

Uniwersytet Jagielloński
Collegium Medicum
Wydział Lekarski

Grzegorz Cebula

Analiza występowania nagłych zatrzymań
krążenia w miejscach publicznych w dzielnicy
Kraków Śródmieście

Praca doktorska

Promotor: prof. dr hab. med. Janusz Andres

Pracę wykonano w Katedrze Anestezjologii
i Intensywnej Terapii Wydziału Lekarskiego
Uniwersytetu Jagiellońskiego
Kierownik jednostki: prof. dr hab. med. Janusz Andres

Kraków, 2005

Promotorowi, Panu prof. dr hab. med. Januszowi Andresowi składam serdeczne podziękowania za wielką życzliwość, pomoc i cenne rady okazywane podczas przygotowania tej pracy.

Chciałbym także podziękować Pani Dyrektor Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego, dr med. Małgorzacie Popławskiej za umożliwienie zebrania danych do mojej pracy doktorskiej.

| Spis treści | Str. |
|---|-------------|
| Wykaz skrótów użytych w tekście | 4 |
| I. Wstęp | 5 |
| 1. Nagłe zatrzymanie krążenia – umieranie i śmierć | 5 |
| 2. Wybrane dane epidemiologiczne | 6 |
| 3. Łańcuch przeżycia | 8 |
| 4. Zatrzymania krążenia w miejscach publicznych. | 9 |
| 4.1. Program wczesnego dostępu do defibrylacji – wytyczne Międzynarodowego Komitetu Doradczego ds. Resuscytacji (ILCOR) | 11 |
| 4.2. Specyfika nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych | 15 |
| II. Cele pracy | 21 |
| III. Materiał i metodyka | 22 |
| IV. Wyniki | 27 |
| 1. Lokalizacja NZK w miejscach publicznych w Śródmieściu miasta Krakowa | 27 |
| 2. Analiza przebiegu NZK w miejscach publicznych | 29 |
| 3. Analiza przebiegu NZK w mieszkaniach prywatnych | 44 |
| 4. Porównanie przebiegu NZK w miejscach publicznych z zatrzymaniami krążenia w mieszkaniach prywatnych | 58 |
| 5. Możliwe lokalizacje automatycznych defibrylatorów zewnętrznych w miejscach publicznych w Śródmieściu miasta Krakowa, gdzie umieszczenie defibrylatora spełniałoby wytyczne ILCOR | 70 |
| V. Omówienie wyników | 71 |
| 1. Lokalizacja nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych na terenie Śródmieścia miasta Krakowa a możliwości rozmieszczenia zautomatyzowanych defibrylatorów zewnętrznych | 71 |
| 2. Omówienie wyników dotyczących przebiegu nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych na terenie Śródmieścia miasta Krakowa | 76 |
| 3. Porównanie przebiegu zatrzymań krążenia w miejscach publicznych z zatrzymaniami krążenia w mieszkaniach prywatnych | 83 |
| VI. Wnioski | 89 |
| VII. Streszczenie | 91 |
| VIII. Piśmiennictwo | 95 |

Wykaz skrótów użytych w tekście

- AED – Automated External Defibrillator – zautomatyzowany defibrylator zewnętrzny
- AHA - American Heart Association – Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne
- ALS – Advanced Life Support – Specjalistyczne Zabiegi Resuscytacyjne
- BLS – Basic Life Support – Podstawowe Zabiegi Resuscytacyjne
- EMT – emergency medical technician – ratownik medyczny
- ERC - European Resuscitation Council – Europejska Rada Resuscytacji
- ILCOR – International Lesion Committee on Resuscitation – Międzynarodowy
Komitet Doradczy ds. Resuscytacji
- NZK - Nagłe Zatrzymanie Krążenia
- OHCA - Out of Hospital Cardiac Arrest – pozaszpitalne zatrzymanie krążenia
- OUN – Ośrodkowy Układ Nerwowy
- PAD – Public Access Defibrillation – Program Publicznego Dostępu do Defibrylacji
- PEA – Pulseless Electrical Activity – aktywność elektryczna bez tętna
- ROSC – Return of Spontaneous Circulation – powrót spontanicznego krążenia
- SCA - Sudden Cardiac Arrest – nagłe zatrzymanie krążenia
- VF/pulseless VT – ventricular fibrillation / pulseless ventricular tachycardia –
migotanie komór / częstoskurcz komorowy bez tętna

I. Wstęp

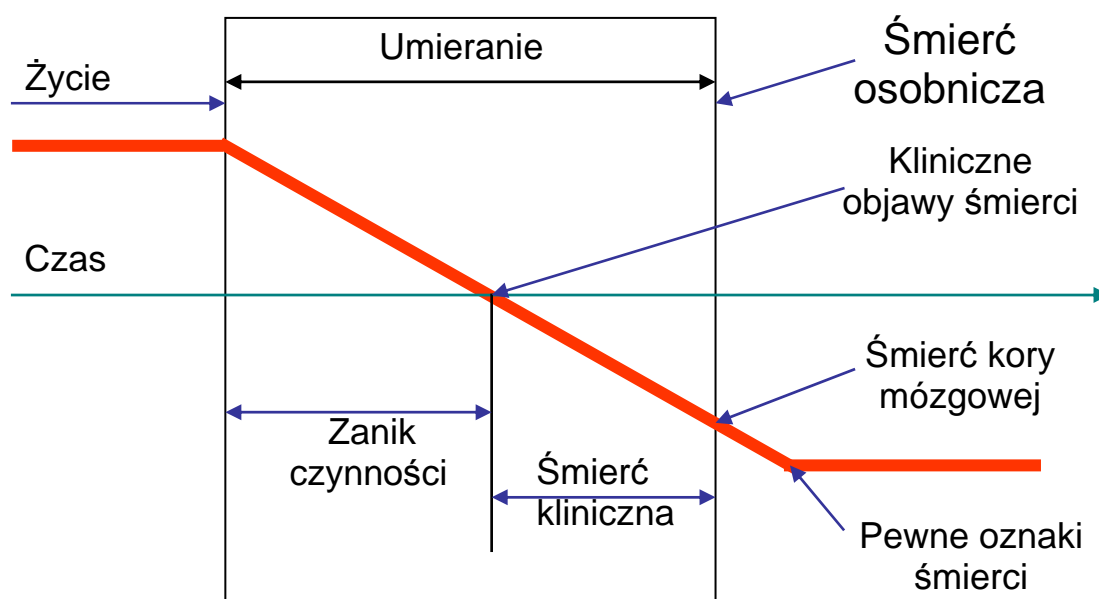
1. Nagłe zatrzymanie krążenia – umieranie i śmierć.

„Umieranie – to proces rozciągliwy w czasie. Może on trwać rozmaicie długo. Niekiedy umieranie jest bardzo szybkie i trwa kilkanaście sekund. Kiedy indziej jest długie i odbywa się w ciągu godzin a czasem i dni [1].” Tak proces umierania definiuje profesor Marek Sych. Epilogiem tego procesu może być śmierć osobnicza, ale czasami dzięki zabiegom resuscytacyjnym także powrót do życia.

W procesie umierania można wyróżnić dwa okresy (Rycina. 1).

Pierwszym z nich jest okres zaniku czynności. Przebiegające w ustroju fizjologiczne procesy zaczynają się stopniowo załamywać. Pojawiają się zmiany o charakterze patologicznym. Dochodzi do stopniowego ”zaniku czynności” ważnych dla życia organów. Długość tego właśnie okresu może być różna. Załamanie się fizjologicznych procesów występujących w organizmie może postępować gwałtownie, jak to jest w przypadku nagłego zatrzymania krążenia z przyczyn sercowych, ale może też trwać wiele dni.

Rycina 1. Schemat przedstawiający proces umierania według prof. Marka Sycha - zmodyfikowany.



Koniec okresu zaniku czynności jest łatwo uchwytne. Jest nim zatrzymanie krążenia i oddechu. Wraz z ustaniem krążenia krwi rozpoczyna się drugi okres umierania.

Jest nim okres śmierci klinicznej. O ile początek tego okresu jest łatwy do zdefiniowania, o tyle określenie momentu jego zakończenia jest trudniejsze. Okres śmierci klinicznej jest to czas pomiędzy zatrzymaniem oddechu i krążenia, a wystąpieniem nieodwracalnych zmian w najwrażliwszej na brak tlenu tkance ośrodkowego układu nerwowego (OUN) – korze mózgowej.

Mimo intensywnego rozwoju medycyny pozostaje nadal aktualne twierdzenie profesora Marka Sycha sprzed 35 lat. „Medycyna w obecnej chwili nie dysponuje żadną metodą kliniczną ani laboratoryjną, która w konkretnym przypadku człowieka wykazującego od niedawna brak objawów życia, mogłaby odpowiedzieć jednoznacznie na pytanie, czy właśnie badany obiekt ludzki znajduje się jeszcze poniżej tej granicy, czy też ją już przekroczył [1]”.

Czynnikiem decydującym o nasileniu nieodwracalnych zmian w OUN jest czas liczony od chwili zatrzymania krążenia. Bardzo często istnieje jednak zasadnicza trudność w dokładnym określeniu tego momentu. Uważa się, że nieodwracalne uszkodzenie komórek kory mózgowej następuje po około 3-4 minutach od zatrzymania krążenia. Na czas ten mogą wpływać jednak różne sytuacje, jak: podjęcie podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przez świadków zdarzenia czy temperatura ciała poszkodowanego w chwili zatrzymania krążenia.

