Klinice Chirurgii Urazowej AMG, gdzie w latach 1981-2000 na 3367 chorych hospitalizowanych z powodu obrażeń czaszkowo-mózgowych RTG wykonano 2778 razy (82,5 %). Obecnie szeroko dyskutowana jest rola badania RTG w przypadku urazów głowy. Wielu autorów uważa, że ta metoda jest przestarzała, kosztowna i niebezpieczna (ze względu na wysoką dawkę promieniowania jonizującego), zwłaszcza u młodych pacjentów (Ciccarese, 1998, Braun, 2000). Ponadto brak zmian w badaniu RTG oraz brak odchyleń w badaniu neurologicznym nie wyklucza obecności krwiaka wewnątrzczaszkowego (Schiestel, 1998). W średnio-ciężkich i ciężkich urazach głowy i innych patologiach dotyczących tkanki mózgowej badanie RTG nie ma obecnie większego znaczenia, bowiem badaniem z wyboru jest TK lub RM (Ciccarese, 1998, Braun, 2000, Bešenski, 2002).

Od początku lat 90-tych XX wieku zarówno w Europie Zachodniej, jak i w Stanach Zjednoczonych istnieje tendencja do zmniejszenia ilości badań RTG, które według niektórych autorów są wykonywane zbyt często w urazach głowy (Cooper, 1993, Toupin, 1996). Potwierdzają to wyniki badań dużych grup chorych z lekkim urazem głowy, które wykazały, że wewnątrzczaszkowe powikłania u pacjentów, u których wykonano badanie RTG (znajdując szczelinę złamania bądź nie), nie różniły się statystycznie znamienne od wyników pacjentów, u których nie wykonano tego badania. W tej sytuacji wykonywanie rutynowego zdjęcia RTG czaszki po lekkich urazach głowy wydaje się dyskusyjne. Powstaje zatem pytanie, jaka jest obecnie rola badania RTG w ocenie lekkich urazów czaszkowo-mózgowych? Jeżeli na podstawie powyżej przytoczonych danych uznamy, że rola badania RTG jest lub powinna być niewielka, to jak wyjaśnić dużą ilość wykonanych badań RTG stwierdzoną w grupie retrospektywnej (184 badania na 232 przypadki)?

Należy przypuszczać, że ma ono charakter asekuracyjny - służy jako dowód „troskliwości” lekarza w stosunku do pacjenta, a w przypadku ewentualnych procesów sądowych, dokumentuje działania lekarza. W latach siedemdziesiątych XX w. najwięcej spraw sądowych przeciw angielskim lekarzom wnosili pacjenci z lekkimi urazami głowy, których stan gwałtownie się pogorszył po opuszczeniu szpitala (Jennett, 1976). Błędy lekarskie wynikały z: braku RTG czaszki lub niewłaściwej interpretacji opisu tego badania. Rentgenogramy były natomiast jedynym dowodem w 63% rozpatrywanych spraw (Jennett, 1976).

Obecnie wyniki badań RTG czaszki rzadko stanowią materiał dowodowy w opiniach sądowo-lekarskich, nawet w przypadkach złamania kości czaszki. Powodem jest konieczność wykonania dodatkowych badań radiologicznych, jak TK lub - rzadziej - RM. Wyniki tych badań są najczęściej przytaczane w opiniach sądowo-lekarskich przez biegłych lekarzy, m.in. ze względu na możliwość obrazowania zarówno zmian w koście czaszki, jak i w tkance mózgowej.

W 42-osobowej grupie retrospektywnej TK głowy było najczęściej wykonywanym badaniem, przeprowadzonym u 40 osób (95 %), w tym u 18 (43 %) pacjentów wykonano je dwa i więcej razy. Niewielka liczba opinii sądowo-lekarskich w grupie retrospektywnej przypadająca na stosunkowo długi okres (1995 - 2000) uniemożliwiła rzetelną statystyczną analizę wzrostu liczby wykonanych badań TK w poszczególnych latach. W Gdańsku w Klinice Chirurgii Urazowej AMG w przypadku diagnostyki ostrych krwotoków przymózgowych badanie TK w latach 1981-1984 było metodą diagnostyczną u 15,9 %

hospitalizowanych z tego powodu, w latach 1989-1992 już u 51,7 %, a w latach 1997-2000 aż u 94,7 % (Jackiewicz, 2003).

Problemem pozostają nadal lekkie urazy głowy i konieczność wykonania badań TK w tych przypadkach. Jako lekkie urazy głowy *Skandynawski Komitet do Spraw Urazów Głowy* określa te, w których Glasgow Coma Scale (GCS) wynosi 14 – 15 punktów (Romner, 2000).

Część publikacji wskazuje na konieczność wykonania rutynowego badania TK u wszystkich chorych po urazie, gdzie GCS jest mniejszy od 14 pkt (Stein, 1993, Pillay, 1995, Porchet, 1998). Liczne są również doniesienia, sugerujące brak wskazań do badania TK, ponieważ ilość powikłań (interwencji chirurgicznych) w tych przypadkach jest znikoma (Mohanty, 1991, Miller, 1997). Negatywny wynik badania TK nie wyklucza jednak możliwości powstania późnych powikłań po urazie czaszkowo-mózgowym, w tych przypadkach pozostaje tylko obserwacja kliniczna (Lucchi, 1995).

Biorąc pod uwagę, że najliczniejszą grupę w orzecznictwie sądowo-lekarskim stanowią lekkie urazy głowy oraz ich następstwa, problem badań wydaje się szczególnie ważny. Trzeba mieć świadomość, że badanie TK jest zawodne w obiektywizacji zarówno uszkodzenia OUN spowodowanego lekkim urazem, jak i późniejszych powikłań.

Komplementarnym badaniem mogłoby być badanie za pomocą RM. W odróżnieniu od badania TK, wartościowego w wykrywaniu dużych zmian w ostrym okresie urazu, badanie rezonansu magnetycznego wykazuje wyższą czułość w wykazywaniu drobnych uszkodzeń pourazowych (Gentry, 1988, Prayer, 1993). Badanie RM jest bardziej czułe w ocenie odległych zmian mięsaszowych, np. w monitorowaniu chorych po krwawieniu śródczaszkowym (Han, 1984). W poniższej tabeli zestawiono wyniki badań porównując czułość badań RM i TK u chorych z urazami czaszkowo-mózgowymi różnego stopnia (Snow, 1986, Kelly, 1988, Orrison, 1994) (Tab. 9).

Tab. 9. Porównanie zalet obu metod obrazowania

Autor	Liczba pacjentów z różnymi stopniami urazów głowy	RM Duża czułość w przypadku diagnostyki:	TK Duża czułość w przypadku diagnostyki:
Snow, 1986	35	- ognisk płynowych - różnicowania przewlekłych krwinków podtwardówkowych i wodniaków	- ostrych krwotoków podpajęczynówkowych - krwotoków miąższowych
Kelly, 1988	100	- lekkich urazów głowy i urazów „ścinających” (<i>shearing lesion</i>) - małych krwinków podtwardówkowych	nie badano
Orrison, 1994	107	- urazów „ścinających” - krwinków nad- i podtwardówkowych	- złamań kości czaszki

Rola badania RM w medycynie sądowej wydaje się być znacząca. RM stosuje się w obrazowaniu niekrwotocznych patologicznych zmian miąższowych i rozlanego uszkodzenia aksonów (DAI), zwłaszcza u osób z prawidłowym wynikiem TK po lekkim urazie głowy (Mittl, 1994). Jest to niezwykle ważne we wszystkich sprawach medyczo-sądowych dotyczących dzieci, gdzie podejrzewane jest użycie siły, a w badaniu TK nie wykazano zmian (Dinter, 1999). Mimo licznych artykułów wykazujących zalety badania RM w medycynie sądowej (Feola, 1990, Harris, 1991, Zarković, 1991), ilość badań wykonanych za pomocą RM w grupie retrospektywnej była znikoma - ponieważ wykonano je zaledwie u 3 osób (7 % grupy). Powodem może być zarówno wysoki koszt badania (w 2005 roku był on ponad dwukrotnie wyższy od badania TK), jak również jego mała dostępność. Orientacyjnie w Polsce w 2004 roku pracowało około 80 aparatów RM, natomiast aparatów TK około 300. Koszty badania RM mogą stanowić główną przyczynę niewielkiej liczby tych badań w grupie retrospektywnej. W przypadku badań sądowo-lekarskich z powództwa cywilnego należy pamiętać o fakcie, że wszystkie badania opłacane są przez powoda i tylko w razie wygrania sprawy może on liczyć na zwrot poniesionych kosztów. W sprawach karnych koszty proponowanych przez biegłych lekarzy badań dodatkowych zatwierdza i ponosi sąd (w ramach posiadanych środków), o ile są one niezbędne do wydania rzetelnej opinii.

Również w przypadku badań wykonanych metodą SPECT koszt badania i niewielka ilość aparatów może mieć wpływ na małą ich liczbę – w grupie retrospektywnej wykonano je u 4 osób (ok. 10 % grupy). Obecnie w Polsce (stan na rok 2004) jest około 50 aparatów mogących wykonać to badanie, a jego cena jest zbliżona do kosztów badania TK. Wydaje się, że główną przyczyną małej liczby wykonanych badań SPECT dla celów medyczno-sądowych w grupie retrospektywnej jest problem znajomości i akceptacji tego badania przez biegłych lekarzy, a co za tym idzie - przez sądy. Osobnym problemem jest również wiedza na temat wskazań do wykonania tego badania.

Badanie SPECT musi być wiarygodne, a jego wyniki udokumentowane i porównywalne w każdym przypadku. Nie ma jednak standardowych protokołów badań, które powinny być stosowane przez wszystkich badających. Problem porównywalności badań i wpływu innych czynników mogących rzutować na wynik, takich jak: aktywność radiofarmaceutyku, czas akwizycji czy organ referencyjny sygnalizują liczne publikacje (Society of Nuclear Medicine, 1996, Abdel-Dayem, 1998, Catafau, 1999, Flower, 2000). Problemem są również parametry analizy uzyskanych wyników (np.: gama kolorów, odcięcie tła, region referencyjny), jak również ich interpretacja. Powyższe problemy w połączeniu z małą liczebnością grup badanych dla celów naukowych są najpewniej głównym powodem niewielkiego udziału badań SPECT w orzecznictwie sądowo-lekarskim.

Od wielu lat badania TK i RM są uznanymi dowodami w sądach na całym świecie (Humes, 1964, US Government Printing Office, 1964, Evans, 1981). Obecnie pełnią rolę materiałów dowodowych w stanach po ciężkich i średnio-ciężkich urazach czaszkowo-mózgowych, obrażeniach postrzałowych głowy oraz wielu innych patologiach mózgu (ocena procesów rozrostowych w obrębie mózgowia, przerzutów, zmian wstecznych OUN, udarów niedokrwiennych i krwotocznych, stanów zapalnych mózgowia) (Bešenski, 1995, Scialpi, 1996, Braun, 2000). Opiniowanie sądowo-lekarskie w grupie retrospektywnej dotyczyło najczęściej stanów po doznanych urazie głowy i miało na celu orzeczenie o zakresie doznanych obrażeń. W takich przypadkach ocenia się stopień uszkodzenia kości czaszki i inne towarzyszące powikłania. Dla przykładu: proste złamanie traktuje się jako naruszenie czynności narządów przez okres dłuższy niż siedem dni, czyli zgodnie z brzmieniem art. 157 k.k., natomiast następstwa ostrego krwaka zaliczane są do grupy najpoważniejszych obrażeń, o których mowa w art. 156 k.k. W części przypadków badania TK i RM pomogły w ustaleniu mechanizmu i rekonstrukcji zdarzenia, w którym doszło do urazu głowy. Reasumując - obrazy TK i RM w postaci skanów mogą być obiektywnym

materiałem dowodowym, w razie potrzeby okazywanym podczas procesu. Obecnie są one akceptowane w orzecznictwie sądowo-lekarskim na całym świecie.

Widać to na przykładzie osób z urazem głowy w wywiadzie oraz rozpoznaniem klinicznie stłuczeniem mózgu i/lub krwiakami przymózgowymi zakwalifikowanymi do III grupy retrospektywnej. Większość z tych osób doznała średnio-ciężkiego lub ciężkiego urazu czaszkowo-mózgowego. Najczęstszymi następstwami takich urazów są wszelkiego rodzaju krwaki, zmiany krwotoczne, uszkodzenia pnia mózgu (Gentry, 1988). Wszystkie wyżej wymienione patologie mogą być obecnie rozpoznane i udokumentowane dzięki zastosowaniu badań obrazowych, takich jak TK i RM (Snow, 1986, Gentry, 1988). Współistniejące w tych stanach objawy kliniczne potwierdzają ciężkość uszkodzeń CUN i pozostają w ścisłym związku z obrazem radiologicznym (Gentry, 1988, Prayer, 1993, Bruce, 2000). Potwierdza to korelacja wyników badań obrazowych z objawami klinicznymi u osób w 3 podgrupie grupy retrospektywnej. W tych przypadkach biegli lekarze formułując swoje opinie w oparciu o wyniki badań obrazowych i dane kliniczne nie mieli większych wątpliwości.

Problem powstaje natomiast w przypadku stwierdzenia różnic między wynikami badań obrazowych i klinicznych (neurologicznym i/lub psychiatrycznym). Dzieje się tak najczęściej w przypadku lekkich urazów głowy. Tacy chorzy często zgłaszają subiektywne skargi, które nie znajdują potwierdzenia w badaniach TK i RM. Ogólnie podkreślany jest fakt ograniczonej przydatności tych metod w przypadku lekkich urazów głowy i ich następstw, takich jak cerebrastenia pourazowa czy encefalopatia pourazowa (Gray, 1992, Jacobs, 1996, Ichise, 1994). Potwierdzają to wyniki z grupy retrospektywnej, gdzie w podgrupach 2 i 4, a także częściowo w podgrupie 1 stwierdzono niską korelację między badaniami klinicznymi i obrazowymi. Należy zwrócić uwagę, że większość osób w tych podgrupach doznała lekkiego urazu głowy. U 18 z 23 (78 %) badanych w podgrupach 1, 2, 4 badania neuroradiologiczne nie wykazały istotnych odchyleń od normy w obrębie CUN, natomiast u 10 z 23 (43 %) stwierdzono zmiany w badaniu neurologicznym i/lub psychiatrycznym. Niezgodność wyników badań obrazowych i klinicznych (neurologicznego i/lub psychiatrycznego) znacznie zwiększa trudność opiniowania sądowo-lekarskiego. Takie opinie mogą być powodem wątpliwości orzeczniczych, a tym samym mogą prowadzić do ewentualnych zaskarżeń decyzji sądowych. Istnieje zatem potrzeba doboru badań, które pozwalałyby na obiektywizację lekkich urazów głowy dla celów sądowych, jak również pełniłyby rolę pomocniczą w stosunku do badań TK i RM w innych patologich CUN.

Według autora taką rolę mogłoby pełnić badanie SPECT.

8.2. Ocena przydatności badania przepływu mózgowego krwi metodą SPECT i innych metod neuroradiologicznych we współczesnym orzecznictwie sądowo-lekarskim.

Jednym z głównych celów niniejszej pracy było zbadanie przydatności badania SPECT dla celów orzeczniczo-sądowych, a tym samym ocena jego miejsca w algorytmie badań neuroradiologicznych stosowanych w orzecznictwie sądowo-lekarskim. Problem akceptacji tego badania przez sąd i biegłych lekarzy przedstawiono we wcześniejszej części dyskusji. Wydaje się jednak, że problem ten dotyczy bardziej krajów europejskich, ponieważ w Stanach Zjednoczonych liczba badań przepływu mózgowego krwi metodą SPECT i PET dla celów sądowych wzrasta poczynając od 1993 roku. W 1993 roku miał miejsce historyczny proces w Sądzie Najwyższym Stanów Zjednoczonych, gdzie ustanowiono precedens, dopuszczając do rozprawy dokumentację w postaci badań medycznych (m.in. badania mózgu za pomocą metody PET), które nie spełniały dotychczas stosowanych kryteriów dotyczących dowodów sądowych (Frye, 1923, Daubert, 1993, McGraw, 2002). W końcowej opinii sąd podkreślił, że dopuszczając biegłego i jego dowód (badania PET) do sprawy należy ustalić następujące fakty:

1. Czy dana teoria lub metoda przedstawiona przez biegłego może być przetestowana?
2. Czy zostały ustalone znane i potencjalne błędy metody?
3. Czy istnieją publikacje, na których opiera się dana opinia sądowa?
4. Czy istnieje „szeroka akceptacja” dla danej metody w danym „świecie naukowym”? (Daubert, 1993).

Od tego czasu badania SPECT i PET były dowodami sądowymi w licznych procesach kryminalnych, o uszkodzenia ciała, szkodliwe działanie produktów wielkich koncernów, błędy w sztuce lekarskiej, odszkodowania pracownicze w związku z zatruciem odpadami toksycznymi (Brown, 1997, Dehart, 1998, Monnett, 2000, Mehr, 2001).

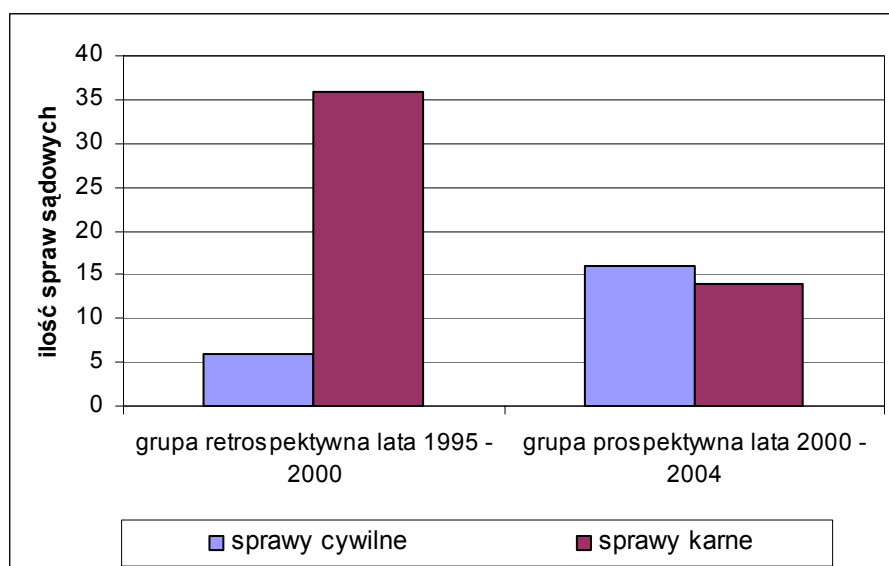
W orzecznictwie polskiego Sądu Najwyższego brak jest generalnych kryteriów dowodu naukowego i jego oceny. W Polsce sądy dopuszczają dowody w zakresie regulowanym przez kodeksy bądź ewentualnie na podstawie przypadków kazuistycznych, zawartych w orzecznictwie Sądu Najwyższego. Pewne fragmentaryczne kryteria można

znaleźć w kilku wyrokach. W wyroku z 25 lutego 1975 r. (II CR 898/74) sąd zachęcał do wykorzystywania wyników najnowszych badań naukowych, jeśli tylko te wyniki są dostatecznie pewne. Z kolei w wyroku z 12 grudnia 1974 r. w sprawie (III CRN 305/74) sąd uznał, że przy ocenie nowego rodzaju dowodu, jakim były wówczas badania antropologiczne, niezbędne jest wyjaśnienie, czy ekspertyza opiera się na jednolitej i powszechnie przyjętej metodzie badawczej (Wójcikiewicz, 2002). Takich standardów w sądownictwie nie tylko polskim ale również angielskim, południowoafrykańskim, holenderskim nie ma. W Holandii wykształciła się jedynie praktyka, że pewne "nowe metody", takie jak badania śladów ugryzień, badania poligraficzne, hipnoza czy narkoanaliza nie są dopuszczalne w procesie karnym (Nijboer, 2000). Od czasu wypłat wielomilionowych (w mln USD) odszkodowań w procesach na terenie USA, gdzie dowodami rozstrzygającymi były badania mózgu wykonane metodami PET lub SPECT, świat medyczny i prawniczy baczniej zaczął przyglądać się tym badaniom (Brown, 1997, Dehart, 1998, Monnett, 2000, Daubert, 1993).

Rosnąca świadomość medyczna społeczeństwa, w tym również adwokatów zajmujących się sprawami medycznym sprawiła, że zarówno w sądach polskich, jak i europejskich pojawiły się sprawy, w których materiałem dowodowym są badania mózgu wykonane metodą SPECT lub PET.

W powyższej pracy w części prospektywnej przedstawiono 30 przypadków procesowych. Dotyczyły one sprawach cywilnych i karnych, w których biegli lekarze wykorzystali podczas opiniowania badanie SPECT. W porównaniu do grupy retrospektywnej (1995-2000) w latach 2000-2004 w grupie badanej widać wyraźny wzrost spraw cywilnych z 14 % do 53 % wszystkich spraw w danej grupie (Ryc. 16).

Ryc. 16. Porównanie ilości spraw sądowych w grupach retrospektywnej i prospektywnej



Spowodowane jest to wzrostem spraw o odszkodowania z powództwa cywilnego w związku z powstałymi urazami czaszkowo-mózgowymi, głównie lekkimi. Sprawy te są podstawą do określenia stałego lub długotrwałego uszczerbku na zdrowiu, a tym samym do otrzymania odszkodowania, renty, itp. Większość procesów dotyczy niekorzystnych orzeczeń firm ubezpieczeniowych, znacznie mniej procesów, pracodawców i osób cywilnych.

Równie wielkim problemem są poszkodowani chcący wyłudzić odszkodowanie oraz oskarżeni zainteresowani odroczeniem procesu lub przerwaniem kary pozbawienia wolności. Często symulują oni różne choroby, zwłaszcza takie, w których trudno o obiektywną ocenę stanu zdrowia, np. choroby psychiczne czy następstwa urazów czaszkowo-mózgowych (Muñoz-Céspedes, 2001).

Osoby takie zakwalifikowano do 1 podgrupy w grupie badanej. Nie były one w stanie udokumentować przebytego urazu głowy, natomiast zgłaszane dolegliwości mogłyby wskazywać na przebyty uraz głowy i jego następstwa. W przypadku stanów po urazach głowy najczęściej są zgłaszane subiektywne skargi, takie jak zawroty głowy, utrata pamięci, kłopoty z koncentracją, bóle głowy, zaburzenia pamięci świeżej, zaburzenia emocjonalne, zaburzenia nerwicowe (Masdeu, 1995, Chambers, 1996, Korinthenberg, 2004). Pomimo braku zmian patologicznych w ogólnie uznanych badaniach, takich jak TK i RM, mogą istnieć organiczne zmiany w mózgu znacznie pogarszające jakość życia lub wręcz uniemożliwiające normalne funkcjonowanie (Szymanski, 1992, Hughes, 2004). Wykrycie ewentualnych patologii jest możliwe dzięki badaniu SPECT, które jest badaniem bardzo czułym w wykrywaniu miejscowych zaburzeń mózgowego przepływu krwi u

pacjentów z urazami czaszkowo-mózgowymi (Masdeu, 1995, Gray, 1992, Goncalves, 1992). Nie zastępuje ono wprawdzie podstawowych badań neuroradiologicznych - TK i RM - w diagnostyce dużych uszkodzeń mózgu, krwotoków czy obrzęku, odgrywa jednak znaczącą rolę w ocenie zmian przepływu w obszarze kory, jąder podstawnych i wzgórza spowodowanych urazem (Tikofsky, 1995). W przypadku oceny lekkich urazów głowy badanie SPECT jest badaniem dużo bardziej czułym niż TK i RM i może wskazywać na obecność patologii szczególnie wtedy, gdy w innych badaniach nie stwierdza się stref krwotoków, stłuczenia, efektu masy i obrzęku (Goncalves, 1992, Reid, 1990, Stein 1991). Potwierdzają to badania na grupach pacjentów z lekkimi i średnio-ciężkimi obrażeniami głowy, u których wystąpiły ogniskowe deficyty neurologiczne. Po wykonaniu badań TK i RM nie stwierdzano odchylenia od normy, natomiast lokalizacja zmian przepływu mózgowego ujawnionych w badaniu SPECT silnie korelowała z wcześniej stwierdzonymi objawami klinicznymi w postaci deficytów neurologicznych (Goncalves, 1992, Newton, 1992, Nagamachi, 1993).

Poniższa tabela porównuje dane z piśmiennictwa poświęcone czułości badania przepływu mózgowego SPECT z badaniami TK i RM u chorych po urazach czaszkowo-mózgowych. Wskazuje również na możliwość zastosowania tego badania w orzecznictwie sądowo-lekarskim. Plussem oznaczono możliwość zastosowania badania SPECT jako dowodu w sądzie (osobno dla każdej z wymienionych patologii), minusem - brak możliwości (Tab.10).

Tab. 10. Zestawienie czułości badań neuroradiologicznych (SPECT, TK, RM) u chorych po urazach czaszkowo-mózgowych

Czułość badań			<i>Autor, rok</i>	<i>Typ urazu głowy</i>	Możliwość zastosowania badania SPECT w sądzie
SPECT	<i>TK</i>	RM			
	56%	98%	Hesselink, 1988	Średni i ciężki	+
60%	25%		Gray, 1992	Lekki	+
90%	72%		Gray, 1992	Ciężki	+
100%	0%	100%	Prayer, 1993	Ciężki z ujemnym wynikiem TK, odległy czas po urazie	+
92%	8%		Masdeu, 1993	Lekki	+
87,5%	37,5%		Nedd, 1993	Lekki i średnio-ciężki	+
66%	34%	45%	Ichise, 1994	Odległy czas po urazie	+
100%	56%		Nagamachi, 1995	Syndrom po urazie głowy ze zmianami neurologicznymi	+

78%	40%	46%	Sataloff, 1996	Neurootologiczne powikłania urazu głowy	+
90%	36%		Lass, 1996	Lekki, odległy okres po urazie	+
98%		30%	Jong Doo Lee, 1997	Dziecięce porażenie mózgowe z manifestacją kliniczną	-
53%	6%	9%	Kant, 1997	Przetrwwały syndrom po urazie głowy	+
59%	0%		Abu-Judeh, 1999	Lekki z ujemnym wynikiem TK	+

Biorąc pod uwagę wysoką czułość badania SPECT w przypadku urazów głowy można stwierdzić, że brak zmian przepływu mózgowego w tym badaniu wskazuje, że ewentualny doznany uraz nie spowodował uszkodzeń mózgu. W przypadku osób z 1 podgrupy grupy badanej, w stosunku do których można było domniemywać, że symulują uraz głowy i jego następstwa, wykonane badanie SPECT nie wykazało patologii w przepływie mózgowym. Zestawienie wyników badania SPECT, wywiadu podmiotowego oraz negatywnych wyników badań neurologicznych i psychiatrycznych (w kierunku uszkodzenia CUN) pozwoliło potwierdzić przypuszczenie symulowania u chorych z tej podgrupy. Ilość prac podejmujących ten temat jest niewielka. Podkreśla się w nich co prawda, że znaczna liczba osób po urazach symuluje różnorakie objawy w celu uzyskania korzyści, jednak nie przedstawia się żadnych schematów postępowania diagnostycznego w tych przypadkach (Misic-Pavkov, 1998, Mickevičiene, 2004). Hiszpańscy lekarze szacują, że około 5 - 10% spośród tych, którzy doznali lekkiego urazu głowy, symuluje zespoły pourazowe (Muñoz-Céspedes, 2001). Zwracają jednocześnie uwagę na trudność wykrycia symulacji w przypadku spraw sądowych, wskazując na dokładny wywiad podmiotowy i testy psychometryczne jako jedne z metod oceny ewentualnej symulacji (Muñoz-Céspedes, 2001). W tym aspekcie na przykładzie 1 podgrupy grupy badanej wydaje się, że badanie SPECT może być użyte w różnicowaniu podejrzenia symulacji urazu mózgowego i jego następstw od zespołów pourazowych. Dodatkowo w celu większej obiektywizacji należałoby wykonać niezbędne testy psychometryczne.

Problem obiektywizacji doznanych uszkodzeń CUN dotyczy również osób, u których potwierdzono uraz głowy i klinicznie rozpoznano wstrząśnienie mózgu. W

orzecznictwie sądowo-lekarskim i traumatologii wstrząśnienie mózgu traktowane jest jak uraz lekki. Jak podkreślono wyżej badanie przepływu mózgowego krwi SPECT jest bardziej czułe od badań TK i RM w diagnozowaniu lekkich urazów głowy (Gray, 1992, Masdeu, 1995, Kant, 1997, Abu-Judeh, 1999). W przypadku wstrząśnienia mózgu dzięki badaniu SPECT można uwidocznić zaburzenia regionalnego przepływu krwi, występujące najczęściej w obrębie płatów czołowych, skroniowych i zwojach podstawnych, niezależnie od kierunku działania siły (Ichise, 1994, Abu-Judeh, 2000). Uważa się, że może to wynikać z faktu możliwości obrazowania przez badanie SPECT uszkodzenia bariery krew-mózg, miejscowego obrzęku tkanki mózgowej bądź upośledzenia autoregulacji mózgowej (Bullock, 1990, Roper, 1991, Vaz, 1997). Brak możliwości wizualizacji tych uszkodzeń w innych badaniach (TK i RM) wynika najpewniej z faktu, że zmianom perfuzji mózgowej w lekkich urazach nie towarzyszą zmiany strukturalne tkanki mózgowej. Upośledzenie regionalnego przepływu mózgowego może stanowić obiektywny dowód, świadczący o doznanym wstrząśnieniu mózgu. Jest to o tyle istotne, że obecnie w orzecznictwie sądowo-lekarskim rozpoznanie opiera się na stwierdzeniu subiektywnych objawów, takich jak: niepamięć wsteczna, następca i dotycząca okoliczności doznania urazu oraz krótkotrwała, najczęściej sekundowa lub minutowa utrata przytomności. Posiadając odpowiednią wiedzę można symulować powyższe objawy, jak również te dotyczące zespołów powstrząszeniowych, w celu uzyskania korzystnego orzeczenia. Problemem jest również kwalifikacja prawna doznanego wstrząśnienia mózgu. Część biegłych lekarzy w Polsce kwalifikuje je jako naruszenie czynności narządu ciała lub rozstrój zdrowia zgodnie z art. 157 § 1, część zgodnie z art. 157 § 2. Ma to zasadnicze znaczenie w kontekście kwalifikacji karnej przestępstwa, którego następstwem jest wstrząśnienie mózgu – w tym przypadku wymiaru kary. Przyczyną braku jednomyślności może być trudność w rozpoznaniu wstrząśnienia mózgu i świadomość konsekwencji wydania mylnego orzeczenia. Na celowość badania SPECT u osób z urazem głowy i rozpoznaniem klinicznym wstrząśnieniem mózgu wskazują wyniki badań w 2 podgrupie grupy badanej. Świadczy o tym wysoka korelacja badania SPECT (10 na 13 osób) z wynikami badań klinicznych (neurologicznym i/lub psychiatrycznym), przy braku korelacji TK i RM z badaniami klinicznymi badań (6 na 13 osób). W przypadku wstrząśnienia mózgu zmiany przepływu krwi uwidocznione w badaniu w połowie przypadków ustępują po kilku tygodniach i w powtórным badaniu SPECT nie są uwidaczniane (Maksymiuk, 1997). W pozostałych przypadkach zaburzenia rCBF można zauważyć w przedziale od 3 do 12 miesięcy po przebytych wstrząśnieniu (Furtak, 1995, Kant, 1997). Opisywane są również przypadki chorych ze zmianami po 4, a

nawet 10 latach od doznanego wstrząśnienia mózgu (Shores, 1990, Tokuda 1991). W 2 podgrupie grupy badanej czas od urazu do wykonania badania wynosił od 1 do 113 miesięcy, w każdym przypadku uwidoczniono zmiany w badaniu SPECT, nie stwierdzając jednocześnie większych patologii w badaniach TK lub RM. Na przykładzie przypadków z 2 podgrupy grupy badanej można stwierdzić, że klinicznie potwierdzone wstrząśnienie mózgu pozostawia zmiany w przepływie mózgowym nawet wiele miesięcy po urazie. Jednak aby użyć badania SPECT jako obiektywnego dowodu sądowego należy dokładnie zebrać wywiad i wykluczyć istnienie zmian mózgowych w przebiegu innych patologii. Wiele badań klinicznych podkreślając wysoką czułość badania SPECT w lekkich urazach głowy zwraca uwagę na jego stosunkowo niewielką specyficzność (Jacobs, 1994, Umile, 1998, Davalos, 2002).

W przypadku urazów czaszkowo-mózgowych nie można ustalić określonego wzorca upośledzenia perfuzji mózgowej krwi w badaniu SPECT. Dzieje się tak, ponieważ obraz całości zmian perfuzji mózgowej po urazie to proces dynamiczny, zależny od wielu czynników, m. in. rodzaju urazu, narzędzia powodującego uraz (kształt), działającej siły (czasu jej działania, miejsca przyłożenia, kierunku działania, występowania innych sił), położenia i ewentualnego ruchu głowy w trakcie działania siły, czynników osobniczych, takich jak ciężar głowy, wytrzymałość kości czaszki. Można wyróżnić pewne typy zaburzeń perfuzji mózgowej i powiązać je z mechanizmem urazu oraz zmianami patologicznymi, jakie powodują w tkance mózgowej. Należą do nich:

- ogniskowe deficyty perfuzji (powstają wskutek urazów oddziałujących na nieruchomą głowę np. w przypadku uderzenia ciężkim przedmiotem powodują najczęściej uszkodzenie kory i struktur podkorowych w miejscu urazu) (Dawson, 1980),
 - ogniskowe deficyty perfuzji z towarzyszącym deficytem perfuzji w półkuli przeciwległej (powstają w warunkach oddziaływania sił przyspieszenia i hamowania (ruchu głowy), najczęściej w wyniku wypadków komunikacyjnych, powodują uszkodzenia w miejscu urazu i okolicy przeciwległej - ogniska z przeciwuderzenia - *contre-coup*). Ogniska z przeciwuderzenia powstają na skutek wytworzenia się ujemnego ciśnienia w okolicy przeciwległej do urazu, co może prowadzić do uwalniania pęcherzyków gazu z naczyń włosowatych kory mózgowej (kawitacji) i do mechanicznego uszkodzenia tkanek mózgu (Davson, 1980, Kant, 1997, Lindsberg, 1997),
- oraz mniej specyficzne:
- wielogniskowe deficyty perfuzji mózgowej, często niezwiązane lokalizacyjnie z miejscem urazu, najczęściej dotyczące zwojów podstawy i struktur wzgórza (powstają w

wyniku urazów z przemieszczeniem struktur wewnątrzczaszkowych w kierunku przeciwnym do ruchu głowy, powodują napięcie naczyń zaopatrujących te struktury, aż do ich rozerwania z mikrokrwawieniem i uszkodzeniem dróg śródmózgowych - *shearing lesion*). Mogą one odpowiadać za liczne zaburzenia neurobehawioralne (depresje, zaburzenia emocji i funkcji seksualnych, zaburzenia otępienne, zaburzenia snu (Alexander, 1994, Abu-Judeh, 2000),

- rozlane deficyty perfuzji regionalnej, niezwiązane z miejscem urazu, najczęściej dotyczące płatów czołowych (hipofrontalizm), pogranicza ciemieniowo-potylicznego, hipokampa (najczęściej towarzyszą ogniskowym deficytom perfuzji, mogą też być jedynym następstwem urazu: uszkodzenia tych struktur powodują zmiany osobowości, zaburzenia afektywne, spłaszczenie emocjonalne, problemy z pamięcią) (Septien, 1993, Jacobs, 1994, Tikofsky, 1995).

Wszystkie wyżej wymienione typy zaburzeń odnotowano w badanej grupie prospektywnej u osób z urazami głowy. W kilku przypadkach rozpoznano uszkodzenie o typie akceleracji – deceleracji, co było pomocne przy ustaleniu okoliczności i mechanizmu urazu, a tym samym rekonstrukcji przebiegu zdarzenia. Najczęstszym typem zaburzeń przepływu mózgowego krwi były rozlane i ogniskowe upośledzenia perfuzji płatów czołowych (u 23 z 25 osób) oraz płatów ciemieniowych (u 18 z 25 osób), co jest zgodne z wynikami innych prac (Abel-Dayem, 1998, Lass, 1999).

