

**J. Berent, S. Szram**

Nowe przepisy dotyczące wypadków przy pracy

New polish regulations regarding accidents in the workplace .....173

## PRACE KAZUISTYCZNE

## CASE REPORT

**E. Bloch-Bogusławska, E. Wolska**Przypadek klinowego złamania obojczyka na skutek uderzenia kłamrą  
pasa obezwładniającegoThe case of the collar - bone wedge - fracture caused by impact of safety  
- belt clasp.....**J. Kunz, M. Strona**

Nietypowe przypadki samobójstw

Atypical cases of suicide ..... I O C

**Krzysztof Woźniak, Ewa Rzepecka-Woźniak****Rutynowe badanie odcinka szyjnego rdzenia kręgowego i kręgosłupa podczas sekcji sarijowo-lekarskich****Routine examination of cervical spinal cord and spinal column during forensic autopsies**

Z Katedry i Zakładu Medycyny Sądowej CM UJ w Krakowie

Kierownik: dr hab. P. Trela - profesor UJ

Badaniami w latach 1997-2000 objęto 316 zwłok (około 10% spośród wówczas wykonanych sekcji sądowo-lekarskich w Katedrze Medycyny Sądowej CM UJ), w grupach przypadków dotkniętych potencjalnym urazem odcinka szyjnego rdzenia kręgowego i kręgosłupa oraz „potencjalnie nieurazowych”. Makroskopowe zmiany pourazowe były obecne w 68 przypadkach sekcji „potencjalnie urazowych”, a w badaniach mikroskopowych wytypowanych grup stwierdzono 61 przypadków wylewów krwawych. Zmiany dowodzące doznania urazu tej okolicy w grupie ofiar wypadków komunikacyjnych (piesi oraz kierowcy / pasażerowie) znaleziono w około 40% badań makroskopowych i około 46% mikroskopowych (obecność wylewów krwawych).

Examination of the cervical spinal cord is a rare additional autopsy technique applied in forensic autopsies. Injuries of the neck region are fatal in a considerable number of cases. However, such technique is neglected especially while a different cause of death is found. Research on 316 autopsy cases (about 10% of all cases during that time) was undertaken. Groups of "possible trauma" (gross anatomy and microscopic examination of the cervical spinal cord) and "possible non-trauma" (gross anatomy examination) cases were investigated. There were 68 gross anatomy and 61 microscopic (blood suffusions) "positive" findings. There were about 40% gross anatomy and about 46% microscopic (blood suffusions) changes giving evidence of trauma of that region in groups of victims of traffic accidents. Techniques of examination of the cervical spinal cord and spinal column with the addition of microscopy in selected cases can prove the cause and mechanism of death. While neglected, especially in obscure autopsy cases, could give the reason that possible medical malpractice occurred.

## WSTĘP

Medycyna sądowa jest zaliczana do dyscyplin „pomostowych”, operuje więc nie tylko narzędziami typowymi dla nauk biologicznych, ale i innych dziedzin. W naukach prawniczych istotny jest ścisły opis zjawiska, a narzędziem język, nierzadko z licznymi pułapkami niejednoznaczności. Dla prawników, a także medyków sądowych, bardzo ważne są stwierdzenia negatywne: możliwość znalezienia przesłanek wykluczających zaistnienie danego zjawiska.

Niestety, obecnie taki sposób postępowania (w celu wykluczenia zmian) podczas pośmiertnego badania sądowo-lekarskiego nie dotyczy w każdym przypadku badania odcinka szyjnego rdzenia kręgowego (29). Obrażenia tego odcinka rdzenia są w wysokim odsetku śmiertelne, prowadzące do szybkiej śmierci (31). Mimo tego są pomijane w badaniu pośmiertnym, zwłaszcza jeśli wykonujący sekcję znajduje inne zmiany tłumaczące zgon. Wielu niedoświadczonych obducentów nie bierze przy tym nawet pod uwagę możliwości powstania obrażeń tam zlokalizowanych. Dzieje się tak pomimo zakorzenionej w powszechnej świadomości obawy przed urazami tego rejonu („nie ruszać rannego”). Powodów rezygnacji z „rutynowego” badania odcinka szyjnego rdzenia kręgowego podczas sekcji sądowo-lekarskich przede wszystkim dopatrywać się można w trudnościach technicznych, wynikających z warunków anatomicznych.

Podstawowym i obowiązkowym badaniem podczas sekcji sądowo-lekarskiej jest ocena trzech jam ciała (i narządów w nich zawartych): czaszki, klatki piersiowej oraz jamy brzusznej. Niezależnie więc od dostępnych przed sekcją informacji - bada się stan takich istotnych życiowo narządów, jak np.: mózg, serce, płuca, wątroba, nerki. Medycy sądowi nie uznają za wystarczającą, akceptowaną czasami przez patomorfologów, możliwość wykonania sekcji zwłok z pominięciem otwarcia i zbadania narządów jamy czaszki. Stwierdzony stan, w tym spostrzeżenia negatywne - równie ważne, jak spostrzeżenia pozytywne - muszą być następnie ściśle odnotowane w protokole sekcji zwłok. Wypracowano wiele dodatkowych technik sekcyjnych, które są stosowane adekwatnie do badanego przypadku (np. preparowanie narządów szyi w zagardleniu, czy tkanek grzbietu i kończyn u pieszych). Jednym z najrzadszych badań poszerzających rutynową sekcję, jak uczy doświadczenie sądowo-lekarskie, jest badanie szyjnego odcinka rdzenia kręgowego i kręgosłupa.

Symptomatyczne jest, jak niewiele danych na temat obrażeń szyjnego odcinka rdzenia kręgowego i kręgosłupa znajduje się w podręcznikach medycyny sądowej, polskich i zagranicznych (8, 16, 18, 19, 22, 26). Również podręczniki anatomii patologicznej nie poświęcają zbyt wiele miejsca patologii tego rejonu (6). Nie wspominało o takim badaniu szczegółowe Rozporządzenie Ministra Sprawiedliwości i Ministra Spraw Wewnętrznych z 15 lipca 1929 r. o wykonywaniu oględzin sądowo-lekarskich zwłok ludzkich (4).