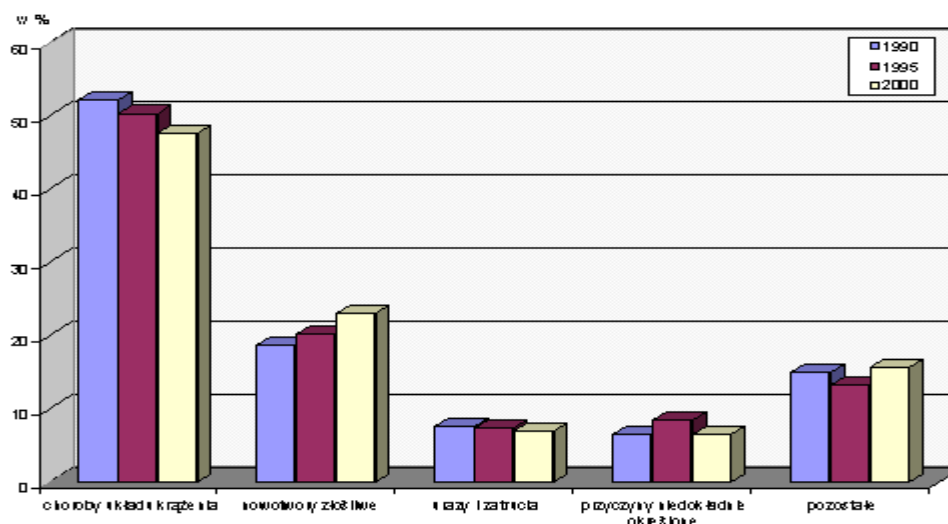
Okres śmierci klinicznej to czas, kiedy prawidłowo podjęte zabiegi resuscytacyjne mogą zatrzymać proces umierania i przywrócić czynności życiowe.

2. Wybrane dane epidemiologiczne.

Analizując przyczyny zgonów w Polsce można stwierdzić, że są one podobne jak w innych krajach rozwiniętych [2a, 4]. Na pierwszym miejscu w tej statystyce znajdują się choroby układu krążenia, kolejne miejsca zajmują choroby nowotworowe i urazy. Przyczyny zgonów w Polsce w roku 1990, 1995 i 2000 przedstawia rycina 2. Z powodu chorób układu krążenia każdego roku umiera w Polsce około 200 000 osób [2]. Do około 47% zgonów dochodzi w wyniku

nagłego zatrzymania krążenia z przyczyn sercowych (SCA - sudden cardiac arrest) [3].

Rycina 2. Przyczyny umieralności w populacji Polskiej w latach 1990, 1995, 2000 [2a].



W 80% przypadków do nagłego zatrzymania krążenia z przyczyn sercowych dochodzi w mechanizmach poddających się leczeniu przy pomocy defibrylacji: migotanie komór lub częstoskurcz komorowy bez tętna (VF/pulseless VT – ventricular fibrillation, pulseless ventricular tachycardia) [4]. Niestety wraz z upływem czasu procent ten stopniowo spada. Może osiągać wartość nawet do 90% w przypadku szybkiego dostępu do defibrylatora [108,109]. Zwykle jednak tylko u 30-50% pacjentów, którzy doznali zatrzymania krążenia poza szpitalem (OHCA - out of hospital cardiac arrest) w chwili przyjazdu karetki pogotowia, stwierdza się w zapisie EKG rytmy poddające się leczeniu defibrylacją [21, 54, 72, 85].

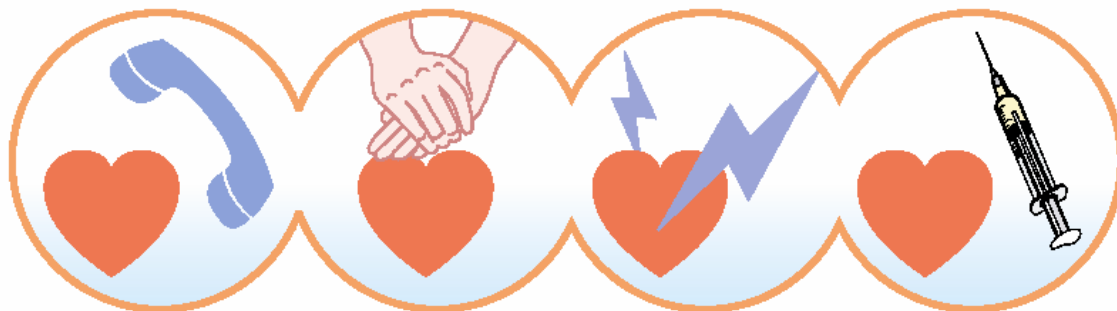
Szansa przeżycia poszkodowanego, który doznał NZK w mechanizmie poddającym się leczeniu defibrylacją jest znacznie większa niż pacjentów, u których do zatrzymania krążenia doszło w mechanizmie asystolii lub aktywności elektrycznej bez tętna (PEA – pulseless electrical activity). Wynosi ona nawet do 50%, podczas gdy dla rytmów niepoddających się leczeniu defibrylacją wartość ta wynosi tylko około 10% [4].

Wieloośrodkowe badania prowadzone zarówno w Stanach Zjednoczonych, jak i w Europie [5-15] wykazały, że głównym czynnikiem wpływającym na przeżywalność pacjentów z zatrzymaniem krążenia w mechanizmie VF/pulselessVT jest czas od utraty przytomności do udzielenia pomocy w postaci podstawowych zabiegów resuscytacyjnych, defibrylacji i zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych. Wśród nich parametrem o największym znaczeniu jest czas do wykonania defibrylacji [5-17, 29-32]. W miarę upływu czasu od utraty przytomności szansa skutecznej resuscytacji stopniowo spada. Spadek ten ocenia się na 7-10% w każdej minucie.

3. Łańcuch przeżycia.

Łańcuch przeżycia to kluczowe ogniwa postępowania, mające znaczenie w ratowaniu poszkodowanego, u którego doszło do nagłego zatrzymania krążenia [16]. Jak każdy łańcuch, także ten, jest tak silny, jak jego najszabsze ogniwo. To ono będzie w największym stopniu wpływać na przeżywalność pacjentów z NZK. Łańcuch przeżycia przedstawia rycina 3.

Rycina 3. Łańcuch przeżycia.



Ogniwa łańcucha to w kolejności:

- szybka łączność
- podstawowe zabiegi resuscytacyjne (BLS – basic life support)
- defibrylacja
- zaawansowane zabiegi resuscytacyjne (ALS – advanced life support)

Natychmiastowa łączność z Centrum Powiadamiania Ratunkowego lub dyspozytorem Pogotowia Ratunkowego jest pierwszym ogniwem łańcucha przeżycia. Jakiegokolwiek opóźnienie w wezwaniu karetki pogotowia wpływa na spadek prawdopodobieństwa przeżycia poszkodowanego. Ponadto dyspozytor Centrum Powiadamiania Ratunkowego może telefonicznie udzielić wskazówek dotyczących techniki prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej przez osoby będące świadkami nagłego zatrzymania krążenia [20-22].

Zostało dowiedzione, że rozpoczęcie BLS przez ratowników przedmedycznych może dwukrotnie zwiększyć szansę przeżycia poszkodowanego. [8,24]. Prowadzenie podstawowych zabiegów resuscytacyjnych wydłuża czas trwania migotania komór, zapobiegając jego przejściu w asystolię oraz zapewnia dostarczenie tlenu do ważnych dla życia narządów.

Jak wcześniej wspomniano czas od utraty przytomności do wykonania defibrylacji ma największe znaczenie dla przeżycia poszkodowanego z zatrzymaniem krążenia w mechanizmie migotania komór lub częstoskurczu komorowego bez tętna [5-15]. Wykonanie defibrylacji w ciągu jednej minuty od utraty przytomności prowadzi do uzyskania powrotu spontanicznego krążenia (ROSC – return of spontaneous circulation) nawet w 90% przypadków [27, 28].

W wielu przypadkach BLS i defibrylacja nie mogą same przywrócić prawidłowej pracy serca. Dlatego zaawansowane zabiegi resuscytacyjne są niezbędne, aby zwiększyć szansę przeżycia.

4. Zatrzymania krążenia w miejscach publicznych.

Zatrzymania krążenia w miejscach publicznych stanowią około 15% wszystkich przypadków NZK. Posiadają one swoją specyfikę. Poza przypadkami zgonów spowodowanych urazami, znaczna większość następuje w wyniku chorób serca [18]. Pozostałe przypadki są spowodowane niewydolnością oddechową, zatruciami, wstrząsem anafilaktycznym, bardzo rzadko chorobą nowotworową.

Ponieważ główną przyczyną NZK w miejscach publicznych są choroby serca, u większości pacjentów z tej grupy do zatrzymania krążenia dochodzi w mechanizmie migotania komór lub częstoskurczu komorowego bez tętna. W miejscach, gdzie wprowadzono programy wczesnego dostępu do defibrylacji

u 70% do nawet 100% poszkodowanych, którzy doznali NZK stwierdza się rytmy poddające się leczeniu defibrylacją [38, 105, 106, 108, 109, 110].

Wprowadzenie do powszechnego użytku zautomatyzowanych defibrylatorów zewnętrznych (AED – Automated External Defibrillator) zrewolucjonizowało podejście do leczenia pacjentów z zatrzymaniami krążenia poddającymi się leczeniu defibrylacją.

AED dzięki wbudowanemu systemowi analizy rytmu serca same mogą decydować o zasadności wykonania defibrylacji [67], mogą je więc używać także osoby nieprzeszkolone w analizie zapisów rytmu serca [78, 79].