W aspekcie orzecznictwa sądowo-lekarskiego problemem jest mała specyficzność zmian. Przykładem może być zjawisko hipofrontalizmu, często rozpoznawane we wstrząśnieniu mózgu, które współistnieje również w stanach otępiennych, depresji, przewlekłym alkoholizmie oraz jako zjawisko wtórne do wieloogniskowego niedokrwienia mózgu (Neary, 1987, Yazici, 1992, Tikofsky, 1994). Znaczący wpływ na interpretację badań mogą mieć współistniejące choroby. Obraz badania SPECT w encefalopatii spowodowanej wirusem HIV jest nie do odróżnienia od lekkiego urazu mózgu (Masdeu, 1994). Niespecyficzne zaburzenia perfuzji mózgowej współistnieją z takimi chorobami jak: encefalopatia nadciśnieniowa (Schwartz, 1992, Lorberboym, 2001) i encefalopatia wątrobowa, gdzie podkreślany jest uogólniony spadek przepływu mózgowego krwi ze współistniejącym hipofrontalizmem (Iwasa, 2000, Burra, 2004). Badania radioizotopowe wykonywane dla celów sądowych były stosowane również w przypadkach uzależnienia od narkotyków, zatruciach chemicznych, jednak ich interpretacja była niezwykle trudna i mało

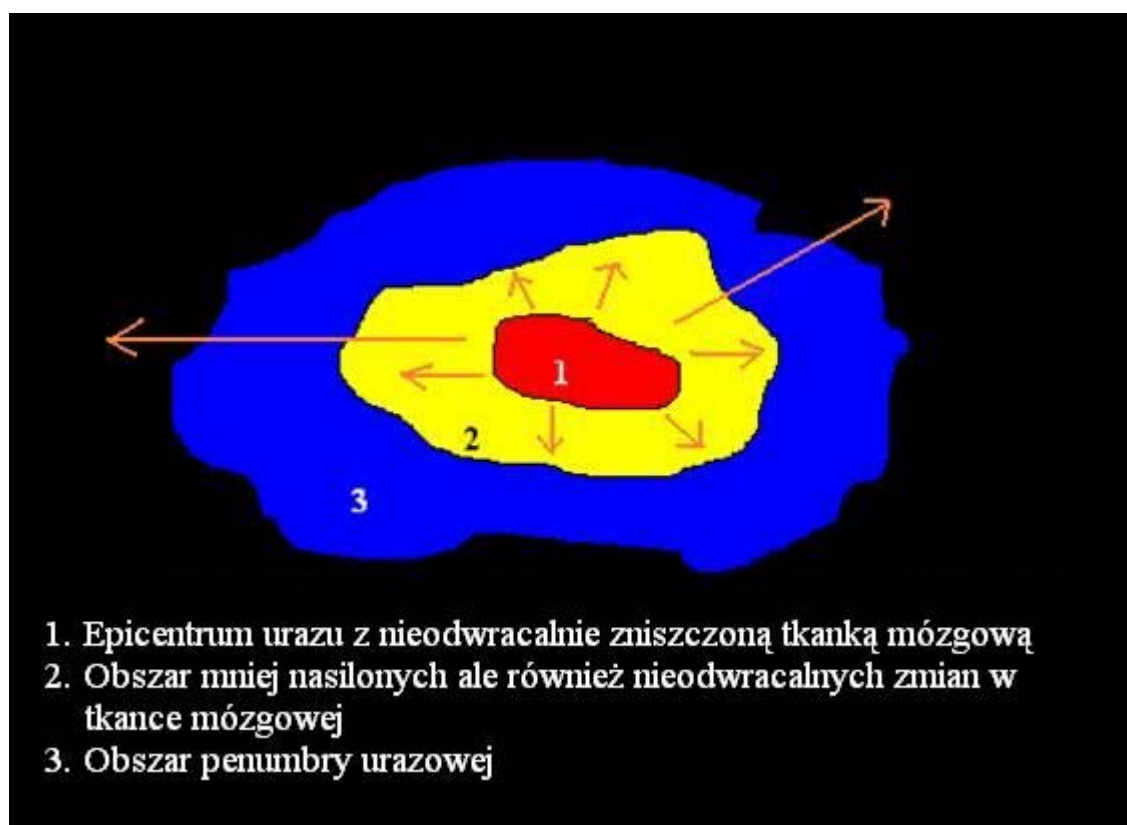
specyficzna. Główną zaletą badań SPECT w tych przypadkach było wykluczenie możliwości symulowania choroby (Fincher, 1997).

Reasumując: badanie SPECT powinno być wykonane we wszystkich przypadkach lekkich urazów głowy (wstrząśnienia mózgu), co do których istnieją wątpliwości podczas opiniowania sądowo-lekarskiego. Jednak aby mogło być wykorzystane jako obiektywny dowód w postępowaniu sądowym jego wynik musi być jednoznaczny i pewny. Rozwiązaniem problemu małej specyficzności badania SPECT w przypadku urazu mózgu jest zebranie dokładnego wywiadu lekarskiego, wykonanie dodatkowych badań eliminujących inne, znane przyczyny zaburzeń perfuzji mózgowej, a w wątpliwych przypadkach (brak zmian w TK i RM) wykonanie testów psychometrycznych.

Odmienne wygląda sytuacja w 3 podgrupie grupy badanej, gdzie badanie SPECT pełni rolę badania pomocniczego. Do 3 podgrupy grupy badanej włączono przypadki osób z urazem głowy oraz rozpoznanym klinicznie stłuczeniem mózgu i/lub krwiakami przymózgowymi, a więc takie urazy, które bezpośrednio zagrażały życiu. W przypadku tego rodzaju obrażeń rola TK i RM zarówno w diagnostyce, jak i orzecznictwie sądowo-lekarskim jest ustalona (Braun, 2000, Bešenski, 2002). We wszystkich 5 przypadkach stwierdzono zgodność pomiędzy badaniami: klinicznym (neurologicznym i psychiatrycznym) i SPECT oraz TK i SPECT. Jest to zgodne z wynikami prac innych autorów. Wyjątkiem są małe krwaki podtwardówkowe, które mogą być uwidocznione jedynie w badaniu TK (Goshen, 1996, Abdel-Dayem, 1998). Niewątpliwą zaletą badania SPECT jest fakt, że wykazuje ono zmiany pourazowe częściej i z większą czułością niż badanie TK oraz dokładniej określa ich zakres (Alexander, 1994). Potwierdzają to wyniki badań w 3 podgrupie grupy badanej, gdzie w badaniu SPECT uwidoczniono obszary deficytu przepływu mózgowego nieuwidocznione w badaniach TK. Może to mieć duże znaczenie w medycynie sądowej i orzecznictwie medyczno-sądowym, ze względu na możliwość wyjaśnienia klinicznych dolegliwości w morfologicznie nienaruszonych regionach mózgu jak też w przypadku następstw urazów mózgu, przy prawidłowych wynikach badań TK i RM (Nagamachi, 1995). Jest to możliwe dzięki temu, że badanie SPECT pozwala na uwidocznienie rzeczywistego obszaru zmian w przypadku rozlanego uszkodzenia aksonów – DAI. Jest to jeden z typów pourazowych zmian patologicznych w mózgu i ma miejsce w ok. 50% ciężkich przypadków obrażeń czaszkowo-mózgowych, będąc przyczyną ponad 1/3 zgonów, jest także czynnikiem sprawczym ciężkich upośledzeń i stanów wegetatywnych (Gennarelli, 1982, Graham, 1983). Stwierdzono, że zmiany są

spowodowane przez siły rozrywające, które działając na włókna nerwowe w czasie urazu powodują ogniskowe zmiany aksolemmy i indukcję proteolizy, które prowadzą do modyfikacji neurofilamentów i przerwania ciągłości aksonów (Strich, 1956, Buki, 1999). Ognisko DAI składa się z centralnie położonego obszaru całkowicie zniszczonej tkanki mózgowej, przylegającego do niego obszaru mniej nasilonych ale również nieodwracalnych zmian oraz obwodowo położonego obszaru, w którym tkanka mózgowa nie wykazuje martwicy komórek, ale jest wyraźnie słabiej ukrwiona (*penumbra*) (Skyhøj, 1983, Beśenski, 2002) (Ryc. 17).

Ryc. 17. Ognisko DAI . Strzałkami zaznaczono przykładowe kierunki działania sił (za Beśenski, 2002)



W stosunkowo krótkim okresie po urazie komórki nerwowe w obszarach penumbry pourazowej mogą obumierać lub powracać ze stanu stłumienia metabolicznego do prawidłowej funkcji, natomiast widoczne obszary uszkodzeń mogą stawać się niewidoczne, a niewidoczne - widoczne. To zjawisko tłumaczy, dlaczego w później wykonanych badaniach TK i RM można zaobserwować więcej uszkodzeń, niewidocznych wcześniej

(Gentry 1991, Tatalovic 1991). Jednocześnie należy podkreślić, że klasyczne badania RM i TK w przeciwieństwie do badania SPECT nie są w stanie uwidocznzić obszaru penumbry, a tym samym rzeczywistego rozmiaru ogniska urazu. Badanie SPECT może wykryć również obszary zawałów niekompletnych (selektywnej martwicy neuronalnej), gdzie nie doszło do przełamania bariery krew-mózg i powstania klasycznego ogniska niedokrwienne. Taki obszar, niewidoczny w badaniach TK i RM, widoczny jest w badaniu SPECT w postaci pola o zmniejszonej perfuzji mózgowej, wtórnie do zmniejszonego metabolizmu (Garcia, 1996). O wysokiej czułości badania SPECT przy ujemnym badaniu TK i RM świadczą również korelacje kliniczne (Newton, 1992).

Na przykładzie 3 podgrupy grupy badanej i dostępnych opracowań, można stwierdzić, że badanie SPECT umożliwia obrazowanie i poznanie organicznych zmian leżących u podłoża neurologicznych deficytów po urazie mózgu, których nie można zobrazować metodami TK i RM. Fakt ten może być bardzo pomocny w orzecznictwie sądowo-lekarskim w ocenie stanów wegetatywnych i pourazowego zespołu mózgowego, w tym encefalopatii.

Problem pourazowego zespołu mózgowego dotyczy wszystkich chorych po urazach czaszkowo-mózgowych – największa liczba takich przypadków znalazła się w 4 podgrupie grupy badanej. Najczęściej wykrywany jest on u chorych z lekkimi urazami głowy, dlatego że stanowią one około 80% wszystkich urazów głowy (Kraus, 1990). W międzynarodowym piśmiennictwie figuruje on pod wieloma różnymi nazwami takimi jak: „post - traumatic syndrome”, „post - commotion syndrome”, „post - concussion syndrome”, „post - head injury syndrome” i „post - traumatic encephalopathy”. Ta ostatnia nazwa, encefalopatia pourazowa, jest najczęściej używana w polskim orzecznictwie sądowo-lekarskim i oficjalnych dokumentach Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej. Ilość nazw jest adekwatna do różnorodności objawów, jakimi są: bóle i zawroty głowy, zaburzenia pamięci, koncentracji i snu, zaburzenia afektywne, deficyty poznawcze, zmiany osobowości, a w dłuższym okresie również otępienie (Jennet, 1981, Levin, 1987, Otte, 1997). O znaczeniu tego zespołu w orzecznictwie sądowo-lekarskim mogą świadczyć oficjalne tabele dotyczące oceny procentowej stałego lub długotrwałego uszczerbku na zdrowiu zawarte w ustawie Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej z dnia 18.12.2002 r. Encefalopatia pourazowa to 25%, a w przypadku obecności padaczki nawet 80% uszczerbek na zdrowiu. Do jej rozpoznania konieczne jest stwierdzenie odchyleń w badaniu neurologicznym (chory powinien być leczony przez neurologa), zmian w zapisie EEG oraz zmian w TK lub RM. W przypadku cerebrastenii określanej jako utrwalony

zespół dolegliwości subiektywnych uszczerbek na zdrowiu wynosi co najmniej 10%, przy czym rozpoznaje się ją po co najmniej 6-miesięcznym leczeniu neurologicznym lub psychiatrycznym. W żadnym z w/w zespołów badanie SPECT nie jest obecnie wykorzystywane do oceny sądowo-lekarskiej.

U 5 z 7 osób w 4 podgrupie grupy badanej (z urazem głowy w wywiadzie, u których klinicznie nie rozpoznano wstrząśnienia mózgu i/lub krwiaków przymózgowych) stwierdzono encefalopatię bądź cerebrastenię pourazową. U dwóch osób na podstawie badań dodatkowych i wywiadu lekarskiego stwierdzono, że zmiany w badaniu SPECT (mnogie ostro okonturowane ogniska hipoperfuzji) mogą być spowodowane encefalopatią nadciśnieniową. U pozostałych 5 osób, zarówno w badaniach TK jak i RM, nie stwierdzono większych patologii mogących odpowiadać za deficyty ujawnione w badaniach neurologicznym i/lub psychiatrycznym. We wszystkich przypadkach z rozpozną klinicznie encefalopatią wykonano badanie SPECT, najwcześniej 7 miesięcy po doznanym urazie, w każdym przypadku rozpoznając zaburzenia przepływu mózgowego.

Publikacja włoskich autorów stwierdza, że mózgowy przepływ krwi w pierwszych 48 godzinach po urazie waha się w szerokich granicach i nie można powiązać go z ciężkością urazu ani z rokowaniem, dotyczy to również hypofrontalizmu pourazowego (Della-Corte, 1997). Część autorów wypowiada się mniej sceptycznie o możliwościach rokowniczych sugerując, że istnieje tylko słaba korelacja pomiędzy obrazem SPECT a rokowaniem psychoneurologicznym (Hofman, 2001). Większość prac wskazuje jednak na znaczną rokowniczą przydatność tego badania w prognozowaniu stanów po urazach czaszkowo-mózgowych (Bavetta, 1994, Jacobs, 1994). Zmiany w SPECT dobrze korelują z ciężkością urazu, a brak zmian patologicznych w badaniu wykonanym tuż po urazie jest czynnikiem dobrego rokowania (Jacobs, 1994). Wykrycie zmian w płatach skroniowych, czołowych i zwojach podstawnych pogarsza rokowanie (Bavetta, 1994). Badanie metodą TK w przeciwieństwie do badania SPECT nie uwidacznia małych ognisk niedokrwiennych w otoczeniu zawału, co nie pozwala na odległe prognozowanie neurologicznych następstw urazu (Jacobs, 1996, Hausmann, 1999). Przepływ mózgowy u pacjentów z wieloogniskowym urazem mózgowym wykazuje dynamiczne zmiany, jego wzrost w ciągu 1 do 3 dni po urazie związany jest z gorszym rokowaniem (Shiina, 1998). Wskazuje to na korelacje pomiędzy rokowaniem, a wartościami przepływu mózgowego. Kliniczna poprawa stanu chorego wyprzedza normalizację obrazów scyntygraficznych. W przypadku lekkich urazów głowy, deficyty perfuzji w badaniu SPECT widoczne 12 m-cy po urazie,

były powiązane z jego ciężkością i lokalizacją (Jacobs, 1996). Potwierdza to przydatność rokowniczą badania SPECT.

Zastosowanie badania przepływu mózgowego metodą SPECT w orzecznictwie sądowo-lekarskim powinno mieć miejsce w sytuacjach, gdy są rozbieżności pomiędzy badaniami obrazowymi TK i RM a stanem klinicznym lub też jako weryfikacja tych badań. Potwierdza to analiza 4 podgrupy grupy badanej, do której zaliczono trudne w opiniowaniu przypadki chorych z encefalopatią bądź cerebrastenią pourazową. W podobnych sprawach badanie SPECT może pełnić rolę wykluczającą w przypadku podejrzenia symulacji. Może również wykrywać istniejące deficyty perfuzji u chorych bez zmian w badaniach TK i RM, u których obraz kliniczny jest niejasny i istnieją zmiany w badaniu neurologicznym i/lub psychiatrycznym. W wątpliwych przypadkach w tej podgrupie wykonano testy psychometryczne, których wyniki wraz z badaniem SPECT wzajemnie uzupełniały się, ułatwiając ocenę tych spraw. Uważa się, że testy psychometryczne są szczególnie użyteczne w wykrywaniu subtelnych dysfunkcji procesów poznawczych i pamięci oraz dokumentacji ich zmian w czasie (Jacobs, 1998). Natomiast metody obrazowe mają małą zdolność rokowniczą w odniesieniu do powstania i rozwoju zespołów neurobehawioralnych. W takich wypadkach informacje uzyskane na podstawie testów psychologicznych w połączeniu z metodami radiologicznymi pozwalają na pełną ocenę neurologiczną stanu pacjenta (Bigler, 2001).

Autor postuluje zatem, aby w przypadkach encefalopatii bądź cerebrastenii pourazowej wykonywać badanie SPECT, a także o ile jest to możliwe - wykonać dodatkowe badania w postaci testów psychometrycznych. Tym samym badanie SPECT powinno zostać uznane za pełnoprawne badanie obrazowe (jak badania TK i RM) do oceny encefalopatii bądź cerebrastenii pourazowej w orzecznictwie sądowo-lekarskim.

Sądy amerykańskie, a coraz częściej i europejskie pozwalają dołączać opinie biegłych lekarzy, którzy wykorzystują badania SPECT lub PET jako dowody w postępowaniach sądowych. Muszą oni jednak uzasadnić, dlaczego wykonali te badania oraz udowodnić, że są one wiarygodne i pomocne w danym przypadku. Problemem jest używanie niepowtarzalnych, niepublikowanych czy też wątpliwych wyników badań SPECT jako dowodów sądowych. Może to doprowadzić do odrzucenia badań SPECT przez sądownictwo jako rzetelnych dowodów na rzecz innych, dobrze poznanych badań klinicznych, mimo że niektóre wnioski dowodowe oparte na badaniach SPECT i PET są często niemożliwe do zastąpienia przez inne metody badawcze – przy całej posiadanej

obecnie wiedzy medycznej. Ważne jest, by środowisko specjalistów z medycyny nuklearnej zrozumiało oczekiwania lekarzy sądowych, którzy są zobowiązani do dostarczenia ścisłych, rzeczowych i wysoce prawdopodobnych lub wręcz pewnych odpowiedzi. Jednocześnie środowisko biegłych lekarzy musi częściej korzystać z badań SPECT i PET, znając ograniczenia obu metod. Przypadki muszą być skrupulatnie dobrane i udokumentowane. W precedensowym wyroku Sąd Stanów Zjednoczonych jasno określił zasady przyjęcia nowych dowodów naukowych, w tym badań SPECT i PET. Od tego wyroku minęło już ponad 10 lat, brak jednak jakichkolwiek wytycznych w tej kwestii zarówno w prawie europejskim, jak i polskim. Konieczne jest podjęcie prac na rzecz akceptacji nowych dowodów sądowych przez środowisko biegłych lekarzy, aby stanowiły dla sądu pomoc w rozwiązywaniu trudnych spraw karnych i cywilnych.

9. Wnioski

1. Na podstawie retrospektywnej analizy materiału orzeczeń sądowo-lekarskich z lat 1995 – 2000 stwierdzono, że najczęściej stosowanym badaniem w orzecznictwie sądowo-lekarskim w grupie retrospektywnej było badanie TK. Rola badań RM i SPECT wykorzystanych w tych przypadkach w opiniowaniu sądowo-lekarskim była znikoma.
2. Oceniając przydatność badania przepływu mózgowego krwi metodą SPECT w orzecznictwie sądowo-lekarskim na podstawie analizy wyników grupy badanej (2000 – 2004) można stwierdzić, że w tej grupie badanie SPECT powinno pełnić rolę wykluczającą w przypadku symulacji stanów po urazach czaszkowo-mózgowych.

Badanie SPECT umożliwia obrazowanie i poznanie zmian patologicznych leżących u podłoża neurologicznych deficytów po urazie mózgu, których nie można zobrazować metodami TK i RM. Powinno być stosowane w orzecznictwie sądowo-lekarskim we wszystkich wątpliwych przypadkach cerebrastenii i encefalopatii pourazowej pełniąc rolę uzupełniającą dla TK i RM.

Jednocześnie przedstawione w powyższej pracy przypadki w grupie badanej, w których wykorzystano badanie SPECT świadczą, że może ono mieć znaczący bezpośredni wpływ na opinie sądu, zatem powinno być w uzasadnionych przypadkach uznane za pełnoprawny dowód sądowy.

10. Piśmiennictwo:

1. Abdel-Dayem H.M., Abu-Judeh H., Kumar M., Atay S., Naddaf S., El Zeftawy H., Luo J.Q. SPECT brain perfusion abnormalities in mild or moderate traumatic brain injury. *Clin Nucl Med* 1998; 23: 309 - 317.
2. Abu-Judeh H.H., Parker R., Aleksic S., Singh M.L., Naddaf S., Atay S., Kumar M., Omar W., El-Zeftawy H., Luo J.Q., Abdel-Dayem H.M. SPECT brain perfusion findings in mild or moderate traumatic brain injury. *Nucl Med Rev - CEE* 2000; 3: 5 – 12.
3. Abu-Judeh H.H., Parker R., Singh M. Brain perfusion imaging in mild traumatic injury without loss of consciousness and normal computed tomography. *Nucl Med Comm* 1999; 20: 505 – 510.
4. Adams J.H., Graham D., Scott G., Parker L.S., Doyle D. Brain damage in fatal non-missile head injury. *J Clin Pathol* 1980; 33: 1132 – 1145.
5. Alexander M.I., Martin N.A., Khanna R., Caron M., Becker D.P. Regional cerebral blood flow trends in head injured patients with focal contusions and cerebral edema. *Acta Neurochir* 1994; 60: 479 - 481.
6. Alexander R., Sato Y., Smith W., Bennett T. Incidence of impact trauma with cranial injuries ascribed to shaking. *Am J Dis Child* 1990; 144: 724 - 726.
7. Annegers J.F., Coan S.P. The risks of epilepsy after traumatic brain injury. *Seizure* 2000; 9: 453 - 457.

8. Barber P.A., Davis S.M., Infeld B., Baird A.E., Donnan G.A., Jolley D., Lichtenstein M. Spontaneous reperfusion after ischemic stroke is associated with improved outcome. *Stroke* 1998; 29: 2522 - 2528.
9. Bartoszewski J., Gardocki L., Gostyński Z., i inni. Kodeks Postępowania Karnego – komentarz. Dom Wydawniczy ABC Warszawa, 1998; 518 - 519.
10. Bavetta S., Nimmon C.C., White J., McCabe J., Huneidi A.H., Bomanji J., Birkenfeld B., Charlesworth M., Britton K.E., Greenwood R.J. A prospective study comparing SPET with MRI and CT as prognostic indicators following severe closed head injury. *Nucl Med Commun* 1994; 15: 961 - 968.
11. Bešenski N. Traumatic injuries: imaging of head injuries. *Eur Radiol* 2002; 12: 1237 - 1252.
12. Bešenski N., Broz R., Jadro Santel D., Pavic D., Mikulic D. The course of the traumatising force in acceleration head injury: CT evidence. *Neuroradiology*. 1996; 38: S36 - S41.
13. Bešenski N., Brzovic Z., Prpic Vuckovic R., Jernej B., Zarkovic K., Hlavka V. CT detection of minimal brain lesions in closed cerebral trauma. *Neurol Croat* 1991; 41: 33 - 42.
14. Bešenski N., Jadro Santel D., Jelavic Koic F., Pavic D., Mikulic D., Glavina K., Maskovic J. CT analysis of missile head injury. *Neuroradiology* 1995; 37: 207 - 211.
15. Bigler E.D. Neuropsychological testing defines the neurobehavioral significance of neuroimaging-identified abnormalities. *Arch Clin Neuropsychol* 2001; 16: 227-236.
16. Bogusławska R. Urazy czaszkowo-mózgowe w: Walecki J (red.) *Neuroradiologia. Upowszechnianie Nauki – Oświata*. Warszawa; 2000: 273 - 284.
17. Boyko O.B., Becker G.J., Burt R.W., Pless J.E. Application of SPECT scanning with I-123 HIPDM to forensic medicine. *J Comput Assist Tomogr* 1986 ;10: 885 - 887.
18. Braun M., Cordoliani Y.S., Dosch J.C. Head and brain injuries. Place of imaging. *Ann Fr Anesth Reanim* 2000; 19: 296 - 298.
19. Brongel L., Gedliczka O. Trauma risk score in accident victims. *Wiad Lek* 1997; 50: 175 - 181.
20. Brown B., Tarry S. Does your PET bite? The misapplication of brain scans in toxic tort litigation. *For the Defense* 1997; 39: 8 - 16.
21. Bruce D.A. Imaging after head trauma: why, when and which. *Childs Nerv Syst* 2000; 16: 755 – 759.

22. Buki A., Koizumi H., Povlishock J.T. Moderate posttraumatic hypothermia decreases early calpain-mediated proteolysis and concomitant cytoskeletal compromise in traumatic axonal injury. *Exp Neurol* 1999; 159: 319 – 328.
23. Bullock R., Statham P., Patterson J., Wyper D., Hadley D., Teasdale E. The time course of vasogenic oedema after focal human head injury--evidence from SPECT mapping of blood brain barrier defects. *Acta Neurochir Suppl (Wien)* 1990; 51: 286 - 288.
24. Burra P., Senzolo M., Pizzolato G., Ermani M., Chierichetti F., Bassanello M., Naccarato R., Dam M. Does liver-disease aetiology have a role in cerebral blood-flow alterations in liver cirrhosis? *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2004; 16: 885 - 890.
25. Camargo E.E. Brain SPECT in neurology and psychiatry. *J Nucl Med* 2001; 42: 611 – 623.
26. Catafau A. Brain SPECT in clinical practice. *J Nucl Med* 2001; 42: 259 – 271.
27. Catafau A.M., Carrio I. The end of Decade of the Brain: reflections on European nuclear neuroimaging and implications of the EANM Congress. *Eur J Nucl Med* 1999; 26: 955 – 957.
28. Ciccicarese E., Milletti S., Venturoli L. Minor head injury in adults. Results of the application of a guideline. *Radiol Med Torino* 1998; 96: 480 - 484.
29. Chambers J., Cohen S., Hemminger L., Prall J.A., Nichols J.S. Mild traumatic brain injury in low risk trauma patients. *J Trauma* 1996; 41: 976 – 980.
30. Chowaniec C., Chowaniec M., Nowak A. Opinions on cases referring to: estimation of ability to participate in legal proceedings, estimation of ability to stay in conditions of imprisonment in the material of the Forensic Medicine Department, Silesian School of Medicine in Katowice in the years 1997-2002. *Arch Med Sadowej Kryminol* 2003; 53: 63 - 72.
31. Cooper JD, Tabaddor K, Hauser WA. The epidemiology of head injury in the Bronx. *Neuroepidemiology* 1983; 2: 70 – 88.
32. Cooper P.R. editor. *Head Injury*. Williams&Wilkins, Baltimore, USA, 3er ed.; 1993.
33. Daubert versus Merrell Dow Pharmaceuticals. U.S. Supreme Court 1993; 2786. (wyroki sądu najwyższego USA dostępne są pod adresem: (<http://www.findlaw.com/casecode/supreme.html>))
34. Davalos D.B., Bennett T.L. A review of the use of single-photon emission computerized tomography as a diagnostic tool in mild traumatic brain injury. *Appl Neuropsychol* 2002; 9: 92 - 105.

35. Dawson S.L., Hirsch C.S., Lucas F.V., Sebek B.A. The contre-coup phenomenon: reappraisal of a classic problem. *Hum Pathol* 1980; 11: 155 – 166.
36. Dehart R.L. Multiple Chemical Sensitivity. *American Family Physician*. 1998; 1: 652 – 653.
37. Della-Corte F., Giordan A., Pennisi M.A., Barelli A., Caricato A., Campioni P., Galli G., Teasdale G. Quantitative cerebral blood flow and metabolism determination in the first 48 hours after severe head injury with a new dynamic SPECT device. *Acta Neurochir* 1997; 139: 636 – 642.
38. DeSmet A.A., Fryback D.G., Thornbury J.R. A second look at the utility of radiographic skull examination for trauma. *AJR* 1979; 132: 95 - 99.
39. Dinter D., Koelfen W., Freund M.C., Schmidt B., Neff K.W., Georgi M. Long-term follow up MRI in children with severe head injury. *Radiologe* 1999; 39: 882 - 888.
40. Domżał T. Pojęcie encefalopatii–artykuł dyskusyjny. *Neurol Neurochir Pol* 1996; 30: 301– 305.
41. Donchin Y., Rivkind A.I., Bar-Ziv J., Hiss J., Almog J., Drescher M. Utility of postmortem computed tomography in trauma victims. *J Trauma* 1994; 37: 552 - 556.
42. Evans K.T., Knight B. *Forensic radiology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford, England; 1981.
43. Feola T., Nobile M., Urraci EA. The main indications for NMR investigations of living patients in legal medicine. *Riv Eur Sci Med Farmacol* 1990; 12: 341 - 345.
44. Fincher C.E., Chang T.S., Harrell E.H., Kettelhut M.C., Rea W.J., Johnson A., Hickey D.C., Simon T.R. Comparison of single photon emission computed tomography findings in cases of healthy adults and solvent-exposed adults. *Am J Ind Med* 1997; 31: 4 - 14.
45. Flower D. SPECT: Respect or Suspect? *Inhealth* 2000; 12: 4 - 5.
46. Frye versus United States. U.S. Supreme Court. 1923: 293 F. 1013. 1014. (wyroki sądu najwyższego USA dostępne są pod adresem:
(<http://www.findlaw.com/casecode/supreme.html>)
47. Furtak J. Zaburzenia mózgowego przepływu krwi w przebiegu klinicznego zespołu wstrząśnienia mózgu. Praca doktorska, Warszawa; 1995: 36 - 78.
48. Garcia J.H., Lassen N.A., Weiler C. et al. Ischemic stroke and incomplete infarction. *Stroke* 1996; 27: 761 – 765.

49. Gatzke-Kopp L.M., Raine A., Buchsbaum M., LaCasse L. Temporal lobe deficits in murderers: EEG findings undetected by PET. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 2001; 13: 486 – 491.
50. Genarelli TA, Grabau DI. Neuropathology of head injuries. *Seminars in Clinical Neuropsychiatry* 1998; 3: 160 – 175.
51. Genarelli T.A., Spielman G.M. Influence of the type of intracranial lesion on outcome from severe brain injury. *J Neurosurg* 1982; 56: 26 – 35.
52. Gentry L.R. Primary neuronal injuries. *Neuroimaging Clin North Am* 1991; 1: 411 – 432.
53. Gentry L.R., Godersky J.C., Thompson B. MR imaging of head trauma. Review of the distribution and radiopathologic features of traumatic lesions. *Am J Neuroradiol* 1988; 9: 101 – 110.
54. Goldstein M. Traumatic brain injury. A silent epidemic. *Ann Neurol* 1990; 27: 327 - 333.
55. Goncalves J.M., Vaz R., Cerejo A., Cruz C., Pereira J., Mourao A., Amaral I. HM-PAO spect in head trauma. *Acta Neurochir Suppl Wien*. 1992; 55: 11 – 13.
56. Goshen E., Zwas S.T., Shahar E., Tadmor R. The role of ⁹⁹Tc^m-HMPAO brain SPECT in paediatric traumatic brain injury. *Nucl Med Comm* 1996; 17: 418 – 422.
57. Graham D.I., McLellan D., Adams J.H., et al. Neuropathology of the vegetative state and severe disability after non-missile head injury. *Acta Neurochir* 1983; 32: 67 – 69.
58. Gray B.C., Ichise H., Chung D.G., Kirsch J.C., Franks W. Tc-99m-HMPAO SPECT in the evaluation of patients with a remote history of traumatic brain injury: a comparison with CT. *J Nucl Med* 1992; 33: 52-58.
59. Grčević N. The concept of inner cerebral trauma. *Scand J Rehabil Med Suppl* 1988; 17: 25 - 31.
60. Grzegorzcyk T.: Kodeks postępowania karnego. Komentarz. Kantor Wyd. Zakamycze, Kraków, 1988.
61. Gwoździwicz J., Lipiński J., Lasek J., Marks W., Białko M. The evaluation of the severity in the multiply injured patients by means of injury severity score. *Br J Surg* 1997; 84: 106 - 110.
62. Haase J. Social-economic impact of head injury. *Acta-Neurochir-Suppl-Wien*. 1992; 55: 75 - 79.

63. Han J.S., Kaufman B., Alfidi R.J., Yeung H.N., Benson J.E., Haaga J.R., Yousef S.J., Clampitt M.E., Bonstelle C.T., Huss R. Head trauma evaluated by magnetic resonance and computed tomography: a comparison. *Radiology* 1984; 150: 71 – 77.
64. Hanaoka Y., Ueno A., Minaguchi K., Kajiwara M., Sato Y., Oshida M. Advantages of the digital X-ray system in dental identification of persons with reference to two murder cases. *J Forensic Odontostomatol* 2001; 19: 22 – 25.
65. Harris L.S. Postmortem magnetic resonance images of the injured brain: effective evidence in the courtroom. *Forensic Sci Int* 1991; 50: 179 – 185.
66. Hausmann B. Initial CT findings: Prognosis of outcome of patients with brain injury. *Act Chir Austriaca* 1999; 31: 35-37.
67. Hofman P.A.M., Stapert S.Z., Van-Kroonenburgh M.J.P.G., Jolles J., De-Kruijk J., Wilmsink J.T. MR imaging, single-photon emission CT, and neurocognitive performance after mild traumatic brain injury. *Am J Neuroradiol* 2001; 22: 441 – 449.
68. Hughes D.G., Jackson A., Mason D.L., Berry E., Hollis S., Yates D.W. Related Articles. Abnormalities on magnetic resonance imaging seen acutely following mild traumatic brain injury: correlation with neuropsychological tests and delayed recovery. *Neuroradiology* 2004; 46: 550 – 558.
69. Humes J.J., Boswell J.T., Finck P.A. Official autopsy report on President Kennedy. *JAMA* 1964;190: 98 – 100.
70. Hymel K.P., Rumack C.M., Hay T.C., Strain J.D., Jenny C. Comparison of intracranial computed tomographic (CT) findings in pediatric abusive and accidental head trauma. *Pediatric Radiology* 1997; 27: 743 – 747.
71. Ichise M., Chung D.G., Wang P., Wortzman G., Gray B.G., Franks W. Tc-99m-HMPAO SPECT, CT and MRI in the evaluation of patients with chronic traumatic brain injury: a correlation with neuropsychological performance. *J Nucl Med* 1994; 35: 217 – 226.
72. Iwasa M., Matsumura K., Kaito M., Ikoma J., Kobayashi Y., Nakagawa N., Watanabe S., Takeda K., Adachi Y. Decrease of regional cerebral blood flow in liver cirrhosis. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2000;12: 1001 – 1006.
73. Jain S.P., Kankanady V.D. A study of 1500 cases of head injury in Delhi. *J Indian Med Assoc* 1969; 52: 204 – 211.
74. Jackiewicz A. Epidemiologia, następstwa kliniczne i wyniki leczenia chorych z obrażeniami czaszkowo-mózgowymi. Rozprawa doktorska, Gdańsk; 2003.

75. Jacobs A., Put E., Ingels M., Put T., Bossuyt A. One-year follow-up of technetium-99m-HMPAO SPECT in mild head injury. *J Nucl Med* 1996; 37: 1605 - 1609.
76. Jacobs A., Put E., Ingels M., Bossuyt A. Prospective evaluation of technetium-99m-HMPAO SPECT in mild and moderate traumatic brain injury. *J Nucl Med* 1994; 35: 942 – 947.
77. Jacobs D.M. The role of neuropsychological testing in neurological disease. *Med. Update Psychiatr* 1998; 3: 139 – 143.
78. Jarzynowski W., Brongel L., Gniadek A., Górniak A., Wyroba A. Przyczyny zgonów chorych leczonych z powodu obrażeń. *Pol Przegl Chir* 1985; 57: 839 - 844.
79. Jennett B. Some medicolegal aspects of the management of acute head injury *Br Med J* 1976; 1: 1383 - 1385.
80. Jennett B., Snoek J., Bond MR. Disability after severe head injury: observations on the use of Glasgow Outcome scale. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1981; 44: 285 – 293.
81. Kant R., Smith-Seemiller L., Isaac G., Duffy J. Tc-HMPAO SPECT in persistent post-concussion syndrome after mild head injury: comparison with MRI/CT. *Brain Inj* 1997; 11: 115 – 124.
82. Karger B., Puskas Z., Ruwald B., Teige K., Schuirer G. Morphological findings in the brain after experimental gunshots using radiology, pathology and histology. *Int J Legal Med* 1998; 111: 314 – 319.
83. Karonen J.O., Liu Y., Vanninen R.L., Ostergaard L., Kaarina Partanen P.L., Vainio P.A., Vanninen E.J., Nuutinen J., Roivainen R., Soimakallio S., Kuikka J.T., Aronen H.J. Combined perfusion- and diffusion-weighted MR imaging in acute ischemic stroke during the 1st week: a longitudinal study. *Radiology* 2000; 217: 886 – 894.
84. Karonen J.O., Vanninen R.L., Liu Y., Ostergaard L., Kuikka J.T., Nuutinen J., Vanninen E.J., Partanen P.L., Vainio P.A., Korhonen K., Perkio J., Roivainen R., Sivenius J., Aronen H.J. Combined diffusion and perfusion MRI with correlation to single-photon emission CT in acute ischemic stroke. Ischemic penumbra predicts infarct growth. *Stroke* 1999; 30: 1583 – 1590.
85. Kelly A.B., Zimmerman R.D., Snow R.B., Gandy S.E., Heier L.A., Deck M.D.F. Head trauma: Comparison of MR and CT - experience in 100 patients. *Am J of Neuroradiology* 1988; 9: 699-708.
86. Kraus J.F., Black M.A., Hessel N. The incidence of acute brain injury and serious impairment in a defined population. *Am J Epidemiology* 1984; 119: 186 – 201.