## CEL PRACY

1. Zbadanie wytypowanych grup przypadków w odniesieniu do przyczyny zgonu, w tym dla dotkniętych potencjalnym urazem odcinka szyjnego rdzenia kręgowego i kręgosłupa zarówno pod względem obrazu makroskopowego, jak i mikroskopowego.
2. Przedstawienie prostej, szybkiej techniki wypreparowania odcinka szyjnego rdzenia kręgowego z kanału kręgowego bez jego dodatkowego uszkodzenia w celu badania makroskopowego jako badania skriningowego.
3. W przypadkach istniejących wskazań do poszerzenia badania o dokładną ocenę struktur odcinka szyjnego kręgosłupa - przedstawienie techniki jego wyizolowania bez dodatkowego uszkadzającego działania w celu dalszych badań tego rejonu.
4. Ocena przydatności zastosowanych technik badawczych, przy uwzględnieniu możliwych dodatkowych badań obrazowych i specjalnych technik histopatologicznych.

## MATERIAŁ I METODYKA

Badaniami objęto 316 spośród sekcji sądowo-lekarskich wykonanych w Katedrze i Zakładzie Medycyny Sądowej Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego od 23 stycznia 1997r. do 5 sierpnia 2000r. W okresie zbierania materiału do niniejszej pracy wykonano 3148 sekcji, co oznacza, że badaniom poddano w przybliżeniu 10% przypadków. W badanej grupie były 253 osoby płci męskiej i 63 płci żeńskiej.

Wśród ocenianych przypadków 183 były „potencjalnie urazowe” dla odcinka szyjnego rdzenia kręgowego i kręgosłupa (piesi, kierowcy / pasażerowie, ofiary innych wypadków, ofiary upadków z wysokości, pozostałe obrażenia czaszkowo - mózgowo, przypadki zagardleń i utonięć) oraz 133 inne, „potencjalnie nieurazowe” dla tego rejonu.

Podział na grupy, przedziały wiekowe i płeć ilustruje poniższa Tabela I.

Badaniom poddano w grupach „potencjalnie urazowych” dla rdzenia szyjnego:

- 78 przypadków ofiar wypadków komunikacyjnych:
  - 50 pieszych (8 / 2: 41 / 9),
  - 13 kierowców (o / 2: 12 / 1),
  - 7 pasażerów (SI ? : 3 / 4),
 oraz 1 motocyklista, 1 rowerzysta, 4 ofiary wypadków kolejowych, 1 tramwajowego, 1 ofiara wypadku drogowego bez dokładnych danych,
- 17 ofiar upadków z wysokości (cT / \$: 13/4),
- 20 przypadków innych (pozostałych) obrażeń czaszkowo-mózgowych (o / ?' 15 / 5, w tym 4 postrzały z broni palnej i 2 ofiary pobić)
  - oraz
  - 51 przypadków zagardleń (o / \$: 45 / 6),
  - 16 utonięć ((?/? : 12/4).

Tabela I. Sumaryczne zestawienie ocenianego materiału sekcyjnego.

Table I. Investigated autopsy cases.

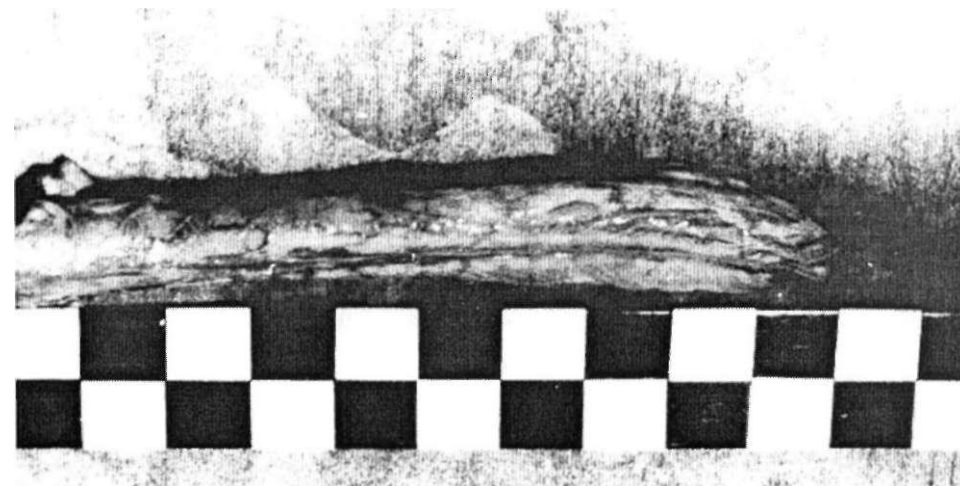
Wszystkie przypadki objęte badaniem makroskopowym, „potencjalnie urazowe” i „nieurazowe” Potentially "traumatic" and "non-traumatic" cases - gross anatomy examination		Przypadki „potencjalnie urazowe” - badania makroskopowe + histologia Potentially "traumatic" cases - gross anatomy and microscopic examination		
Wiek Age	o			
1-10	4	0	4	0
11-20	21	4	17	4
21-30	35	5	20	1
31-40	42	8	17	4
41-50	54	18	25	6
51-60	47	8	33	6
61-70	34	7	24	5
71-80	9	7	5	4
>80	2	6	2	3
Brak danych Not stated	5	0	3	0
RAZEM TOTAL	253	63	150	33

W pozostałych badanych 133 przypadkach „potencjalnie nieurazowych” dla szyjnego odcinka rdzenia kręgowego i kręgosłupa były to: zgony z powodu obrażeń innych rejonów ciała narzędziem ostrym, kończystym / tnącym (rany klute 6, rany cięte 4, rany cięte i klute 1), obrażenia narządów jamy brzusznej (1 tępym narzędziem, 1 postrzał), porażenia prądem elektrycznym (4 przypadki), zatrucia alkoholem (23 oraz dodatkowo 10 przypadków skojarzonego działania alkoholu i skutków zmian chorobowych samoistnych), zatrucia tlenkiem węgla (9 przypadków), inne zatrucia (w tym 8 zatruc lekami, m.in. Digoxin, Cyclobarbita, Karbamazepina; 2 zatrucia morfiną, 1 morfiną i amfetaminą oraz 1 amfetaminą {Ecstasy}); wreszcie - zgony wskutek zmian chorobowych samoistnych (m.in. 4 przypadki zawału mięśnia sercowego - wśród nich 2 z tamponadą serca, pęknięte tętniaki aorty 1, tętnic biodrowych 1, tętnic podstawy mózgu 2, zapalenie mięśnia sercowego 1, zapalenia płuc - 5 przypadków, w tym 1 przypadek gruźlicy).