Obecnie produkowane AED analizę zapisu EKG opierają na kilku podstawowych parametrach. Amplituda zapisu powinna wynosić powyżej 0,1 mV. Częstość rytmu w przypadku rytmów zorganizowanych (częstoskurcz komorowy) powinna wynosić powyżej 180/min, a rytmów zdezorganizowanych (migotanie komór) powyżej 100/min [71]. Przy takich założeniach czułość urządzenia oceniana jest na około 81-94%, a specyficzność na 99-100% [60, 71-74]. Są to wyniki zbliżone lub nawet lepsze do tych, jakie osiągają ratownicy medyczni (EMT – emergency medical technicians) w Stanach Zjednoczonych przy użyciu klasycznych defibrylatorów [73, 75].

Wprowadzenie metody uwalniania impulsu elektrycznego o dwufazowym charakterze fali spowodowało obniżenie energii defibrylacji, zmniejszając tym samym ryzyko poważnych wypadków związanych z defibrylacją przez osoby z niewielkim doświadczeniem w jej wykonywaniu [41 - 50, 58, 78, 79, 123, 128 - 131].

Zautomatyzowane defibrylatory zewnętrzne umożliwiły wprowadzenie w miejscach publicznych programów publicznego dostępu do defibrylacji (PAD – Public Access Defibrillation) [8, 13, 14, 16, 33, 34, 36-39], w których AED są ogólnie dostępne dla wszystkich osób znajdujących się w danym miejscu oraz programów wczesnego dostępu do defibrylacji (early access defibrillation programmes) [5-7, 9-11, 75, 87, 88, 90-95], gdzie AED są obsługiwane przez osoby pracujące w danym miejscu publicznym.

Prace badawcze prowadzone na całym świecie dowodzą skuteczności wykorzystania AED przez służby publiczne, takie jak policja [33-35, 62 - 64, 101], straż pożarna [29 – 31], ratownicy górskiego [103] czy wodnego [104] pogotowia ratunkowego. W większości przypadków efektem wyposażenia tych służb w AED

było skrócenie czasu od zatrzymania krążenia do wykonania defibrylacji a co za tym idzie poprawa przeżywalności pacjentów, którzy doznali NZK.

Pierwsze próby udostępnienia AED ratownikom przedmedycznym podjęte zostały przez Douglasa Chamberlaina w Brighton (Anglia), który rozmieścił AED na dworcach kolejowych oraz Mickey'a Eisenberga w King Country (stan Waszyngton). Ten ostatni prowadził badania nad skutecznością wykorzystania AED przez rodziny osób z wysokim ryzykiem nagłego zatrzymania krążenia z przyczyn sercowych [82, 96].

Na podstawie dostępnych publikacji [5-8, 9-11, 13, 14, 16, 33, 34, 36-39, 75, 87, 88, 90-95] można stwierdzić, że prawidłowo wdrożone programy wczesnego dostępu do defibrylacji mają znaczny wpływ na przeżywalność pacjentów.

Niestety nawet najlepszy program wczesnego dostępu do defibrylacji nie zda egzaminu, jeżeli pozostałe ogniwa łańcucha są słabe. Konieczne jest całościowe traktowanie wyzwania, jakim jest poprawa przeżywalności pacjentów z pozaszpitalnym zatrzymaniem krążenia. Dopiero właściwa koordynacja pracy Centrum Powiadamiania Ratunkowego, ratowników przedmedycznych wyposażonych w AED i zespołów ratownictwa medycznego daje właściwe wyniki.

Wzorem dla innych powinny być wiodące ośrodki w Stanach Zjednoczonych, gdzie dzięki odpowiedniemu planowaniu i integracji służb ratowniczych, 35-42% pacjentów [101, 116] jest wypisywanych ze szpitala po zatrzymaniu krążenia w mechanizmie migotania komór.

Zautomatyzowany defibrylator zewnętrzny jest skutecznym narzędziem w leczeniu pacjentów z NZK [23, 123]. Koszty jego wprowadzenia i wykorzystania są stosunkowo niewielkie. Uzasadnia je coraz większa grupa osób, które przeżyły tylko dzięki szybkiemu dostępowi do defibrylatora [13, 37, 117, 118, 121].

4.1. Program wczesnego dostępu do defibrylacji – Wytyczne Międzynarodowego Komitetu Doradczego ds. Resuscytacji (ILCOR) [4].

W 1993 roku Amerykańskie Stowarzyszenie Lekarzy Specjalistów Medycyny Ratunkowej opublikowało wytyczne dotyczące wrażeń programu wczesnego dostępu do defibrylacji z wykorzystaniem zautomatyzowanych defibrylatorów zewnętrznych [126].

We wrześniu tego samego roku Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne (AHA - American Heart Association) utworzyło grupę roboczą do spraw zautomatyzowanych defibrylatorów zewnętrznych [97]. Grupa ta w grudniu następnego roku zorganizowała w Waszyngtonie konferencję naukową poświęconą programowi publicznego dostępu do defibrylacji. Wynikiem konferencji był opublikowany w 1995 roku raport [97]. Zawierał on stwierdzenie o kluczowej roli w łańcuchu przeżycia wczesnego podjęcia podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przez ratowników przedmedycznych oraz wczesnej defibrylacji. Znalazła się tam także teza mówiąca, że szerokie rozpowszechnienie zautomatyzowanych defibrylatorów zewnętrznych może być czynnikiem znacznie zwiększającym szansę wykonania wczesnej defibrylacji.

Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne oraz Europejska Rada Resuscytacji (ERC - European Resuscitation Council) rozpoczęło organizację szkoleń z zakresu BLS-AED [67, 80-84]. Podjęto także działania mające na celu umożliwienie zgodnego z prawem użycia AED przez ratowników przedmedycznych.

Kolejna konferencja została zorganizowana w kwietniu 1997 roku [98]. Dwa miesiące później ukazało się stanowisko Międzynarodowego Komitetu Doradczego ds. Resuscytacji (ILCOR - International Liaison Committee on Resuscitation) dotyczące wczesnej defibrylacji [99]. W 1998 roku ERC opublikowała swoje wytyczne dotyczące resuscytacji krążeniowo-oddechowej, zawierały one także wytyczne dotyczące zautomatyzowanej defibrylacji zewnętrznej i programów publicznego dostępu do defibrylacji [100, 125].

W roku 2000 ukazały się „Międzynarodowe wytyczne 2000 dotyczące prowadzenia resuscytacji krążeniowo-oddechowej i postępowania w nagłych stanach kardiologicznych” [4]. Zawierają one także informacje związane z wykorzystaniem zautomatyzowanych defibrylatorów zewnętrznych jako elementu podstawowych zabiegów resuscytacyjnych. Informacje te zawarte były w rozdziale „Zautomatyzowane defibrylatory zewnętrzne – kluczowe ogniwo łańcucha przeżycia”.

Początek tego rozdziału zawierał kluczowe tezy dotyczące użycia AED zarówno w resuscytacji pozaszpitalnej, jak i wewnątrzszpitalnej.

1. Wczesna defibrylacja (defibrylacja wykonana w ciągu 5 minut od powiadomienia dyspozytora Pogotowia Ratunkowego) jest postępowaniem priorytetowym.
2. Osoby, których obowiązkiem jest prowadzenie resuscytacji krążeniowo-oddechowej, powinny posiadać na swoim wyposażeniu defibrylatory, powinny być przeszkolone oraz posiadać prawo wykonywania defibrylacji (Klasa IIa).
3. *Dotyczy resuscytacji prowadzonej na terenie szpitala.*
4. Badania naukowe promują wdrażanie programów publicznego dostępu do defibrylacji (PAD) w następujących przypadkach:
 - 4.1. Częstość występowania nagłych zatrzymań krążeniu w takim miejscu powinna zapewniać prawdopodobieństwo jednokrotnego użycia AED w ciągu pięciu lat (przybliżona częstość jedno NZK na 1000 osobo/lat).
 - 4.2. Nie jest możliwe skrócenie czasu od wezwania zespołu Pogotowia Ratunkowego do wykonania defibrylacji poniżej 5 minut z wykorzystaniem standardowego systemu pomocy doraźnej (Pogotowie Ratunkowe). W wielu przypadkach uzyskanie takiego czasu jest możliwe dzięki przeszkoleniu ratowników przedmedycznych i wyposażeniu ich w AED.
 - 4.3. W przypadku ratowników przedmedycznych, takich jak policjanci, strażacy, ratownicy górscy i wodni, pracownicy ochrony, promów pasażerskich, linii lotniczych szkolenie z zakresu podstawowych zabiegów resuscytacyjnych i obsługi AED posiada klasę rekomendacji IIa. W przypadku ratowników przedmedycznych w innych grupach zawodowych szkolenie takie posiada na razie klasę rekomendacji *nieokreśloną*.

Aby określić lokalizacje, w których umieszczenie AED przyniesie największe korzyści, konieczne jest przeprowadzenie odpowiednich analiz. Umożliwiają one wybranie miejsc najlepiej nadających się do wdrożenia programu publicznego (PAD) [18] i wczesnego dostępu do defibrylacji. W statystykach tego typu przodują miejsca dużych zgromadzeń ludzkich (tabela 1), takie jak porty lotnicze, dworce kolejowe i autobusowe, hipermarkety, terminale promowe itp. [18, 111].