87. Kraus J.F., Fife D., Conroy C. Pediatric brain injuries: the nature, clinical course and early outcomes in a defined United States population. *Pediatrics* 1987; 79: 501 – 507.
88. Kraus J.F., Rock A., Hemyari P. Brain injuries among infants, children, adolescents, and young adults. *Am J Dis Child* 1990; 144: 684 – 691.
89. Korinthenberg R., Schreck J., Weser J., Lehmkuhl G. Post-traumatic syndrome after minor head injury cannot be predicted by neurological investigations. *Brain and Development* 2004; 26: 113 – 117.
90. Kunz J. Błąd w opiniach sądowo-lekarskich w sprawach przestępstw przeciwko zdrowiu i życiu. Rozprawa habilitacyjna, CM UJ Kraków; 1999.
91. Lass P. Tomografia emisyjna pojedynczego fotonu jako metoda oceny zmian mózgowego przepływu krwi w wybranych układowych chorobach tkanki łącznej. Rozprawa habilitacyjna, Wydawnictwo Via Media, Gdańsk; 1998.
92. Lass P., Marks W., Lipiński J., Zapaśnik A. rCBF SPECT in patients after the mild cranio-cerebral trauma. *Nucl Med Rev – CEE* 1999; 2: 74 – 78.
93. Larsen K.T., Koziol D.F. High yield criteria and emergency department skull radiography: two community hospitals' experience. *JACEP* 1979; 8: 393 – 395.
94. Levin H.S., Mattis S., Ruff R.M. Neurobehavioral outcome following minor head injury. A three-center study. *J Neurosurg* 1987; 66: 234 - 243.
95. Lindsberg P.J., Siren A.J., Hallenbeck J.M. Microvascular perfusion during focal vasogenic brain edema: a scanning laser fluorescence microscopy study. *Microvasc Brain Res* 1997; 53: 92 – 103.
96. Lorberboym M., Lampl Y., Kesler A., Sadeh M., Gadot N. Benign intracranial hypertension: correlation of cerebral blood flow with disease severity. *Clin Neurol Neurosurg* 2001; 103: 33 – 36.
97. Lucchi S., Giua G., Bettinelli A., Farabola M., Sina C., Mangiagalli E., Resta F., Righini A., Leonardi M. The role of computerized tomography in the management of mild head injury patients. *Rivista di Neuroradiologia* 1995; 8: 415 – 428.
98. McGraw W.R., Taylor S. Judicial overview of expert scientific testimony for independent medical examiners: a perspective from the Bench. *Disability Medicine* 2002; 1: 17 – 19.
99. Maksymiuk G., Stępień A., Jernajczyk W., Podgórski J., Furtak J. Additional studies in the assessment of brain concussion. *Neurol Neurochir Pol* 1997; 31: 579 – 585.
100. Masdeu C.J., Abdel-Dayem H.M., Van Heertum R.L. Head trauma: use of SPECT. *J Neuroimag* 1995; 5: 53 – 62.

101. Masdeu J.C., Van Heertum R.L., Kleiman A., Anselmi G., Kissane K., Horng J., Yudd A., Luck D., Grundman M. Early single-photon emission computed tomography in mild head trauma: a controlled study. *J Neuroimaging* 1994; 4: 177 – 181.
102. Masson F. Epidemiology of severe cranial injuries. *Ann Fr Anesth Reanim* 2000; 19: 261 - 269.
103. Masson F., Salmi LR., Maurette P., Dartigues JF., Vecsey J., Garros B., Erny P. Characteristics of head trauma in children: epidemiology and a 5-year follow-up. *Arch Pediatr* 1996; 3: 651 – 660.
104. Mehr S.H., Gerdes S.L. Medicolegal applications of PET scans. *NeuroRehab* 2001; 16: 87 – 92.
105. Mickevičiene D., Schrader H., Obelieniene D., Surkiene D., Kunickas R., Stovner L.J., Sand T. A controlled prospective inception cohort study on the post-concussion syndrome outside the medicolegal context. *Eur J Neurol* 2004; 11: 411 – 419.
106. Miller E.C., Holmes J.F., Derlet R.W. Utilizing clinical factors to reduce head CT scan ordering for minor head trauma patients. *J Emerg Med* 1997; 15: 453 – 457.
107. Misic-Pavkov G., Bozic K. Subjective syndrome after head injury. *Med Pregl* 1998; 51: 41 – 44.
108. Mittl Jr R.L., Grossman R.I., Hiehle J.F., Hurst R.W., Kauder D.R., Gennarelli T.A., Alburger G.W. Prevalence of MR evidence of diffuse axonal injury in patients with mild head injury and normal head CT findings. *Am J of Neuroradiology* 1994; 15: 1583 – 1589.
109. Mlekodaj S., Piasecki Z., Olakowski T. Wpływ następstw wypadków na kształtowanie się sytuacji zdrowotnej społeczeństwa polskiego. *Pol Przegl Chir* 1995; 67: 267 - 270.
110. Mohanty S.K, Thompson W., Rakower S. Are CT scans for head injury patients always necessary ? *J Trauma* 1991; 31: 801 – 805.
111. Monnett III CG, Jordan KM. Scientific evidence following Daubert vs. Merrill Dow. In: Charles G. (ed.) *Are PET scans admissible to establish traumatic brain injury?* Monnett III & Associates, Washington, USA; 2000.
112. Murray G.D., Teasdale G.M., Braakman R., Cohadon F., Dearden M., Iannotti F., Karimi A., Lapierre F., Maas A., Ohman J., Persson L., Servadei F., Stocchetti N., Trojanowski T., Unterberg A. The European Brain Injury Consortium survey of head injuries. *Acta Neurochir Wien* 1999; 141: 223 – 236.

113. Muñoz-Céspedes J.M., Paul-Lapedriza N. La detección de los posibles casos de simulación después de un traumatismo craneoencefálico. *Rev Neurol* 2001; 32: 773 – 778.
114. Nagamachi S., Nishikawa T., Ono S., Kawasaki K., Eguchi G., Hoshi H., Jimouchi S., Ohnishi T., Futami S., Watanabe K. A comparative study of 123 I-IMP SPECT and CT in the investigation of chronic-stage head trauma patients. *Nucl Med Comm* 1995; 16: 17 – 25.
115. Nagamachi S., Nishikawa T., Ono S., Kawasaki K., Eguchi G., Jinnouchi S., Hoshi H., Futami S., Ohnishi T., Watanabe K. Regional cerebral blood flow in the patients with closed-head injury using (123)I-IMP SPECT and computed tomography. *Kakuigaku* 1993; 30: 707 – 716.
116. Neary D., Snowden J.S., Shields R.A., Burjan A.W., Northen B, MacDermott N., Prescott M.C., Testa H.J. Single photon emission tomography using 99mTc-HMPAO in the investigation of dementia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987; 50: 1101 – 1109.
117. Newton M.R., Greenwood R.J., Britton K.E., Charlesworth Nimmon C.C., Carroll M.J., Dolke G. A study comparing SPECT with CT and MRI after closed head injury. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 1992; 55: 92 – 94.
118. Nijboer J.F. Harmonisation in forensic expertise. An inquiry into the desirability and opportunities of international standards. Sprangers WJJM [eds] Amsterdam, The Netherlands; 2000.
119. Oehmichen M., Gehl H.B., Meissner C., Petersen D., Hoche W., Gerling I., König H.G. Forensic pathological aspects of postmortem imaging of gunshot injury to the head: documentation and biometric data. *Acta Neuropathol Berl* 2003 ;105: 570 – 580.
120. Orrison W.W., Gentry L.R., Stimac G.K., Tarrel R.M., Espinosa M.C., Cobb L.C. Blinded comparison of cranial CT and MR in closed head injury evaluation. *Am J of Neuroradiology* 1994; 15: 351 – 356.
121. Oszaeki J., Panek J., Pietrzyk I. Urazowość w Krakowie. *Pol Przegl Chir* 1978; 50: 941 - 945.
122. Otte A., Ettlin T.M., Fierz L., Kischka U., Müller-Brand J. Brain perfusion in 136 patients with chronic symptoms after distortion of the cervical spine using single photon emission computed tomography, technetium-99m-HMPAO and technetium-99m-ECD: a controlled study. *J Vasc Invest* 1997; 3: 1 – 7.

123. Parker R.S., Abdel-Dayem H., Silverman S.I., et al. A protocol for multidisciplinary assessment of the outcome of traumatic brain injury in adults after two years or more. *J of Rehabil* 1997; 1: 1 – 22.
124. Pillay R., Peter J.C. Extradural haematomas in children. *S Afr Med J* 1995; 85: 672 – 674.
125. Porchet F. Acute management of mild traumatic brain injury. *Schweizer Archiv fur Neurologie und Psychiatrie* 1998; 149: 68 – 72.
126. Prayer L., Wimberger D., Oder W., Kramer J., Schindler E., Podreka I., Imhof H. Cranial MR imaging and cerebral 99mTc-HMPAO SPECT in patients with subacute or chronic severe closed head injury and normal CT examination. *Acta Radiol* 1993; 34: 593 - 599.
127. Reid R.H., Gulenchyn K., Ballinger J.R., et al. Cerebral perfusion imaging with Tc-99m HMPO following cerebral trauma. *Clin Nuc Med* 1990; 15: 383 – 388.
128. Ricker J.H., Zafonte R.D. Functional neuroimaging and quantitative electroencephalography adult traumatic head injury: clinical applications and interpretive cautions. *J Head Trauma Rehabil* 2000; 15: 859 – 868.
129. Roelcke U., Leenders K.L., Curt A., Dietz V. Alterations of cerebral metabolism or perfusion due to lesions of the central nervous system. *Neuro Rehabilitation* 1998; 10: 143 – 149.
130. Romner B., Ingebrigtsen T., Kock-Jensen C. Scandinavian guidelines for management of head injuries. Evidence-based management of minimal, mild and moderate head injuries. *Ugeskr Laeger* 2000; 162: 3839 – 3845.
131. Roper S.N., Mena I., King W.A., Schweitzer J., Garrett K., Mehninger C.M., McBride D. An analysis of cerebral blood flow in acute closed-head injury using technetium-99m-HMPAO SPECT and computed tomography. *J Nucl Med* 1991; 32: 1684 – 1687.
132. Rybicki Z. Obrażenia mózgu i rdzenia kręgowego. Intensywna terapia dorosłych. *Novus Orbis*, Gdańsk 1994; 8 - 35.
133. Schiestel R., Gaudernak T., Buchinger R. Delayed deterioration and death following minor head injury in a 2-year old child - A case report and review of literature. *Act Chirur Aust* 1998; 30: 13 – 16.
134. Schwartz R.B., Jones K.M., Kalina P., Bajakian R.L., Mantello M.T., Garada B., Holman B.L. Hypertensive encephalopathy: findings on CT, MR imaging, and SPECT imaging in 14 cases. *Am J Roentgenol* 1992; 159: 379 – 383.

135. Scialpi M., Boccuzzi F., Romeo F., Ax G., Scapati C., Rotondo A., Angelelli G. Computerized tomography in craniocerebral, maxillofacial, cervical, and spinal gunshot wounds. Part II-Clinical contribution and medico- legal aspects. *Radiol Med* 1996; 92: 693 – 699.
136. Septien L., Didi-Roy R., Pelletier J.L. et al. Value of local cerebral hypoperfusion in the diagnosis of frontal syndroms. Importance in medical expert assessment of head injuries. *Encephale* 1993; 19: 249 – 255.
137. Shiina G., Onuma T., Kameyama M., Shimosegawa Y., Ishii K., Shirane R., Yoshimoto T. Sequential assessment of cerebral blood flow in diffuse brain injury by ¹²³I-iodoamphetamine single-photon emission CT. *Am J Neuroradiol* 1998; 19: 297 – 302.
138. Shores A., Kraiuhin C., Zurynski Y., Singer A., Gordon E., Marosszeky J., Fearnside M.R. Neuropsychological assessment and brain imaging technologies in evaluation of the sequelae of blunt head injury. *Aust N Z J Psychiatry* 1990; 24: 133 – 138.
139. Skupień E., Kołodziej J. Uwagi biegłych do opiniowania o stanie zdrowia dla potrzeb procesowych. *Arch Med Sadowej Kryminol* 2000; 50: 301 - 304.
140. Skyhøj-Olesen T, Larsen B, Bech Skriver E, Lassen NA. Blood flow reactivity in colaterally perfused brain tissue. Evidence of ischemic penumbra in patients with acute stroke. *Stroke* 1983; 14: 332 – 341.
141. Snow R.B., Zimmerman R.D., Gandy S.E., et al: Comparison of magnetic resonance imaging and computed tomography in the evaluation of head injury. *Neurosurgery* 1986; 18: 45 – 52.
142. Society of Nuclear Medicine Brain Imaging Council Report. Ethical Clinical Practice of Functional Brain Imaging. *J Nucl Med* 1996; 37: 1256 – 1259.
143. Soderstrom H., Tullberg M., Wikkelso C., Ekholm S., Forsman A. Reduced regional cerebral blood flow in non-psychotic violent offenders. *Psychiatry Res* 2000; 98: 29 – 41.
144. Sosin D.M., Sacks J.J., Smith S.M. Head injury-associated deaths in the United States from 1979 to 1986. *JAMA* 1989; 262: 2251 – 2255.
145. Stein K.M., Bahner M.L., Merkel J., Ain S., Mattern R. Detection of gunshot residues in routine CTs. *Int J Legal Med* 2000; 114: 15 – 8.
146. Stein S.C., O'Malley K.F., Ross S.E. Is routine CT too expensive for mild head injury? *Ann Emergency Med* 1991; 20: 1286 – 1289.

147. Stein S.C., Spettell C., Young G., Ross SE. Limitations of neurological assessment in mild head injury. *Brain Inj* 1993; 7: 425 - 430.
148. Strich S.J. Diffuse degenerations of the cerebral white matter in severe dementia following head injury. *J Neurol Neurosurg Psych* 1956; 19: 163 – 185.
149. Szymanski HV, Linn R A review of the postconcussion syndrome. *Int J Psychiatry Med* 1992; 22: 357 – 375.
150. Taniguchi M., Sakoda S., Kano T., Zhu B.L., Kamikodai Y., Fujita M.Q., Maeda H. Possible use of nasal septum and frontal sinus patterns to radiographic identification of unknown human remains. *Osaka City Med J* 2003; 49: 31 - 38.
151. Tatalovic-Osterman L., Jadro-Santel D., Bešenski N. Diagnostic possibilities of closed head injuries of acceleration type using computed tomography. *Neurol Croat* 1991; 40: 231 – 245.
152. Thali M.J., Schweitzer W., Yen K., Vock P., Ozdoba C., Spielvogel E., Dirnhofner R. New horizons in forensic radiology: the 60-second digital autopsy-full-body examination of a gunshot victim by multislice computed tomography. *Am J Forensic Med Pathol* 2003; 24: 22 – 27.
153. Tikofsky D.K., Van Heertum R.L. Trauma. In: Van Heertum R.L., Tikofsky R.S., eds *Cerebral SPECT imaging*, 2nd ed. Raven Press, New York, USA, 1995: 171 – 172.
154. Tikofsky R.S. Predicting outcome in traumatic brain injury: what role for rCBF/SPECT? *J Nucl Med* 1994; 35: 947 – 948.
155. Tired L., Hausherr E., Thicoipe M., Garros B., Maurette P., Castel JP., Hatton F. The epidemiology of head trauma in Aquitaine (France), 1986: a community-based study of hospital admissions and deaths. *Int J Epidemiol* 1990; 19: 133 – 140.
156. Tokuda T., Ikeda S., Yanagisawa N. A case progressive dementia developed after repeated head trauma. *Rinsho Shinkeigaku*. 1991; 31: 468 – 470.
157. Tommasino C., Grana C., Lucignani G., Torri G., Fazio F. Regional cerebral metabolism of glucose in comatose and vegetative state patients. *J Neurosurg Anesthesiol* 1995; 7: 109 – 116.
158. Toupin J.M., Lechevallier J., Chaput E., Dacher J.N., Le-Dosseur P., Proust B., Mitrofanoff P. Selective indications of skull radiography after head injury in children. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1996; 82: 201 – 207.
159. Trela F., Kunz J., Bolechała F., Kowalski P., Moskała A., Rajtar R. Przestępstwa przeciwko życiu - analiza porównawcza materiału krakowskiego Zakładu Medycyny

- Sądowej w latach 1986-1990 i 1996-2000. Arch Med Sądowej Kryminol 2002; 52: 1 – 6.
160. Umile E.M., Plotkin R.C., Sandel M.E. Functional assessment of mild traumatic brain injury using SPECT and neuropsychological testing. Brain-Injury 1998; 12: 577 – 594.
 161. US Government Printing Office. Report of the President's commission on the the assassination of President John F. Kennedy, Appendix IX. Autopsy report and supplemental report. Washington, DC 1964: 538 – 546.
 162. Van-Laere K., Dierckx R. Clinical nuclear imaging of the brain. Tijdschrift voor Geneeskunde. 2001; 57: 1543 – 1554.
 163. Vaz R. Ultrastructural study of brain microvessels in patients with traumatic cerebral contusions. Acta Neurochir Wien 1997; 139: 215 – 220.
 164. Wilamski E., Wilamska E. Tomografia komputerowa głowy. Wydawnictwo Wing, Łódź 1996: 11-19.
 165. Wójcikiewicz J. Dowód naukowy w procesie sądowym. Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków 2002: 6 - 22.
 166. Yazici K.M., Kapucu O., Erbas B., Varoglu E., Gulec C., Bekdik C.F. Assessment of changes in regional cerebral blood flow in patients with major depression using the 99mTc-HMPAO single photon emission tomography method. Eur J Nucl Med 1992; 19: 1038 – 1043.
 167. Zarković K., Jadro Santel D., Grcevic N. Distribution of traumatic lesions of corpus callosum in "inner cerebral trauma". Neurol Croat 1991; 40: 129 – 155.
 168. Zhang Q., Sachdev P.S. Psychotic disorder and traumatic brain injury. Curr Psychiatry Rep 2003; 5: 197 – 201.

11. Aneks – wybrane wyniki badań retrospektywnych – zestawienie w formie tabel

Tab. 11. Wyniki badań radiologicznych w grupie retrospektywnej.

Numer kolejny/ grupy	Wiek (lata), płeć	Przyczyna urazu głowy	Badania kliniczne		Badania radiologiczne, rok wykonania badania			
			Zmiany w bad. neurolog.	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
1/4	40 ♂	Wypadek drogowy	-	n.b.	1999 b.z.	n.b.	n.b.	1999Rozlane i ogniskowe deficyty perfuzji mózgowej
2/4	31 ♂	Pobicie	-	n.b.	1998 b.z.	1998 Ognisko hypodensyjne odpowiadające zmianie niedokrwiennej w lewym płacie ciemieniowym...	n.b.	1998 Rozlany deficyt perfuzji mózgowej lewego płata ciemienowego
3/4	58 ♂	Wypadek drogowy	+	n.b.	n.b.	1998 Ognisko niedokrwienne w prawym płacie czołowym...	n.b.	n.b.
4/3	58 ♂	Wypadek drogowy	+	+	n.b.	1998 Stłuczenie płata czołowego lewego z ogniskiem krwotocznym w korze, krwiak podtwardówkowy lewej półkuli mózdzku...	n.b.	n.b.
5/3	42 ♂	Wypadek drogowy	n.b	n.b.	n.b.	1997 W płatach czołowym i skroniowym lewej półkuli ogniska stłuczenia...	n.b.	n.b.
6/3	59 ♂	Wypadek w pracy	+	n.b.	n.b.	1997 Krwiek podtwardówkowy lewego płata czołowego...	n.b.	n.b.

Tab. 11. Wyniki badań radiologicznych w grupie retrospektywnej c.d.

Numer kolejny/ grupy	Wiek (lata), płeć	Przyczyna urazu głowy	Badania kliniczne		Badania radiologiczne, rok wykonania badania			
			Zmiany w bad. neurolog.	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
7/3	66 ♀	Wypadek drogowy	+	n.b.	1997 złamanie oczodołu	1997 Stłuczenie płatów czołowych...	n.b.	n.b.
8/2	27 ♂	Wypadek drogowy	n.b.	n.b.	n.b.	1997 b.z.	n.b.	n.b.
9/3	38 ♂	Wypadek drogowy	+	+	n.b.	1996 Ognisko stłuczenia w płacie czołowym i u podstawy płata skroniowego lewej półkuli mózgu...	n.b.	n.b.
10/4	33 ♂	Wypadek drogowy	n.b.	n.b.	n.b.	1998 b.z.	n.b.	n.b.
11/3	46 ♂	Wypadek drogowy	+	n.b.	n.b.	1997 Dwa ogniska stłuczenia w prawej półkuli mózdzku i w prawej półkuli mózgu...	n.b.	n.b.
12/3	2,5 ♀	Pobicie	n.b.	n.b.	n.b.	1998 W płacie potylicznym prawej półkuli mózgu obszar obniżonej densyjności, obejmujący korę i struktury podkorowe - obszar stłuczenia...	n.b.	n.b.
13/3	16 ♂	Wypadek drogowy	n.b.	n.b.	1998 b.z.	1998 Szczelina złamania w lewej kości skroniowej, krwiak nadoponowy u podstawy lewego płata skroniowego, drugi na poziomie skroniowo –ciemieniowym...	n.b.	n.b.

Tab. 11. Wyniki badań radiologicznych w grupie retrospektywnej c.d.

Numer kolejny/ grupy	Wiek (lata), płeć	Przyczyna urazu głowy	Badania kliniczne		Badania radiologiczne, rok wykonania badania			
			Zmiany w bad. neurolog.	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
14/3	35 ♂	Wypadek drogowy	-	+	n.b.	1998 Ogniska krwotoczne stłuczeń przy płacie potylicznym lewej półkuli mózgu, szczelina złamania tylnej i bocznej ściany zachyłka nadoczodołowego prawej zatoki czołowej...	n.b.	n.b.
15/3	63 ♂	Wypadek drogowy	+	n.b.	n.b.	1995 Wielokrotne złamania w łusce kości skroniowej lewej, krwiaka nie widać - jedynie niewielki wodniak...	n.b.	n.b.
16/3	36 ♂	Wypadek drogowy	+	+	n.b.	1997 Rozległy ostry krwiak nadoponowy okolicy skroniowo-ciemieniowej prawej, liczne złamania pokrywy czaszki w okolicy skroniowej prawej, ciemieniowej prawej i lewej...	n.b.	n.b.
17/3	31 ♂	Pobicie	n.b.	n.b.	n.b.	1998 Wieloodłamowe złamanie kości nosa i przegrody, rozfragmentowanie kości sitowia z przemieszczeniem licznych fragmentów w obręb tkanki mózgowej, drobne ogniska stłuczeń krwotocznych.	n.b.	n.b.
18/3	29 ♀	Wypadek drogowy	+	n.b.	n.b.	1997 W prawym płacie skroniowym widoczne ognisko hypodensyjne odpowiadające stłuczeniu tkanki mózgowej...	n.b.	n.b.
19/2	39 ♀	Pobicie	+	n.b.	1997 b.z.	1997 b.z.	n.b.	n.b.
20/2	28 ♂	Wypadek drogowy	+	n.b.	n.b.	1998 b.z.	n.b.	n.b.
21/4	55 ♂	Wypadek drogowy	n.b.	n.b.	n.b.	1995 b.z.	n.b.	n.b.

Numer kolejny/ grupy	Wiek (lata), płeć	Przyczyna urazu głowy	Badania kliniczne		Badania radiologiczne, rok wykonania badania			
			Zmiany w bad. neurolog.	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
22/2	43 ♀	Wypadek drogowy	n.b.	n.b.	n.b.	1999 b.z.	n.b.	n.b.
23/3	15 ♂	Wypadek w wesołym miasteczku	+	n.b.	n.b.	1997 Szczeliny złamania w obrębie prawej kości skroniowej oraz czołowej prawej, krwiak nadtwardówkowy okolicy czołowej, oraz krwiak podtwardówkowy płata skroniowego prawego...	n.b.	n.b.
24/2	30 ♂	Wypadek drogowy	-	n.b.	1996 b.z.	1996 b.z.	n.b.	n.b.
25/2	45 ♀	Pobicie	-	n.b.	1998 b.z.	1996 b.z.	n.b.	n.b.
26/2	19 ♂	Wypadek drogowy	+	+	n.b.	1997 b.z.	n.b.	n.b.
27/3	10 ♂	Wypadek drogowy	+	+	n.b.	1999 ...krwiak pnia mózgu...	n.b.	n.b.
28/2	24 ♀	Wypadek drogowy	-	n.b.	n.b.	1997 b.z.	1997 Na pograniczu mostu i rdzenia przedłużonego zmiany o charakterze zorganizowanych blizn glejowych...	n.b.

Tab. 11. Wyniki badań radiologicznych w grupie retrospektywnej c.d

Tab. 11. Wyniki badań radiologicznych w grupie retrospektywnej c.d.

Numer kolejny/ grupy	Wiek (lata), płeć	Przyczyna urazu głowy	Badania kliniczne		Badania radiologiczne, rok wykonania badania			
			Zmiany w bad. neurolog.	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
29/4	24 ♂	Pobicie	+	+	n.b.	1999 b.z.	2000 Zaniki korowe w płatach skroniowych...	2000 Rozlane i ogniskowe deficyty perfuzji mózgowej..
30/1	28 ♂	Wypadek drogowy	-	-	n.b.	2000 b.z.	n.b.	n.b.
31/3	24 ♂	Wypadek drogowy	+	+	1995 b.z.	1995 W lewej półkuli mózgu na pograniczu płata skroniowego i ciemieniowego widoczne jest ognisko hyperdensyjne odpowiadające krwiakowi śródmózgowemu.	n.b.	Rozlany deficyt perfuzji w okolicy lewego płata skroniowego...
32/1	29 ♂	Pobicie	+	+	1997 b.z.	1997 b.z.	n.b.	n.b.
33/2	23 ♂	Wypadek drogowy	-	+	1993 b.z.	1993 b.z.	n.b.	n.b.
34/2	35 ♂	Wypadek drogowy	+	+	n.b..	1995 b.z.	n.b.	n.b.

Tab. 11. Wyniki badań radiologicznych w grupie retrospektywnej c.d.

Numer kolejny/ grupy	Wiek (lata), płeć	Przyczyna urazu głowy	Badania kliniczne		Badania radiologiczne, rok wykonania badania			
			Zmiany w bad. neurolog.	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
35/2	10 ♀	Wypadek drogowy	+	n.b.	n.b.	1996 b.z.	n.b.	n.b.
36/4	27 ♀	Wypadek drogowy	+	n.b.	1999 b.z.	1999 b.z.	n.b.	n.b.
37/3	27 ♂	Pobicie	+	n.b.	n.b.	2000 Ogniska stłuczeń w płacie ciemieniowym prawym...	n.b.	n.b.
38/4	30 ♂	Wypadek drogowy	-	n.b.	1986 b.z.	1992 W prawej półkuli mózdzku ognisko hypodensyjne, najpewniej odpowiadające zmianie niedokrwiennej...	n.b.	n.b.
39/3	45 ♀	Wypadek w pracy	+	n.b.	1999 Złamanie ścian prawej zatoki szczękowej i ograniczeń kostnych prawego oczodołu...	1999 W płacie czołowym prawym obszar stłuczenia tkanki mózgowej, podobny w płacie czołowym lewym...	n.b.	n.b.

Tab. 11. Wyniki badań radiologicznych w grupie retrospektywnej c.d.

Numer kolejny/ grupy	Wiek (lata), płeć	Przyczyna urazu głowy	Badania kliniczne		Badania radiologiczne, rok wykonania badania			
			Zmiany w bad. neurolog.	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
40/2	27 ♂	Pobicie	+	n.b.	n.b.	2000 b.z.	n.b.	n.b.
41/3	13 ♂	Wypadek drogowy	+	+	1999 b.z.	1999 W tylnej części prawego płata czołowego widoczny obszar hiperdensyjny odpowiadający krwiakowi śródmózgowemu...	n.b.	n.b.
42/4	58 ♀	Pobicie	+	n.b.	n.b..	n.b	1995 Obecność kilku pojedynczych ognisk hiperintensyjnych w centrum semiovale po stronie lewej...	n.b.

Legenda:

+ - oznaczono zmiany w badaniu neurologicznym i/lub psychiatrycznym

- - oznaczono brak zmian w badaniu neurologicznym i/lub psychiatrycznym

n.b. – nie badano

b.z. – obraz bez zmian

♀ - osoba płci żeńskiej

♂ - osoba płci męskiej

12. Aneks - wybrane wyniki badań prospektywnych – zestawienie w formie tabel

Tab. 12. Stan kliniczny u osób z podejrzeniem urazu głowy w wywiadzie i brakiem zmian w mózgu w badaniach neuroradiologicznych w tym w badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT.

Numer kolejny/ aneksu	Wiek (lata), płeć	Okoliczności urazu głowy	Badania kliniczne		Badania neuroradiologiczne			
			Zmiany w bad. neurolog	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
1/1	42 ♂	Wypadek drogowy	-	-	n.b.	Tętniak tętnicy podstawnej mózgu. Obraz mózgu w granicach normy	n.b.	Zmian nie stwierdza się
2/2	26 ♂	Wypadek drogowy	-	-	n.b.	Obraz w normie	n.b.	Zmian nie stwierdza się
3/3	49 ♀	Wypadek domowy	+	-	n.b.	n.b.	Obraz w normie	Zmian nie stwierdza się
4/4	29 ♀	Wypadek drogowy	-	-	n.b.	Obraz w normie	n.b.	Zmian nie stwierdza się
5/5	39 ♀	Wypadek drogowy	-	-	n.b.	Obraz w normie	n.b.	Zmian nie stwierdza się

Tab. 13. Stan kliniczny i zmiany w mózgu w badaniach neuroradiologicznych w tym metodą SPECT u osób z urazem głowy i rozpoznanym wstrząśnieniem pnia mózgu

Numer kolejny/ aneksu	Wiek (lata), płeć	Okoliczności urazu głowy	Badania kliniczne		Badania neuroradiologiczne			
			Zmiany w bad. neurolog.	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
1/6	22 ♂	Pobicie	-	+	n.b.	Obraz w normie	n.b.	Rozlane upośledzenie perfuzji: - płatów czołowych - lewego płata skroniowego - lewego płata ciemieniowego Ogniskowy deficyt perfuzji w: - dolnej części prawego płata czołowego - lewej półkuli mózdzku
2/7	26 ♀	Pobicie	+	n.b.	Obraz w normie	Obraz w normie	n.b.	Ogniskowy deficyt perfuzji w: - lewej i prawej górnej okolicy czołowej - okolicy przedczołowej lewej - okolicy okołosrodkowej lewej i prawej - okolicy ciemieniowej prawej części przedniej
3/8	22 ♀	Wypadek drogowy	+	n.b.	n.b.	Obraz w normie	n.b.	Rozlane upośledzenie perfuzji: - płatów czołowych Ogniskowy deficyt perfuzji w: - lewym płacie czołowym części dolnej i górnej - lewym wzgórzu - lewej korze wzrokowej
4/9	30 ♀	Wypadek drogowy	-	+	Obraz w normie	n.b.	n.b.	Ogniskowy deficyt perfuzji w: - lewym pograniczu skroniowo-ciemieniowym Dwuogniskowy deficyt perfuzji w: - prawym płacie czołowym

Tab. 13. Stan kliniczny i zmiany w mózgu w badaniach neuroradiologicznych w tym metodą SPECT u osób z urazem głowy i rozpoznanym wstrząśnieniem pnia mózgu c.d.

Numer kolejny/ aneksu	Wiek (lata), płeć	Okoliczności urazu głowy	Badania kliniczne		Badania neuroradiologiczne			
			Zmiany w bad. neurolog.	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
5/10	43 ♀	Wypadek drogowy	-	n.b.	n.b.	Obraz w normie	n.b.	Ogniskowy deficyt perfuzji w: - prawym pograniczu czołowo-ciemieniowym części górnej - lewym płacie ciemieniowym części górnej
6/11	66 ♀	Wypadek drogowy	+	n.b.	Obraz w normie	Obraz w normie	n.b.	Rozlane upośledzenie perfuzji: - płatów czołowych - prawego płata czołowego - górnio-tylnej części lewego płata ciemieniowego
7/12	65 ♂	Wypadek drogowy	+	+	Obraz w normie	n.b.	n.b.	Rozlane upośledzenie perfuzji: - tylnej części lewego płata czołowego - przedniej części lewego płata ciemieniowego Ogniskowy deficyt perfuzji w: - tylnej części lewego płata czołowego
8/13	32 ♂	Wypadek domowy	+	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	Rozlane upośledzenie perfuzji: - obu okolic przedczołowych Dwuogniskowy deficyt perfuzji w: - dolnej części okolicy ciemieniowej lewej
9/14	30 ♂	Wypadek drogowy	+	n.b.	Obraz w normie	krew w szczelinie podłużnej mózgu i nadnamiotowo	n.b.	Asymetria lewopółkulowa Ogniskowy deficyt perfuzji w: - lewym płacie potylicznym części dolnej - lewym płacie potylicznym części górnej - pograniczu ciemieniowo-potylicznym - lewym wzgórzu

Tab. 13. Stan kliniczny i zmiany w mózgu w badaniach neuroradiologicznych w tym metodą SPECT u osób z urazem głowy i rozpoznaniem wstrząśnieniem pnia mózgu c.d.

Numer kolejny/ aneksu	Wiek (lata), płeć	Okoliczności urazu głowy	Badania kliniczne		Badania neuroradiologiczne			
			Zmiany w bad. neurolog.	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
10/15	20♂	Pobicie	-	n.b.	n.b.	Zaniki korowe w: - płatach czołowych - robaku mózdzku	n.b.	Rozlane upośledzenie perfuzji: - obu płatów czołowych Ogniskowy deficyt perfuzji w: - środkowej części prawego płata czołowego - górno-tylnej części prawego płata czołowego
11/16	24♂	Pobicie	+	+	n.b.	Obraz w normie	Zaniki korowe w: - płatach skroniowych	Ogniskowy deficyt perfuzji w: - tylnej części prawego płata czołowego - prawym płacie skroniowym Dwuogniskowy deficyt perfuzji w: - górnej części prawego płata czołowego
12/17	27 ♂	Wypadek w pracy	-	+	n.b.	Obraz w normie	n.b.	Rozlane upośledzenie perfuzji: - dolnej części prawego płata czołowego - górnej części lewego płata ciemieniowego Ogniskowy deficyt perfuzji w: - lewej półkuli mózdzku - lewym hipokampie
13/18	32 ♂	Wypadek drogowy	-	-	Nie stwierdza się	n.b.	n.b.	Dwuogniskowy deficyt perfuzji w: - lewym płacie ciemieniowym

Tab. 14. Stan kliniczny i zmiany w mózgu w badaniach neuroradiologicznych, w tym metodą SPECT, u osób z urazem głowy oraz stłuczeniem mózgu i/lub krwiami przymózgowymi

Numer kolejny/ aneksu	Wiek (lata), płeć	Okoliczności urazu głowy	Badania kliniczne		Badania neuroradiologiczne			
			Zmiany w bad. neurolog	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
1/19	26 ♂	Pobicie	+	-	n.b.	Ognisko malacji w: - obrębie jądra soczewkowatego i odnogi tylnej torebki wewnętrznej - prawym płacie czołowym - prawym płacie skroniowym - prawym płacie ciemieniowym	n.b.	Rozlane upośledzenie perfuzji: - prawego prążkowia - prawego wzgórza Ogniskowy deficyt perfuzji w: - prawym płacie czołowym - przednim biegunie prawego płata skroniowego dwuogniskowe deficyty perfuzji w: - tylnej części prawego płata czołowego - przedniej części prawego płata ciemieniowego Skrzyżowana diaschiza mózdkowa
2/20	18 ♂	Pobicie	+	n.b.	n.b.	Ognisko stłuczenia w: - warstwie korowej prawego płata czołowego - warstwie korowej lewego płata czołowego	n.b.	Rozlane upośledzenie perfuzji: - prawego płata skroniowego - prawego płata czołowego - okolicy ciemieniowej lewej części dolnej i górnej Ogniskowy deficyt perfuzji w: - okolicy przedczołowej lewej - okolicy okołosrodkowej lewej - lewego wzgórza

Tab. 14. Stan kliniczny i zmiany w mózgu w badaniach neuroradiologicznych, w tym metodą SPECT, u osób z urazem głowy oraz stłuczeniem mózgu i/lub krwiami przymózgowymi c.d.