Podczas każdej sekcji zwłok odcinek szyjny rdzenia kręgowego był wypreparowany z dostępu przez otwór potyliczny wielki:

- najpierw przecięcie głęboko w kanale kręgowym korzeni rdzeniowych („mobilizację” rdzenia),
- poprzeczne przecięcie rdzenia ostrym wąskim nożem głęboko w kanale kręgowym.

Tak wypreparowany materiał przedstawiono na rycinie 1.



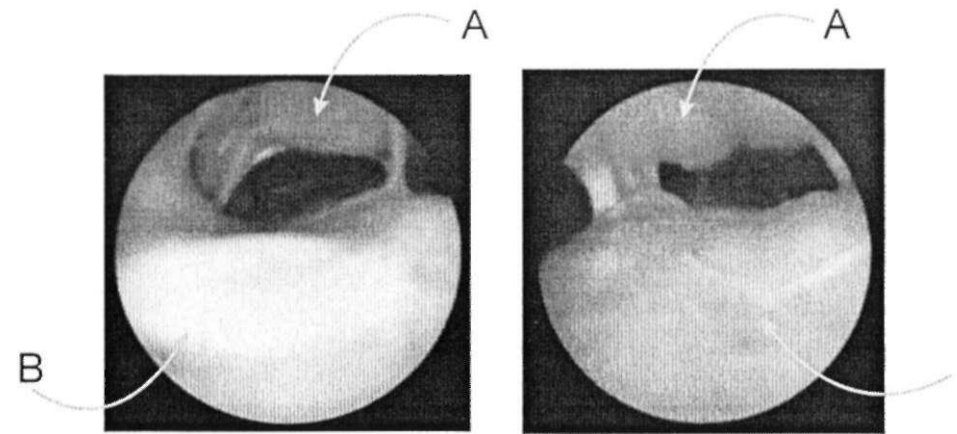
Ryc. 1. Preparat odcinka szyjnego rdzenia kręgowego.

Fig. 1. Cervical spinal cord harvested through *foramen magnum*.

Po wydobyciu rdzenia uzyskiwano szeroki wgląd w kanał kręgowy (ewentualne uszkodzenia). Po badaniu makroskopowym rdzeń utrwalano w 10% roztworze formaliny i rezerwowano do badania histopatologicznego. W przypadku sekcji „potencjalnie urazowych” dla tego odcinka dokonano najpierw badania makroskopowego, a następnie histopatologicznego (klasyczne barwienie hematoksylina + eozyna). Również dokonano badania histopatologicznego takich przypadków „potencjalnie nieurazowych”, w których stwierdzono zmiany makroskopowe. W 11 przypadkach ofiar wypadków drogowych (pieszych oraz kierowców i pasażerów samochodów), podzielonych na dwie grupy - zgonów „natychmiastowych” (na miejscu zdarzenia) oraz zgonów po pewnym czasie od wypadku (mierzonych w godzinach / dniach) dokonano barwienia immunohistochemicznego w celu poszukiwania ekspresji GluR2 (będącego podjednostką jonotropowego receptora glutaminergicznego AMPA), wskazującej na wtórny ekscytotoksyczny mechanizm uszkodzenia rdzenia kręgowego.

W trzech przypadkach (S-1580/97, 752/99, 663/01 - ten ostatni był badany już po zamknięciu puli badań), kiedy stwierdzono zmiany wskazujące na doznany uraz szyjnego odcinka kręgosłupa, było konieczne odtworzenie mechanizmu urazu i miało to istotne znaczenie dla określenia przyczyny zgonu dla celów procesowych (a więc były bezwzględne wskazania) - wypreparowano cały odcinek szyjny kręgosłupa. Preparat taki uzyskiwano poprzez wycięcie piłą ręczną. Podobny sposób postępowania opisywano w pracach innych autorów (9, 32).

W celach pilotażowych w pięciu przypadkach dokonano badania odcinka szyjnego rdzenia kręgowego i kanału kręgowego przy użyciu endoskopu laryngologicznego firmy Storz z optyką typu Hopkins na wprost. Dzięki temu można było wykonać dokumentację fotograficzną, którą przedstawiono na ryc. 2.



Ryc. 2. Badanie endoskopowe kanału kręgowego (A-rdzeń, B-ściana kanału).  
Fig. 2. Endoscopy of spinal canal (A-spinal cord, B-spinal canal wali).

## WYNIKI BADAN

Wśród 133 przypadków „potencjalnie nieurazowych” dla rdzenia szyjnego w badaniu makroskopowym jedynie w siedmiu widoczne było wyraźniejsze obniżenie konsystencji rdzenia (dokonano wówczas badania mikroskopowego, stwierdzając w 6 przekrwienie opon i/lub rdzenia, w jednym z nich z krwinkotkami wokół naczyń opony miękkiej), w jednym przypadku przekrwienie opon rdzenia. W dalszych trzech przypadkach znaleziono inne zmiany:

- w przypadku śmiertelnego zatrucia alkoholem etylowym znaleziono wylewy krwawe w mięśniach i podbiegnięcie krwawe powięzi przedkręgosłupowej na poziomie dolnej części odcinka szyjnego (histopatologicznie przekrwienie opon i rdzenia) (S-1676/97);
- przy pękniętym tętniaku tętnicy podstawy mózgu znaleziono również wylewy krwawe pod oponą pajęczą rdzenia (histopatologicznie wylewy krwawe opon i rdzenia z rozpoczynającym się odczynem komórkowym) (S-1210/98), a więc zmiana szerzyła się „przez sąsiedztwo” do rdzenia;
- przy zgonie w wyniku uogólnionego zakażenia z powodów samoistnych stwierdzone zostały cechy zapalenia opon miękkich rdzenia korespondujące z zapaleniem opon mózgowia (histopatologicznie obrzęk rdzenia i masywne ropne zapalenie opon) (S-1601/98).

W pozostałym badaniu makroskopowym nie ujawniono żadnych istotnych zmian odcinka szyjnego rdzenia kręgowego i kręgosłupa, przestając na takim badaniu.