Tabela 1. Lokalizacja oraz częstość występowania zatrzymań krążenia w miejscach publicznych na terenie Seattle i King Country w stanie Washington [18].

| Lokalizacja | Liczba zatrzymań w ciągu 5 lat | Liczba miejsc | Przeciętna liczba NZK w danym miejscu w ciągu roku |
|---------------------------|--------------------------------|---------------|--|
| Port lotniczy | 35 | 1 | 7 |
| Więzienie | 5 | 1 | 1 |
| Hipermarkety | 10 | 3 | 0,6 |
| Obiekty sportowe | 11 | 6 | 0,4 |
| Duże zakłady przemysłowe | 14 | 8 | 0,4 |
| Pola golfowe | 23 | 47 | 0,1 |
| Schroniska dla bezdomnych | 6 | 11 | 0,1 |
| Promy i terminale promowe | 7 | 13 | 0,1 |
| Kluby fitness | 18 | 47 | 0,08 |
| Domy spokojnej starości | 5 | 35 | 0,03 |
| Razem | 134 | 172 | |

Coraz częściej w tych miejscach można spotkać wiszące na ścianach, odpowiednio oznakowane zautomatyzowane defibrylatory zewnętrzne. Rozmieszczenie AED w takich miejscach skutkuje poprawą przeżywalności pacjentów [112]. Programy publicznego dostępu do defibrylacji mogą być inicjatywą lokalną, jak w Helsinkach czy włoskim mieście Piacenza [112, 113], lub mieć charakter ogólnokrajowy [111]. Rząd Wielkiej Brytanii od 1999 roku wdraża program zdrowotny „Ratując życie – nasze zdrowsze społeczeństwo”, którego celem jest ograniczenie zapadalności i umieralności spowodowanej chorobami układu krążenia. Publiczny dostęp do defibrylacji jest jednym z elementów tego programu. Działania rozpoczęto od umieszczenia automatycznych defibrylatorów zewnętrznych na lotnisku Heathrow, siedmiu stacjach kolejowych, stacji

londyńskiego metra i jednym z hipermarketów. Obecnie program rozszerza się stopniowo na coraz to nowe miejsca.

4.2. Specyfika nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych.

Pojawienie się prac dotyczących NZK w miejscach publicznych było ściśle związane z wprowadzaniem AED. Większość analizowanego piśmiennictwa dotyczy programów wczesnego dostępu do defibrylacji wprowadzonych na pokładach samolotów [38, 105], lotniskach [38, 105, 106], kasynach [107 – 109], stadionach sportowych [110]. Niestety powoduje to ograniczenie grupy badanej do poszkodowanych, którzy doznali NZK w konkretnym miejscu, gdzie wdrożono taki program. Dopiero niedawno pojawiły się prace zajmujące się zatrzymaniami krążenia w miejscach publicznych w ogóle [130], potwierdzające specyfikę takich przypadków.

4.2.1. Samoloty.

Nagłe zatrzymanie krążenia na pokładzie lecącego samolotu stanowi poważny problem. W sprzyjających warunkach wykonanie przez pilota awaryjnego lądowania trwa około 20 minut. Przed wynalezieniem AED możliwe było w tym czasie prowadzenie tylko podstawowych zabiegów resuscytacyjnych. Takie opóźnienie zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych skutkowało zwykle brakiem powrotu krążenia. Brak jednak w piśmiennictwie dokładniejszych danych opisujących ten okres. Można przypuszczać, że przeżywalność pacjentów z NZK w takich warunkach była bliska zeru. Opisano trzy przypadki zawrócenia samolotu linii Qantas [38] z powodu NZK na pokładzie samolotu. Żadnemu z tych pacjentów nie udało się uratować życia.

Szacuje się, że rocznie na pokładach samolotów dochodzi do około tysiąca nagłych zatrzymań krążenia [38]. Dokładniejsze dane dotyczą amerykańskich linii lotniczych. Pomiędzy 1 lipca 1998 a 30 czerwca 1999 doszło na pokładach samolotów tych linii do 108 zatrzymań krążenia [105].

Już na początku lat dziewięćdziesiątych pierwsze linie lotnicze (Quanta, Virgin) umieściły na pokładach samolotów AED. Spowodowało to pojawienie się prac naukowych dotyczących NZK na pokładach samolotów. Wyniki tych prac są przedstawione w tabelach 2 i 3.

Tabela 2. Częstość występowania i wyniki leczenia nagłych zatrzymań krążenia na pokładach samolotów linii lotniczych Quantas (Australia) [38].

| Mechanizm NZK | Liczba | Przyjęto do szpitala | Wypisano ze szpitala |
|---------------|----------|----------------------|----------------------|
| VF/VT | 6 (22%) | 5 (83%) | 2 (33%) |
| Nie VF/VT | 21 (78%) | 0 | 0 |

Tabela 3. Częstość występowania i wyniki leczenia nagłych zatrzymań krążenia na pokładach samolotów amerykańskich linii lotniczych [105].

| Mechanizm NZK | Liczba | Przyjęto do szpitala | Wypisano ze szpitala |
|---------------|----------|----------------------|----------------------|
| VF/VT | 12 (41%) | 11* (100%) | 6 (54%) |
| Nie VF/VT | 18 (59%) | 0 | 0 |

* u jednego z pacjentów nie podjęto resuscytacji z powodu terminalnej choroby

Jak widać skuteczność leczenia pacjentów z zatrzymaniem krążenia w mechanizmie migotania komór w obu pracach jest bardzo wysoka (odpowiednio 83% i 100%). Opisywana w pracy dotyczącej amerykańskich linii lotniczych skuteczność pierwszej defibrylacji wynosiła 100% [105]. Zautomatyzowane defibrylatory zewnętrzne są obsługiwane przez przeszkolony personel samolotu (ratownicy przedmedyczni).

W przypadku linii lotniczych Quantas zwraca uwagę stosunkowo duża liczba niezauważonych zatrzymań krążenia – 11 przypadków. Do ośmiu z nich doszło prawdopodobnie w trakcie snu uszkodzonego.

4.2.2. Porty lotnicze.

Wraz z pojawieniem się AED na pokładach samolotów, pojawiły się one także na terenie portów lotniczych. Przez największe lotniska przewijają się dziesiątki tysięcy pasażerów dziennie. Nagłe zatrzymania krążenia są przy tej ilości osób nieuniknione [38, 105, 106]. Tabela 4 przedstawia wyniki trzech prac naukowych dotyczących zagadnienia użycia AED na terenie portów lotniczych.

Tabela 4. Częstość występowania i wyniki leczenia nagłych zatrzymań krążenia leczonych przy pomocy AED na terenie portów lotniczych Australii i Stanów Zjednoczonych Ameryki [38, 105, 106].

| Mechanizm NZK | Liczba | Przyjęto do szpitala | Wypisano ze szpitala |
|------------------------|------------|----------------------|----------------------|
| VF/VT ¹ | 17 (90%) | 16 (94%) | 4 (23%) |
| Nie VF/VT ¹ | 2 (10%) | 0 | 0 |
| VF/VT ² | 4 (57%) | 1 | 0 |
| Nie VF/VT ² | 3 (43%) | 0 | 0 |
| VF/VT ³ | 28 (87,5%) | 15 (54,5%) | 8 (28,5%) |
| Nie VF/VT ³ | 8 (12,5%) | 0 | 0 |

1. Terminale lotnicze linii Qantas Australia
2. Terminale lotnicze linii U.S. Airline
3. Międzynarodowy Port Lotniczy w Bostonie

Cytowane badania wskazują na wysoką skuteczność resuscytacji prowadzonych na terenie portów lotniczych, gdzie wprowadzono programy wczesnego dostępu do defibrylacji. Wynika to głównie z bardzo krótkiego czasu pomiędzy utratą przytomności przez poszkodowanego a wykonaniem defibrylacji.

W przypadku lotnisk defibrylację i podstawowe zabiegi resuscytacyjne najczęściej wykonują pracownicy ochrony, którzy są w tym celu specjalnie przeszkoleni. Zautomatyzowane defibrylatory zewnętrzne są ogólnie dostępne i odpowiednio oznakowane (specjalne pojemniki wiszące na ścianach). Zdarza się niekiedy, że defibrylację wykonują ratownicy przedmedyczni rekrutujący się z grona pasażerów przebywających na terenie lotniska.

4.2.3. Kasyna.

Prowadzone na początku lat dziewięćdziesiątych badania dotyczące NZK na terenie kasyn w Las Vegas potwierdziły stosunkowo dużą liczbę takich przypadków. Pomiędzy rokiem 1993 a 1996 doszło w nich do 205 nagłych zatrzymań krążenia. Pomimo czasu dojazdu karetki wynoszącego średnio 5,2 minuty, dominującym mechanizmem zatrzymania krążenia było migotanie komór stanowiące 91% wszystkich przypadków. W sytuacji, kiedy zaawansowane zabiegi resuscytacyjne były prowadzone przez dojeżdżający zespół karetki pogotowia, czas od utraty przytomności do wykonania pierwszej defibrylacji wynosił około 10 minut. W tej sytuacji ze szpitala wypisano 60 (29,3%) pacjentów resuscytowanych na terenie kasyn [107].

Na początku 1997 roku rozpoczęto w Las Vegas wdrażanie systemu wczesnego dostępu do defibrylacji na terenie kasyn. Ostatecznie w programie wzięły udział 32 kasyna. Celem programu było skrócenie czasu od utraty przytomności do wykonania defibrylacji do 3 minut [108].

W ciągu 32 miesięcznej obserwacji w kasynach doszło do 148 NZK. Większość z nich (133) nastąpiła w obecności świadków. Podstawowe zabiegi resuscytacyjne przed przybyciem pracownika ochrony z AED podjęto w 54% przypadków. BLS był w tych przypadkach prowadzony przez pracowników ochrony (61%), innych świadków zdarzenia (16%), rodzinę poszkodowanego (14%) lub jego przyjaciół (8%). NZK w mechanizmach nie poddających się leczeniu defibrylacją stanowiły tylko 29% wszystkich przypadków. Jednakże u wszystkich 43 osób z tej grupy nie udało się przywrócić spontanicznego krążenia. W grupie 105 przypadków (71%) NZK, gdzie wykonano zalecaną przez AED defibrylację, u 66 pacjentów (63%) przywrócono spontaniczne krążenie, a ze szpitala wypisano 56 (53%) osób.