Numer kolejny/ aneksu	Wiek (lata), płeć	Okoliczności urazu głowy	Badania kliniczne		Badania neuroradiologiczne			
			Zmiany w bad. neurolog	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
3/21	29 ♂	Pobicie	+	n.b.	<i>Szczelina złamania w:</i> - obrębie kości potyliczne	<i>Krwiaki śródmózgowe w:</i> - prawym płacie czołowym - lewym płacie czołowym - u podstawy obu płatów skroniowych <i>Szczelina złamania w:</i> - obrębie łuski potylicznej pośrodkowo	n.b.	<i>Rozlane upośledzenie perfuzji:</i> - okolicy przedczołowej lewej - prawej okolicy skroniowej części dolnej i górnej <i>Ogniskowy deficyt perfuzji w:</i> - lewym płacie skroniowym
4/22	33 ♂	Wypadek drogowy? / Pobicie?	+	n.b.	<i>Szczelina pęknięcia w:</i> - kości potylicznej po stronie lewej	<i>Ognisko stłuczenia w:</i> - obu płatach czołowych	n.b.	<i>Rozlane upośledzenie perfuzji:</i> - lewego płata czołowego <i>Ogniskowy deficyt perfuzji w:</i> - dolnej części prawego płata czołowego
5/23	17 ♀	Wypadek drogowy	+	-	n.b.	<i>Ognisko stłuczenia w:</i> - lewym płacie czołowym	n.b.	<i>Rozlane upośledzenie perfuzji:</i> - prawego płata ciemieniowego <i>Ogniskowy deficyt perfuzji w:</i> - lewej okolicy czołowej - lewej okolicy ciemieniowej części dolnej i górnej - lewej okolicy okołosrodkowej

Numer kolejny/ aneksu	Wiek (lata), płeć	Okoliczności urazu głowy	Badania kliniczne		Badania neuroradiologiczne			
			Zmiany w bad. neurolog	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
1/24	55 ♂	Upadek, wybuch	-	+	n.b.	Obraz w normie	n.b.	Asymetria lewopółkulowa Ogniskowy deficyt perfuzji w: - lewej okolicy okołosrodkowej - części tylnej lewego płata ciemieniowego
2/25	63 ♀	Wypadek drogowy	+	+	Obraz w normie	Zmiana ogniskowa: - prawego jądra soczewkowatego	n.b.	Rozlane upośledzenie perfuzji: - lewego płata ciemieniowego Ogniskowy deficyt perfuzji w: - prawym płacie czołowym
3/26	65 ♀	Pobicie	+	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	Rozlane upośledzenie perfuzji: - okolicy czołowej prawej Ogniskowy deficyt perfuzji w: - prawym pograniczu czołowo- ciemieniowym - lewej okolicy okołosrodkowej - lewej okolicy ciemieniowej - prawej okolicy skroniowej części górnej - prawym wzgórze
4/27	38 ♀	Pobicie	-	+	n.b.	Obraz w normie	n.b.	Ogniskowy deficyt perfuzji w: - dolnej części lewego płata czołowego - prawym pograniczu czołowo- ciemieniowym - prawej okolicy okołosrodkowej - prawej okolicy czołowej

Tab. 15. Stan kliniczny i zmiany w mózgu w badaniach neuroradiologicznych, w tym metodą SPECT, u osób z urazem głowy w dokumentacji lekarskiej bez rozpoznania wstrząśnienia mózgu ani stłuczeń i/lub krwiaków przymózgowych. . c.d.

Numer kolejny/ aneksu	Wiek (lata), płeć	Okoliczności urazu głowy	Badania kliniczne		Badania neuroradiologiczne			
			Zmiany w bad. neurolog	Zmiany w bad. psychiat.	RTG	TK	RM	SPECT
5/28	19 ♂	Wypadek drogowy	n.b.	+	Obraz w normie	Obraz w normie	n.b.	Rozlane upośledzenie perfuzji: - tylnej części prawego płata czołowego - lewego płata ciemieniowego - lewej półkuli mózdku Ogniskowy deficyt perfuzji w: - lewej okolicy przedczołowej Skrzyżowana diaschiza mózdkowa
6/29	36 ♂	Wypadek drogowy	+	n.b.	n.b.	n.b.	Ognisko niedokrwienne: - w okolicy lewej skroni o średnicy 2-3 mm	Rozlane upośledzenie perfuzji: - lewej okolicy przedczołowej - części dolnej lewego płata czołowego
7/30	40 ♀	Pobicie	+	+	n.b.	n.b.	n.b.	Ogniskowy deficyt perfuzji w: - lewej okolicy czołowej - lewej okolicy okołosrodkowej części dolnej

Legenda:

+ - oznaczono zmiany w badaniu neurologicznym i/lub psychiatrycznym

- - oznaczono brak zmian w badaniu neurologicznym i/lub psychiatrycznym

n.b. – nie badano

♀ - osoba płci żeńskiej

♂ - osoba płci męskiej

13. ANEKS – opisy przypadków z zastosowaniem badania SPECT

Poniżej przedstawiono 30 przypadków badań sądowo-lekarskich. We wszystkich przypadkach różne rodzaje badań neuroradiologicznych zostały wykonane w czasie udzielania pomocy lub w większości przypadków bezpośrednio po urazie głowy. W przypadkach budzących wątpliwość część badań: TK, RM i testy psychometryczne została wykonana dodatkowo, na zlecenie biegłych lekarzy. We wszystkich przedstawionych przypadkach wykonano badanie metodą przepływu mózgowego krwi SPECT. W podanych opisach nie uwzględniono informacji o wynikach procesu sądowego (powodem były istniejące problemy formalne – konieczne pozwolenia jak również trwające procesy apelacyjne). Opisy przypadków zostały uzupełnione krótkim komentarzem.

Przypadek nr 1/1

Mężczyzna lat 42 został oskarżony o zabójstwo i gwałt ze szczególnym okrucieństwem (art.148 par. 2 i art.197 par.3 k.k.).

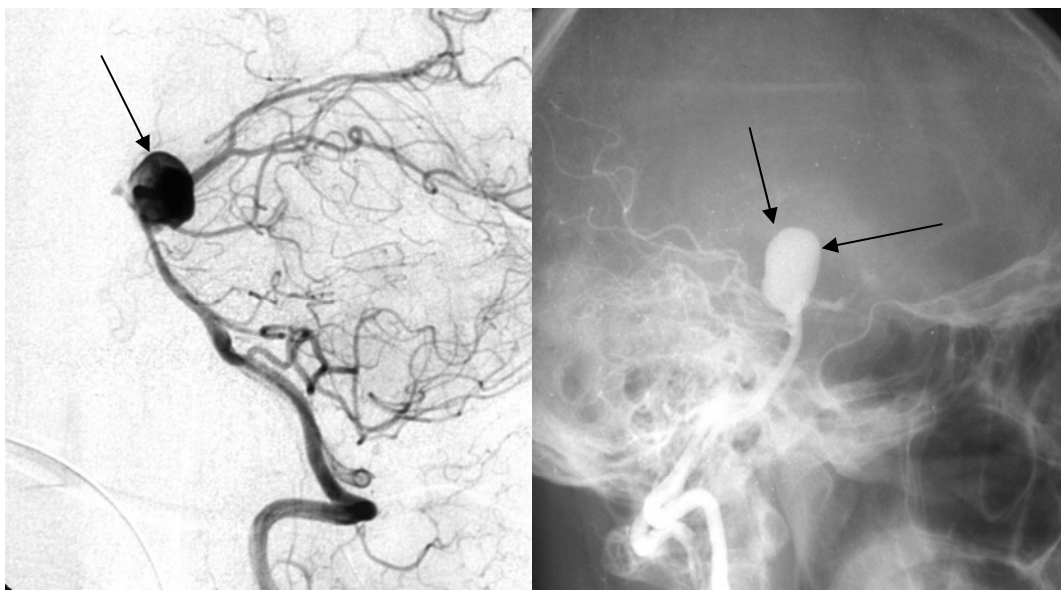
Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że badany doznał urazu głowy przed 15 laty w wyniku wypadku drogowego (brak dokumentacji medycznej).

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa nie stwierdzono odchyień od stanu prawidłowego.

Badanie sądowo-psychiatryczne wykazało, że badany aktualnie nie zdradza objawów jakiegokolwiek choroby psychicznej ani zaburzeń psychicznych.

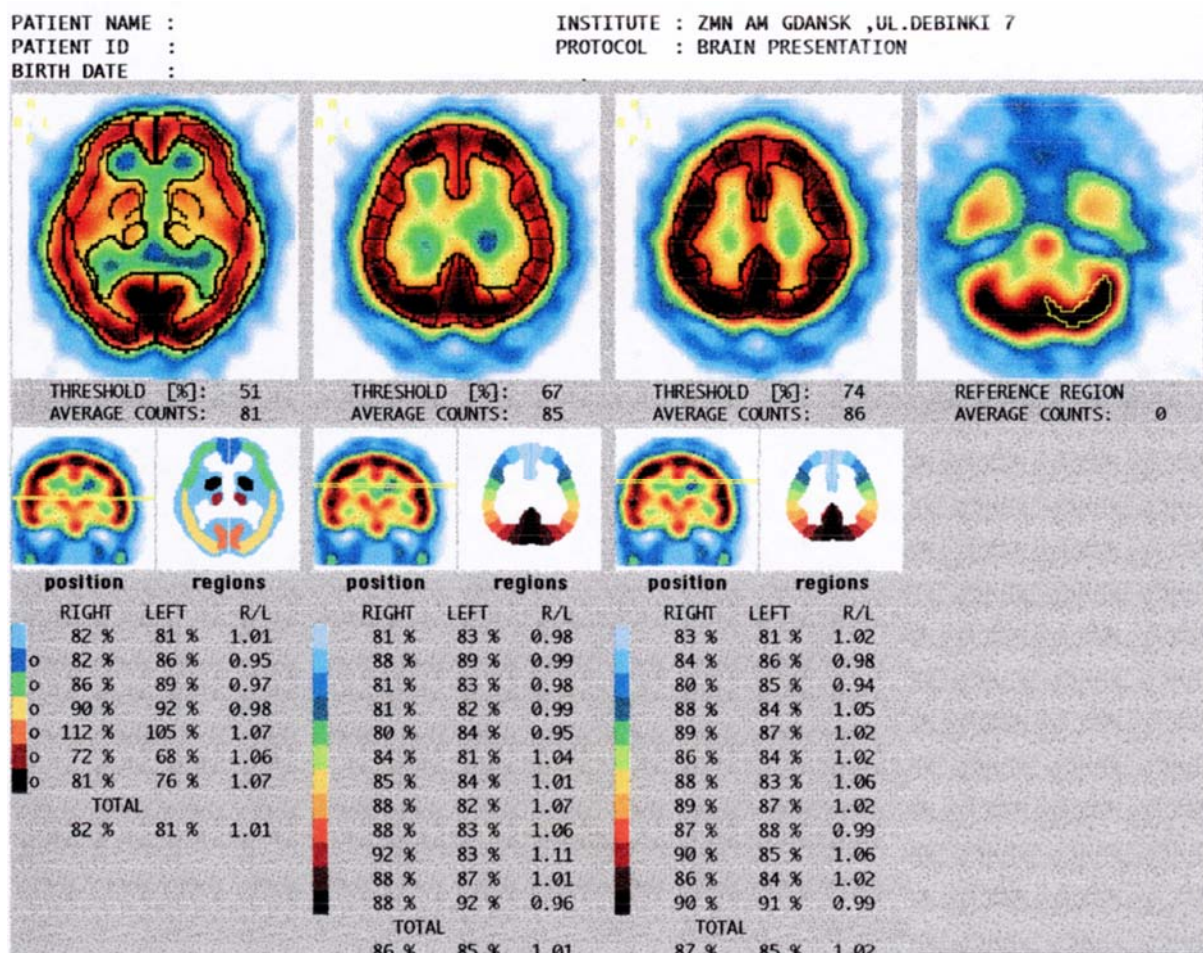
Badania neuroradiologiczne:

W badaniu angiograficznym głowy stwierdzono malformację naczyniową w postacią tętniaka tętnicy podstawnej mózgu, poza tym obraz mózgowia w normie (Ryc. 18)



Ryc. 18. Angiograficzne badania mózgu (strzałkami zaznaczono malformację naczyniową)

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT nie uwidocznilo istotnych deficytów perfuzji (wynik badania w granicach normy) (Ryc. 19).



Ryc. 19. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono, że oskarżony miał pełną świadomość popełnianych czynów.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie, czy w obecnym stanie zdrowia oskarżony może przebywać w warunkach aresztu śledczego. obrońcy wnosili o zwolnienie z aresztu i zamknięcie sprawy twierdząc, że obecność tętniaka powoduje zaburzenia ukrwienia mózgu, a w konsekwencji brak zdolności postrzegania czynów u oskarżonego. Prawidłowy wynik badania SPECT potwierdza brak wpływu istniejącej malformacji naczyniowej na przepływ mózgowy.

Przypadek nr 2/2

Mężczyzna lat 26 został oskarżony o pedofilię (art. 200 k.k.).

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że badany doznał urazu głowy w wyniku wypadku drogowego 4 lata temu.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa nie stwierdzono odchyień od stanu prawidłowego.

Badanie sądowo-psychiatryczne wykazało, że badany aktualnie nie zdradza objawów jakiegokolwiek choroby psychicznej ani zaburzeń psychicznych.

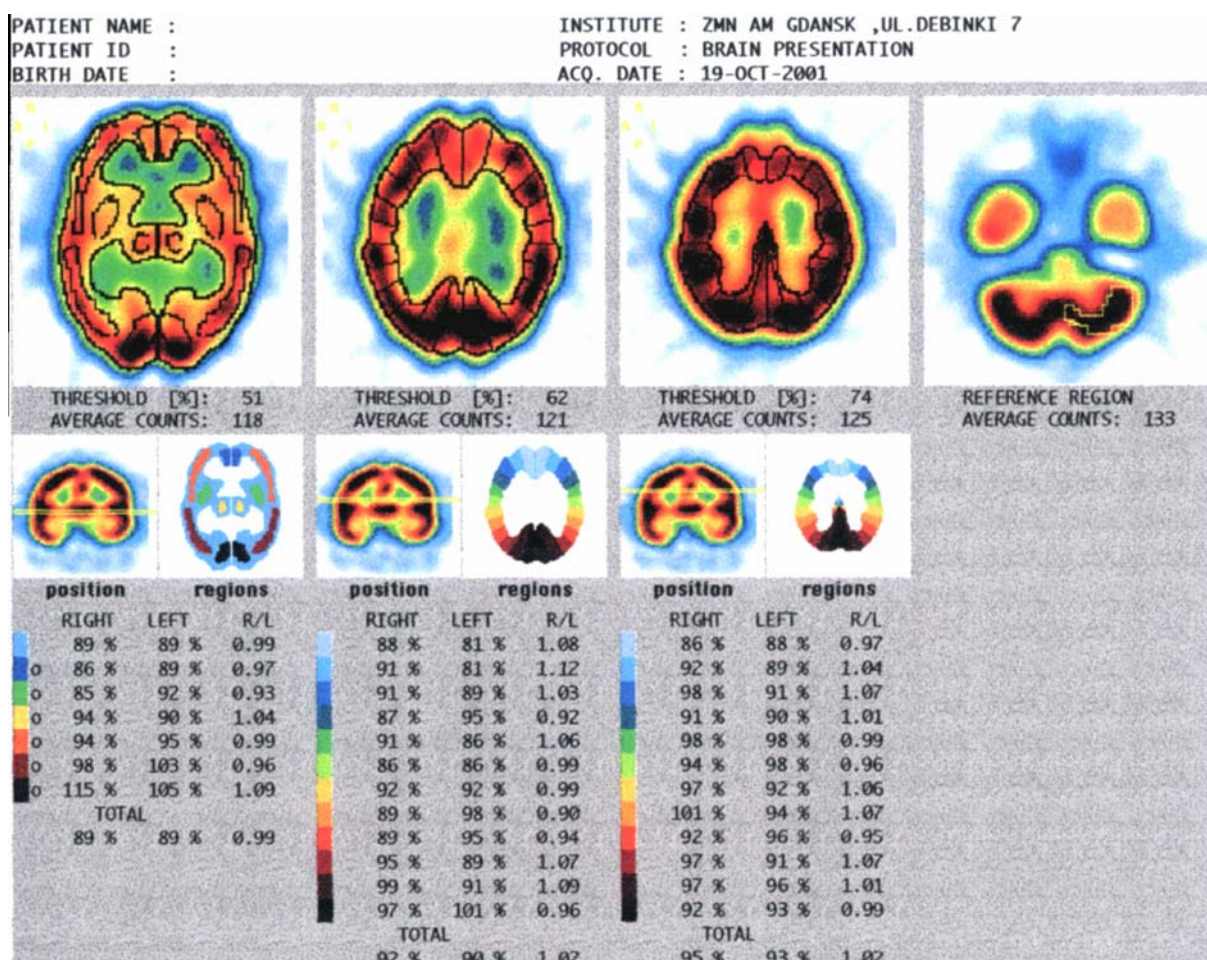
Badania neuroradiologiczne:

W badaniu TK nie uwidoczniono zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu (obraz w normie) (Ryc. 20).



Ryc. 20. Badanie mózgu wykonane metodą TK

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT nie uwidocznilo istotnych deficytów perfuzji (wynik badania w granicach normy) (Ryc. 21).



Ryc. 21. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono, że oskarżony miał pełną świadomość popełnianych czynów.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie, czy oskarżony może brać udział w toczącym się przeciwko niemu postępowaniu karnym oraz czy następstwa wypadku, w którym brał udział oskarżony, istotnie wpłynęły na zdolność postrzegania jego czynów. Obrona wnosiła o uniewinnienie oskarżonego twierdząc, że jego zachowanie spowodowane było pourazowym zespołem psychoorganicznym o typie charakteropatycznym powstałym po

wypadku komunikacyjnym. Wynik badania przepływu mózgowego w tym przypadku nie wykazywał odchyleń od stanu prawidłowego.

Przypadek nr 3/3

Kobieta lat 49 została oskarżona o oszustwo bankowe i wyłudzenie kredytu (art. 270 i 297 k.k.).

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że nie chodzi samodzielnie. Uskarża się na bóle głowy, kręgosłupa, kończyn górnych i dolnych oraz brzucha, od wielu lat leczy się z powodu nadciśnienia tętniczego i uogólnionej, zaawansowanej choroby zwyrodnieniowej kręgosłupa, ponadto twierdzi, że doznała urazu głowy w wyniku przewrócenia się w domu.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa stwierdzono drobnofaliste drżenie prawej ręki i nadgarstka, które momentami ulega spowolnieniu. Po uniesieniu nad głowę kończyna górna prawa bezwładnie opada. Napięcie mięśniowe w prawej kończynie górnej nieco obniżone. Pacjentka nie chodzi samodzielnie, jednak podczas przemieszczania się do wnętrza samochodu obserwowano śladowe czynne unoszenie prawej kończyny dolnej. Obustronnie nie wywołano odruchu podeszwowego.

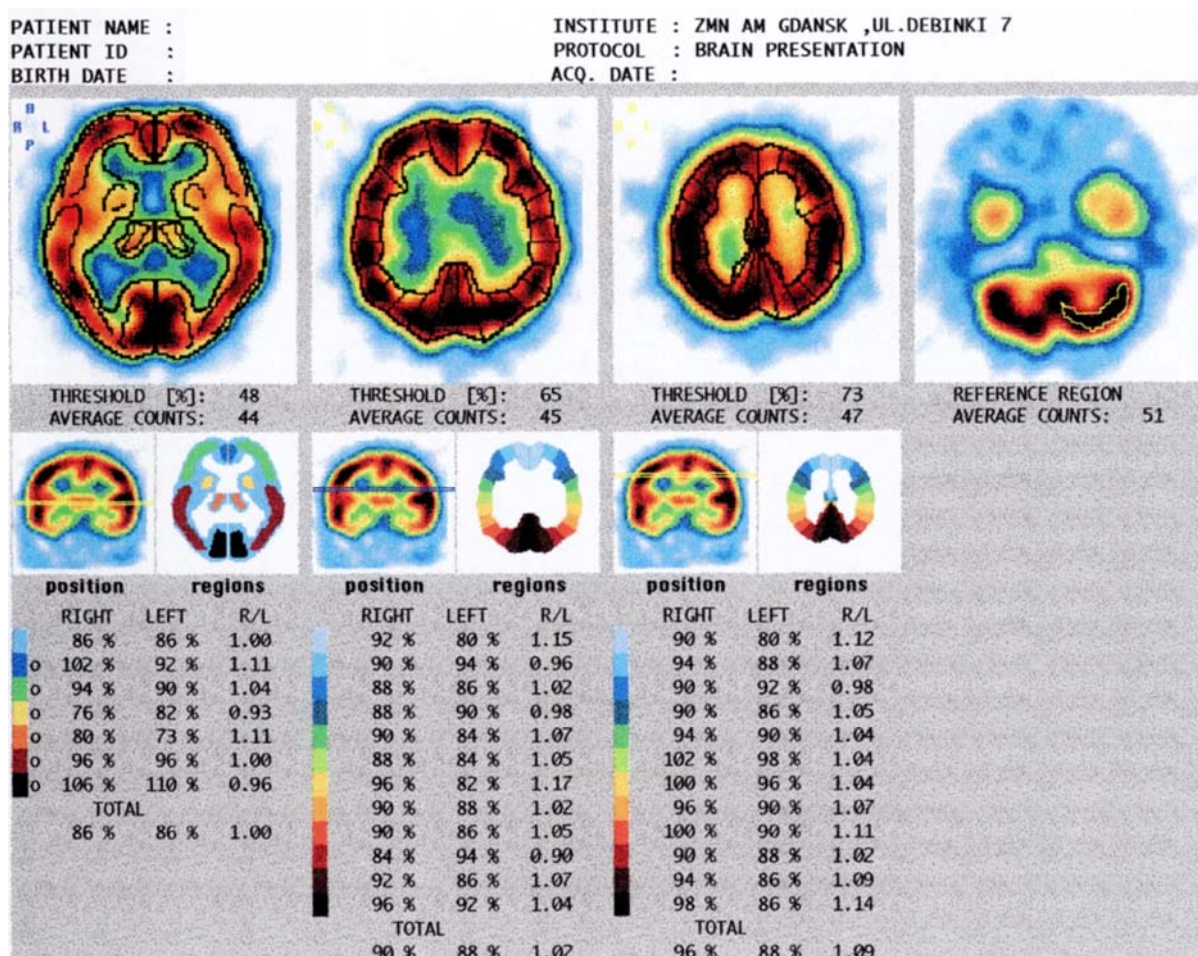
Badanie sądowo-psychiatryczne wykazało:

„(...) W stanie psychicznym m.in. zachowanie demonstratywne (...). Stan zdrowia umożliwia uczestniczenie w toczącym się postępowaniu procesowym.”

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu RM stwierdzono drobne ognisko hiperintensywne położone po stronie prawej na granicy tylnego zarysu jądra soczewkowatego i odnogi torebki wewnętrznej - najpewniej naczyniopochodne. Poza tym obraz mózgowia w badaniu RM w granicach normy.

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT nie uwidoczniło istotnych deficytów perfuzji (wynik badania w granicach normy) (Ryc. 22).



Ryc. 22. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono zespół piramidowy prawostronny w postaci niedowładu demonstrowanego przez badaną jako porażenie oraz zespół pozapiramidowy prawostronny, głównie w postaci drżeń drobnofalistych prawej ręki o etiologii najprawdopodobniej naczyniopochodnej z dużym nawarstwieniem czynnościowym, nadciśnienie tętnicze oraz chorobę zwyrodnieniową kręgosłupa.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie, czy oskarżona może brać udział w toczącym się przeciwko niej postępowaniu karnym. Badania neuroradiologiczne nie wykazały obecności procesów neurodegeneracyjnych, które uniemożliwiałyby udział w procesie i składanie zeznań w pozycji siedzącej.

Przypadek nr 4/4

Kobieta lat 29 - doznała urazu głowy w wyniku wypadku drogowego

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że przy przyjęciu do szpitala rozpoznano wstrząśnienie pnia mózgu, lekkie potłuczenia, miejscowe otarcia naskórka. Od czasu wypadku poszkodowana uskarża się na silne bóle i zawroty głowy, problemy ze snem, drażliwość.

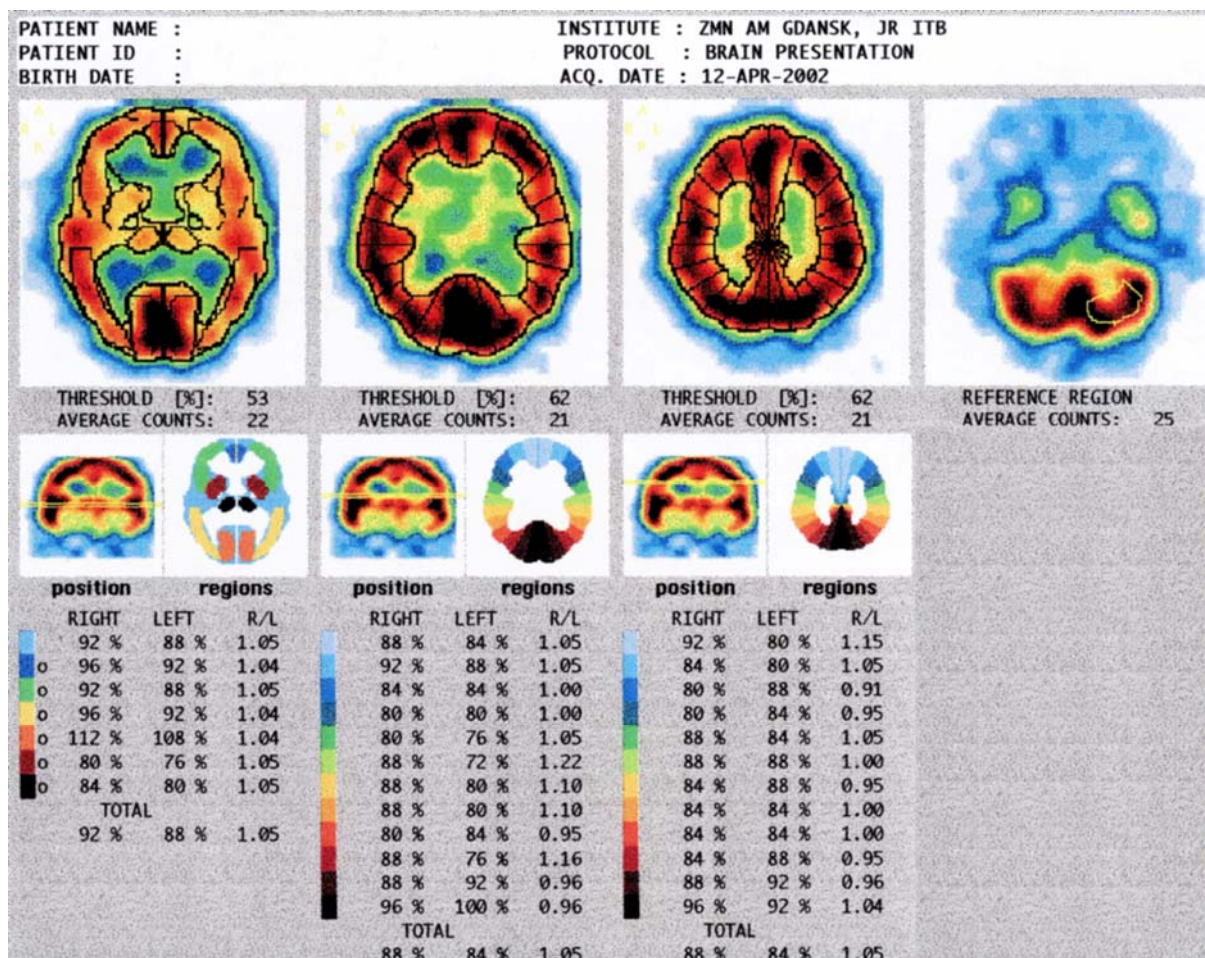
W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa nie stwierdzono odchyłeń od stanu prawidłowego.

Badanie sądowo-psychiatryczne wykazało, że badana aktualnie nie zdradza objawów jakiegokolwiek choroby psychicznej ani zaburzeń psychicznych.

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu TK, wykonanym w dniu doznania urazu nie uwidoczniło zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu (obraz w normie).

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 20 miesięcy po doznaniu urazu nie uwidoczniło istotnych deficytów perfuzji (wynik badania w granicach normy) (Ryc. 23).



Ryc. 23. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono stan po wstrząśnieniu mózgu, brak klinicznych wykładników procesu encefalopatii po doznanym urazie.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie kwalifikacji prawnej doznanych obrażeń ciała dla celów procesu cywilnego, w którym adwokat poszkodowanej zaskarżył kwotę wypłaconego jej zadośćuczynienia przez zakład ubezpieczeniowy twierdząc, że wypadek spowodował długotrwale następstwa pod postacią encefalopatii pourazowej. Badanie SPECT w tym przypadku nie wykazało odchyleń od stanu prawidłowego.

Przypadek nr 5/5

Kobieta lat 39 doznała urazu głowy w wyniku wypadku drogowego.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że przy przyjęciu do szpitala rozpoznano lekkie potłuczenia, otarcia naskórka głowy. Od czasu wypadku poszkodowana skarży się na silne bóle i zawroty głowy, problemy ze snem, drażliwość, problemy z pamięcią świeżą.

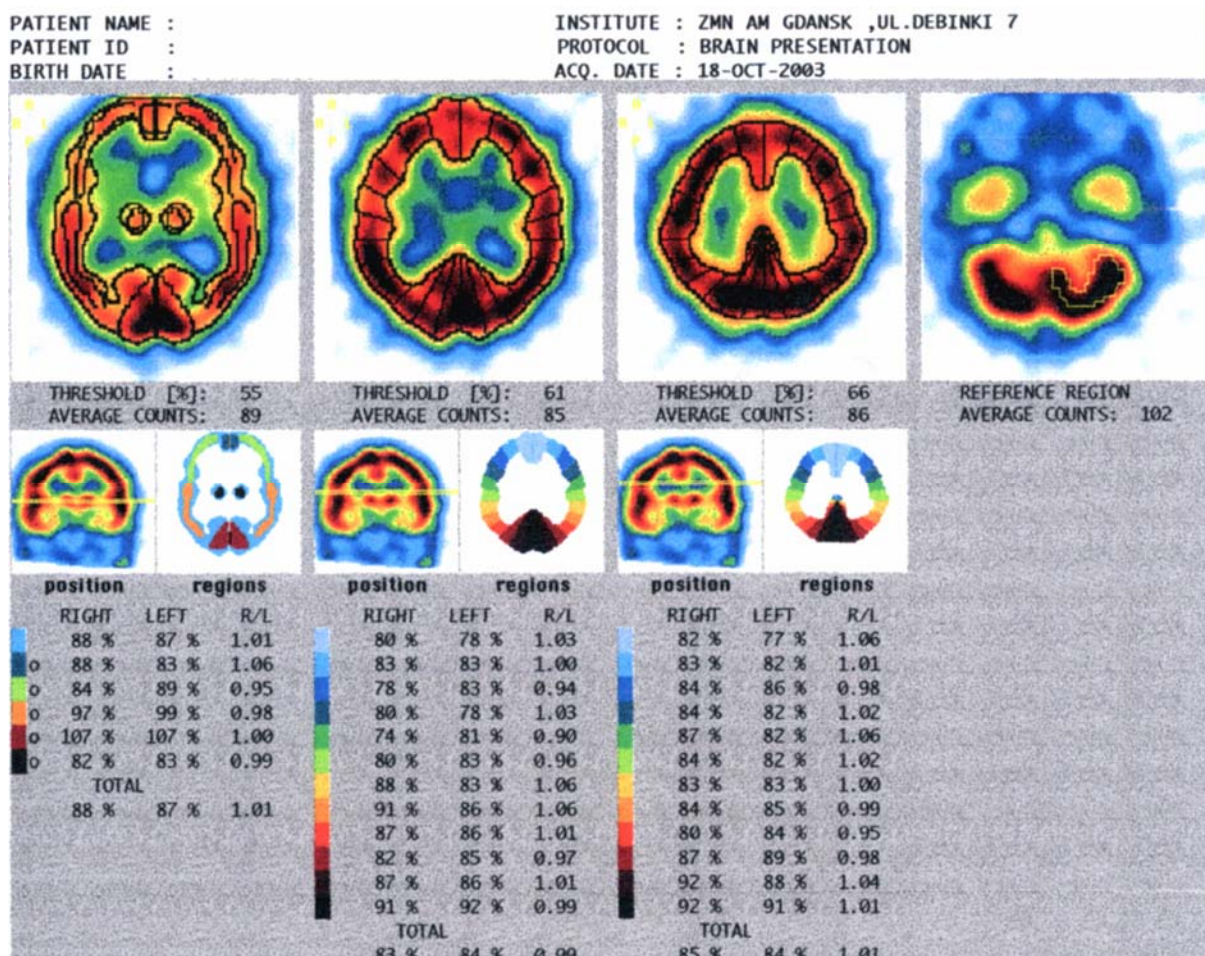
W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa nie stwierdzono odchylenia od stanu prawidłowego.

Badanie sądowo-psychiatryczne wykazało, że badana aktualnie nie zdradza objawów jakiegokolwiek choroby psychicznej ani zaburzeń psychicznych.

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu TK wykonanym w dniu doznania urazu nie uwidoczniło zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrednich mózgu (obraz w normie).

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 17 miesięcy po doznaniu urazu nie uwidoczniło istotnych deficytów perfuzji (wynik badania w granicach normy) (Ryc. 24).



Ryc. 24. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono stan po wstrząśnieniu mózgu, brak klinicznych wykładników procesu encefalopatii po doznanym urazie.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie kwalifikacji prawnej doznanych obrażeń ciała dla celów procesu cywilnego, w którym adwokat poszkodowanej zaskarżył wysokość kwoty wypłaconego jej zadośćuczynienia przez zakład ubezpieczeniowy twierdząc, że wypadek spowodował długotrwałe następstwa pod postacią encefalopatii pourazowej. Badanie SPECT wykonane 17 miesięcy po urazie nie wykazało odchyłeń od stanu prawidłowego.

Przypadek nr 1/6

Mężczyzna lat 22 w wyniku pobicia doznał urazu głowy.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że w wyniku pobicia był hospitalizowany z powodu ran ciętych głowy, utraty przytomności i wstrząśnienia pnia mózgu. Od czasu pobicia, mającego miejsce rok temu, skarży się na bóle głowy, problemy ze snem, utraty równowagi, zaburzenia koncentracji i problemy z pamięcią, zwłaszcza pamięcią świeżą.

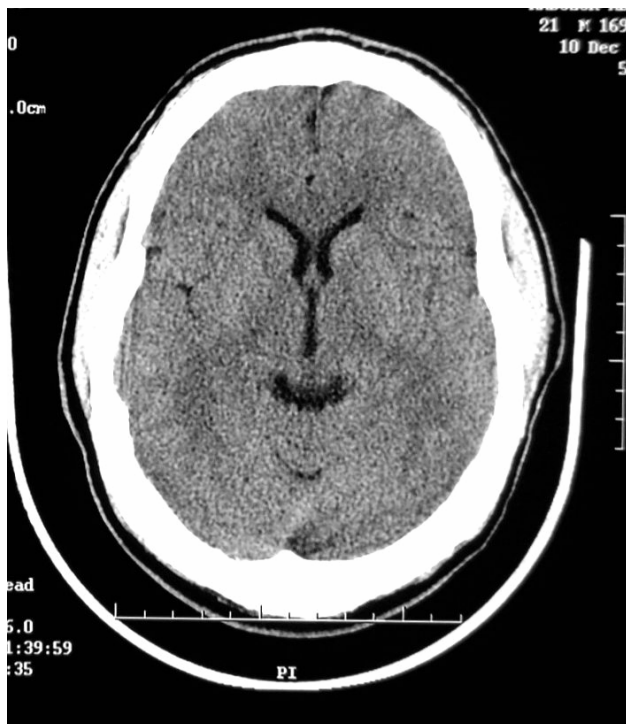
W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa nie stwierdzono odchyłeń od stanu prawidłowego.

Badanie sądowo-psychiatryczne wykazało cechy spowolnienia psychoruchowego, obniżenie nastroju, dyskretnie wyrażone upośledzenie sprawności intelektualnej, cechy chwiejności afektywnej (zespół lękowo-depresyjny).

W badaniach psychologicznych wraz z testami psychometrycznymi stwierdzono w strukturze procesów poznawczych cechy charakterystyczne dla organicznego uszkodzenia CUN, istnienie zaburzeń emocjonalnych i przystosowawczych (zaburzenia są charakterystyczne dla osób, które doznały urazu mózgu po zakończeniu okresu rozwoju umysłowego i najprawdopodobniej pozostają w związku z doznany urazem).