Natomiast w przypadku sekcji „potencjalnie urazowych” dla tego odcinka przeprowadzono badania makro- i mikroskopowe (klasyczne barwienie hematoksyliną + eozyna). Wyniki badań makroskopowych odcinka szyjnego rdzenia i kręgosłupa w poszczególnych grupach przypadków ilustrują poniższe tabele [Tab. II-VIII].

Tabela II. Rodzaj i liczba zmian makroskopowych w grupie pieszych.  
Table II. Gross anatomy changes in pedestrian group.

rozerwanie pnia mózgu / laceration of the trunk of the brain	1
zniszczenie struktur stawu szczytowo-potylicznego z uszkodzeniem rdzenia / damage to atlanto-occipital joint and spinal cord	4 (w tym 1 przypadek „oderwania” kręgosłupa od potylicy)
podbiegnięcie krwawe błony szczytowo-potylicznej tylnej / blood suffusion of posterior occipital membranę	1
stan po zabiegu operacyjnym kręgosłupa (po złamaniu C7/Th1) / spinal column surgery - C7/Th1 fracture	1
złamanie kręgosłupa na poziomie C6-C7 / C6/C7 fracture	4 (w 2 dodatkowo złamanie Th)
złamanie kręgosłupa na poziomie C7/Th1 / C6/C7 fracture	1
wylewy krwawe nad / podoponowo epidural/subdural blood suffusions	2
wylew krwawy przedkręgosłupowo na poziomie C5 / blood suffusion of soft tissues along spinal column C5	1
obniżona konsystencja / zatarta budowa rdzenia / softer consistence / „blurred” structure	6
złamanie kręgosłupa w odcinku piersiowym / fracture of the thoracic part of spinal column	6
RAZEM / TOTAL	27

Tabela III. Rodzaj i liczba zmian makroskopowych w grupie kierowców i pasażerów.

Table III. Gross anatomy changes in drivers/passengers group.

zniszczenie struktur stawu szczytowo-potylicznego z obniżoną konsystencją i zatartą budową rdzenia / damage to atlanto-occipital joint, softer consistence and „blurred” structure of spinal cord	1
zmiażdżenie na poziomie dolnej części odcinka szyjnego rdzenia z przerwaniem jego ciągłości / damage and laceration in lower part of the cervical spinal cord	1
złamanie kręgosłupa na poziomie C7/Th1 / C7/Th1 fracture	1
obniżona konsystencja / zatarta budowa rdzenia / softer consistence / „blurred” structure	3 (1 wyraźne stłuczenie)
złamanie odcinka piersiowego kręgosłupa / fracture of the thoracic part	2
RAZEM / TOTAL	8

Tabela IV. Rodzaj i liczba zmian makroskopowych w grupie ofiar pozostałych wypadków komunikacyjnych.

Table IV. Gross anatomy changes in other transportation fatalities group.

zniszczenie struktur stawu szczytowo-potylicznego oraz wylew krwawy pod oponą twardą rdzenia i śródczaszkowo damage to the atlanto-occipital joint and blood suffusions both intracranial and subdural	1 (kolejowy)
złamanie kręgu C4 C4 fracture	1 (tramwajowy)
obniżona konsystencja / zatarta budowa rdzenia softer consistence and „blurred” structure	1 (kolejowy)
obniżona konsystencja rdzenia i przekrwienie opon softer consistence and hyperaemia of meninges	1 (motocyklista)
RAZEM/TOTAL	4

Tabela V. Rodzaj i liczba zmian makroskopowych w grupie upadków z wysokości.

Table V. Gross anatomy changes in falls from height group.

wylew krwawy nadwardówkowy / epidural blood suffusion	1
wylew krwawy podwardówkowy / subdural blood suffusion	1
stan po zabiegu operacyjnym kręgosłupa szyjnego surgery of the cervical spinal column	1
obniżona konsystencja / zatarta budowa rdzenia softer consistence / „blurred” structure	3
złamanie odcinka piersiowego kręgosłupa fracture of the thoracic part of spinal column	2 (1 na granicy Th/L)
RAZEM / TOTAL	8

Tabela VI. Rodzaj i liczba zmian makroskopowych w grupie innych (pozostałych) obrażeń czaszkowo-mózgowych.

Table VI. Gross anatomy changes in other cranial trauma group.

wylew krwawy podwardówkowy / subdural blood suffusion	2
krw pod oponą pajęczą i zatarta budowa rdzenia / subarachnoid blood suffusion and „blurred” structure	1
obniżona konsystencja / zatarta budowa rdzenia softer consistence / „blurred” structure	4
kanał postrzału w tkankach miękkich karku bez uszkodzenia kręgosłupa / gunshot injury canal of neighbouring soft tissues without damage to the spinal column	1
RAZEM / TOTAL	8

Tabela VII. Rodzaj i liczba zmian makroskopowych w grupie zagardleń.

Table VII. Gross anatomy changes in strangulation group.

złamanie C7 / C7 fracture	1
obniżona konsystencja / zatarta budowa softer consistence / „blurred” structure	3
obniżona konsystencja / softer consistence	7
RAZEM/TOTAL	11

Tabela VIII. Rodzaj i liczba zmian makroskopowych w grupie utonięć.

Table VIII. Gross anatomy changes in drownings group.

obniżona konsystencja / zatarta budowa softer consistence / „blurred” structure	1
zatarta budowa (gnicie) softer consistence (putrefactio)	1
RAZEM / TOTAL	2

W jednym z przypadków badanych po wypreparowaniu odcinka szyjnego kręgosłupa (S-663/01), w którym stwierdzono wylew krwawy podpajęczynówkowy na podstawie mózgowia i odcinka szyjnego rdzenia z pęknięciem tętnicy kręgowej u 45-letniej kobiety - po wymacerowaniu kości udało się wykazać złamanie wyrostka poprzecznego kręgu C1 [ryc. 3].



Ryc. 3. Złamanie (\*) wyrostka poprzecznego I kręgu szyjnego po lewej stronie.  
Fig. 3. Transverse process fracture of atlas (\*).