Dzięki wdrożeniu programu wczesnej defibrylacji czas do jej wykonania skrócono średnio do 4,4 minuty.

Wyniki programu spowodowały, że coraz częściej na terenie kasyn umieszczane są AED [109]. Tabela 5 przedstawia porównanie wyników resuscytacji pacjentów, u których do NZK doszło na terenie kasyna lub na terenie całego miasta Windsor w stanie Ontario (Kanada). Widać wyraźne różnice w częstości występowania rytmów poddających się leczeniu defibrylacją oraz przeżywalności pacjentów w obu grupach. Widać, iż wprowadzenie programu

wczesnego dostępu do defibrylacji skutkowało zwiększeniem liczby osób, które wypisano ze szpitala.

Tabela 5. Porównanie wyników leczenia nagłych zatrzymań krążenia na terenie kasyna i całego miasta Windsor [109].

| | Kasyno | Miasto |
|----------------------------------|-----------|-------------|
| Liczba NZK | 23 | 668 |
| VF/VT | 21 (91%) | 229 (34,3%) |
| Wypisano ze szpitala | 15 (65%) | 37 (5,5%) |
| Średni czas do defibrylacji | 7,7 min. | |
| Średni czas do przyjazdu karetki | 13,3 min. | |

4.2.4. Imprezy masowe.

Imprezy masowe są także miejscem, gdzie ze względu na liczbę osób prawdopodobieństwo zatrzymania krążenia u któregoś z uczestników jest dość wysokie. Międzynarodowy Komitet Doradczy ds. Resuscytacji szacuje tę wartość na jeden przypadek na 1000 osobo/lat [4].

Wyniki wprowadzenia programu wczesnego dostępu do defibrylacji w trakcie takich imprez są tak samo zachęcające jak w przypadku wcześniej opisanych miejsc publicznych [110]. Praca Wassertheil'a i współpracowników opisuje 28 przypadków NZK, do których doszło na stadionie do gry w krykieta w Melbourne (Australia). Częstość zatrzymań krążenia na stadionie wyniosła jeden przypadek na 500 000 widzów. Wszystkie przypadki NZK wystąpiły w mechanizmie VF/VT i poddawały się leczeniu defibrylacją. Do szpitala przyjęto 24 (86%) poszkodowanych, wypisano z niego 21 (71%). Zwraca uwagę bardzo wysoka przeżywalność epizodów NZK, do których doszło w miejscu, gdzie możliwy był szybki dostęp do defibrylacji i specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych.

W trakcie ostatniej mszy świętej sprawowanej 18 sierpnia 2002 roku przez Papieża Jana Pawła II na krakowskich Błoniach, doszło do jednego przypadku zatrzymania krążenia na terenie szpitala polowego. Przyczyną NZK w mechanizmie

migotania komór był dokonujący się zawał mięśnia sercowego. Dzięki natychmiastowemu dostępowi do defibrylatora udało się przywrócić wydolne krążenie. Następnie pacjent został przewieziony do jednego z krakowskich szpitali, z którego został wypisany w stanie dobrym, bez ubytków neurologicznych.

Obliczona na podstawie przybliżonej liczby pielgrzymów na krakowskich błoniach i czasu trwania zgromadzenia częstość występowania NZK wyniosła jeden przypadek na 1540 osobo/lat.

II. Cele pracy.

Celami pracy były:

1. Wskazanie miejsc publicznych na terenie Śródmieścia miasta Krakowa o największej częstotliwości występowania nagłych zatrzymań krążenia (NZK).
2. Analiza okoliczności, przyczyn, przebiegu zdarzenia i powrotu spontanicznego krążenia w przypadku zatrzymań krążenia w miejscach publicznych.
3. Analiza okoliczności, przyczyn, przebiegu zdarzenia i powrotu spontanicznego krążenia w przypadku zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.
4. Porównanie specyfiki NZK (okoliczności, przyczyn, przebiegu zdarzenia i powrotu spontanicznego krążenia) w przypadkach zatrzymań krążenia w miejscach publicznych z zatrzymaniami krążenia w mieszkaniach prywatnych.
5. Wskazanie możliwych lokalizacji, w których rozmieszczone zautomatyzowane defibrylatory zewnętrzne przyniosłyby największe korzyści zgodnie z wytycznymi Międzynarodowego Komitetu Doradczego ds. Resuscytacji [4].

III. Materiał i metody.

W badaniu wykorzystano dane retrospektywne zawarte w kartach wyjazdowych Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego, podstacji na ulicy Łazarza 14 obejmującej swoim działaniem była dzielnicę Śródmieście miasta Krakowa (obecnie Dzielnice I, II, III). Obszar objęty badaniem ma powierzchnię 1813 hektarów, stałe zameldowanie na tym obszarze posiada 134 520 mieszkańców. Corocznie Kraków jest dodatkowo odwiedzany przez około 2 miliony turystów.

Obszar ten został wybrany do przeprowadzenia badania, ponieważ na jego terenie znajduje wiele siedzib instytucji publicznych oraz budynków o charakterze komercyjnym. Znajduje się tutaj także większość zabytków i muzeów odwiedzanych przez turystów.

Grupę pierwszą stanowiły przypadki nagłego zatrzymania krążenia w miejscach publicznych z okresu od 1 stycznia 1997 do 31 grudnia 2001. Miejsca publiczne zostały zdefiniowane jako budynki o charakterze komercyjnym (np. sklepy, restauracje), budynki i miejsca użyteczności publicznej (np. muzea, kościoły, dworce kolejowe, domy opieki społecznej, autobusy, tramwaje) oraz ulice miasta.

Dane te zawierały następujące informacje:

1. lokalizację miejsca zdarzenia
2. płeć i wiek
3. prawdopodobną przyczynę zatrzymania krążenia,
4. mechanizm w jakim doszło do zatrzymania krążenia
5. powrót spontanicznego krążenia
6. okoliczności towarzyszące NZK
 - a. obecność świadków
 - b. podjęcie podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przybyciem Pogotowia Ratunkowego
 - c. podjęcie zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych przez zespół Pogotowia Ratunkowego

Do badania zostały włączone przypadki zatrzymania krążenia we wszystkich grupach wiekowych. Z badania zostały wyłączone zatrzymania krążenia, do których doszło po przyjeździe pogotowia.

Publiczne miejsca, w których doszło do zatrzymania krążenia, podzielono na 21 kategorii (tabela 6).

Tabela 6. Kategorie miejsc publicznych, w których doszło do NZK.

| Nr. | Kategoria |
|-----|--|
| 1 | Ulice |
| 2 | Sklepy |
| 3 | Bary/Restauracja |
| 4 | Teatry |
| 5 | Kina |
| 6 | Hotele |
| 7 | Kościół |
| 8 | Cmentarze |
| 9 | Hipermarkety |
| 10 | Stadiony sportowe |
| 11 | Szkoły/Uczelnie |
| 12 | Sąd |
| 13 | Urzędy |
| 14 | Więzienia |
| 15 | Izba Wyrzeźwień |
| 16 | Dworce kolejowe/Autobusowe |
| 17 | Zakłady pracy |
| 18 | POZ/Szpitale |
| 19 | Domy pomocy społecznej/Schroniska dla bezdomnych |
| 20 | Tramwaje/Autobusy |
| 21 | Muzea |

Liczbę miejsc należących do danej kategorii określono dzięki danym uzyskanym w Urzędzie Miasta Krakowa, książce telefonicznej Kraków 2002 oraz Miejskim Przedsiębiorstwie Komunikacji.

Na podstawie uzyskanych danych określono roczne prawdopodobieństwo wystąpienia zatrzymania krążenia w pojedynczej lokalizacjach danej kategorii za wyjątkiem kategorii *ulice* gdzie nie jest możliwe wykonanie odpowiednich obliczeń.

Liczbę zatrzymań krążenia w danej kategorii w ciągu pięcioletniego okresu objętego badaniem podzielono przez pięć (ilość lat obserwacji), a następnie przez liczbę miejsc znajdujących się w danej kategorii na objętym obserwacją terenie miasta Krakowa (np. dworce kolejowe, muzea, itd.). Obliczenia te umożliwiły opracowanie planu rozmieszczenia AED w miejscach publicznych tak, aby spełniać warunek zawarty w wytycznych Międzynarodowego Komitetu Doradczego ds. Resuscytacji dotyczący używania tego typu sprzętu, którym jest prawdopodobieństwo, co najmniej jednokrotnego wykorzystania AED w ciągu 5 lat [4].