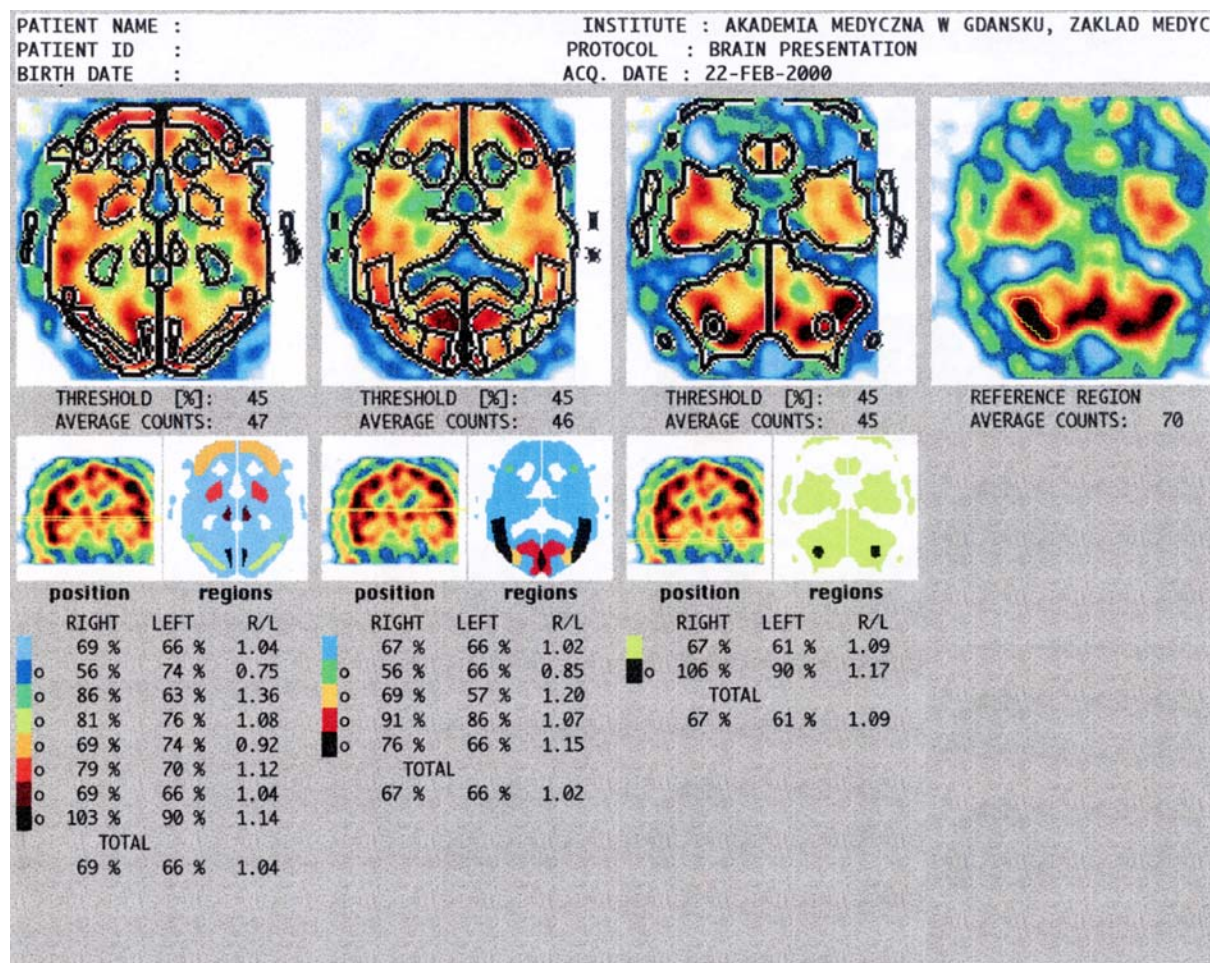
Badania neuroradiologiczne:

W badaniu TK wykonanym w dniu doznania urazu nie uwidoczniło zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu (obraz w normie) (Ryc. 25).

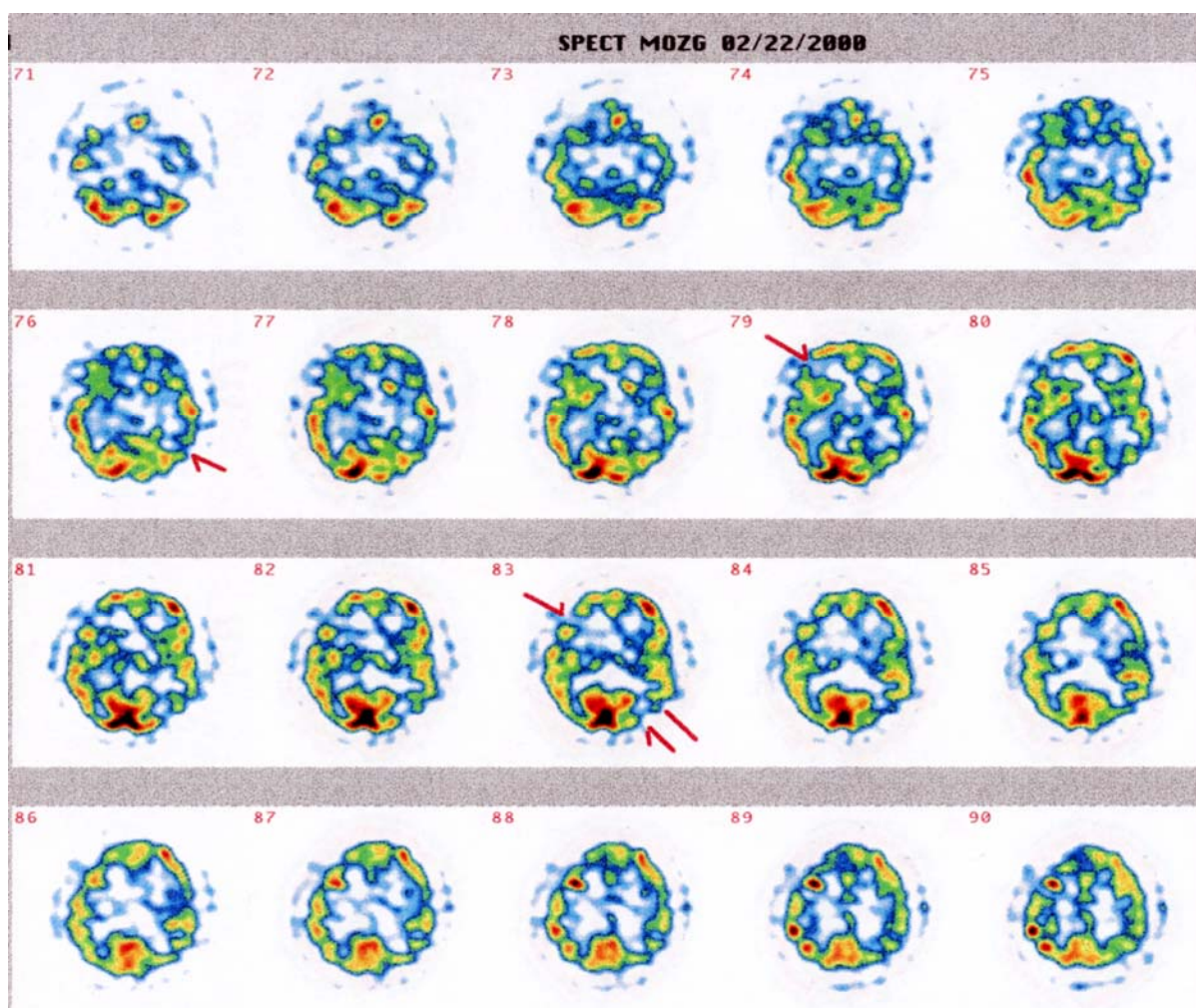


Ryc. 25. Badanie mózgu wykonane metodą TK

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym trzy miesiące po doznanym urazie stwierdzono obustronne rozlane upośledzenie perfuzji płatów czołowych – 69/75% perfuzji mózdkowej, dwa duże rozlane deficyty perfuzji zlokalizowane w lewym płacie skroniowym AI = 8% i ciemieniowym AI = 15%, ostro odgraniczony deficyt perfuzji w dolnej części prawego płata czołowego AI = 15% - 25% oraz ogniskowy deficyt perfuzji w lewej półkuli mózdkowej AI = 17% (rozłana hipoperfuzja pp. czołowych z wieloogniskowym deficytem perfuzji mózgowej) (Ryc. 26,27).



Ryc. 26. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT



Ryc. 27. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT (przekroje poprzeczne) (strzałkami zaznaczono pola zmniejszonej kumulacji znacznika)

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono cechy charakterystyczne dla organicznego uszkodzenia centralnego układu nerwowego, zespół lekowo-depresyjny oraz cechy zaburzeń emocjonalnych i przystosowawczych związane najprawdopodobniej z doznany urazem.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie, czy poszkodowany może brać udział w postępowaniu karnym w charakterze świadka. Dużą rolę w tym przypadku odegrały badania psychometryczne wraz z badaniem SPECT. Na ich podstawie można było stwierdzić „... cechy charakterystyczne dla organicznego uszkodzenia CUN ”, mimo braku potwierdzenia w badaniach TK i RTG oraz braku odchyleń od normy w badaniu neurologicznym. W opinii biegłych nie powinien on brać udziału w toczącym się procesie.

Przypadek nr 2/7

Kobieta lat 26 doznała urazu głowy w wyniku uderzenia butelką.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że następnego dnia z powodu wymiotów, bólu i zawrotów głowy została hospitalizowana z rozpoznaniem wstrząśnienia pnia mózgu. Od czasu urazu, mającego miejsce 6 miesięcy temu, uskarża się na zawroty głowy oraz zaburzenia równowagi.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyłeń od stanu prawidłowego stwierdzono wygórowany odruch żuchwowy, zniesienie odruchów brzusznych i podeszwowych, chwianie się na boki, zwłaszcza na stronę prawą przy próbie Romberga.

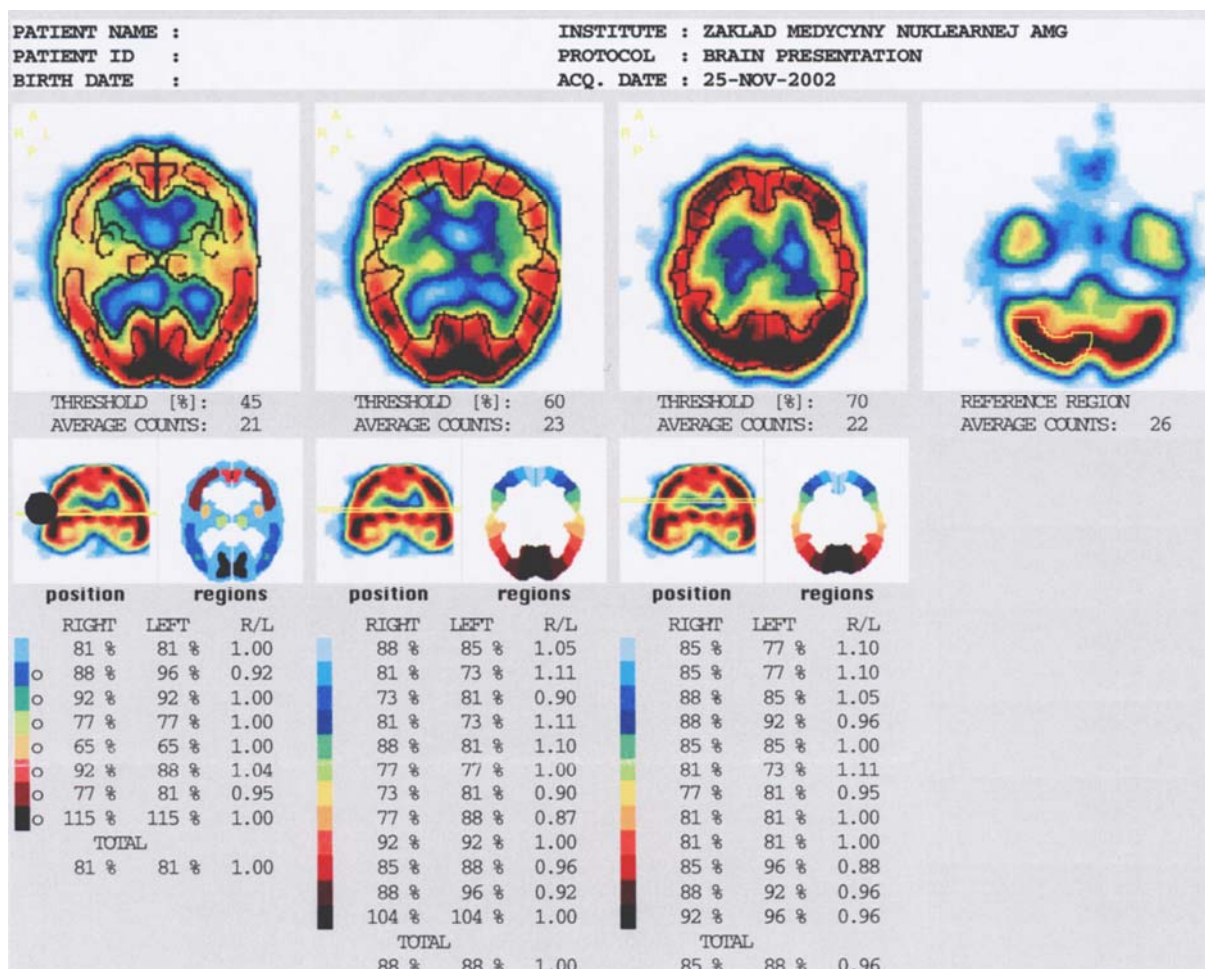
Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu RTG czaszki nie stwierdzono zmian urazowych.

W badaniu TK wykonanym 4 dni po urazie nie uwidocznilo zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu, jedynie w płatach czołowych półkul mózgu widoczne były zaniki korowe.

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym około 4 miesięcy po urazie stwierdzono pola zmniejszonej perfuzji zlokalizowane w lewej AI = 11% i prawej górnej AI = 9% - 14% okolicy czołowej, okolicy przedczołowej lewej AI = 10%, okolicy okołosrodkowej lewej AI = 11% i prawej AI = 10% - 14%, okolicy ciemieniowej prawej część przednia AI = 10% - 13% (Wn. ...mnogie, dwupółkulowe ogniska hipoperfuzji) (Ryc. 28).



Ryc. 28. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono, że w wyniku pobicia pokrzywdzona doznała urazu głowy ze wstrząśnieniem pnia mózgu. Stwierdzone w badaniu tomograficznego przepływu mózgowego (SPECT) obupółkulowe ogniska zmniejszonego przepływu krwi mają związek z doznany urazem głowy.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie kwalifikacji prawnej doznanych obrażeń ciała. Badanie obrazowe przepływu mózgowego metodą SPECT jako jedyne ukazało zmiany, które najpewniej powstały w wyniku uderzenia. Na podstawie badania fizykalnego oraz badania SPECT biegli lekarze orzekli naruszenie czynności narządu ciała na okres powyżej 7 dni.

Przypadek nr 3/8

Kobieta lat 22 doznała urazu głowy w wyniku wypadku drogowego.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że po wypadku nie była hospitalizowana, przebywała na kilkugodzinnej obserwacji z powodu podejrzenia wstrząśnienia mózgu i krwiaka podtwardówkowego. Od czasu wypadku, który miał miejsce dwa lata temu, odczuwa bóle głowy oraz gałek ocznych, zwłaszcza lewej gałki ocznej, uskarża się na omdlenia i zasłabnięcia.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyłeń od stanu prawidłowego stwierdzono globalnie wygórowane odruchy oraz wysunięto podejrzenie padaczki pourazowej.

Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

Inne badania:

W badaniu EEG stwierdzono zapis z cechami nieprawidłowości pod postacią synchronicznej patologii napadowej.

Wyniki dodatkowych badań neuroradiologicznych:

W badaniu TK wykonanym 3 miesiące po urazie nie uwidoczniono złamań kości czaszki, zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu (obraz w normie) (Ryc. 29).



Ryc. 29. Badanie mózgu wykonane metodą TK (okno kostne)

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 2 miesiące po urazie stwierdzono rozlane upośledzenie perfuzji obu płatów czołowych - 82% perfuzji mózdkowej, ostro okonturowane pola zmniejszonej perfuzji mózgowej zlokalizowane w: lewym płacie czołowym części dolnej AI = 16%, części górnej AI = 20%, lewym wzgórzu AI = 16% i lewej korze wzrokowej AI = 7%.

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono stan po ogniskowym stłuczeniu mózgu oraz wstrząśnieniu mózgu w wywiadzie oraz podejrzenie padaczki, wymagające dalszej obserwacji, zespół neurasteniczny pourazowy z zasłabnięciami i omdleniami w wywiadzie.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie kwalifikacji prawnej doznanych obrażeń ciała. Badanie SPECT wykazało obecność zmian po doznanym urazie, biegli na podstawie wykonanych badań stwierdzili naruszenie czynności narządów ciała (OUN, narządu ruchu i wzroku) oraz rozstrój zdrowia na czas przekraczający 7 dni.

Przypadek nr 4/9

Kobieta lat 30 doznała urazu głowy w wyniku wypadku drogowego.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że badana była kierowcą samochodu osobowego, w który uderzył inny samochód osobowy. Bezpośrednio po kolizji wystąpiła krótkotrwała utrata przytomności. Wracając do domu miała zaburzenia orientacji odnośnie czasu i przestrzeni, w związku z czym udała się na pogotowie ratunkowe, a następnie wróciła do domu. Następnego dnia, z powodu silnych bólów głowy i wymiotów została przewieziona do kliniki z rozpoznaniem wstrząśnienia pnia mózgu. Od czasu wypadku występują silne bóle głowy z zaburzeniami widzenia, apatia, zaburzenia koncentracji uwagi, płaczliwość, drażliwość, lękliwość, halucynacje słuchowe, a także myśli samobójcze.

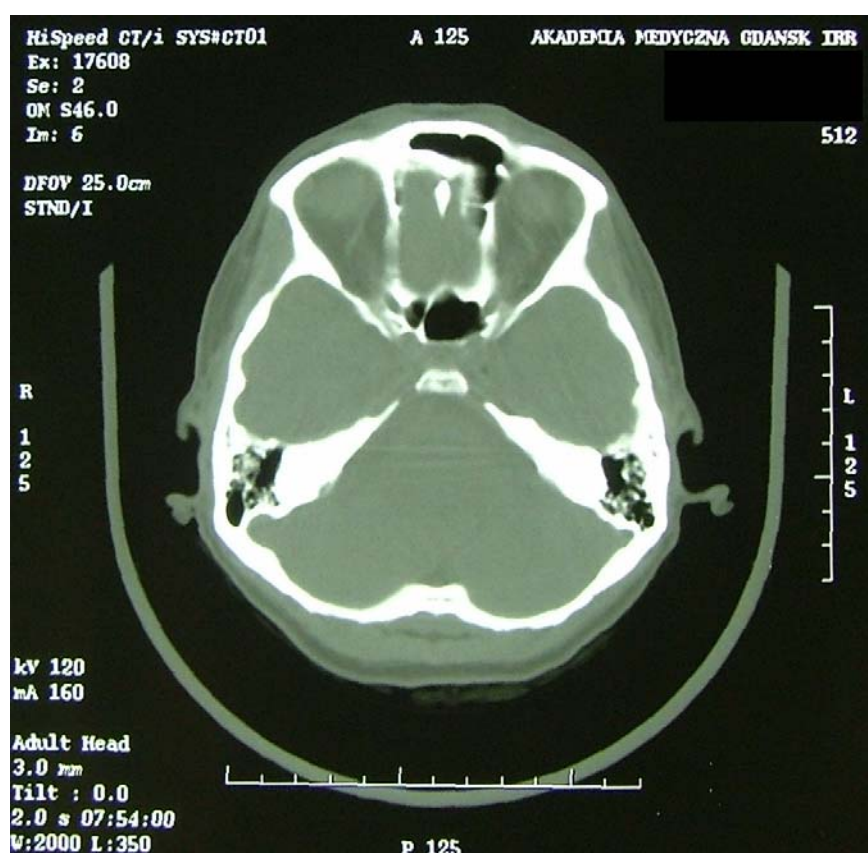
W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa nie stwierdzono odchyłeń od stanu prawidłowego.

W badaniu sądowo-psychiatrycznym stwierdzono: zespół po wstrząśnieniu mózgu (organiczne zaburzenia nastroju – zespół depresyjny o ciężkim i przewlekłym charakterze z elementami paranoidalnymi).

W badaniach psychologicznych z zastosowaniem testów psychometrycznych stwierdzono, że „wyniki testów psychometrycznych zdecydowanie przemawiają za istnieniem zmian organicznych w obrębie O.U.N”.

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu TK wykonanym 1 dzień po urazie nie uwidoczniono zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośredkowych mózgu, złamań kości czaszki (obraz w normie) (Ryc. 30).



Ryc. 30. Badanie mózgu metodą TK (okno kostne)

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 14 miesięcy po urazie stwierdzono dwa pola zmniejszonej perfuzji zlokalizowane w prawym płacie czołowym AI = 14% i 23% oraz trzecie w lewym pograniczu skroniowo-ciemiennym - indeks asymetrii AI = 14% - 26%.

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono zespół po wstrząśnieniu mózgu, organiczne zaburzenia nastroju – zespół depresyjny o ciężkim i przewlekłym charakterze z elementami paranoidalnymi.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego był proces cywilny, związany z odrzuceniem wniosku o przyznanie renty odszkodowawczej. Tym samym konieczne było ustalenie jaki był charakter obrażeń odniesionych przez poszkodowaną oraz czy obrażenia, które zgłasza poszkodowana, mogły być przez nią symulowane. Biegli uwzględnili korelacje istniejące pomiędzy badaniami psychologicznymi (testami psychometrycznymi) a badaniem SPECT.

Przypadek nr 5/10

Kobieta lat 43 została poszkodowana w wypadku samochodowym.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że badana w wypadku drogowym doznała rany tłuczonej głowy ze wstrząśnieniem pnia mózgu, złamania żeber, otwartego złamania kości promieniowej lewej z przemieszczeniem oraz ogólnych potłuczeń. Od czasu wypadku, który miał miejsce 1,5 roku temu, poszkodowana uskarża się na bóle i zawroty głowy, ograniczenie ruchomości szyi, bóle kręgosłupa w odcinku szyjno-piersiowym, bóle mostka, drętwienie lewej połowy ciała z uczuciem osłabienia siły, zaburzenia pamięci i bezsensowność.

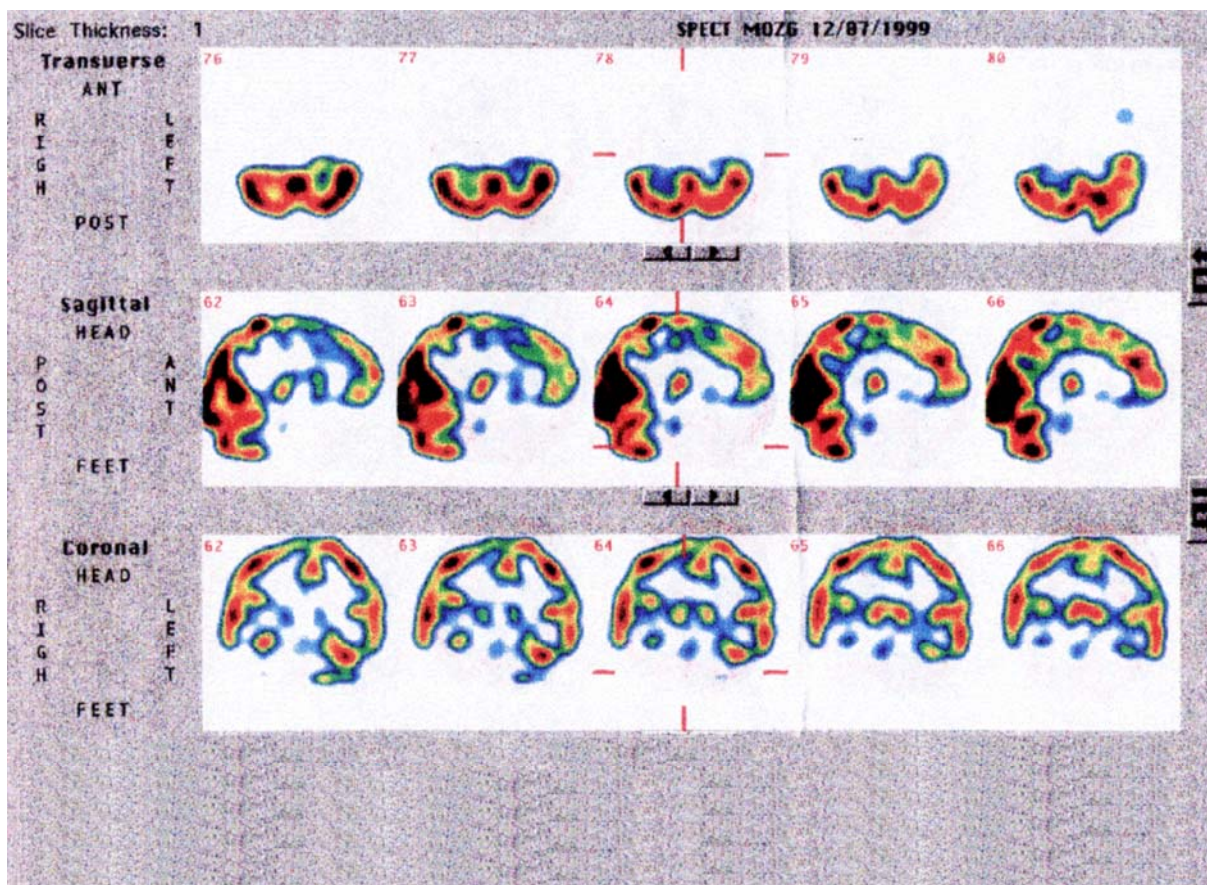
W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa nie stwierdzono odchyłeń od stanu prawidłowego.

Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu TK wykonanym 10 miesięcy po urazie nie uwidoczniono zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu (obraz w normie).

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 24 miesiące po urazie stwierdzono pola upośledzonej perfuzji mózgowej z przeciwuderzenia zlokalizowane w prawym pograniczu czołowo-ciemieniowym część górna AI = 23% i lewym płacie ciemieniowym część górna AI = 18% (Ryc. 31).



Ryc. 31. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono, że poszkodowana w wyniku wypadku drogowego doznała złamania żebra II i III po stronie prawej, wstrząśnienia pnia mózgu i złamania mostka.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie kwalifikacji prawnej doznanych obrażeń ciała dla celów procesu cywilnego, w którym adwokat poszkodowanej zaskarżył obniżenie orzeczonego uszczerbku na zdrowiu z 40% na 30% przez zakład ubezpieczeniowy. W wykonanym badaniu SPECT widoczne są niewielkie deficyty perfuzji będące najpewniej skutkiem doznanych obrażeń.

Przypadek nr 6/11

Kobieta lat 66 doznała urazu głowy w wyniku potrącenia przez samochód.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że po wypadku była hospitalizowana z rozpoznaniem: stan po stłuczeniu głowy i twarzy, wstrząśnienie pnia mózgu, złamanie lewej piszczeli i strzałki. Obecnie uskarża się na drętwienia lewej połowy twarzy, osłabienie smaku, częste bóle i zawroty głowy, zaburzenia snu, osłabienie pamięci świeżej i lęki. Dolegliwościom tym towarzyszy osłabienie ostrości wzroku oraz ubytki w polu widzenia.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyień od stanu prawidłowego stwierdzono obniżenie czucia powierzchownego na twarzy po stronie lewej, wygórowanie odruchu okostnowego z prawej kości promieniowej z objawem Jacobsohna, brak odruchów brzusznych, wygórowanie odruchu kolanowego prawego oraz tendencję do objawu Babińskiego po stronie prawej.

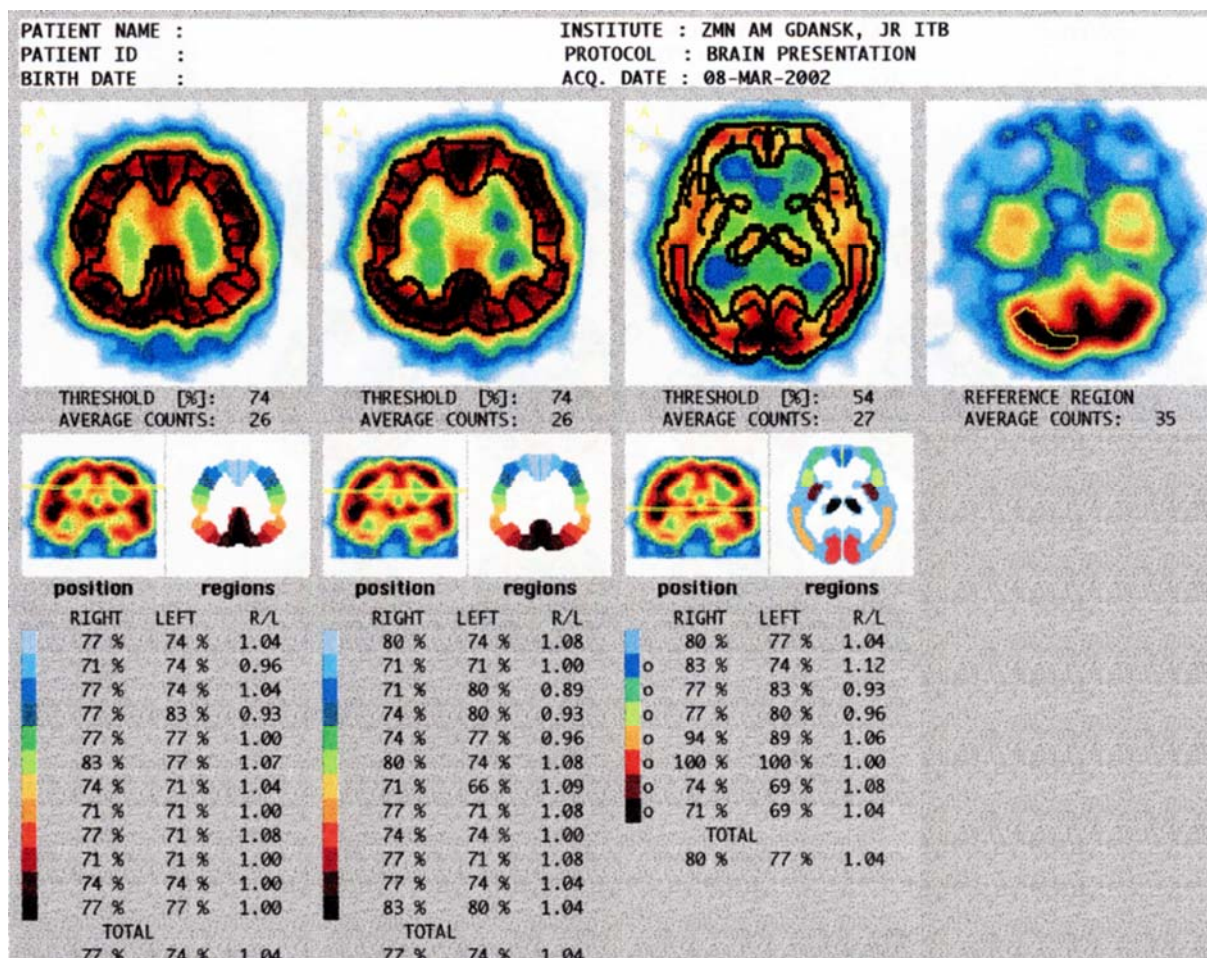
Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu RTG kości pokrywy czaszki nie stwierdzono zmian patologicznych.

W badaniu TK wykonanym w dniu doznania urazu nie uwidoczniło zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu (obraz w normie).

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT, wykonanym 52 miesiące po doznaniu urazu, stwierdzono rozlany deficyt perfuzji obu płatów czołowych – 74% - 80% perfuzji mózdkowej, rozlany deficyt perfuzji prawego płata czołowego AI = 7% oraz niewielki rozlany deficyt perfuzji górno-tylnej części lewego płata ciemieniowego AI = 8% (Ryc. 32).



Ryc. 32. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono stan po stłuczeniu mózgu w postaci encefalopatii pourazowej, manifestującej się objawami ogniskowymi oraz cechami zespołu psychoorganicznego, zniekształcenie kości sklepienia czaszki, stan po złamaniu lewej kości piszczelowej.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było w tym przypadku zaskarżenie w procesie cywilnym orzeczonego przez firmę ubezpieczeniową uszczerbku na zdrowiu. W związku z tym postanowiono określić, jaki jest uszczerbek na zdrowiu powódki w następstwie wypadku. W wykonanym badaniu SPECT widoczne są deficyty perfuzji będące najpewniej skutkiem doznanych obrażeń.

Przypadek nr 7/12

Mężczyzna lat 65 doznał urazu głowy w wyniku wypadku drogowego.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że po wypadku był hospitalizowany z rozpoznaniem: stłuczenie głowy z podejrzeniem złamania sklepienia czaszki, podejrzenie wgłobienia, wstrząśnienie pnia mózgu. Obecnie cierpi na silne bóle i zwroty głowy, osłabienie pamięci, zaburzenia snu.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyłeń od stanu prawidłowego stwierdzono: wygórowany odruch zuchwowy z obecnymi objawami pyszczkowymi, gorsze szczerzenie zębów po stronie lewej, obustronnie wygórowane odruchy okostnowe z kości promieniowych, osłabienie odruchu skokowego po stronie prawej i obustronny brak odruchów podeszwowych.

W badaniu sądowo-psychiatrycznym stwierdzono zwolniony tok myślenia, bez zaburzeń jakościowych, obniżenie funkcji pamięci i uwagi, mało żywą modulację afektu z powodu stępienia, zubożenie osobowości w sferze intelektualnej (zespół psychoorganiczny otępienny na podłożu encefalopatii).

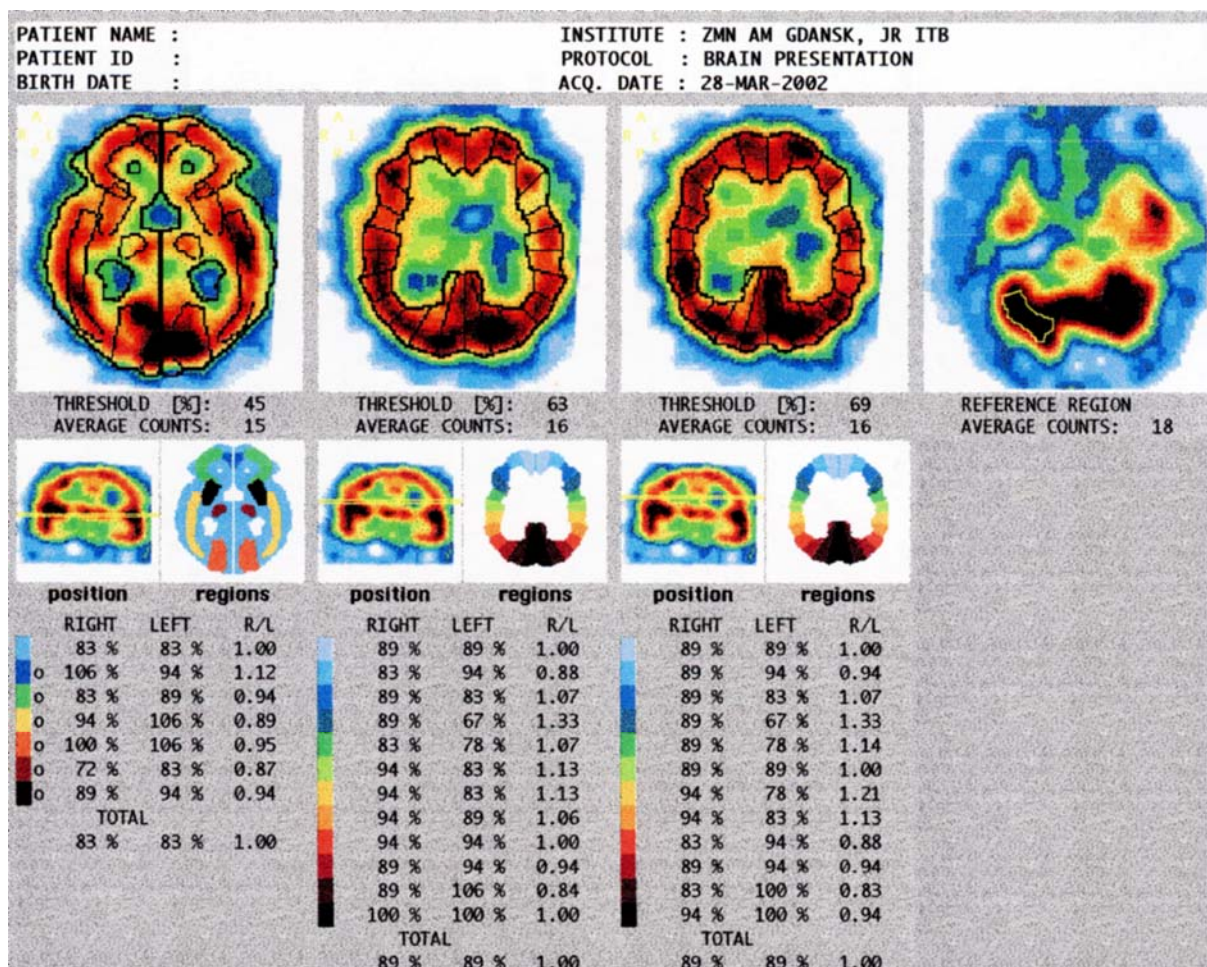
Inne badania:

Zapis badania EEG bez cech patologii.

Wyniki dodatkowych badań neuroradiologicznych:

W badaniu RTG kości pokrywy czaszki stwierdzono stłuczenie prawej okolicy czołowo-ciemieniowej (podejrzenie złamania z niewielkim wgnieceniem).

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 113 miesięcy po doznanym urazie stwierdzono rozlany deficyt perfuzji tylnej części lewego płata czołowego AI = 12% i przedniej części lewego płata ciemieniowego AI = 13%, widoczne w przekrojach środkowych i górnych, ostro okonturowane pole deficytu perfuzji w tylnej części lewego płata czołowego AI = 33% (Ryc. 33).



Ryc. 33. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono encefalopatię pourazową, manifestującą się zespołem psychoorganicznym otepiennym, rozsianymi obustronnie objawami uszkodzenia półkul mózgu i zmianami przepływu mózgowego w następstwie wypadku.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było zaskarżenie w procesie cywilnym orzeczonego uszczerbku na zdrowiu. W związku z tym postanowiono określić, jakich obrażeń doznał powód w wyniku wypadku i jaki jest aktualnie trwały uszczerbek na zdrowiu powoda w związku z doznanymi obrażeniami i ich skutkami.

Przypadek nr 8/13

Mężczyzna lat 32 został oskarżony o udział w bójce z użyciem niebezpiecznego przedmiotu (z art. 159 k.k.).

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że 4 miesiące przed przedstawieniem zarzutów stracił równowagę i przewrócił się, uderzając głową w kaloryfer. W wyniku uderzenia stracił przytomność. Po odzyskaniu przytomności odczuwał silne bóle głowy, często wymiotował. Przez 4 dni był hospitalizowany z rozpoznaniem wstrząśnienia pnia mózgu. Obecnie uskarża się na bóle głowy, drażliwość i senność.