W 183 przypadkach z grup „potencjalnie urazowych” dla rdzenia szyjnego utrwalony w 10% roztworze formaliny rdzeń poddano rutynowemu barwieniu hematoksylina + eozyna. Przeprowadzono badania mikroskopowe uzyskanego w ten sposób materiału, obecność wylewów krwawych w poszczególnych

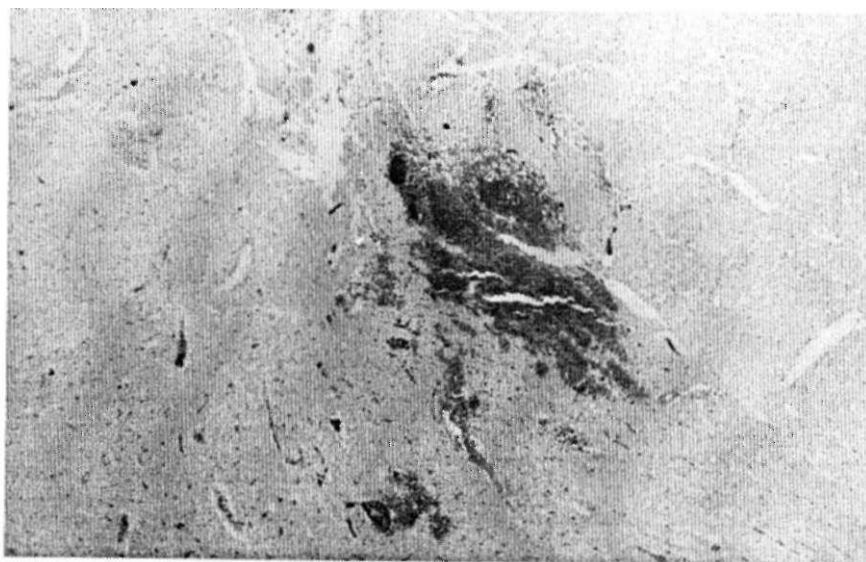
badanych grupach przedstawia tabela IX ; rycina 4 przedstawia obraz mikroskopowy wylewów krwawych rdzenia.

Tabela IX. Stwierdzone w poszczególnych grupach mikroskopowo wylewy krwawe.

Table IX. Microscopic changes - blood suffusions.

Ogólna liczba przypadków w poszczególnych grupach Total number of cases		Liczba przypadków „pozytywnych” „Positive” findings	%	Współistniejące ze zmianami makroskopowymi Both gross anatomy and microscopic	Bez zmian makroskopowych Microscopic changes without gross anatomy changes
piesi / pedestrians	50	24	48	13	11
kierowca/pasażer driver/passenger	20	7	35	5	2
inne wypadki komunikacyjne other traffic fatalities	8	5	62,5	2	3
upadki z wysokości falls from height	17	5	29,4	3	2
inne obrażenia czaszkowo-mózgowe other cranio-cerebral injuries	20	11	55	6	5
zagardlenia / strangulation	51	9	18	1	8
utonięcia / drowning	16	0	0	0	0

Najliczniej więc wylewy krwawe występowały w grupach ofiar wypadków komunikacyjnych i innych obrażeń czaszkowo-mózgowych.



Ryc. 4 . Wylewy krwawe rdzenia i zniszczenie jego struktury.

Fig. 4. Microscopic view of damage of spinal cord due to blood suffusions.

Dzięki uprzejmości Zakładu Neuropatologii CM UJ w 11 przypadkach ofiar wypadków drogowych (pieszych oraz kierowców / pasażerów) [Tab. X], dokonano barwienia immunohistochemicznego w celu poszukiwania ekspresji receptorów GluR2.

Dodatni wynik barwienia uzyskano tylko w jednym przypadku, zgonu osoby zmarłej po jednej dobie hospitalizacji, co potwierdzałoby w tym przypadku ekscytotoksyczność jako wtórny mechanizm uszkodzenia rdzenia, podobnie jak to przedstawili Adamek i wsp. na materiale doświadczalnym (rdzeń kręgowy szczura po urazie) (1). W klasycznym badaniu (H+E) wykazano przekrwienie opon, obrzęk rdzenia i odczyn komórkowy w oponie.

Tabela X. Przypadki ofiar wypadków drogowych poddane barwieniu na obecność receptorów GluR2.

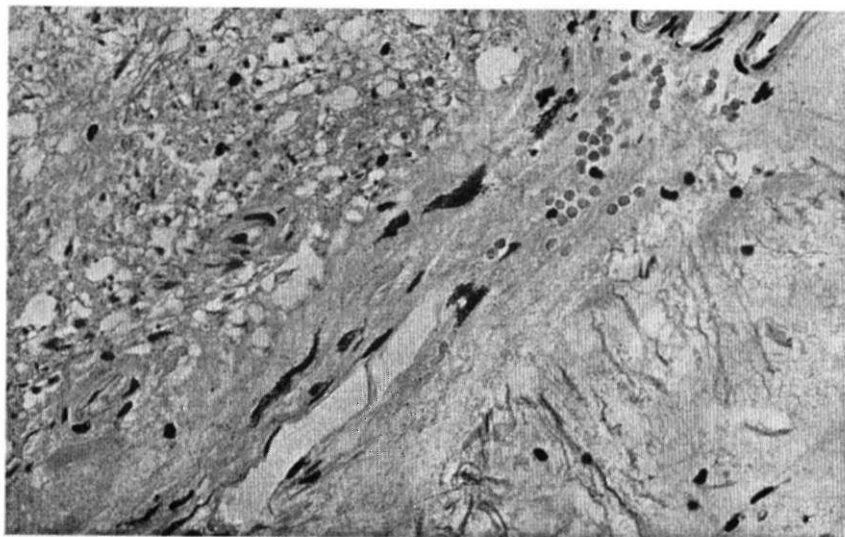
Table X. GluR2 receptor staining in selected road traffic accident cases.

Nr sekcji Number of autopsy	Nr Hp Number of histopathology examination	Płeć Sex (M-male, K-female)	Wiek Age	Czas zgonu Time of death: Natychmiastowy=instantaneous Godziny=hours 1 dzień=1 day 8 dni=8days	Uwagi D=driver P=pedestrian Pa=passenger
32/00	31352	M	51	natychmiastowy	Kierowca D
36/00	31353	M	24	natychmiastowy	Kierowca D
175/00	31415	M	56	natychmiastowy	Pieszny P
316/00	31479	M	38	natychmiastowy	Pieszny P
930/00	31763	M	25	natychmiastowy	Pieszny P
47/00	31357	M	ok.60	godziny	Pieszny P
146/00	31400	M	26	godziny	Kierowca D
944/00	31773	M	17	godziny	kier./pas.? D/Pa?
249/00	31444	K	72	1 dzień	Pieszny P
795/00	31688	K	34	1 dzień	pasażerka* Pa
283/00	31461	M	47	8 dni	Pieszny P

natychmiastowy = zgon na miejscu wypadku, czas mierzony w minutach  
godziny = zgon w szpitalu w dniu wypadku

\* obecne zmiany makroskopowe - krew pod oponą twardą odcinka szyjnego rdzenia i jego znacznie obniżona konsystencja

Poza zmianami pourazowymi przy badaniu mikroskopowym rdzenia szyjnego warto zwrócić uwagę na istotny element związany z jego normalną budową. Opona miękka w tym odcinku zawiera melanocyty (14), które mogą być omyłkowo uznane albo za artefakty związane z wytrącaniem się formaliny, albo też (co bardziej „niebezpieczne”), za komórki spichrzające hemosyderynę (syderofagi) [ryc. 5].