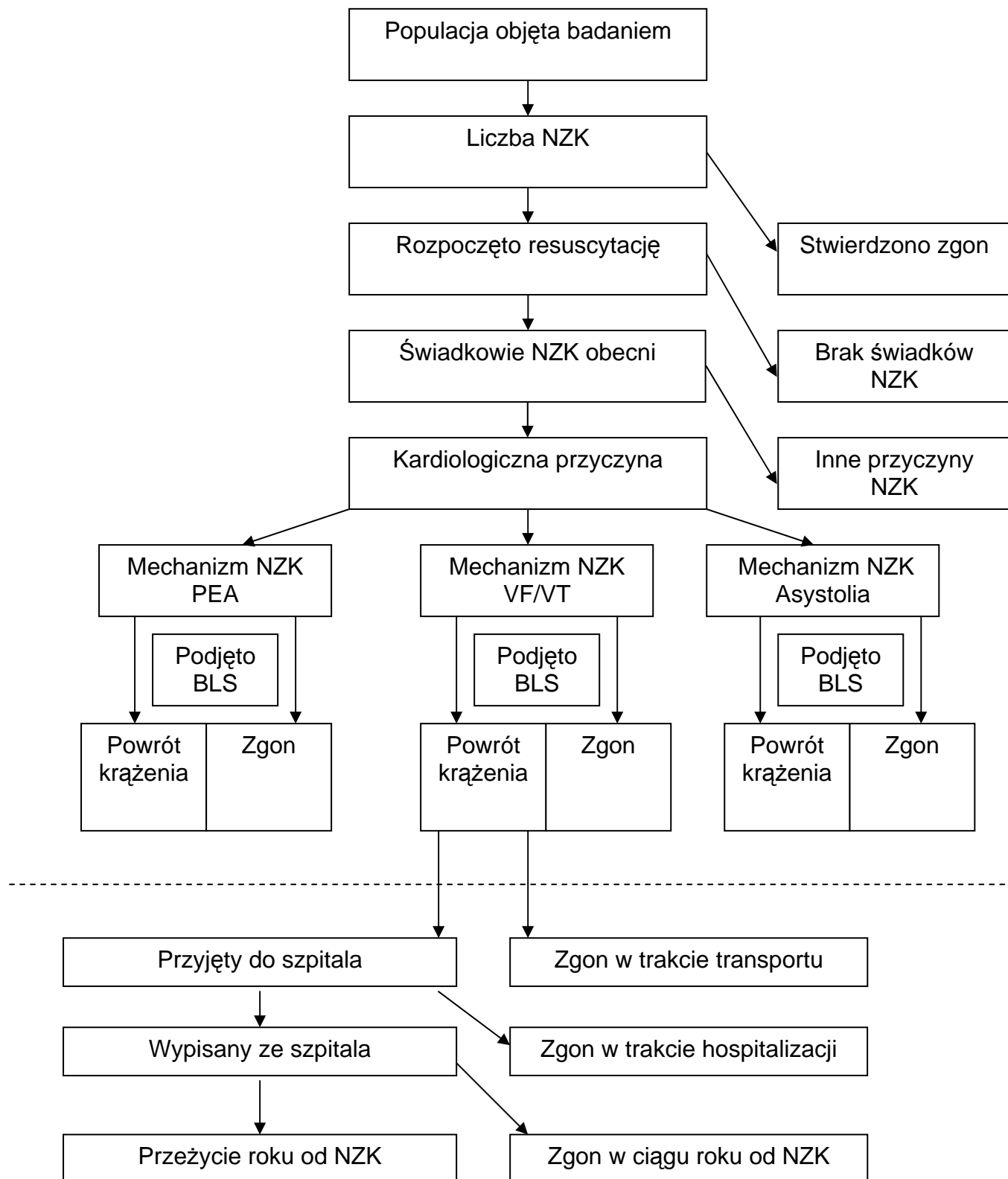
Grupę drugą stanowiły przypadki nagłych zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych, do których doszło w okresie od 1 stycznia 1997 do 30 czerwca 1999. Z kart wyjazdowych Pogotowia Ratunkowego uzyskano następujące dane:

1. lokalizację miejsca zdarzenia
2. płeć i wiek
3. prawdopodobną przyczynę zatrzymania krążenia,
4. mechanizm w jakim doszło do zatrzymania krążenia
5. powrót spontanicznego krążenia
6. okoliczności towarzyszące NZK
 - a. obecność świadków
 - b. podjęcie podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przybyciem Pogotowia Ratunkowego
 - c. podjęcie zaawansowanych zabiegów resuscytacyjnych przez zespół Pogotowia Ratunkowego

Zarówno NZK w miejscach publicznych jak i w mieszkaniach prywatnych poddano także analizie zgodnie z protokołem z Utstein dla pozaszpitalnych nagłych

zatrzymań krążenia [138]. Szablon protokołu z Utstein dla pozaszpitalnych przedstawia rycina 4.

Rycina 4. Protokół z Utstein służący do zbierania danych w przypadkach pozaszpitalnych nagłych zatrzymań krążenia.



Do badania w obu grupach zostały włączone przypadki zatrzymania krążenia, niezależnie od wieku poszkodowanego, do których doszło na terenie objętym badaniem. Z badania zostały wyłączone zatrzymania krążenia, do których doszło po przyjeździe pogotowia.

Do analizy różnic pomiędzy badanymi grupami w zakresie zmiennych jakościowych zastosowano test niezależności chi-kwadrat a w zakresie zmiennych ilościowych test Studenta, w wersji niewymagającej równości wariancji. Poziom istotności dla analizowanych zmiennych wynosił $\alpha=0,05$.

IV. Wyniki.

1. Lokalizacja NZK w miejscach publicznych w Śródmieściu Krakowa.

W obserwowanym okresie od 1 stycznia 1997 do 31 grudnia 2001 Krakowskie Pogotowie Ratunkowe było wzywane 576 razy (grupa pierwsza) do przypadków NZK w miejscach publicznych. We wszystkich przypadkach dzięki analizie retrospektywnej kart wyjazdowych Pogotowia Ratunkowego możliwe było uzyskanie danych dotyczących adresu miejsca zdarzenia. Wyniki tej analizy przedstawia tabela 7.

Tabela 7. Liczba nagłych zatrzymań krążenia, liczba lokalizacji oraz roczna częstość występowania NZK w pojedynczej lokalizacji poszczególnych kategorii w latach 1997-2001.

| Lp. | Kategoria | Liczba NZK | Liczba miejsc | NZK/miejsce/rok |
|-----|--|------------|---------------|-----------------|
| 1 | Ulice | 248 | -* | -* |
| 2 | Sklepy | 25 | 523 | 0,010 |
| 3 | Bary/Restauracja | 11 | 121 | 0,018 |
| 4 | Teatry | 3 | 5 | 0,120 |
| 5 | Kina | 0 | 4 | 0 |
| 6 | Hotele | 7 | 44 | 0,030 |
| 7 | Kościóły | 56 | 48 | 0,230 |
| 8 | Cmentarze | 9 | 2 | 0,900 |
| 9 | Hipermarkety | 2 | 1 | 0,400 |
| 10 | Stadiony sportowe | 3 | 5 | 0,120 |
| 11 | Szkoły/Uczelnie | 2 | 70 | 0,006 |
| 12 | Sąd | 5 | 1 | 1 |
| 13 | Urzędy | 7 | 35 | 0,040 |
| 14 | Więzienia | 3 | 1 | 0,600 |
| 15 | Izba Wyrzeźwień | 17 | 1 | 3,400 |
| 16 | Dworce kolejowe/Autobusowe | 11 | 3 | 0,730 |
| 17 | Zakłady pracy | 27 | 1125 | 0,005 |
| 18 | POZ/Szpitala | 15 | 37 | 0,080 |
| 19 | Domy pomocy społecznej/Schroniska dla bezdomnych | 105 | 7 | 3 |
| 20 | Tramwaje/Autobusy | 15 | 230 | 0,013 |
| 21 | Muzea | 6 | 10 | 0,120 |

* w przypadku kategorii *ulice* nie można określić liczby miejsc w tej lokalizacji, a więc nie jest możliwe wykonanie obliczeń niezbędnych do otrzymania rocznego prawdopodobieństwa wystąpienia zatrzymania krążenia w pojedynczej lokalizacjach danej kategorii

2. Analiza przebiegu nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych.

W obserwowanym okresie od 1 stycznia 1997 do 31 grudnia 2001 Krakowskie Pogotowie Ratunkowe wyjeżdżało 576 razy do NZK w miejscach publicznych. Na ulicach doszło do 248 (20,2%) przypadków NZK, pozostałe miały miejsce na terenie lokalizacji zawartych w wydzielonych celem badania pozostałych dwudziestu kategoriach (tabela 6). W analizie wzięto pod uwagę grupę 497 pacjentów. Pozostałych 79 przypadków nie uwzględniono w analizie ze względu na brak danych, co do okoliczności i przebiegu NZK.

Rocznie w badanej grupie średnio dochodziło do 86 przypadków NZK na 100 000 mieszkańców. Wartość ta w rzeczywistości może być nieco niższa, gdyż w 79 przypadkach (co stanowi 14% wszystkich NZK w miejscach publicznych), poszkodowani byli zameldowani na stałe poza terenem objętym badaniem, a w 133 przypadkach (24%) w karcie informacyjnej Pogotowia Ratunkowego brak było danych dotyczących miejsca stałego zameldowania poszkodowanego. Obliczając tę wartość posłużono się liczbą mieszkańców na stałe zameldowanych na terenie objętym badaniem.

a. Charakterystyka pacjentów, u których doszło do zatrzymania krążenia w miejscach publicznych.

W badanej grupie 497 poszkodowanych, którzy doznali NZK w miejscu publicznym było 326 mężczyzn (66%) i 171 kobiet (34%). Rozkład badanych według płci przedstawia rycina 5. Średnia wieku poszkodowanych wynosiła 65,1 lat. Najmłodszym poszkodowanym było 8-letnie dziecko, najstarszym osoba mająca 102 lata. Przedział ufności dla przeciętnego wieku (95%) 63,4 – 66,7 lat. Mediana wynosiła 67 lat, a odchylenie standardowe wyniosło 18,5. Liczebności pacjentów w przedziałach wiekowych przedstawia tabela 8 i rycina 6.

Rycina 5. Liczba oraz procent kobiet i mężczyzn, u których doszło do NZK w miejscach publicznych (grupa pierwsza).