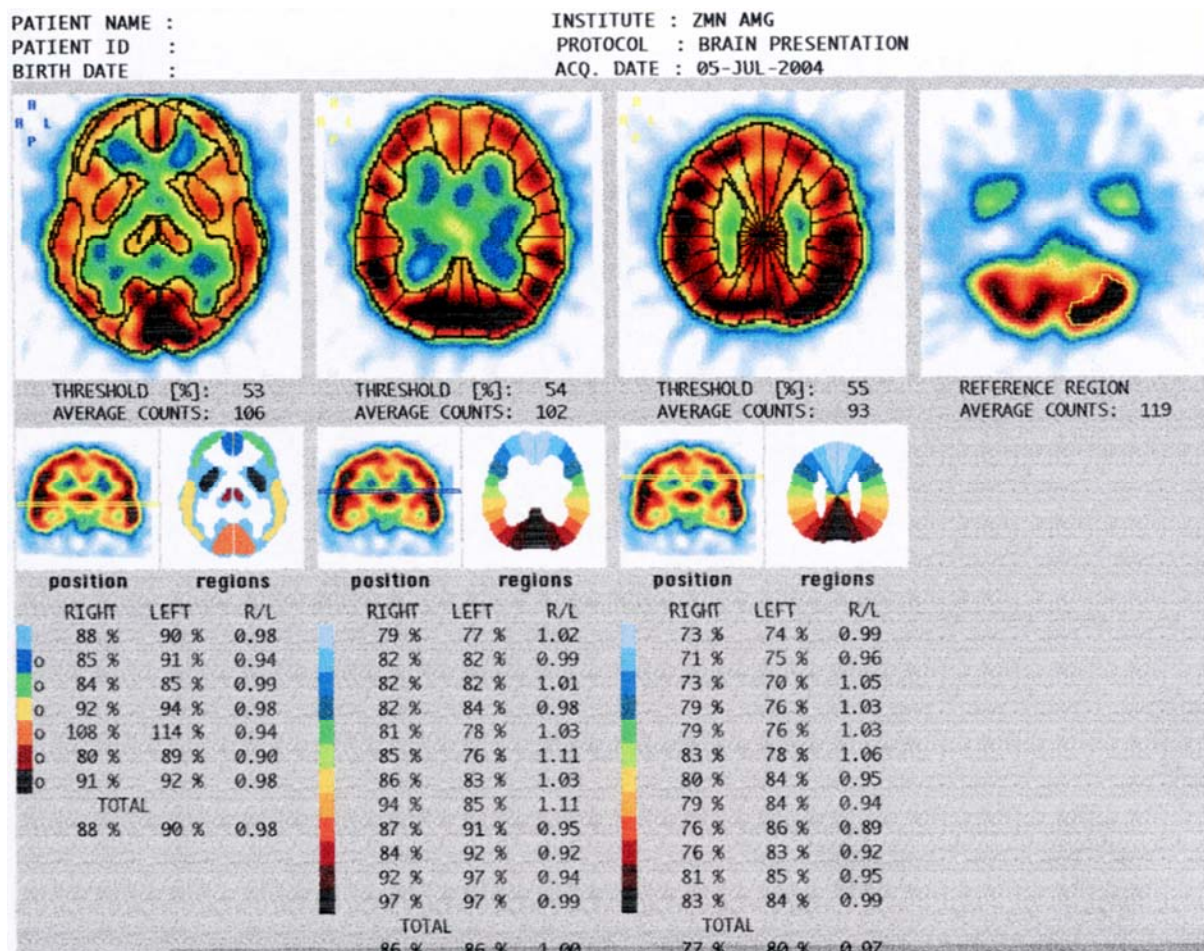
Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie, czy stan zdrowia oskarżonego umożliwia mu branie udziału w postępowaniu karnym.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyleń od stanu prawidłowego stwierdzono jedynie chwiejność podczas próby Romberga - bez określonego kierunku.

Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

Badania neuroradiologiczne:

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 3 miesiące po doznanym urazie stwierdzono: dwupółkulowe zmniejszenie perfuzji okolic przedczołowych 77% - 79% perfuzji mózdzkowej, dyskretnie obniżony stosunek perfuzji czołowej do skroniowej o ok. 10%, dwa małe pola deficytu perfuzji w dolnej części okolicy ciemieniowej lewej AI = 11% (zaznaczony typ przedni hipoperfuzji) (Ryc. 34).



Ryc. 34. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono stan po wstrząśnieniu pnia mózgu z niewielkim upośledzeniem (deficytem) przepływu mózgowego w badaniu metodą SPECT.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było stwierdzenie, czy oskarżony może brać udział w toczącym się przeciwko niemu postępowaniu karnym. Badanie SPECT wykazało obecność zmian, które z dużym prawdopodobieństwem mogły być następstwem wstrząśnienia mózgu. Ich obecność nie jest jednak przeciwwskazaniem do udziału w procesie w charakterze oskarżonego.

Przypadek nr 9/14

Mężczyzna lat 30 doznał urazu głowy w wyniku wypadku samochodowego.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że po wypadku przez 7 dni był hospitalizowany z rozpoznaniem: wstrząśnienie pnia mózgu. Obecnie skarży się na silne bóle i zawroty głowy, problemy z zasypianiem i częstym budzeniem się w nocy.

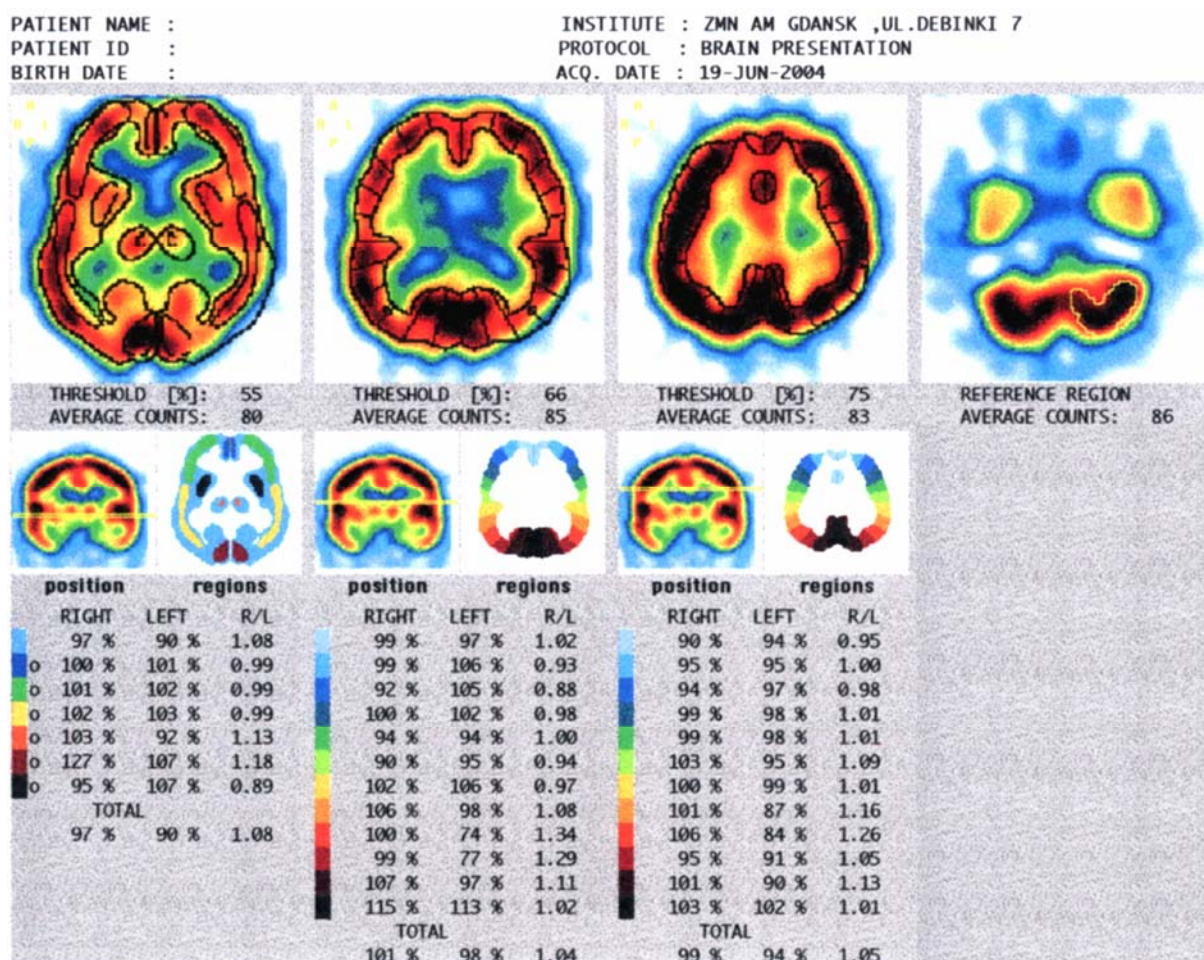
W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyień od stanu prawidłowego stwierdzono jedynie chwiejność podczas próby Romberga - bez określonego kierunku.

Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu TK wykonanym 1 dzień po urazie z odchyień od stanu prawidłowego stwierdzono obecność krwi w szczelinie podłużnej mózgu i nadnamiotowo.

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 1 miesiąc po doznanym urazie stwierdzono asymetrię lewopółkulową - stosunek R/L = 1.04 - 1.08 na niekorzyść półkuli lewej, deficyt perfuzji w okolicy potylicznej części dolnej po stronie lewej AI = 18%, potylicznej górnej po stronie lewej AI = 11% i ciemieniowo-potylicznej po stronie lewej AI = 26%, deficyt perfuzji lewego wzgórza AI = 13% (rozlana hipoperfuzja okolicy ciemieniowej oraz potylicznej lewej) (Ryc. 35).



Ryc. 35. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono stan po wstrząśnieniu pnia mózgu z niewielkim upośledzeniem (deficytem) przepływu mózgowego w badaniu metodą SPECT.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie kwalifikacji prawnej doznanych obrażeń ciała dla celów procesu cywilnego. Poszkodowany w związku z istniejącymi problemami zdrowotnymi po wypadku złożył pozew cywilny przeciwko sprawcy kolizji. Badanie SPECT wykonane miesiąc po urazie wykazało zmiany w mózgowym przepływie krwi.

Przypadek nr 10/15

Mężczyzna lat 20 doznał urazu głowy wskutek pobicia.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że został pochwycony rękami za szyję i pchnięty na ścianę w wyniku czego uderzył głową w mur, a następnie przewrócił się. Kiedy leżał na chodniku, napastnik kilkakrotnie miał uderzyć jego głową o płyty chodnikowe. Napadnięty przytomności nie stracił, w drodze do szpitala dwukrotnie wymiotował. Z dokumentacji lekarskiej wynika, że przy przyjęciu do szpitala rozpoznano wstrząśnienie pnia mózgu, niedowład połowiczny lewostronny, objawy piramidowe lewostronne.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa nie stwierdzono odchyień od stanu prawidłowego.

Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

Inne badania:

Zapis badania EEG bez cech patologii.

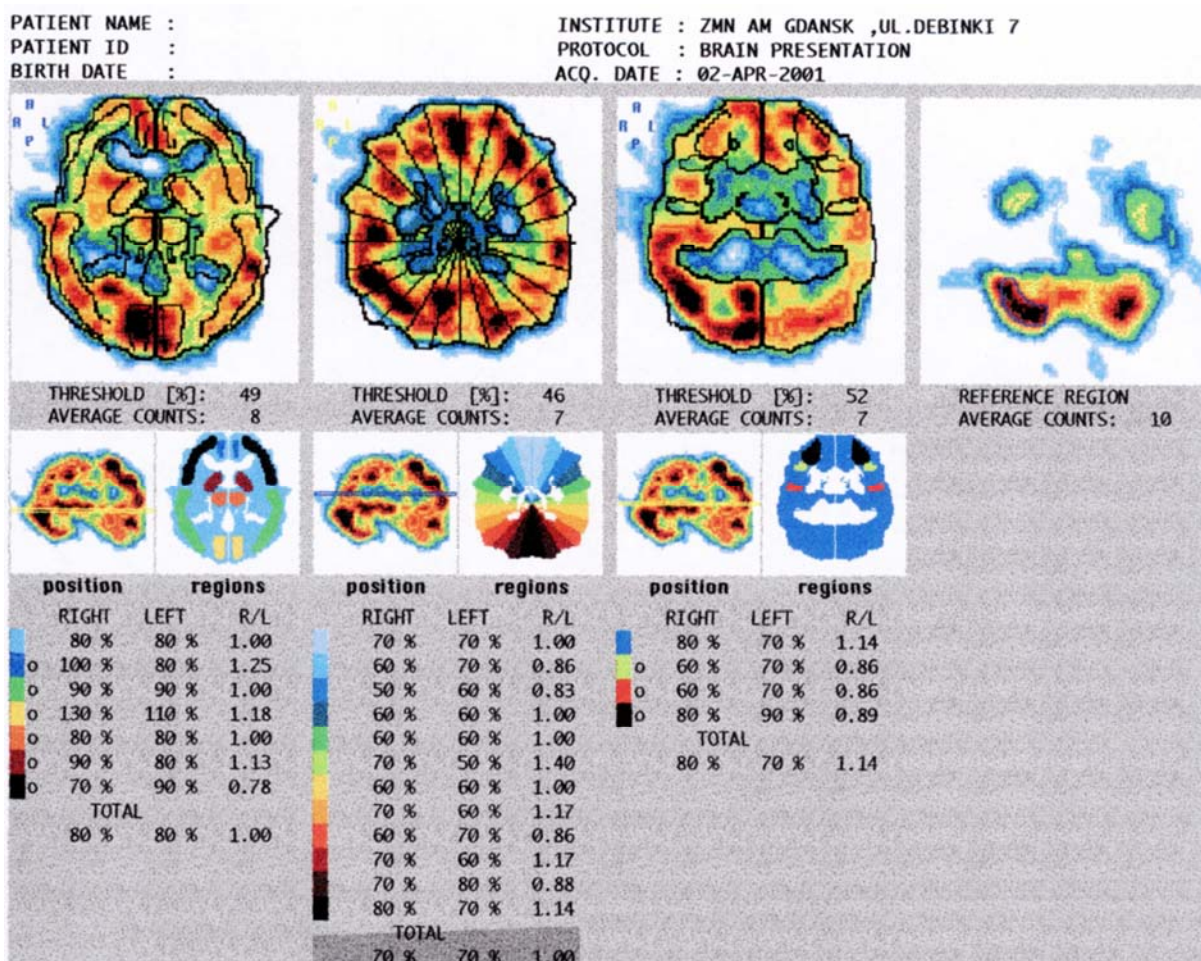
Badania neuroradiologiczne:

W badaniu RTG czaszki i żeber, wykonanych w dniu pobicia, nie stwierdzono zmian urazowych.

W pierwszym badaniu TK wykonanym 2 dni po doznanym urazie nie uwidoczniono zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu, jedynie w płatach czołowych widoczne mierne zaniki korowe.

W drugim badaniu TK nie uwidoczniono zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu, widoczne zaniki korowe w płatach czołowych i robaku mózdzku (obraz jak w badaniu poprzednim).

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 5 miesięcy po doznanym urazie stwierdzono obustronne zmniejszenie perfuzji obu płatów czołowych do poziomu 70% perfuzji mózdkowej, dwa ostro konturowane pola zmniejszonej perfuzji AI = 14% zlokalizowane w środkowej i górno-tylnej części prawego płata czołowego (Ryc.36).



Ryc. 36. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono, że pokrzywdzony w następstwie zdarzenia doznał stłuczenia głowy z drobnym ogniskiem stłuczenia prawej półkuli mózgu, czego wynikiem był nieduży niedowład lewostronny (zwłaszcza kończyny lewej). Zmiany w ukrwieniu prawego płata czołowego stwierdzone w czasie badania przepływu mózgowego są prawdopodobnie zejściem doznanego urazu.

Komentarz:

Powodem wykonania badania sądowo-lekarskiego była potrzeba weryfikacji dwóch znacznie różniących się opinii, poprzez określenie mechanizmu powstania obrażeń. Pomimo, że obrażenia nie pozostawiły śladu w postaci obrażeń zewnętrznych, w obiektywnym badaniu neurologicznym stwierdzono nieduży niedowład lewostronny, który był najprawdopodobniej wynikiem drobnego ogniska stłuczenia prawej półkuli mózgu. Tego stłuczenia nie potwierdzono w badaniu TK, widać natomiast było jego „zejście” w wykonanym później

badaniu SPECT mózgu, co korelowało z badaniem neurologicznym. Pozwoliło to częściowo zweryfikować przedstawiane wersje wydarzenia.

Przypadek nr 11/16

Mężczyzna lat 24 został oskarżony o pozbawienie człowieka wolności oraz chęć osiągnięcia z tego tytułu korzyści majątkowej (art. 13 par. 1 k.k. w związku z art. 282 k.k. i art. 189 par. 1 kk.).

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że badany doznał urazu głowy w wyniku pobicia 5 lat temu. Następstwem pobicia była hospitalizacja z rozpoznaniem: wstrząśnienie pnia mózgu, utrata przytomności. Od tego czasu leczył się psychiatrycznie z rozpoznaniem zespołu depresyjnego.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyłeń od stanu prawidłowego stwierdzono brak odruchów brzusznych i podeszwowych, stopotrząs po stronie lewej, objaw Romberga (+).

Badanie sądowo-psychiatryczne wykazało zespół depresyjny z podejrzeniem endogennych zmian nastroju w przebiegu encefalopatii.

Inne badania:

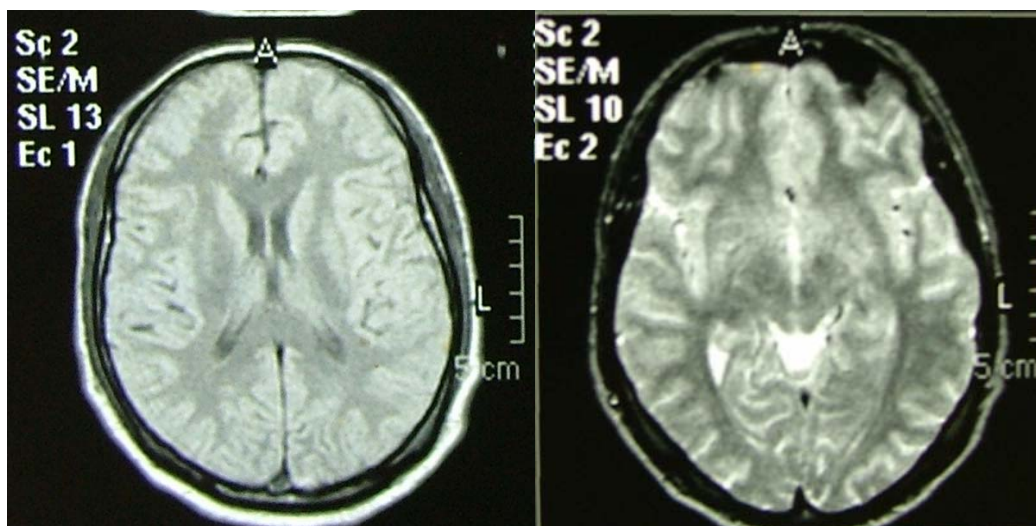
W badaniu EEG widoczna miernego stopnia patologia wyładowań w okolicach skroniowych.

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu RTG kości pokrywy czaszki nie stwierdzono zmian patologicznych.

W badaniu TK wykonanym 50 miesięcy po doznanym urazie nie uwidocznilo zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu (obraz w normie).

Badanie RM wykonane 60 miesięcy po doznanym urazie głowy nie wykazało obecności zmian ogniskowych w strukturach mózgu i mózdzku, widoczne poszerzenie szczelin Sylwiusza i zaniki korowe w płatach skroniowych (zaniki korowe w płatach skroniowych) (Ryc. 37).



Ryc. 37. Badanie mózgu wykonane metodą RM

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 60 miesięcy po doznanym urazie stwierdzono ostro odgraniczone ognisko zmniejszenia perfuzji w tylnej części prawego płata czołowego $AI = 23\%$ (AI - *asymmetry index*) oraz 3 ogniska deficytów perfuzji w górnej części prawego płata czołowego i prawym płacie skroniowym $AI = 24\% - 16\%$. Obraz odpowiada wieloogniskowemu deficytowi perfuzji mózgowej.

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono, że drobne objawy neurologiczne uszkodzenia mózgowia, potwierdzone badaniem MR, wskazują na encefalopatię pourazową. Występuje padaczka objawowa z napadami Jacksonowskim. W sferze psychicznej: osobowość charakteropatyczną z nawarstwieniami depresyjno-pitiatycznymi. Próby samobójcze.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było stwierdzenie, czy w obecnym stanie zdrowia oskarżony może przebywać w warunkach aresztu śledczego. W tym przypadku istniało podejrzenie, że oskarżony wyolbrzymia swoje problemy psychiczne, chcąc uniknąć procesu karnego. Na wniosek lekarzy orzekających w tej sprawie osadzono go w szpitalu więziennym o profilu psychiatrycznym. Niestety, potwierdziły się obawy biegłych dotyczące bezpieczeństwa jego życia, podczas jednej z przepustek przyjął śmiertelną dawkę leków psychotropowych.

Przypadek nr 12/17

Mężczyzna lat 27 został skazany za sfalszowanie dokumentu (art. 270 k.k.).

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że 2 lata temu doznał urazu głowy i kręgosłupa podczas upadku z czterometrowego rusztowania, był hospitalizowany w szpitalu z rozpoznaniem: wstrząśnienie pnia mózgu, ogólne potłuczenia. Podczas pobytu w więzieniu skarżył się na związane z upadkiem bóle i zawroty głowy, zaburzenia pamięci świeżej.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa nie stwierdzono odchyleń od stanu prawidłowego.

Badanie sądowo-psychiatryczne wykazało zaburzenie afektu oraz zaburzenia osobowości o typie charakteropatycznym.

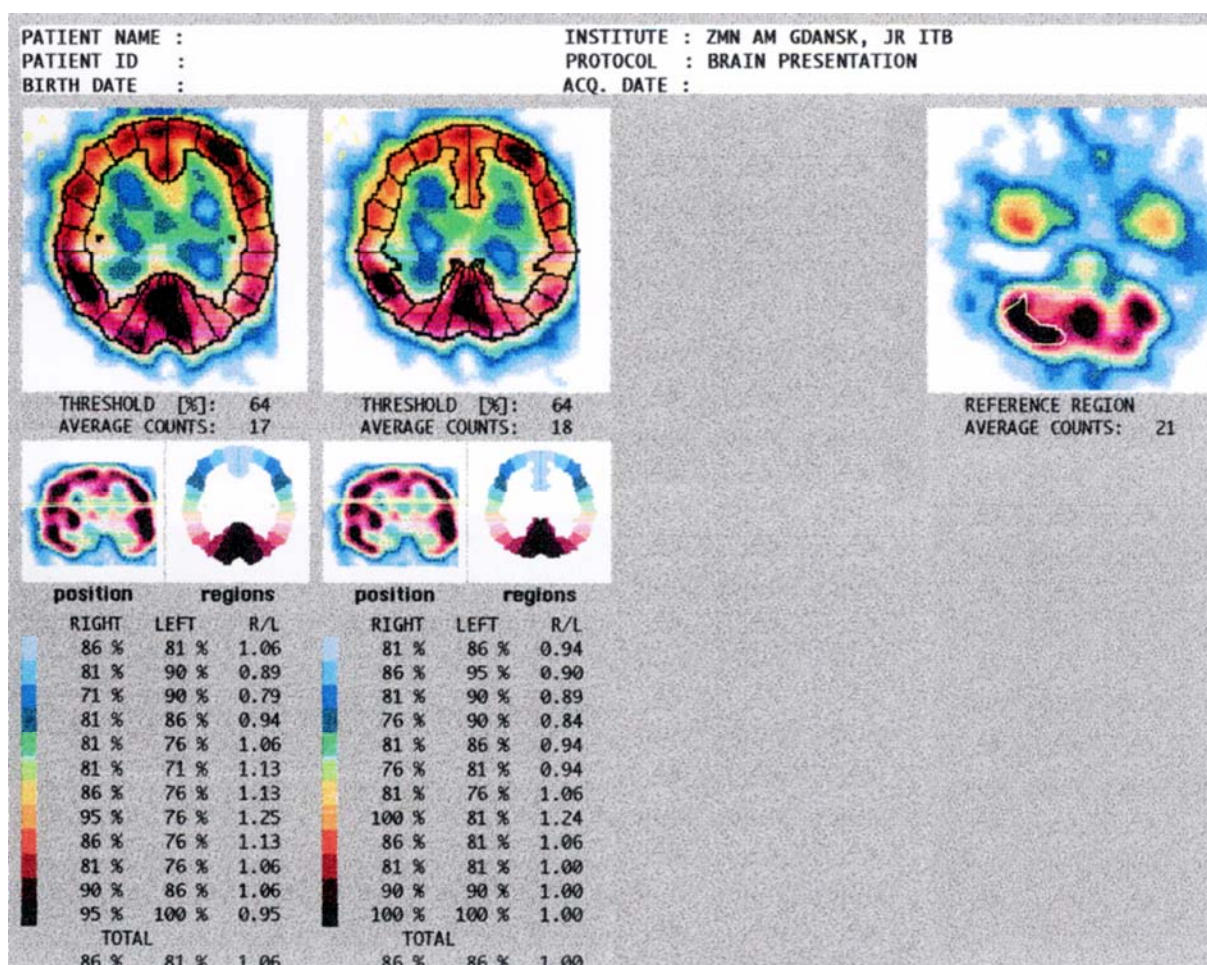
Inne badania:

W badaniu EEG widoczna patologia pod postacią pojedynczych fal theta w okolicy potylicznej.

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu TK wykonanym w dniu doznania urazu nie uwidoczniono zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu (obraz w normie).

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 15 miesięcy po doznanym urazie stwierdzono nieostro konturowane, mnogie deficyty perfuzji mózgowej zlokalizowane w lewej półkuli mózdzku AI = 15% - 21% i lewym hipokampie AI = 35%. Ponadto stwierdzono rozlane deficyty perfuzji dolnej części prawego płata czołowego AI = 11% - 16% oraz górnej części lewego płata ciemieniowego AI = 12% - 24% (Ryc. 38).



Ryc. 38. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim nie stwierdzono istotnych wskazań zdrowotnych do zawieszenia wykonywania kary pozbawienia wolności.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było stwierdzenie, czy w obecnym stanie zdrowia oskarżony może odbywać karę pozbawienia wolności. W tym przypadku, pomimo widocznych zmian w tomograficznym badaniu mózgowego przepływu krwi, samo badanie SPECT i subiektywne skargi nie przekonały biegłych o konieczności przerwy w wyroku. W takich przypadkach rozwiązaniem mogłyby być testy psychometryczne. Połączenie ich z badaniem SPECT (o ile ich wnioski są zgodne w ocenie stanu zdrowia) może być wystarczającym argumentem dla biegłych, gdy w badaniu neurologicznym ani TK/RM nie ma ewidentnych zmian patologicznych.

Przypadek nr 13/18

Mężczyzna lat 32 doznał urazu głowy w wyniku wypadku drogowego.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że po wypadku został przywieziony do szpitala, gdzie rozpoznano wstrząśnienie pnia mózgu. Od czasu wypadku, który miał miejsce rok temu, uskarża się na silne bóle głowy z nieznacznymi zaburzeniami ostrości widzenia.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyień od stanu prawidłowego stwierdzono asymetrię mięśni karku i grzbietu po stronie lewej z widocznym większym napięciem mięśni oraz bolesnością uciskową przyczepów mięśniowych po stronie lewej.

Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

Inne badania:

W badaniu EEG stwierdzono zapis z cechami okresowej nieprawidłowości – cechy senności.

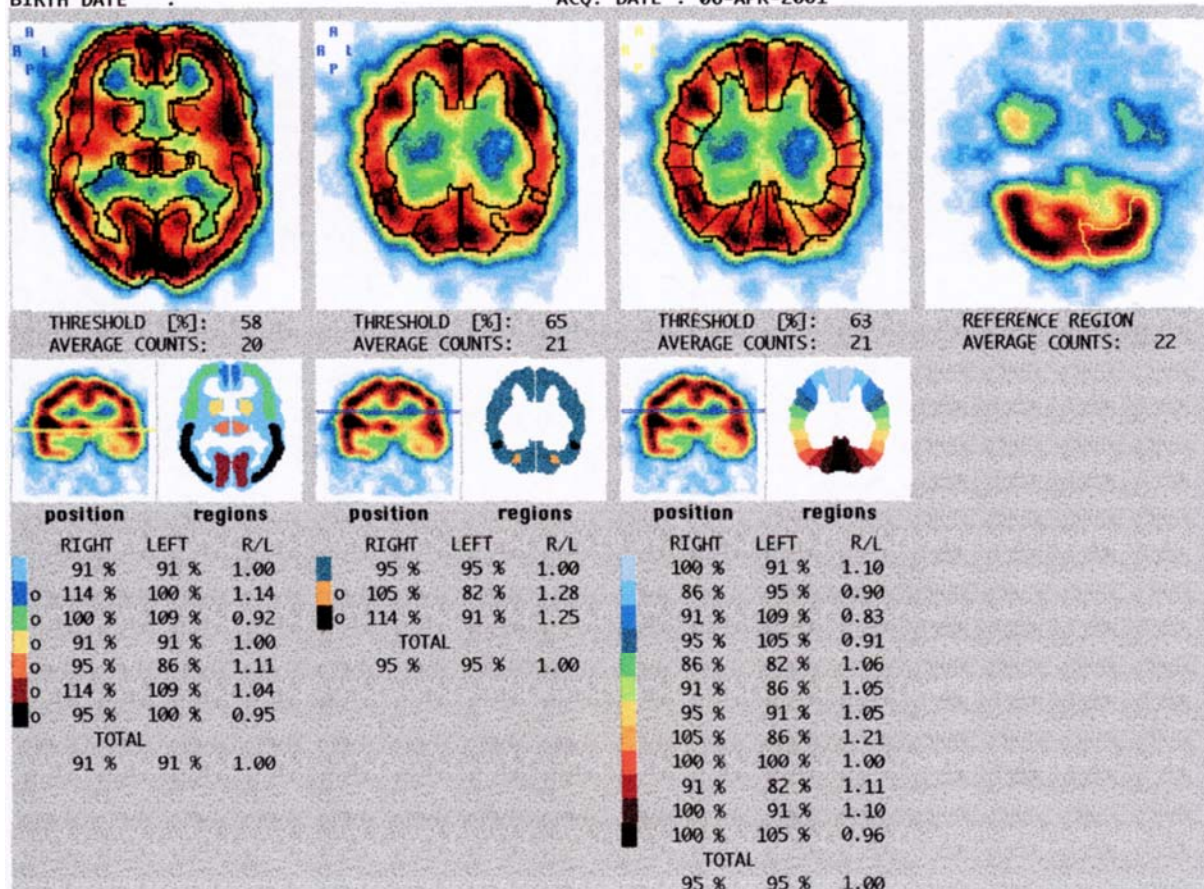
Badania neuroradiologiczne:

W badaniu RTG czaszki nie stwierdzono zmian urazowych.

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 9 miesięcy po doznanym urazie stwierdzono dwa ostro konturowane pola zmniejszonej perfuzji zlokalizowane w lewym płacie ciemieniowym AI = 25% - 28% (Ryc.39).

PATIENT NAME :
 PATIENT ID :
 BIRTH DATE :

INSTITUTE : ZMN AM GDANSK ,UL.DEBINKI 7
 PROTOCOL : BRAIN PRESENTATION
 ACQ. DATE : 06-APR-2001



Ryc. 39. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono stan po stłuczeniu głowy ze wstrząśnieniem mózgu oraz skręcenie kręgosłupa szyjnego w mechanizmie hiperekstensyjno-hiperfleksyjnym (tzw. „biczowym”).

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie kwalifikacji prawnej doznanych obrażeń ciała. Orzeczenie przez biegłych lekarzy naruszenia czynności ciała powyżej 7 dni w tej sprawie spowodowało zmianę kwalifikacji czynu sprawcy zajścia i ściganie go na wniosek prokuratury.

Przypadek nr 1/19

Mężczyzna lat 26 został oskarżony o pobicie i spowodowanie ciężkiego uszczerbku na zdrowiu (art.158 par. 2 k.k.).

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że 3 lata wcześniej został uderzony kijem bejsbolowym, co spowodowało utratę przytomności. Z powodu doznanych obrażeń był hospitalizowany przez 4 miesiące. Obecnie uskarża się na niedowład kończyn górnych oraz stałe bóle i zawroty głowy.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa stwierdzono: słabsze szczerzenie zębów, zbaczanie języka w stronę lewą, niedowład kończyny górnej lewej z przykurczem w stawie barkowym i ograniczonym wyprostem przedramienia, obniżenie siły mięśniowej kończyny górnej lewej z nieznacznie zaburzonym czuciem powierzchniowym, obustronny stopotrząs, obecny po stronie lewej objaw Babińskiego oraz zaburzenia czucia po stronie lewej określone jako niedoczulica (stan po stłuczeniu mózgu, niedoczulica połowiczna lewostronna).

Badanie sądowo-psychiatryczne wykazało, że badany aktualnie nie zdradza objawów jakiegokolwiek choroby psychicznej ani zaburzeń psychicznych.

Inne badania:

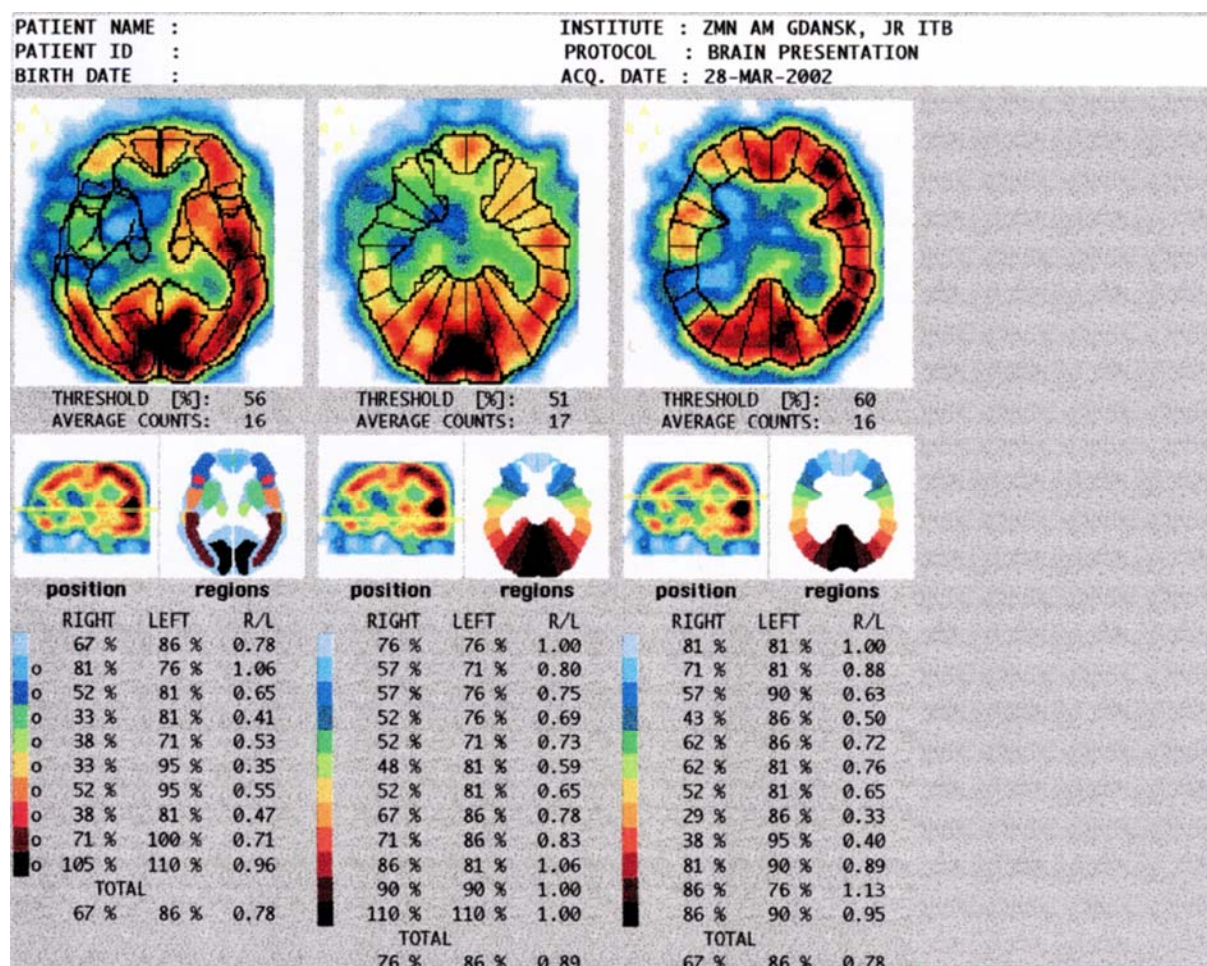
W badaniu EEG stwierdzono zmiany pod postacią obecności śródnapięciowej, nieregularnej czynności theta w odprowadzeniach czołowych i skroniowych obustronnie z przewagą strony prawej oraz pojedynczej synchronicznej fali theta w odprowadzeniach skroniowych i ciemieniowo-potylicznych, także z przewagą strony prawej (niewielka patologia).