Ryc. 5. Melanocyty w oponie miękkiej odcinka szyjnego rdzenia kręgowego.  
Fig. 5. Melanocytes of pia mater in the cervical part of spinal cord.

## OMÓWIENIE WYNIKÓW I Dyskusja

Specyficzne stosunki anatomiczne - bliskość głowy o względnie dużej masie - usposabiają do urazów odcinka szyjnego kręgosłupa, które w większości przypadków przebiegają pod postacią urazów pośrednich (11). Jak ekstremalne mogą być urazy ilustruje przypadek własny, 63-letniego pieszego, który zmarł na miejscu wypadku (S-1305/99). Po otwarciu jamy czaszki i wydobyciu mózgowia - bez dodatkowych czynności z kanału kręgowego wydobyto znaczny odcinek rdzenia kręgowego - doszło więc do przerwania ciągłości korzeni rdzeniowych na takiej długości, najpewniej w wyniku działania siły o „osiowym” względem kręgosłupa kierunku (ryc.6). Viola i wsp. opisali przypadek przerwania ciągłości rdzenia kręgowego u pieszego, potrąconego przez samochód - oderwany rdzeń wystawał z ust zmarłego (30).



Ryc. 6. Fragment rdzenia „amputowany” z kanału kręgowego.  
Fig. 6. „Amputated” cervical and thoracic spinal cord due to traffic accident (pedestrian).

Obecnie badania szyjnego odcinka rdzenia kręgowego nie przeprowadza się podczas każdego pośmiertnego badania sądowo-lekarskiego. Najbardziej typowym, konwencjonalnym postępowaniem przy stwierdzeniu konieczności badania odcinka szyjnego rdzenia kręgowego i kręgosłupa jest palpacyjne badanie ruchomości kręgosłupa szyjnego, a następnie nacięcie od tyłu tkanek miękkich karku i grzbietu, odpreparowanie tkanek miękkich tej okolicy, otwarcie kanału kręgowego (czy to poprzez „zdlutowanie”, czy też przecięcie piłą elektryczną łuków kręgow), rozcięcie opony twardej i wyjęcie rdzenia kręgowego (25). Na każdym z tych etapów istnieje ryzyko uszkodzenia struktur kostnych kręgosłupa. Również dostęp przedni, od strony trzonów kręgow, niesie ze sobą konieczność przecięcia (a więc uszkodzenia) kręgosłupa. U małych ssaków przy podobnym preparowaniu od strony brzusznej stosuje się utrwalanie rdzenia *in situ* roztworem formaliny (7). McGarry zaproponował dostęp od strony jamy czaszki (23) - sposób ten nie znalazł jednak dotychczas powszechniejszego zastosowania. Hinz stosował wypreparowanie w bloku szyjnego odcinka kręgosłupa wraz z rdzeniem (13). Opisywane jest też wydobywanie mózgu wraz z rdzeniem z dostępu tylnego (15), mózgu i rdzenia jednocześnie (28, 32).

Zaniechanie badania szyjnego odcinka rdzenia kręgowego i kręgosłupa może stać się powodem nierozpoznania przyczyny śmierci. Udzielenie znacznej energii urazu tej okolicy nawet bez następowych jego śladów (obrażeń) może prowadzić do wstrząśnienia rdzenia (podobnie, jak to ma miejsce w przypadku wstrząśnienia mózgu) - co w tym przypadku ze względu na ustanie przewodnictwa nerwowego - daje ryzyko zaburzeń oddechowych (20) i - w konsekwencji tego - zgonu. Wyłączenie badania tego narządu, zwłaszcza przy sekcjach „białych” (tzn. takich, w których badanie makroskopowe nie rozstrzyga o ewidentnej przyczynie zgonu), mogłoby być zatem rozważane pod kątem ewentualności zaistnienia błędu medycznego decyzyjnego (diagnostycznego) (21).

Znane są przypadki, w których brak takiego badania nie mógł być uzupełniony w „celowanym” badaniu po ekshumacji zwłok z nasilonymi zmianami autolitycznymi i gnilnymi. Ilustruje to, między innymi, opisany przez autora, znany z opinii wydawanej na podstawie akt sprawy, przypadek 18-letniego mężczyzny zatrzymanego w komisariacie policji, który po odepchnięciu miał uderzyć głową o ścianę (albo wiszącą gablotę). Zgon nastąpił w ciągu 20 minut od zdarzenia. Sekcja zwłok została przeprowadzona około 30 godzin po zgonie (zdarzenie miało miejsce w czerwcu). Obducent stwierdził niezbyt liczne otarcia naskórka i zasinienia na twarzy i kończynach, wyraźne podbiegnięcia krwawe w dwóch rejonach powłok głowy. Nie stwierdził obrażeń kości czaszki, opisując: „nad oponą twardą na potylicy i na szczytce głowy dość duża ilość płynnej krwi”. Na przekrojach mózgowia nie stwierdzono zmian ogniskowych. W pierwszej opinii jako przyczynę zgonu przyjęto „obrażenia głowy z krwiakiem nadwardówkowym i stłuczeniem kory mózgu”, w kolejnej opinii natomiast uznano, że „uraz czaszkowo-mózgowy doprowadził do wstrząśnienia mózgu ze skutkiem śmiertelnym”, a „za nagłym mechanizmem zgonu przemawia także obecność krwiaka nadwardówkowego, który przypuszczalnie rozwinął się w okresie agonalnym”. Obducent nie zbadał odcinka szyjnego rdzenia kręgowego i kręgosłupa, badanie takie po ekshumacji zwłok nie dało pozytywnego rezultatu (3).