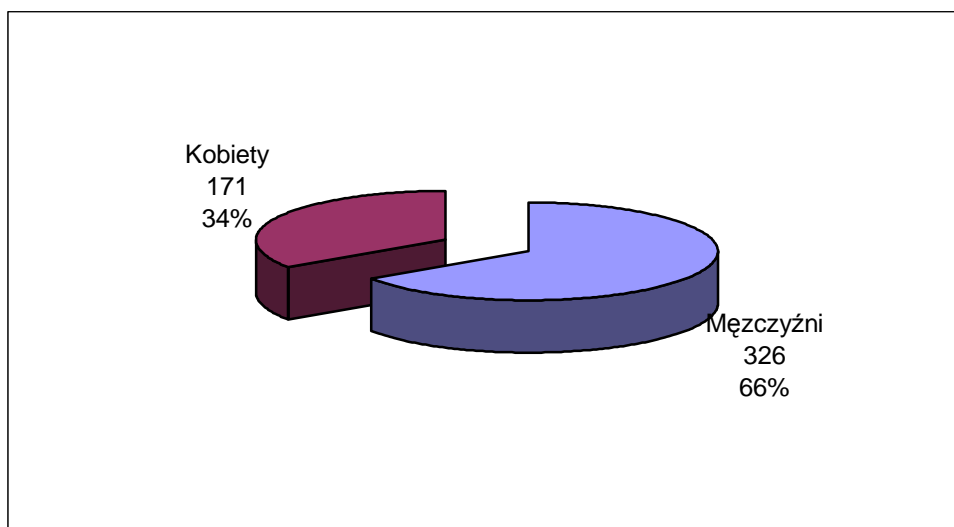
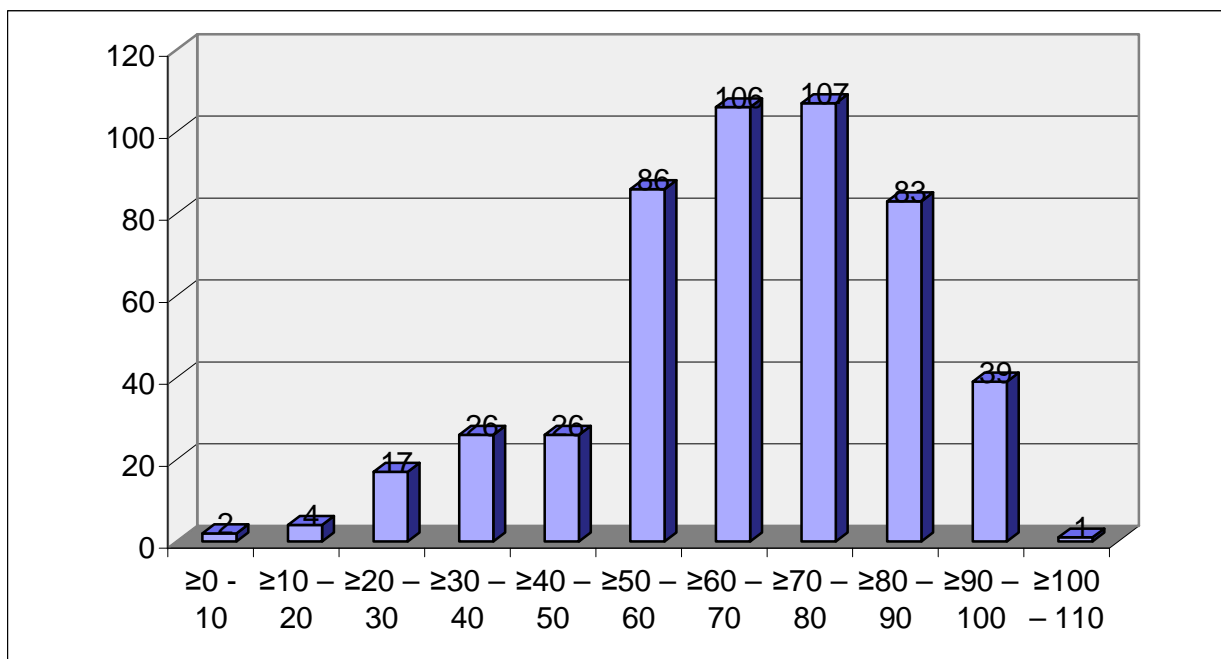


Tabela 8. Liczebność pacjentów w przedziałach wiekowych.

| Wiek od - do | Liczebność | Procent |
|--------------|------------|---------|
| ≥0 -10 | 2 | 0,40 |
| ≥10 – 20 | 4 | 0,80 |
| ≥20 – 30 | 17 | 3,42 |
| ≥30 – 40 | 26 | 5,23 |
| ≥40 – 50 | 26 | 5,23 |
| ≥50 – 60 | 86 | 17,30 |
| ≥60 – 70 | 106 | 21,33 |
| ≥70 – 80 | 107 | 21,53 |
| ≥80 – 90 | 83 | 16,17 |
| ≥90 – 100 | 39 | 7,85 |
| ≥100 – 110 | 1 | 0,20 |
| ≥110 - 120 | 0 | 0 |

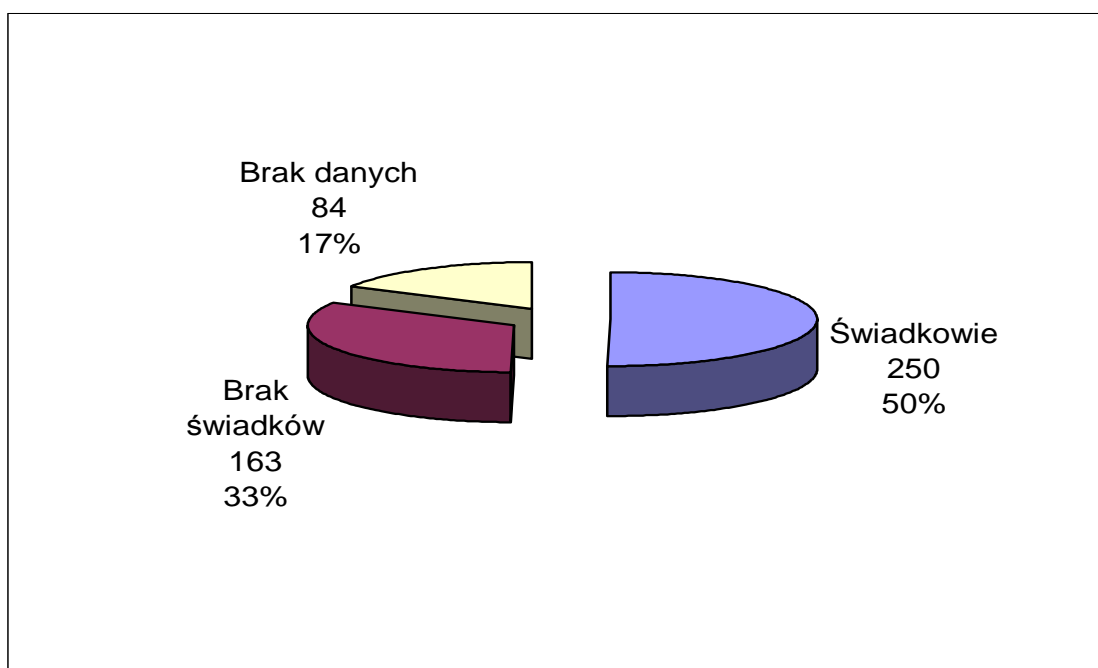
Ryc 6. Liczebność pacjentów w przedziałach wiekowych.



b. Obecność świadków wystąpienia nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych.

Obecności świadków stwierdzono w 250 przypadkach nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych, stanowi to 50,3% całości grupy pierwszej. Brak świadków zdarzenia stwierdzono w 163 przypadkach (32,8%). W 84 (16,9%) przypadkach z karty informacyjnej Pogotowia Ratunkowego nie wynikało czy do zdarzenia doszło w obecności, czy też bez obecności świadków. Dane dotyczące obecności lub braku świadków na miejscu zdarzenia w grupie pierwszej przedstawia rycina 7.

Rycina 7. Rozkład procentowy obecności świadków w przypadku nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych.



c. Stosowanie podstawowych zabiegów resuscytacyjnych (BLS)
w przypadkach nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych.

W 74 przypadkach zatrzymań krążenia w miejscach publicznych podstawowe zabiegi resuscytacyjne zostały podjęte przed przyjazdem Pogotowia Ratunkowego. Stanowi to 14,9% wszystkich przypadków NZK w miejscach publicznych.

W przypadku zatrzymań krążenia, do których doszło w obecności świadków, podstawowe zabiegi resuscytacyjne podjęto w 66 przypadkach (26,4%). W trzech przypadkach w karcie wyjazdowej znajdowała się adnotacja o prowadzeniu BLS w chwili przyjazdu karetki, jednakże nie było jasne, czy do zatrzymania krążenia doszło w obecności świadków. Częstość podejmowania podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przyjazdem Pogotowia Ratunkowego przedstawia tabela 9.