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu TK głowy wykonanym 72 miesiące po doznanym urazie głowy stwierdzono stare ognisko malacji w strukturach głębokich prawej półkuli mózgu o wymiarach 30x14x24 mm (w obrębie jądra soczewkowatego i odnogi tylnej torebki wewnętrznej). Widoczny był również nieregularny hypodensyjny obszar w prawym płacie czołowym przy rogu czołowym komory bocznej o wymiarach około 25x15 mm oraz korowo-podkorowe obszary malacji w prawym płacie czołowym, skroniowym i ciemieniowym (opisane zmiany w mózgowiu mogą odpowiadać przebytych w przeszłości zmianom pourazowym – stłuczeniom).

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 74 miesiące po doznanym urazie stwierdzono rozległe ostro konturowane pole zmniejszonej perfuzji zlokalizowane w prawym płacie czołowym i przednim biegunie prawego płata skroniowego AI = 45%. W przekrojach środkowych i górnym widoczne było częściowe

oszczędzenie kory ruchowej z dwuogniskowym deficytem perfuzji tylnej części prawego płata czołowego AI = 50% i przedniej części prawego płata ciemieniowego AI = 76%. Dodatkowo widoczne były cechy rozlanego niedokrwienia lub diaschizy prawego striatum AI = 59% i wzgórza AI = 47% (cechy upośledzenia ukrwienia prawej półkuli mózgu) (Ryc. 40).



Ryc. 40. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono stan po przebytym stłuczeniu mózgu i prawdopodobnie uszkodzeniu nerwu twarzowego lewego z lewostronnym niedowładem połowicznym oraz lewostronną połowiczną niedoczulicę.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było stwierdzenie, czy w obecnym stanie zdrowia oskarżony może przebywać w warunkach aresztu śledczego. Subiektywne skargi oskarżonego, zgłaszane po aresztowaniu, zostały wykorzystane przez adwokatów w celu próby zmiany trybu

środka zapobiegawczego, jakim jest aresztowanie. Zarówno w badaniach przedmiotowych, jak i podmiotowych lekarze biegli potwierdzili skargi pacjenta, nie są one jednak przeciwwskazaniem do przebywania w warunkach więziennych, o ile chory będzie mógł korzystać z opieki lekarskiej. Wniosek obrońców został oddalony przez sąd.

Przypadek nr 2/20

Mężczyzna lat 18 doznał urazu głowy wskutek pobicia. Jak podaje, miał być uderzany głową o słup wiaty autobusowej, a także pobity kastetem.

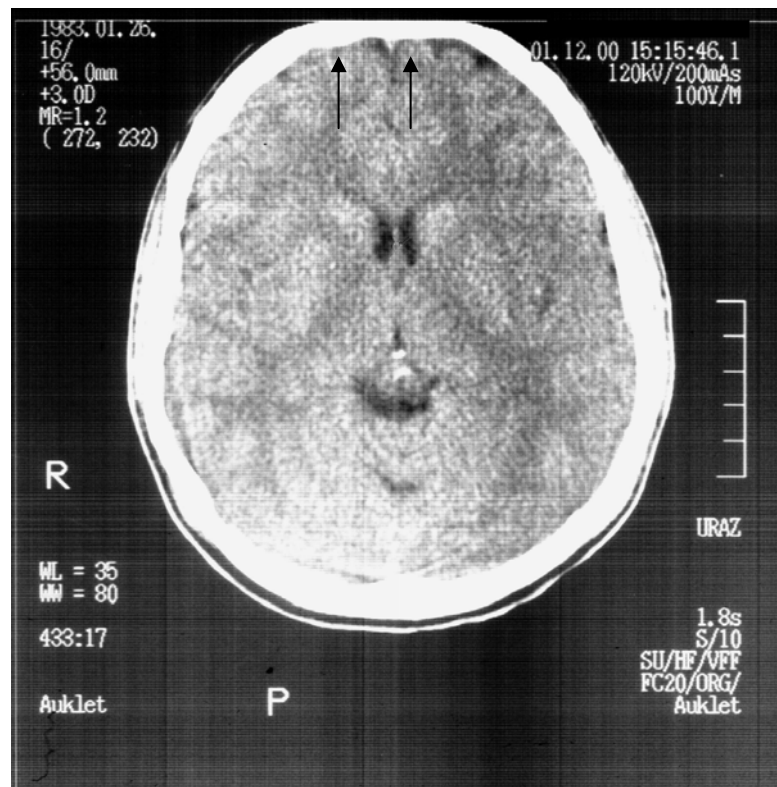
Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że po pobiciu był hospitalizowany. Od czasu pobicia, które miało miejsce 6 miesięcy temu, skarża się na bóle głowy, problemy z pamięcią i koncentracją.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyleń od stanu prawidłowego stwierdzono jedynie chwianie się na boki przy próbie Romberga.

Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

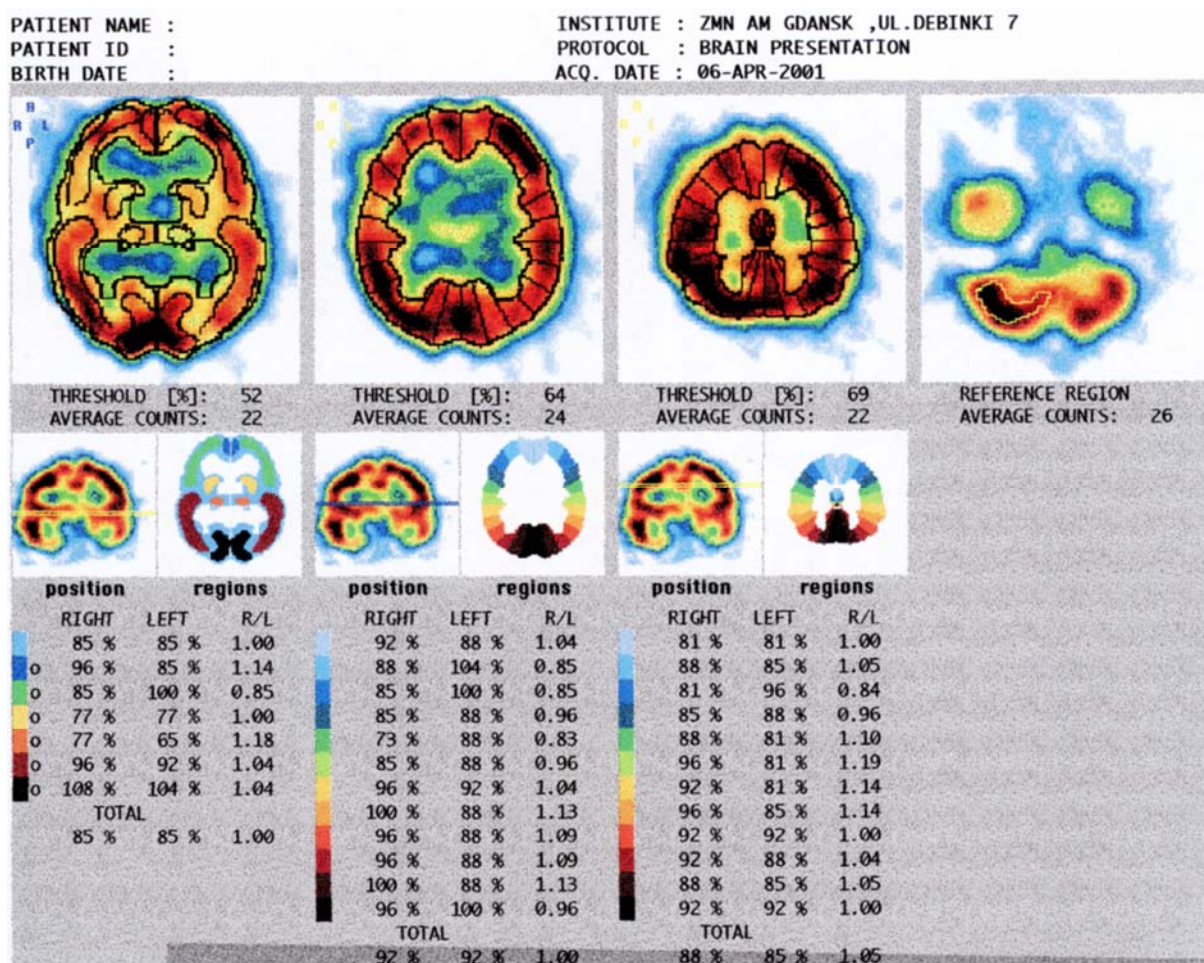
Badania neuroradiologiczne:

W badaniu TK wykonanym 2 dni po doznanym urazie stwierdzono dwa niewielkie hipodensyjne obszary - jeden w warstwie korowej prawego płata czołowego o wymiarze poprzecznym 4 cm i grubości do 5 mm, drugi w warstwie korowej lewego płata czołowego o wymiarze poprzecznym 2 cm, grubości poniżej 5 mm (najpewniej obszary stłuczenia) (Ryc. 41).



Ryc. 41. Badanie mózgu wykonane metodą TK (zaznaczono niewielkie obszary stłuczenia).

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 5 miesięcy po doznanym urazie stwierdzono rozlane pole zmniejszonej perfuzji mózgowej AI = 13% - 19% zlokalizowane w prawej półkuli mózgu, biegnące pionowo od przedniego bieguna prawego płata skroniowego przez tylną część prawego płata czołowego do górnych przekrojów płata czołowego. Ponadto deficyt perfuzji okolicy przedczołowej lewej części dolnej AI = 15%, okolicy okołosrodkowej części górnej po stronie lewej AI = 19%, ciemieniowej części dolnej i górnej po stronie lewej AI = 13% - 14% oraz deficyt perfuzji lewego wzgórza AI = 18% (Ryc. 42).



Ryc. 42. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono stan po urazie czaszkowo-mózgowym ze stłuczeniem obu płatów czołowych oraz zmniejszeniem przepływu krwi w mózgu w okolicy czołowo-skroniowej prawej.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie mechanizmu powstania u pokrzywdzonego obrażeń ciała. Miało to zweryfikować rozbieżne wersje wydarzenia, podawane przez pokrzywdzonego oraz napastnika i jego świadków. Pokrzywdzony twierdził, że został pchnięty na słup wiaty autobusowej z dużą siłą, a następnie uderzony kastetem w głowę po prawej stronie. Świadkowie, koledzy podejrzanego twierdzili, że ich kolega jedynie przyparł poszkodowanego do wiaty, natomiast narzędzia typu kastet użył poszkodowany.

Biegli lekarze z dziedziny medycyny sądowej oraz neurologii orzekli, że stwierdzone w badaniu TK stłuczenie płatów czołowych mogło powstać w mechanizmie z tzw.

przeciwdzierzenia, tj. w wyniku uderzenia tyłogłowie o konstrukcję wiaty przystanku autobusowego w następstwie silnego popchnięcia (potwierdza to wersję pokrzywdzonego). Natomiast uwidocznione metodą SPECT zmiany są najprawdopodobniej następstwem uszkodzenia, do jakiego mogło dojść wskutek urazu mechanicznego, godzącego ze znaczną siłą w tę część głowy (tj. wskutek uderzenia kastetem).

Przypadek nr 3/21

Mężczyzna lat 29 doznał urazu głowy w wyniku pobicia.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że z powodu silnego bólu głowy i wymiotów był hospitalizowany z rozpoznaniem: krwiak obu płatów czołowych i lewego płata skroniowego mózgu, złamanie kości potylicznej, obrzęk mózgu. Obecnie skarży się na zaburzenia pamięci, łatwiejsze męczenie się, zawroty głowy, nie rozróżnia zapachów, ma problemy ze smakiem.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyień od stanu prawidłowego stwierdzono gorsze szczerzenie zębów po stronie lewej, obustronnie zniesienie odruchów podszwowych.

Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

Inne badania:

W badaniu EEG widoczne niewielkie zmiany pod postacią obecności nielicznych, nieregularnych fal theta.

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu RTG czaszki stwierdzono szczelinę złamania w obrębie kości potylicznej długości około 10 cm, przebiegającą od góry w linii strzałkowej na prawo, aż do kości skroniowej.

W pierwszym badaniu TK wykonanym 1 dzień po doznanym urazie stwierdzono obecność krwiałków śródmózgowych zlokalizowanych w prawym płacie czołowym o wymiarze 30x18x27 mm, w lewym płacie czołowym o wymiarze 40x30x30 mm, w lewym płacie skroniowym o wymiarze 30x28x35 mm oraz u podstawy obu płatów skroniowych drobne krwaki do 10 mm. W lewej szczelinie Sylwiusza oraz nadnamiotowo widoczna krew. W obrębie łuski potylicznej pośrodkowo widoczna szczelina złamania, niedochodząca do otworu wielkiego.

W drugim badaniu TK głowy, w porównaniu z badaniem wyjściowym, widoczny większy obszar stłuczenia i obrzęków w płatach czołowych. Ilość wynaczynionej krwi w obszarach

stłuczenia płatów czołowych i skroniowych, w lewej szczelinie Sylwiusza i pod namiotem mózdzku - podobna.

W trzecim badaniu TK uwidoczniono obszary rozległej hipodensji w obrębie płatów czołowych i lewego płata skroniowego z resztkową nadzianką krwawą u podstawy tych płatów (ewolucja obszarów ukrwotoczonego stłuczenia tkanki mózgowej w kierunku malacji).

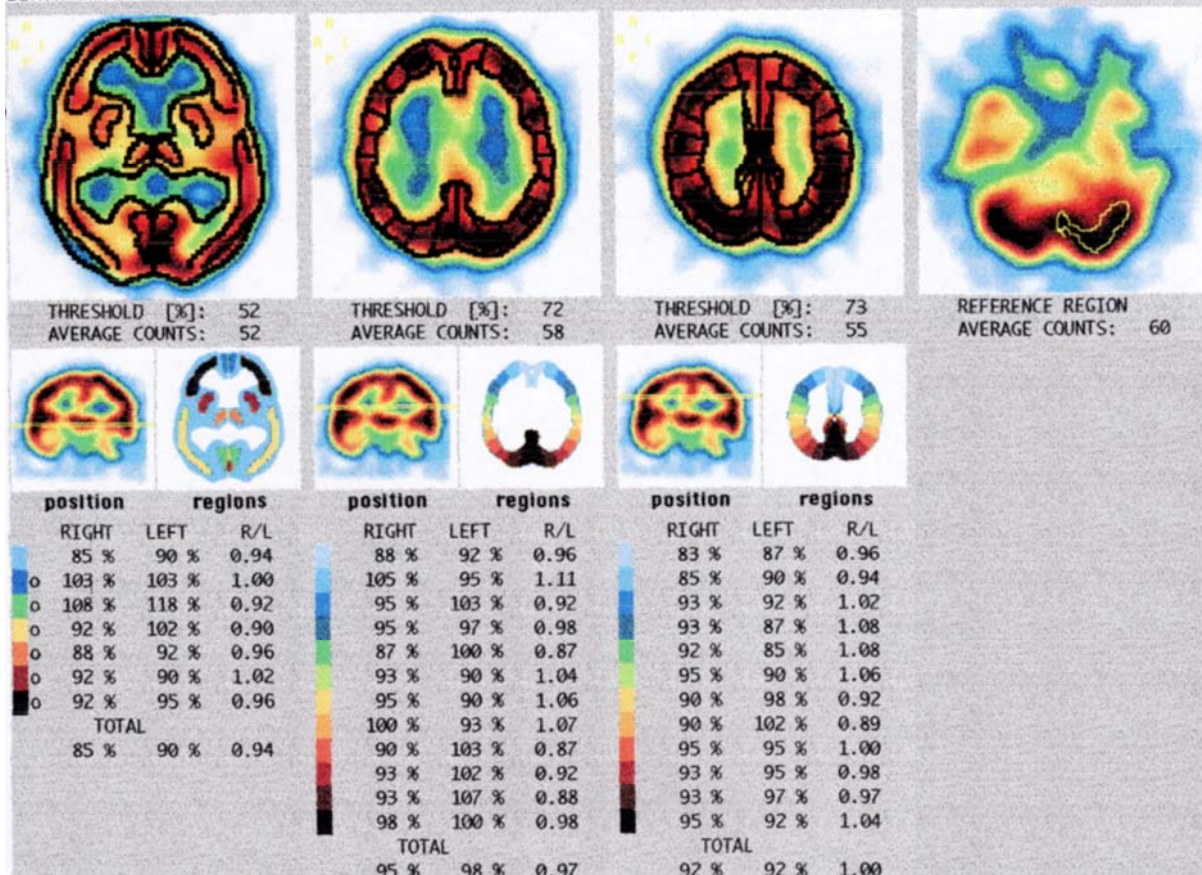
W czwartym badaniu TK stwierdzono niskodensyjne obszary o charakterze zanikowo-malacyjnym w miejscu obszarów stłuczenia tkanki mózgowia i krwiaków .

W piątym badaniu TK w obu płatach czołowych stwierdzono obszary hypodensyjne o wymiarach w płacie prawym 30x15 mm, lewym 35x20mm, podobny obszar o wymiarach 35x20 mm w lewym płacie skroniowym (zmiany pourazowo-malacyjne).

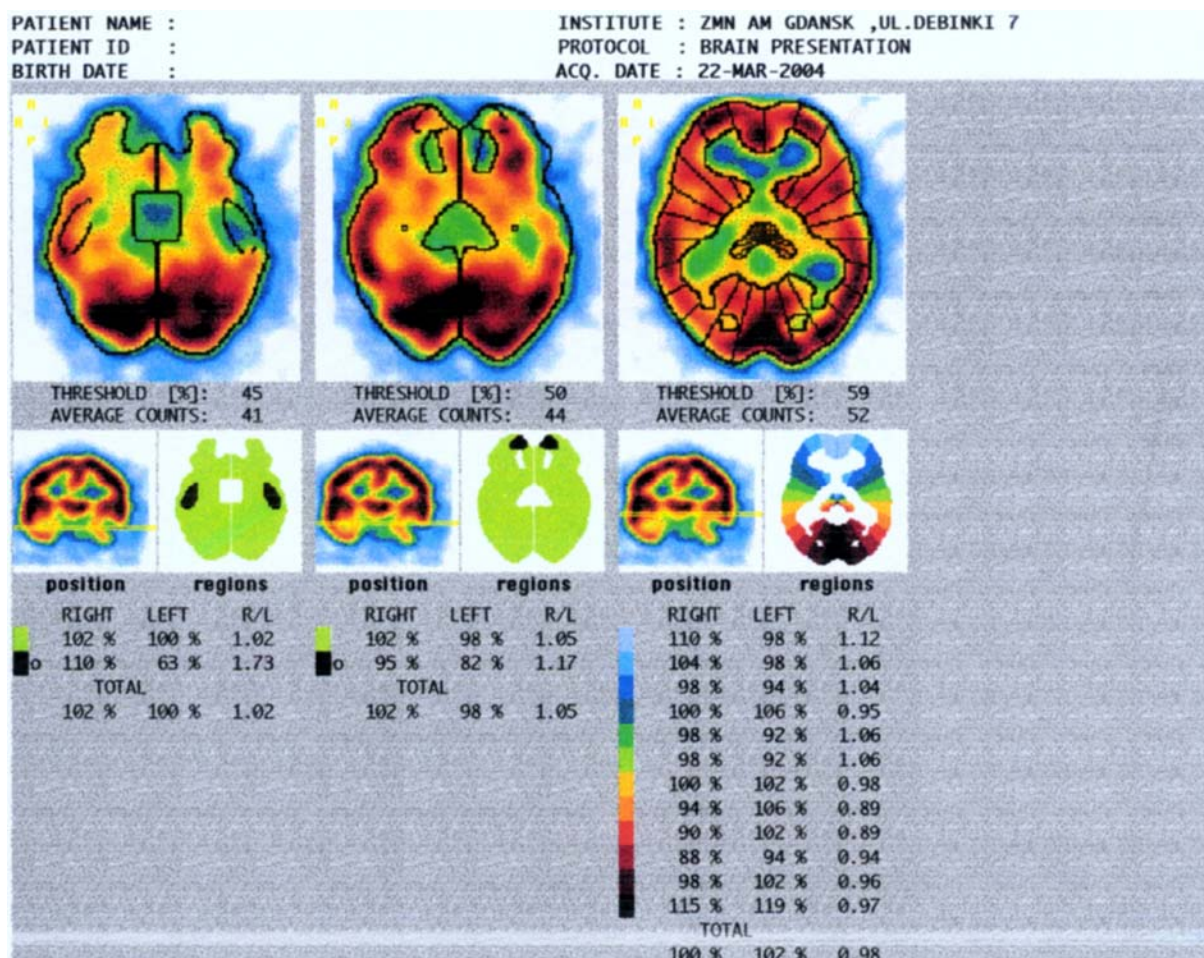
W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 8 miesięcy po doznanym urazie stwierdzono rozległe ostro konturowane pole zmniejszonej perfuzji zlokalizowane w lewym płacie skroniowym AI = 73% (widoczne na niższych przekrojach). Ponadto: rozlany deficyt perfuzji okolicy przedczołowej lewej (widoczne na niższych przekrojach) AI = 12% - 17%, rozlany deficyt części górnej, tylnej prawej okolicy skroniowej AI = 10% - 11% oraz prawej okolicy skroniowej dolnej, tylnej AI = 18% (Ryc. 43 i ryc. 44).

PATIENT NAME :
 PATIENT ID :
 BIRTH DATE :

INSTITUTE : ZMN AMG
 PROTOCOL : BRAIN PRESENTATION
 ACQ. DATE : 22-MAR-2004



Ryc. 43. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT



Ryc. 44. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono stan po urazie głowy z powstaniem krwiaka obu płatów czołowych i lewego płata skroniowego mózgu oraz złamanie kości podstawy mózgu (potylicznej) ze stłuczeniem mózgu; stan po przeżytym napadzie drgawkowym.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie kwalifikacji prawnej doznanych obrażeń ciała. W obu badaniach neuroradiologicznych (TK i SPECT) stwierdzono morfologiczne oraz czynnościowe uszkodzenie mózgu.

Przypadek nr 4/22

Mężczyzna lat 33 doznał urazu głowy w niejasnych okolicznościach.

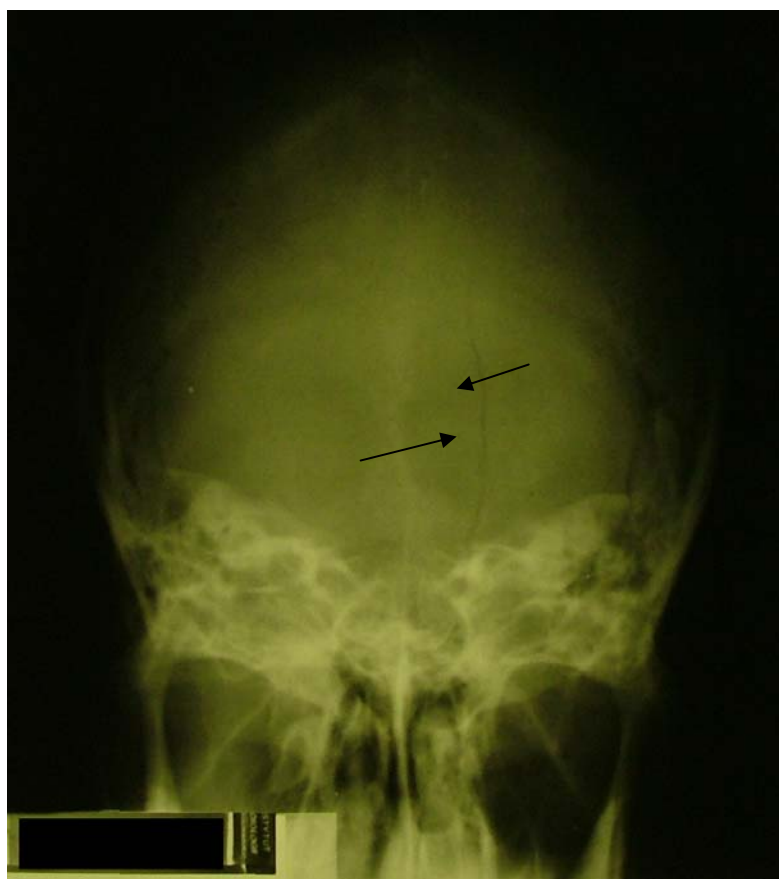
Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że po urazie został przywieziony do szpitala, skąd samowolnie, będąc pod wpływem alkoholu, oddalił się. Po dwóch dniach ponownie trafił do szpitala, gdzie rozpoznano złamanie czaszki, obecność krwiaka wewnątrzmoźgowego obu płatów czołowych i krwawienie podpajęczynówkowe.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyień od stanu prawidłowego stwierdzono jedynie tendencję do objawu Babińskiego po stronie prawej.

Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

Badania neuroradiologiczne:

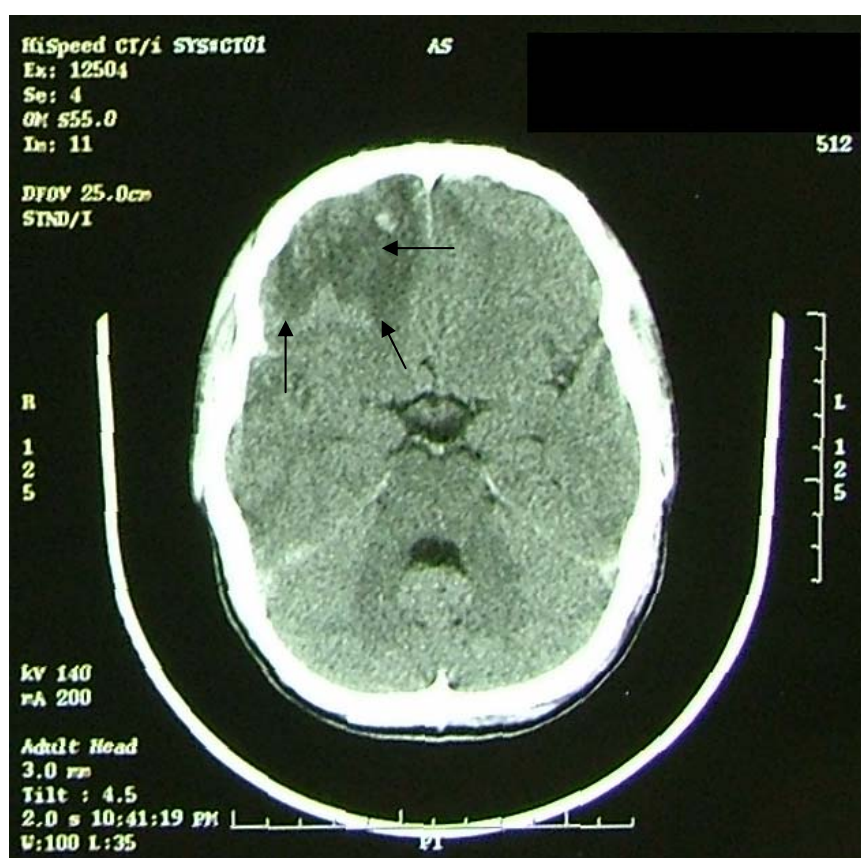
W badaniu RTG czaszki stwierdzono obecność szczeliny pęknięcia, przebiegającej przez całą długość kości potylicznej po stronie lewej (Ryc. 45).



Ryc. 45. Badanie RTG czaszki (zaznaczono szczelinę złamania)

W pierwszym badaniu TK wykonanym 4 dni po doznanym urazie stwierdzono w obu płatach czołowych stłuczenie z nadzianką krwawą po stronie prawej, obszar stłuczenia większy po stronie prawej - wymiary w płaszczyźnie poziomej 63 mm x 43 mm. W kości potylicznej po stronie lewej widoczna szczelina pęknięcia, rozciągająca się przez całą długość kości. Szczelina pęknięcia jest także widoczna w prawej kości potylicznej w przyleganiu do otworu potylicznego wielkiego.

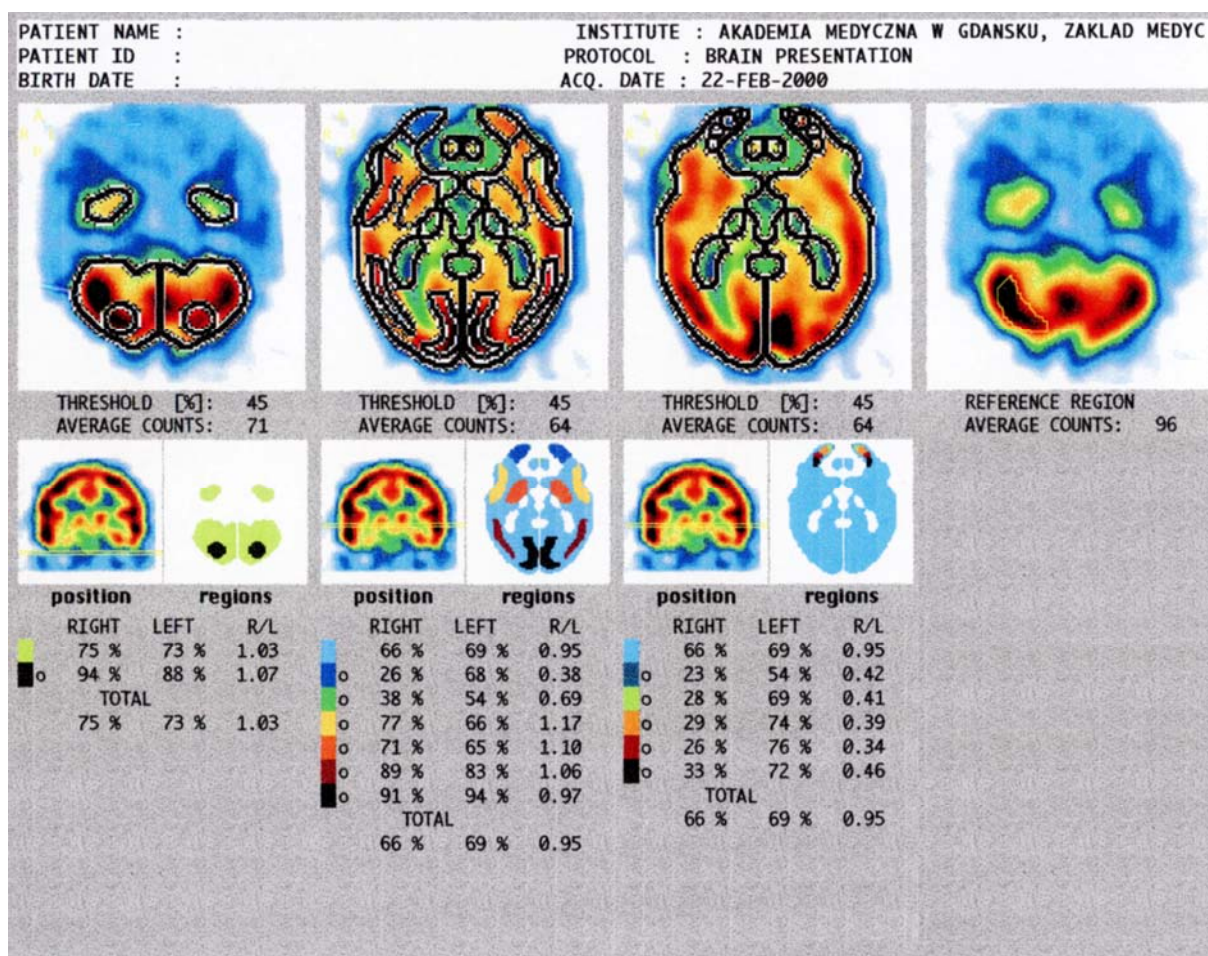
W drugim badaniu TK wykonanym 10 dni później stwierdzono, że w obrębie opisanego obszaru stłuczenia nie widać aktualnie nadzianki krwawej. Poza tym obrazy mózgowia tak jak poprzednio (Ryc. 46).



Ryc. 46. Badanie mózgu wykonane metodą TK (zaznaczono obszar stłuczenia)

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 17 miesięcy po doznanym urazie stwierdzono rozlane zmniejszenie perfuzji płata czołowego lewego - 68% perfuzji mózdkowej i ostro odgraniczony deficyt perfuzji w dolnej części prawego płata czołowego AI = 60% - 65% (znacznego stopnia ogniskowe zmniejszenie

perfuzji prawego płata czołowego z rozlanym deficytem perfuzji lewego płata czołowego (Ryc. 47).



Ryc. 47. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono złamanie kości podstawy czaszki w obrębie kości potylicznej lewej wraz ze stłuczeniem płotów czołowych z nadzianką krwawą po stronie prawej.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego były rozbieżne wersje zdarzenia podawane przez poszkodowanego i sprawcę oraz niejasne okoliczności samego zdarzenia. Poszkodowany podaje, iż został odepchnięty, bądź uderzony, przez oskarżonego otwartą ręką w twarz, co spowodowało jego upadek. Natomiast sprawca podaje wersję o przewróceniu się i uderzeniu

głową najprawdopodobniej o kamień, znajdujący się na ziemi. Dla weryfikacji obu wersji ważne było ustalenie mechanizmu doznanych obrażeń ciała przez poszkodowanego.

Zmiany pourazowe wykryte badaniami neuroradiologicznymi są charakterystyczne dla urazu głowy z tzw. przeciwuderzenia, który najczęściej ma miejsce w przypadku upadku i uderzenia tyłogłowie o twarde podłoże, bądź otaczające przedmioty. Nie można jednak w sposób jednoznaczny określić mechanizmu powstania uszkodzeń ciała.

Przypadek nr 5/23

Kobieta lat 17 doznała urazu głowy w wyniku wypadku drogowego.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że po wypadku była hospitalizowana z rozpoznaniem: krwiak lewego płata czołowego, obrzęk mózgu, złamanie kości lewego podudzia, ogólne potłuczenia i otarcia naskórka. Obecnie skarży się na bóle i zawroty głowy, zaburzenia pamięci, problemy z radzeniem sobie w codziennych sytuacjach.

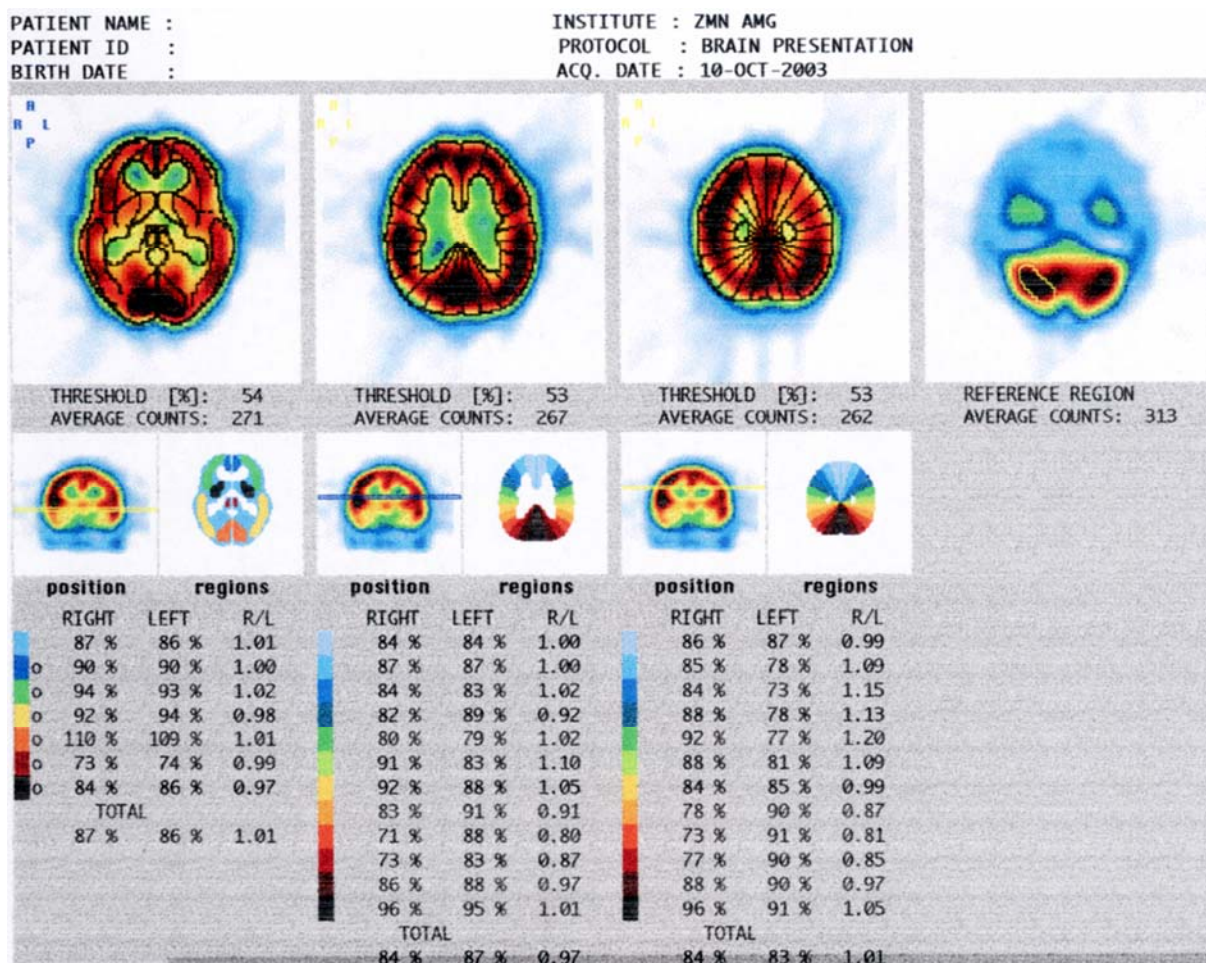
W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa stwierdzono gorsze szczerzenie zębów, zbaczanie języka w stronę lewą, lekki niedowład kończyny dolnej lewej, obniżenie siły mięśniowej kończyny dolnej lewej z nieznacznie zaburzonym czuciem powierzchniowym, po stronie lewej obecny objaw Babińskiego (stan po stłuczeniu mózgu).