Badania makroskopowe, uzupełnione badaniami histopatologicznymi pozwoliły wśród badanych 316 przypadków pozytywnie zweryfikować makroskopowe zmiany pourazowe w 68 przypadkach. W badaniach mikroskopowych grup „potencjalnie urazowych” stwierdzono 61 przypadków wylewów krwawych, 21 krwinkotoków, 42 obrzęku rdzenia i 124 przekrwienia opon i/lub rdzenia. W przypadku ofiar wypadków komunikacyjnych w około 40% w badaniach makroskopowych, a w około 46% w badaniach mikroskopowych stwierdzano zmiany dowodzące doznania urazu tej okolicy (obecność wylewów krwawych). Zwraca uwagę choćby urazowość tego rejonu u kierowców i pasażerów, gdzie pomimo elementów bezpieczeństwa biernego (zagiętki) odsetek ten wyraźnie nie odbiega od obserwowanego u pieszych.

Wspomniane wyżej pozostałe zmiany mikroskopowe (w tym krwinkotoki i obrzęk rdzenia), konieczne do odnotowania, nie mogą być odnoszone do skutków urazów, gdyż istnieje znaczne ryzyko ich powstania jako artefaktu pośmiertnego.

Podczas sekcji zwłok 36-letniego mężczyzny (S-1580/97), potrąconego przez pojazd mechaniczny, zmarłego na miejscu wypadku - w „klasycznym” badaniu sekcijnym nie znaleziono przyczyny zgonu. Zaistniała więc konieczność badania odcinka szyjnego rdzenia kręgowego i kręgosłupa, które dokonano zgodnie z przedstawionymi powyżej założeniami. Wyizolowano odcinek szyjny rdzenia kręgowego, a następnie badano palpacyjnie odcinek szyjny kręgosłupa. Stwierdzono wyraźnie nadmierną ruchomość w stawie szczytowo-potylicznym (od tyłu). Po nacięciu od strony jamy czaszki tkanek miękkich - uwidoczniło się soczyste, wiśniowe podbiegnięcie krwawe błony szczytowo-potylicznej tylnej po lewej stronie. W badaniu histopatologicznym widoczny był obrzęk rdzenia i wylew krwawy rejonu kanału centralnego.

Wśród doniesień z literatury warto wspomnieć opisany przez Gosa przypadek śmiertelnego „złamania wisielczego” wskutek wypadku przy pracy u marynarza uderzonego końcem pękniętej liny (10).

W publikacjach kazuistycznych opisywano nie tylko pourazowe krwawienia rejonu rdzenia szyjnego z następnym zgonem. Oyanagi i wsp. przedstawili przypadek 23-letniej kobiety z objawami bólu ramienia, u której po 8 dniach od pojawienia się objawów nastąpił zgon w mechanizmie nagłego zatrzymania krążenia i oddychania. Ujawniono świeży krwotok z naczyniaka na poziomie C6, obejmujący rejon od rdzenia przedłużonego aż do L4 (24). Spontaniczny krwotok nadtwardówkowy odcinka szyjnego i piersiowego kręgosłupa (od C1 do Th11), prowadzący do zgonu (w 94 dobie, w wyniku powikłań zapalnych - pneumonii) był obserwowany przez Kakazu i wsp. u osoby cierpiącej na chorobę von Willebranda (17).

Romano i wsp. opisali przypadek 43-letniego mężczyzny (z wcześniejszym nadciśnieniem tętniczym i spondylozą), który zmarł po 10 dniach silnego bólu karku i z porażeniem czterokończynowym, zatrzymaniem moczu oraz zanikiem czucia poniżej poziomu C5. Podczas zabiegu operacyjnego usunięto krwiaka z przestrzeni podpajęczynówkowej na poziomie C4-C5. Po 6 dniach od zabiegu nastąpił zgon przy zaburzeniach oddechowych i niskim ciśnieniu tętniczym krwi. Uznano, że było to krwawienie samoistne, związane z uszkodzeniem rdzenia spowodowanym spondylozą (27).

Wu opisał przypadek pourazowego krwotoku do odcinka rdzenia szyjnego u 55-letniego mężczyzny po wypadku drogowym, który uderzył głową o szybę przednią, nie stracił przytomności. Zmarł następnego dnia. Klasyczna sekcja zwłok nie ujawniła przyczyny zgonu, a znaleziono obrażenia odcinka szyjnego rdzenia (31). Aragaki i wsp. przedstawili śmiertelny przypadek urazu z hiperekstensji, przy istniejących wrodzonych zmianach patologicznych: okypitalizacji C1 i rozszczepieniu łuków kręgow C1 i C2 (2).

## WNIOSKI

1. Badanie makroskopowe szyjnego odcinka rdzenia kręgowego i kręgosłupa, ewentualnie uzupełnione badaniem mikroskopowym pobranego od strony jamy czaszki rdzenia może stanowić uzupełnienie typowej techniki sekcyjnej jako badanie „przesiewowe”.
2. W znacznym (dla ofiar wypadków drogowych jest to około 40%) odsetku przypadków „potencjalnie urazowych” stwierdzono obrażenia odcinka szyjnego rdzenia kręgowego i/lub struktur kręgosłupa tego rejonu.
3. Zastosowanie metody preparowania tkanek szyjnego odcinka rdzenia kręgowego i kręgosłupa, uzupełnione w wybranych przypadkach badaniem histopatologicznym może dostarczyć dowodów rozstrzygających o przyczynie i mechanizmie śmierci. Wyłączenie więc badania tego narządu, zwłaszcza przy sekcjach „białych” (tzn. takich, w których badanie makroskopowe nie rozstrzyga o ewidentnej przyczynie zgonu), mogłoby być rozważane pod kątem ewentualnego błędu medycznego decyzyjnego (diagnostycznego).
4. Badanie takie nie jest wystarczające, jeżeli istotne jest szczegółowe stwierdzenie obrażeń części kostnych i miękkich tego rejonu. Musi być uzupełnione szczegółowym badaniem np. po pobraniu materiału (kręgosłupa) w bloku i ewentualnie maceracji.
5. Rozszerzenie badań o endoskopię i ocenę mikroskopową z użyciem barwień specjalnych może być przydatne dla potrzeb opiniowania sądowo-lekarskiego.