Badanie sądowo-psychiatryczne wykazało, że badana aktualnie nie zdradza objawów jakiegokolwiek choroby psychicznej ani zaburzeń psychicznych.

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu TK wykonanym w dniu doznania urazu stwierdzono niewielki hipodensyjny obszar w warstwie korowej lewego płata czołowego o wymiarze poprzecznym 40 mm i grubości do 7 mm (najpewniej obszar stłuczenia).

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 12 miesięcy po doznaniu urazu stwierdzono ogniskowe deficyty perfuzji zlokalizowane w lewej okolicy ciemieniowej części dolnej i górnej AI = 9% - 10%, lewej okolicy okołosrodkowej AI = 20%, części przedniej okolicy czołowej lewej AI = 9% - 15% i rozlane pole zmniejszonej perfuzji zlokalizowane w prawym płacie ciemieniowym AI = 13% - 20% (upośledzenie perfuzji w zakresie okolicy czołowo-ciemieniowo-potylicznej lewej półkuli mózgu z deficytem prawej okolicy ciemieniowej - prawdopodobnie wynik fali *contre-coup*) (Ryc. 48).



Ryc. 48. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono stan po przebyłym stłuczeniu mózgu i złamaniu kości podudzia lewej kończyny dolnej z lewostronnym niedowładem połowiczym.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie kwalifikacji prawnej doznanych obrażeń ciała. Należy podkreślić, że w tym przypadku badanie SPECT zobrazowało więcej obszarów uszkodzenia mózgu, jak również wskazywało na ewentualny mechanizm powstania urazu.

Przypadek nr 1/24

Mężczyzna lat 55 był powodem w sprawie majątkowej.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że w okresie istotnym dla sprawy przebywał nieprzerwanie na zwolnieniu lekarskim. Powodem były między innymi nawracające zaburzenia depresyjne i zmiany zwyrodnieniowe kręgosłupa. Ponadto, jak podaje, trzykrotnie doznał urazu głowy,

dwukrotnie w latach 50-tych XX wieku (wybuch niewypału i upadek na szynę) oraz trzeci raz w latach 70-tych (upadek z dachu) – dokumentacji lekarskiej nie posiada. Została również przeprowadzona obserwacja sądowo-psychiatryczna w warunkach szpitalnych.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa nie stwierdzono odchyłań od stanu prawidłowego.

W badaniu sądowo-psychiatrycznym stwierdzono zespół psychoorganiczny oraz afektywny zespół organiczny typu depresji.

W badaniach psychologicznych wraz z testami psychometrycznymi stwierdzono, że jest on w stanie kierować się obowiązującymi normami i regułami współżycia społecznego w swym postępowaniu, w swych decyzjach i wyborach. Wyniki uzyskane w testach psychometrycznych są jednak wysoce patologiczne i sugerują zmiany oraz narastające deficyty w strukturach OUN (zespół psychoorganiczny mógł ograniczyć - ale nie zniósł możliwość pełnej jasności i swobody w podejmowanych decyzjach życiowych, zawodowych).

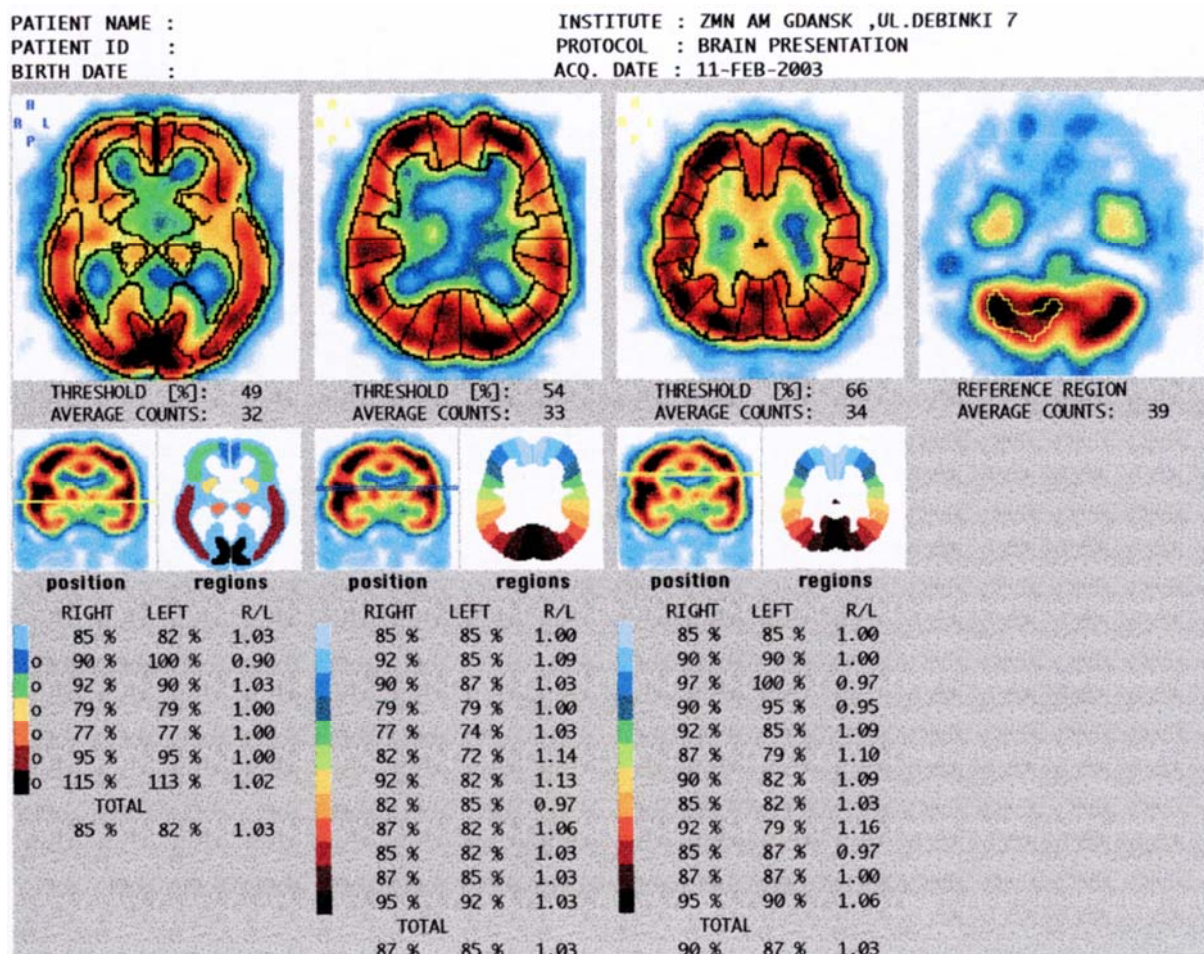
Inne badania:

Zapis badania EEG bez cech patologii.

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu TK wykonanym około 347 miesięcy od czasu urazu nie uwidoczniono zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu (obraz w normie).

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym około 348 miesięcy po doznanym urazie stwierdzono asymetrię lewopółkulową: stosunek R/L (prawo/lewo) = 1.03 oraz deficyt perfuzji w lewej okolicy okołosrodkowej AI = 14% i części tylnej lewego płata ciemieniowego AI = 14% (lewopółkulowa niedostateczność perfuzji mózgowej głównie w zakresie okolicy bruzdy Rolada oraz okolicy ciemieniowej (Ryc. 49).



Ryc. 49. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono zespół psychoorganiczny oraz afektywny zespół organiczny typu depresji.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było określenie, czy oświadczenie woli złożone przez powoda, dotyczące umowy zbycia udziałów było złożone w stanie wyłączającym świadome albo swobodne powzięcie decyzji i wyrażenie woli. W złożonym do sądu pozwie wnosił o unieważnienie umowy sprzedaży akcji, gdyż - jak uważa - z powodu choroby miał ograniczoną możliwość rozeznania w sytuacji prawnej. Historia choroby, jak i badanie fizykalne powoda spowodowało poddanie go obserwacji sądowej. Wykonane w trakcie obserwacji psychiatrycznej badanie przepływu mózgowego metodą SPECT w korelacji z badaniami psychometrycznymi wykazało zmiany organiczne w obrębie OUN. Badanie SPECT

potwierdziło subiektywne skargi pacjenta i było ważnym badaniem stanowiącym w opinii biegłych lekarzy, którzy orzekli, że choroba miała wpływ, lecz nie zniosła całkowicie możliwości swobodnego podjęcia decyzji.

Przypadek nr 2/25

Kobieta lat 63 doznała urazu głowy w wyniku wypadku drogowego.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że z powodu silnego bólu głowy, nudności i wymiotów została hospitalizowana po wypadku. Przy przyjęciu rozpoznano uraz głowy, ranę tłuczoną okolicy potylicznej prawej. Obecnie poszkodowana uskarża się na bóle i zawroty głowy, problemy z zasypianiem i częstym budzeniem się w nocy, osłabienie pamięci świeżej. Leczy się w poradni nadciśnieniowej.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyłeń od stanu prawidłowego stwierdzono słabe obustronne odruchy skokowe, a przy próbie Romberga chwiejność na wszystkie strony.

W badaniu sądowo-psychiatrycznym stwierdzono obniżenie napędu psychoruchowego, nastroju oraz funkcji kognitywnych, uwagi i pamięci, zwolnienie toku myślenia, afekt z cechami stopnia (cechy rozpoczynającego się zespołu psychoorganicznego otępiennego z nawarstwieniem depresyjnym).

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu RTG kości pokrywy czaszki nie stwierdzono zmian patologicznych.

W badaniu TK wykonanym w dniu urazu z odchyłeń od normy stwierdzono ognisko niedokrwienne prawego jądra soczewkowatego po stronie prawej o średnicy około 15 mm.

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 29 miesięcy po doznanym urazie stwierdzono rozlane pole zmniejszonej perfuzji zlokalizowane w lewym płacie ciemieniowym AI = 13% - 19% oraz ostro okonturowane ognisko zmniejszonej perfuzji w prawym płacie czołowym AI = 11% - 23%.

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono zespół psychoorganiczny otępienny z nawarstwieniem depresyjnym, nadciśnienie tętnicze, zmiany zwyrodnieniowe odcinka szyjnego kręgosłupa.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było zaskarżenie w procesie cywilnym orzeczonego uszczerbku na zdrowiu. W związku z tym postanowiono określić, jaki jest związek przyczynowy między schorzeniami, na które cierpi powódka, a uszkodzeniami ciała doznanymi w wypadku drogowym. W opinii biegli stwierdzili, że objawy rozpoczynającego się zespołu psychoorganicznego najprawdopodobniej są następstwem przewlekłych zaburzeń krążenia mózgowego w związku z wiekiem oraz nadciśnieniem tętniczym, na które najprawdopodobniej chorowała przed wypadkiem. Nie można jednak wykluczyć, że uraz głowy, nakładając się na istniejące przewlekłe zmiany w ośrodkowym układzie nerwowym, doprowadził do pogorszenia stanu zdrowia psychicznego powódki.

Przypadek nr 3/26

Kobieta lat 65 doznała urazu głowy w wyniku pobicia.

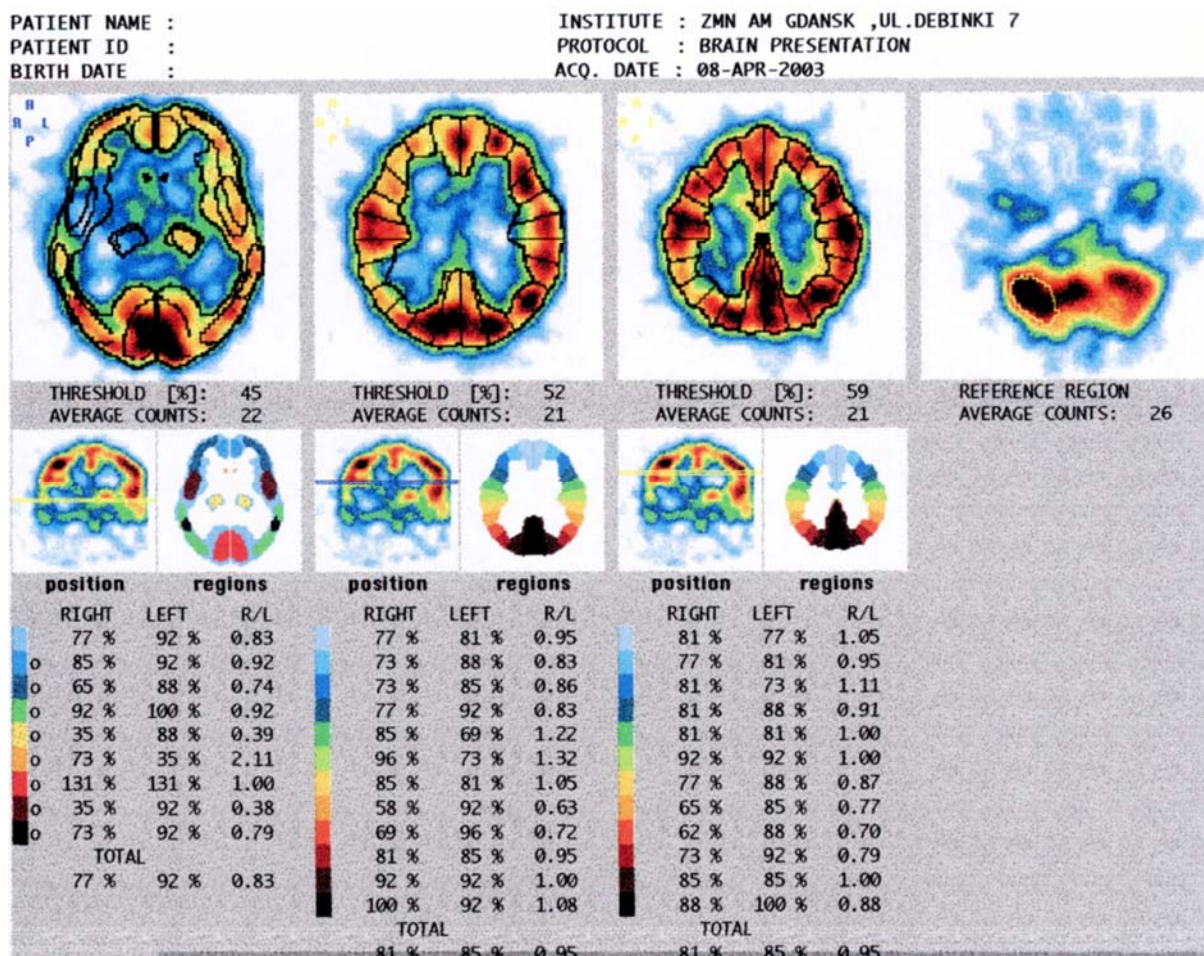
Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że po pobiciu przez dobę poddana była obserwacji ambulatoryjnej w szpitalu. Obecnie skarży się na bóle i zawroty głowy, problemy ze snem, drażliwość. Od wielu lat leczy się z powodu nadciśnienia tętniczego.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyień od stanu prawidłowego stwierdzono jedynie tendencję do objawu Babińskiego po stronie lewej.

Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

Badania neuroradiologiczne:

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 28 miesięcy po doznanym urazie stwierdzono rozlaną hipoperfuzję okolicy czołowej prawej 73% - 77% perfuzji mózdkowej, ostro konturowane ogniska hipoperfuzji w zakresie prawego pogranicza czołowo-skroniowego AI = 62%, okolicy ciemieniowej prawej AI = 21 - 37%, okolicy okołosrodkowej lewej AI = 22% - 32%, okolicy skroniowej prawej część górna AI = 21%, prawego wzgórza AI = 61% (ostro konturowane mnogie ogniska hipoperfuzji z rozlaną hipoperfuzją całej prawej półkuli mózgu - obraz sugeruje tło naczyniowe zmian) (Ryc. 50).



Ryc. 50. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono, że badana była leczona w przeszłości z powodu nadciśnienia i zaburzeń krążenia, a obecne dolegliwości są najprawdopodobniej następstwem przewlekłych zaburzeń krążenia krwi w mózgu, związanych z wiekiem oraz nadciśnieniem tętniczym, na które powódka cierpiała przed pobicie.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było ustalenie kwalifikacji prawnej doznanych obrażeń ciała dla celów procesu cywilnego. Powódka utrzymywała, że w związku z pobicie znacznie pogorszył się jej stan zdrowia. Należy podkreślić, iż w tym przypadku w badaniu SPECT uwidoczniono uszkodzenie mózgu powstałe w wyniku zmian naczyniowych związanych z nadciśnieniem tętniczym, miażdżycą, a także z wiekiem.

Przypadek nr 4/27

Kobieta lat 38 została oskarżona o usiłowanie zabójstwa (art. 13 k.k., 14 k.k. oraz art. 158 k.k.).

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że dwa lata wcześniej doznała urazu głowy w wyniku pobicia. Nie była hospitalizowana, jedynie ambulatoryjnie zaopatrzone ranę ciętą głowy. Obecnie - jak twierdzi - okresowo występują u niej utraty przytomności, połączone z silnym bólem głowy oraz osłabienie siły mięśniowej lewej ręki połączone z drętwieniem.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa nie stwierdzono odchyłeń od stanu prawidłowego.

Badanie sądowo-psychiatryczne wykazało cechy spowolnienia psychoruchowego, obniżenie nastroju, tendencje do płaczliwości.

Inne badania:

W badaniu EEG stwierdzono zapis nieprawidłowy - wolna czynność napadowa w okolicach skroniowych (wysunięto podejrzenie pourazowej encefalopatii).

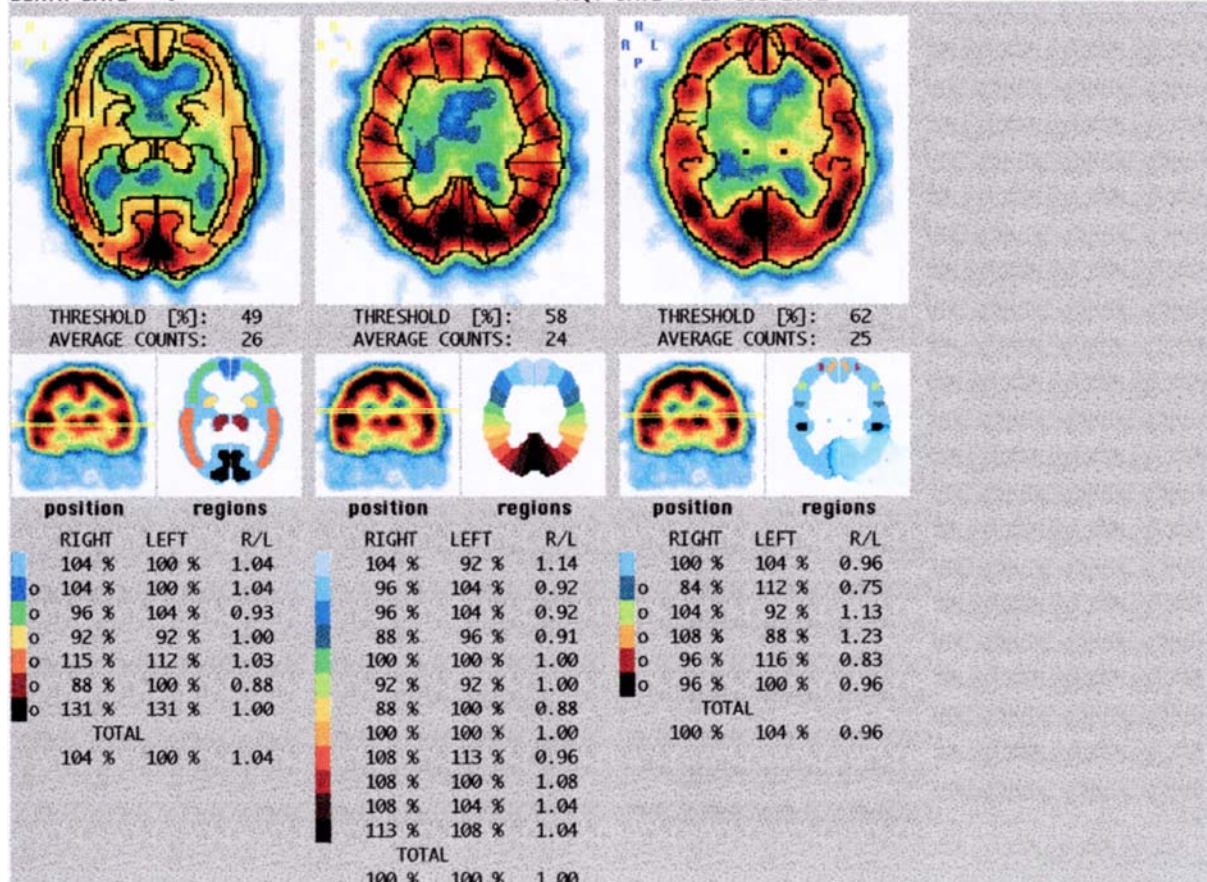
Badania neuroradiologiczne:

W badaniu TK wykonanym w dniu doznania urazu nie uwidoczniło zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu (obraz w normie).

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 23 miesiące po doznaniu urazu stwierdzono ostro konturowane pola zmniejszonej perfuzji w dolnej części lewego płata czołowego AI = 14% i w prawym pograniczu czołowo-ciemiennym AI = 12%. Widoczne były również dwa drobne ogniska zmniejszonej perfuzji w okolicy okołosrodkowej i czołowej prawego płata czołowego AI = 17% - 25% (cechy wieloogniskowego deficytu perfuzji obu płatów czołowych) (Ryc. 51).

PATIENT NAME :
 PATIENT ID :
 BIRTH DATE :

INSTITUTE : ZMN AM GDANSK ,UL.DEBINKI 7
 PROTOCOL : BRAIN PRESENTATION
 ACQ. DATE : 13-JUL-2001



Ryc. 51. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono przewlekły zespół depresyjno-lękowy i encefalopatię niejasnego pochodzenia, manifestującą się głównie stanami napadowymi o nieustalonym jednoznacznie charakterze.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było stwierdzenie, czy w obecnym stanie zdrowia oskarżona może przebywać w warunkach aresztu śledczego. Wyniki badania sądowo-lekarskiego wraz z badaniami dodatkowymi EEG i SPECT spowodowały, że biegli w orzeczeniu stwierdzili konieczność oceny stanu zdrowia oskarżonej w warunkach szpitala więziennego i odroczenie rozprawy do czasu określenia stanu zdrowia.

Przypadek nr 5/28

Mężczyzna lat 19 doznał urazu głowy w wyniku wypadku drogowego.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że po wypadku był hospitalizowany z rozpoznaniem podwichnięcia kręgosłupa w obrębie C2/C3, złamania łuków kręgów C2/C3, złamania kompresyjnego Th6, ponadto rozpoznano krwiak okularowy oka lewego, stłuczenie płuc oraz rany tłuczone twarzy i głowy. Obecnie ma kłopoty z nauką w szkole, wynikające z problemów z pamięcią, ponadto cierpi na bezsenność.

Badania sądowo-lekarskiego z udziałem specjalisty neurologa nie wykonano.

Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

W badaniach psychologicznych z zastosowaniem testów psychometrycznych stwierdzono: deficyty funkcji poznawczych dotyczące uczenia się materiału słownego, problemy z pamięcią świeżą i znaczące, trwałe obniżenie nastroju.

Badania neuroradiologiczne:

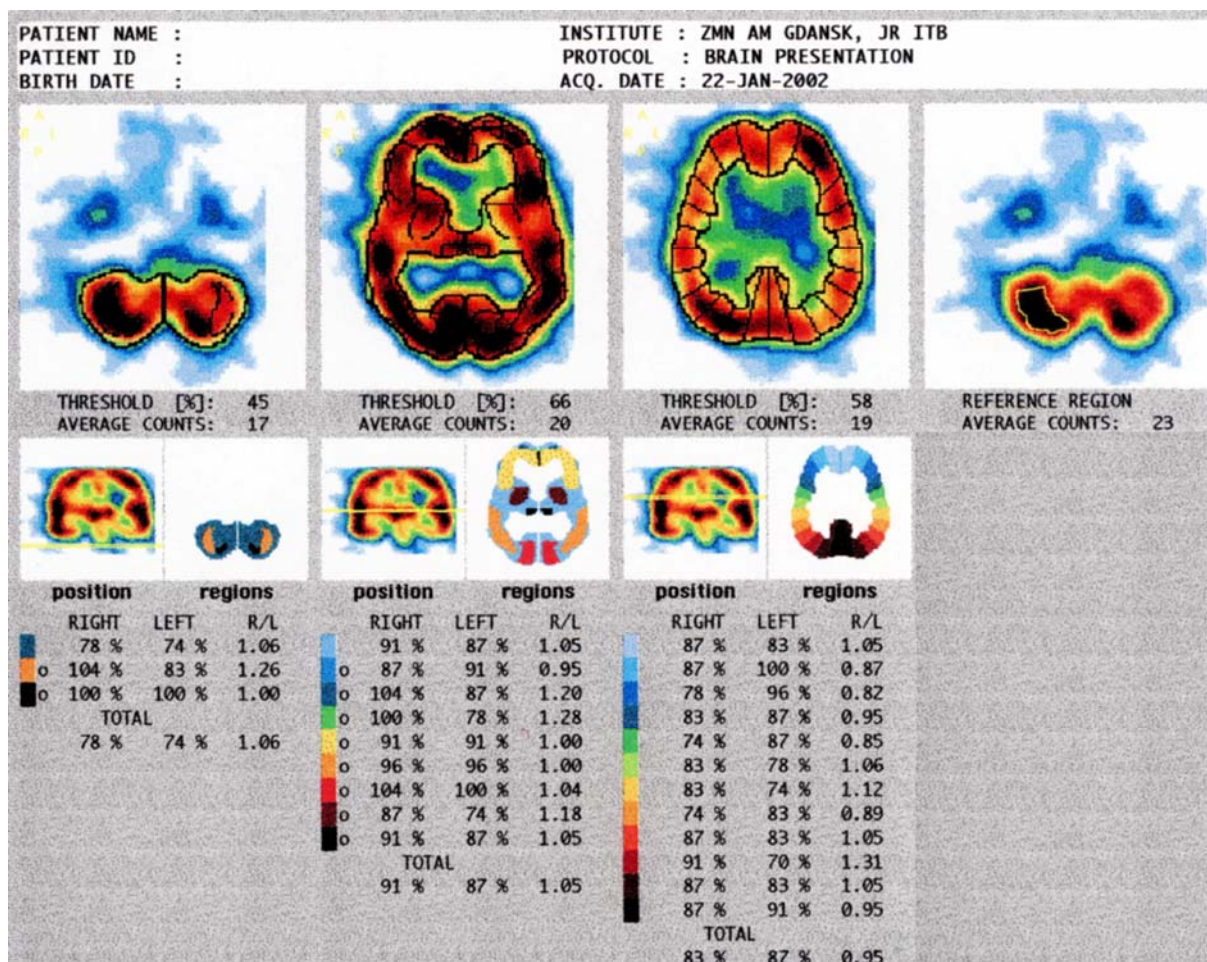
W badaniu RTG kości pokrywy czaszki nie stwierdzono zmian patologicznych.

W badaniu RTG kręgosłupa stwierdzono przemieszczenie przednie na poziomie C2/C3, podwichnięcie stawów międzykolezystych C2/C3 i C3/C4 oraz złamanie kompresyjne łuku Th6.

W badaniu TK wykonanym w dniu doznania urazu nie uwidoczniło zmian ogniskowych, struktur patologicznych, cech krwawienia śródmózgowego oraz przemieszczenia struktur pośrodkowych mózgu (obraz w normie).

W badaniu TK kręgosłupa szyjnego stwierdzono złamanie kręgów C2 i C3.

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 17 miesięcy po doznaniu urazu stwierdzono brak ogniskowych deficytów perfuzji, widoczne było natomiast rozlane upośledzenie perfuzji tylnej części prawego płata czołowego AI = 12% i lewego płata ciemieniowego AI = 22%. Ponadto stwierdzono mały, nieostro konturowany deficyt perfuzji lewej okolicy przedczołowej AI = 20% z rozlanym upośledzeniem perfuzji lewej półkuli mózdzku (*skrzyżowana diaschiza mózdkowa*) (Ryc. 52).



Ryc. 52. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono stan po przebytych podwichnięciu w zakresie kręgów szyjnych C2/C3 ze złamaniem łuków C2/C3, stan po urazie głowy z deficytem funkcji poznawczych i znacząco trwałym obniżeniem nastroju, stan po przebytych złamaniu kompresyjnym kręgu Th6, stan po stłuczeniu płuc.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było określenie stopnia uszczerbku na zdrowiu dla potrzeb procesu cywilnego. Wyniki badania przepływu mózgowego metodą SPECT potwierdziły częściowo zmiany wykryte testami psychometrycznymi. Werdykt sądu był korzystny dla powoda, orzeczono większy procentowy uszczerbek na zdrowiu, tym samym uzyskał on większe odszkodowanie.

Przypadek nr 6/29

Mężczyzna lat 36 doznał urazu głowy w wyniku wypadku samochodowego.

Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że po wypadku został przyjęty do szpitala z rozpoznaniem: stłuczenia głowy, klatki piersiowej, ramienia prawego, rana tłuczona głowy, otarcie naskórka oraz dyskretny niedowład połowiczny prawostronny. Od czasu wypadku skarży się na bóle i zawroty głowy, trudności w koncentracji, myśleniu, apatię, bóle kręgosłupa, osłabienie kończyn prawych.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyień od stanu prawidłowego stwierdzono jedynie dyskretny niedowład połowiczny prawostronny.

Badania sądowo-psychiatrycznego nie wykonano.

Badania neuroradiologiczne:

W badaniu RM wykonanym 4 miesiące po urazie z odchyień od stanu prawidłowego stwierdzono drobne ognisko niedokrwienne o średnicy 2-3 mm z dyskretnym poszerzeniem przestrzeni podpajęczynówkowej w okolicy lewej skroni.

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 7 miesięcy po doznanym urazie stwierdzono rozlany deficyt perfuzji okolicy przedczołowej lewej AI = 13% i lewego płata czołowego części dolnej AI = 9% (brak cech typowych dla uszkodzenia miażdżycowego - mnogich, drobnych ognisk niedokrwienia). Ze względu na zgodność topograficzną zmian z okolicą urazu głowy, obraz przemawia za pourazowym uszkodzeniem OUN).

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono, że poszkodowany w wyniku wypadku drogowego doznał stłuczenia głowy z raną tłuczoną, wynikiem czego była encefalopatia pourazowa oraz stłuczenia klatki piersiowej ze złamaniem mostka i stłuczeniem kręgosłupa szyjnego i piersiowego.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego był proces cywilny, w którym zaskarżono firmę ubezpieczeniową o zaniżanie procentowego uszczerbku na zdrowiu. Firma ubezpieczeniowa twierdziła, że w badaniu wykryto u poszkodowanego cechy niedokrwienia mózgu, tj. miażdżycy, która nie jest następstwem wypadku. Adwokatowi powoda zależało na podważeniu zarzutu dotyczące miażdżycowego pochodzenia zmian w OUN, które według PZU nie są

następstwem wypadku. Wykonano badanie SPECT, które nie wykazało zmian o typie naczyniowym. Sprawa toczy się dalej.

Przypadek nr 7/30

Kobieta lat 40 doznała urazu głowy w wyniku pobicia.

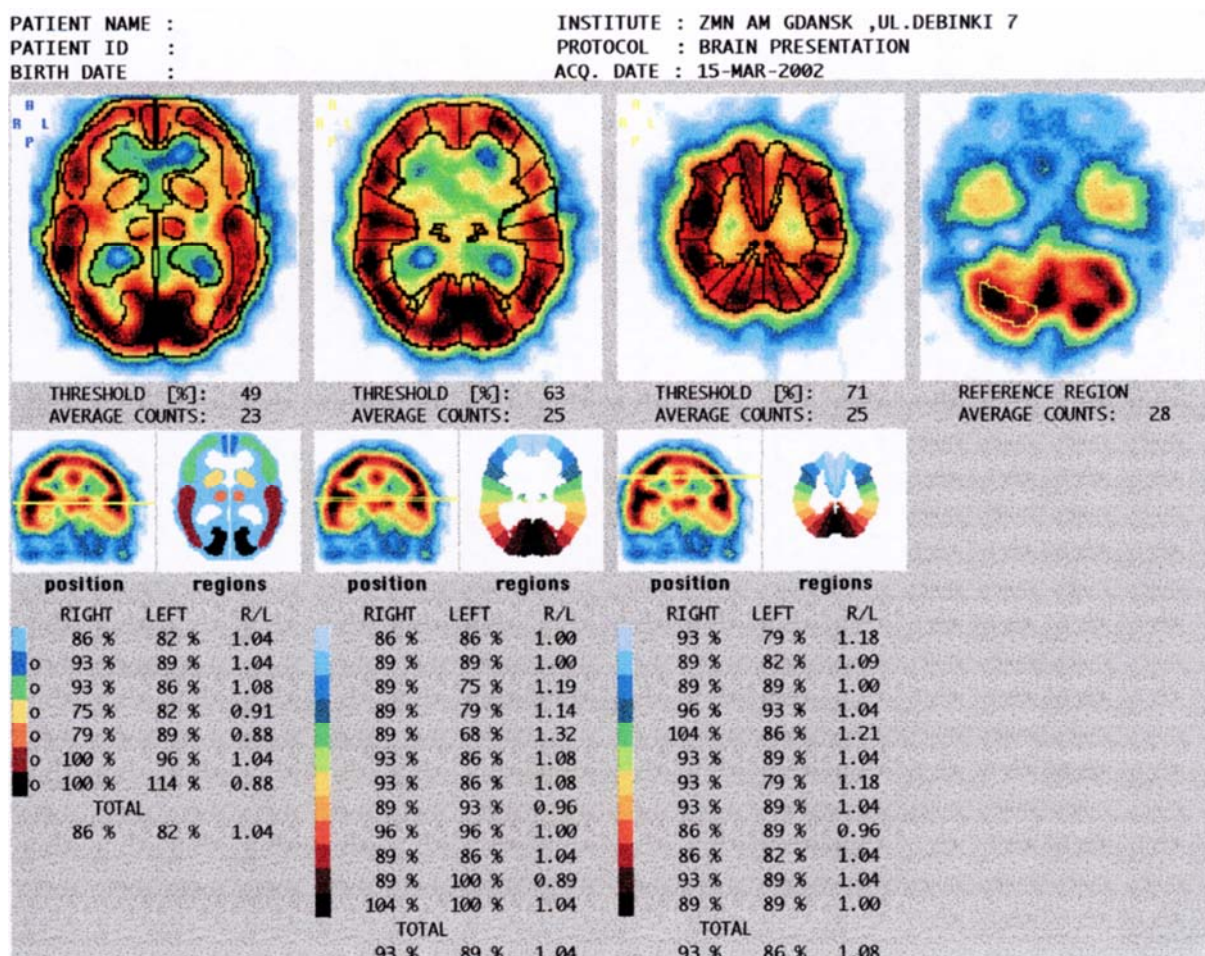
Z wywiadu lekarskiego wiadomo, że po wypadku nie była hospitalizowana, jedynie ambulatoryjnie zaopatrzone ranę głowy. Obecnie leczy się w poradni neurologicznej i od czasu pobicia, mającego miejsce 1,5 roku temu, skarży się na bóle i zawroty głowy, moczenie nocne, znaczna nerwowość.

W badaniu sądowo-lekarskim z udziałem specjalisty neurologa z odchyień od stanu prawidłowego stwierdzono jedynie tendencję do dodatniego objawu Babińskiego po stronie prawej.

W badaniu sądowo-psychiatrycznym stwierdzono obniżenie nastroju, płaczliwość, dolegliwości lękowe wywołane sytuacyjnie (nerwica lękowo-depresyjna).

Badania neuroradiologiczne:

W tomograficznym badaniu przepływu mózgowego krwi metodą SPECT wykonanym 4 miesiące po urazie stwierdzono pole deficytu perfuzji w lewej okolicy czołowej AI = 14% - 19% i w lewej okolicy okołosrodkowej (część dolna) AI = 32%. Poza tym obraz w granicach normy (Ryc. 53).



Ryc. 53. Badanie przepływu mózgowego krwi metodą SPECT

W rozpoznaniu sądowo-lekarskim stwierdzono stan po uogólnionym potłuczeniu, nerwicę lękowo-depresyjną.

Komentarz:

Powodem badania sądowo-lekarskiego było określenie stopnia doznanych obrażeń przez powódkę dla potrzeb procesu cywilnego. Wyniki dodatkowego badania w postaci badania przepływu mózgowego potwierdziły dane uzyskane w badaniu sądowo-psychiatrycznym, wykazując ogniskowe ubytki perfuzji mogące być następstwem pobicia. Biegli lekarze w orzeczeniu stwierdzili, że dolegliwości zgłaszane przez powódkę są bezpośrednim następstwem przebytego urazu.