## PIŚMIENNICTWO

1. Adamek D., Kałuża J., Jasiński A.: Immunohistochemical investigations of excitotoxicity in experimental spinal cord trauma. *Folia Histochem. Cytobiol.*, 2001, 39 (2): 175-176, -2. Aragaki Y., Takatsu A., Shigeta A.: Unusual mechanism of lethal cervical spinal cord injury in a case of atlanto-axial diastasis. *Int. J. Legal Med.*, 1993, 106 (1): 41-43, -3. Baran E., Woźniak K.: Błąd lekarski (decyzyjny) w badaniach pośmiertnych sądowo-lekarskich. *Postępy Med. Sądów. Kryminol. t.III*, 1997: 61-67, -4. Chróścielewski E., Raszeja S.: Sekcja zwłok. Technika z uwzględnieniem metodyki sądowo-lekarskiej i wskazówek diagnostycznych, Wydanie IV, PZWL, Warszawa 1990, -5. *Clinical Biomechanics of the*



Spine, Second edition, J.B. Lippincott, Philadelphia, 1990, -6. Cotran R.S., Kumar V., Robbins S.L.: Robbins Pathologic Basis of Disease, 5<sup>th</sup> Edition, W.B.Saunders Company, Philadelphia, 1994, -7. Daniel P.M., Pratt O.E.: Convenient methods for removing and examining the spinal cords of small animals, *J. Physiol.*, 1979, 289: 17P-18P, -8. DiMaio D.J., DiMaio V.J.M.: Forensic Pathology, CRC Press, Boca Raton, 1993, -9. Geddes J.F., Gonzalez A.G.: Examination of spinal cord in diseases of the craniocervical junction and high cervical spine. *J. Clin. Pathol.*, 1991, 44 (2): 170-172, -10. Gos T.: Nietypowe „złamanie wisielcze” jako przyczyna zgonu w następstwie wypadku przy pracy. *Arch. Med. Sąd. Kryminol.*, 1995, 45 (3-4): 297-303,

11. Gos T.: Znaczenie uszkodzeń kręgosłupa szyjnego dla medycyny sądowej. *Arch. Med. Sąd. Kryminol.*, 1998, 48 (3-4): 191-203, -12. Haftek J.: Urazy kręgosłupa i rdzenia kręgowego. Biblioteka chirurga i anestezjologa, PZWL, Warszawa, 1986, -13. Hinz P.: Vielschichtige Untersuchungsmethoden zur Erfassung pathomorphologischer Sektionsbefunde nach Schleudertraumen der Halswirbelsäule (Multi-layer examination methods for the demonstration of pathomorphological findings in post-mortem examinations following whiplash injuries of the cervical spine). *Dtsch. Z. Ges. Gerichtl. Med.*, 1968, 64: 204-216, -14. Histology for Pathologists, Second Edition (editor Sternberg S. S.), Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, 1997, -15. Hooper A.D.: A new approach to upper cervical injuries. *J. Forensic Sci.*, 1979, 24 (1): 39-45, -16. Jakliński A., Kobiela J.S., Jaegermann K., Marek Z., Tomaszewska Z., Turowska B.: Medycyna sądowa: podręcznik dla studentów medycyny. Wyd.IV poprawione, PZWL, Warszawa, 1983, -17. Kakazu K., Ohira N., Ojima T., Oshida M., Akiyama M., Horaguchi M., Takahashi S.: Extensive spinal epidural hemorrhage associated with von Willebrand's disease - a case report. *Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi - Journal of the Japanese Orthopaedic Association*, 1980, 54 (4): 501-505, -18. Knight B.: Forensic Pathology, Second Edition, Arnold, London, 1996, -19. Knight B.: Simpson's Forensic Medicine, Eleventh Edition, Arnold, London, 1997, -20. Krasuski M., Kiwerski J.E.: Wytyczne w postępowaniu po urazach kręgosłupa w odcinku szyjnym. *Ortop. Traumatol. Rehab.*, 2000, 1: 23-30,

21. Marek Z., Kłys M.: Opiniowanie sądowo-lekarskie i toksykologiczne, Kantor Wydawniczy Zakamycze, Kraków, 1998, -22. Mason J.K.: Forensic Medicine: An Illustrated Reference, Lippincott Williams & Wilkins Publishers, 1993, -23. McGarry P.: A quick, simple method of removal of the spinal cord, *Arch. Pathol.*, 1967, 83 (4): 333-335, -24. Oyanagi K., Yamazaki K., Hinokuma K., Ito F., Ikuta S.: An autopsy case of intramedullary venous malformation of the spinal cord with spreading hematomyelia. *Clin. Neuropathol.*, 1990, 9 (3): 148—151, -25. Powers J.M. and the Autopsy Committee of the College of American Pathologists: Practice guidelines for autopsy pathology. Autopsy procedures for brain, spinal cord, and neuromuscular system. *Arch. Pathol. Lab. Med.*, 1995, 119 (9): 777-783, -26. Raszeja S., Nasilowski W.: Medycyna sądowa. Wyd. 2, PZWL, Warszawa, 1993, 27. Romano A., Marsella M., Swamy N., de Courten-Myers G., Zuccarello M.: Cervical subarachnoid hematoma of unknown origin: case report. *Acta Neurochir.*, 1999, 141 (10): 1115-1117, -28. Sohn D.:

Removal of the spinal cord in continuity with the brain at autopsy. *Am. J. Clin. Pathol.*, 1972, 58 (5): 596-597, -29. Spitz and Fisher's Medicolegal Investigation of Death. Guidelines for the Application of Pathology to Crime Investigation, Third Edition (editor Spitz W.U.), Charles C.Thomas Publisher, Springfield, 1993, -30. Viola L., Di Nunno N., Constantinides F., Lombardo S., Mangiatordi S., Di Nunno C: Unusual neck lesion in a pedestrian caused by a road accident. *Am. J. Forensic Med.*, 2002, 23 (1): 68-71,

31. Wu W.Q.: Cervical hematomyelia as cause of death after mild head injury. *Surg. Neurol.*, 1978, 9 (4): 270-272, -32. Yang K., Steffen T.: Harvesting the intact cadaveric cervical spine (CO -Th1). *Spine*, 2000, 25 (11): 1447-1449.

Adres pierwszego autora:  
Katedra i Zakład Medycyny Sądowej CM UJ  
31-531 Kraków  
ul. Grzegorzewska 16