Tabela 9. Częstość podejmowania podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przyjazdem karetki Pogotowia Ratunkowego przez osoby postronne.

| | Podjęto BLS | Nie podjęto BLS |
|-------------------|-------------|-----------------|
| Świadkowie obecni | 66 26,4% | 184 73,6% |
| Brak Świadków | 5 3,0% | 158 97,0% |
| Brak Danych | 3 3,5% | 81 96,5% |
| Razem | 74 14,9% | 423 85,1% |

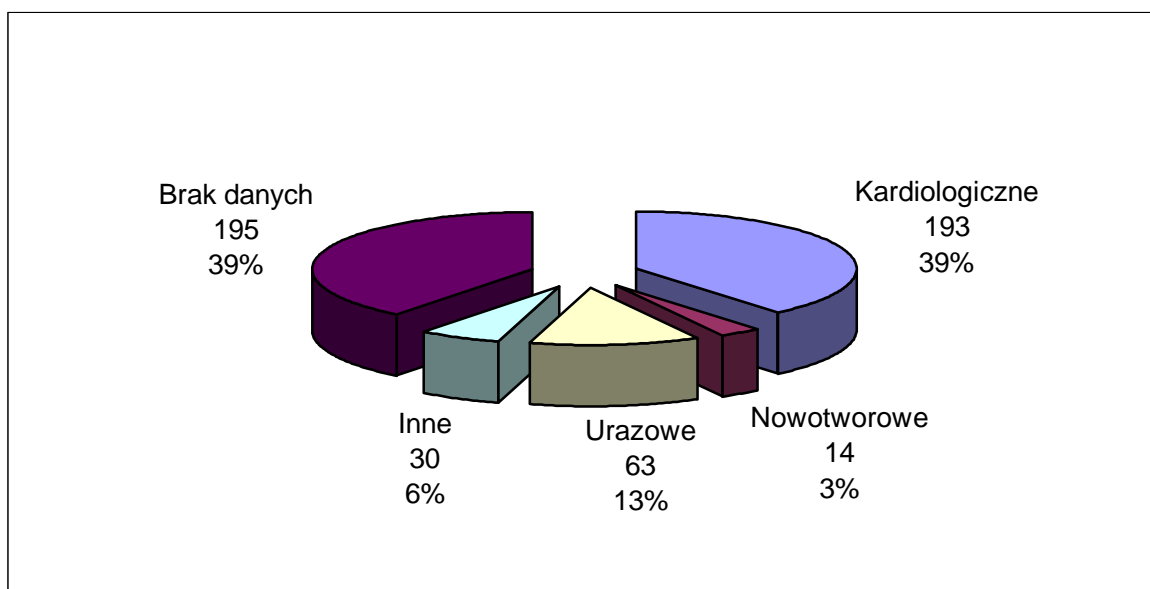
W trakcie analizy podjęcia podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przyjazdem Pogotowia Ratunkowego w 20 przypadkach NZK w kartach informacyjnych Pogotowia Ratunkowego znaleziono adnotację, że osobą prowadzącą BLS był lekarz znajdujący się przez przypadek na miejscu zdarzenia. Stanowi to 27% przypadków podjęcia BLS przed przyjazdem karetki pogotowia.

d. Przyczyny nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych.

Na rycinie 8 przedstawiono procentowy rozkład przyczyn NZK w miejscach publicznych. Dominującą grupę w zatrzymaniach krążenia w miejscach publicznych stanowiły przypadki, gdzie do NZK doszło w wyniku chorób serca. Przyczyna ta jest wymieniana w karcie wyjazdowej Pogotowia Ratunkowego aż w 193 przypadkach (39%). Drugą, co do częstości przyczyną zatrzymań krążenia były urazy i zatrucia, stanowiące 13% całości (63 przypadki). Przypadki zgonów spowodowanych chorobą nowotworową dotyczyły wyłącznie pensjonariuszy domów pomocy społecznej i stanowiły 3% całości (16 przypadków).

Zwraca uwagę duża grupa przypadków, w których informacje zawarte w karcie wyjazdowej nie pozwalały nawet na przybliżone określenie przyczyny zatrzymania krążenia. Stanowią one 39% całości (195 przypadków), a więc liczebnie są większe od grupy zatrzymań krążenia z przyczyn kardiologicznych. Szczególnie często dotyczyło to przypadków, gdzie lekarz po przyjeździe na miejsce zdarzenia stwierdzał zgon poszkodowanego.

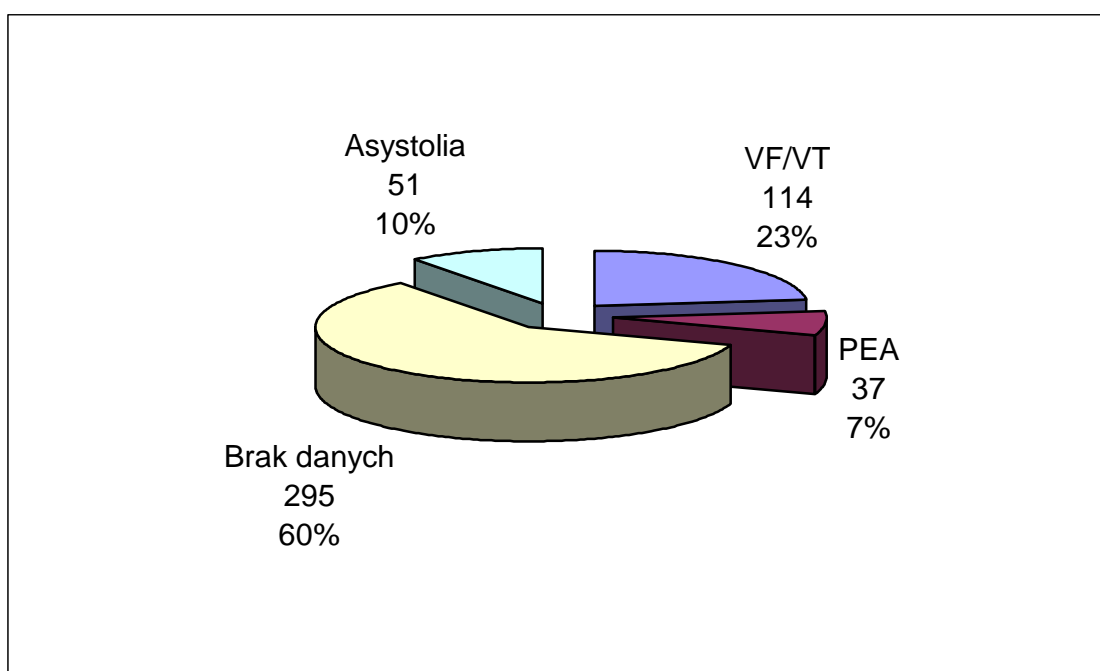
Rycina 8. Procentowy rozkład przyczyn zatrzymań krążenia w miejscach publicznych.



e. Mechanizmy zatrzymania krążenia w miejscach publicznych.

Na rycinie 9 przedstawiono procentową częstość występowania różnych mechanizmów NZK w przypadku zatrzymań krążenia w miejscach publicznych. Wśród przypadków, gdzie w karcie wyjazdowej Pogotowia Ratunkowego znajdowały się dane o mechanizmie zatrzymania krążenia, do którego doszło w miejscu publicznym, dominującym mechanizmem było migotanie komór i częstoskurcz komorowy bez tętna – 114 przypadków (23%), rytmy niepoddające się leczeniu defibrylacją występowały w 88 przypadkach (17%).

Rycina 9. Procentowa częstość występowania mechanizmów nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych.

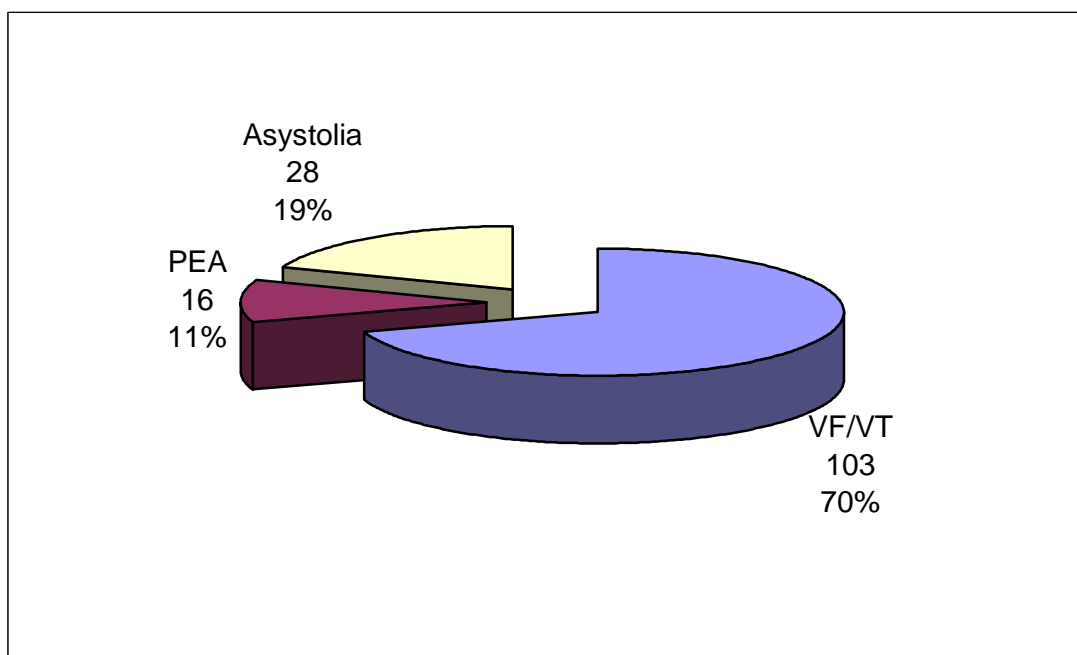


W 295 (60%) przypadkach NZK w miejscach publicznych w kartach wyjazdowych Pogotowia Ratunkowego brak było danych o mechanizmie, w jakim doszło do zatrzymania krążenia. W większości tych przypadków lekarz Pogotowia Ratunkowego stwierdzał zgon poszkodowanego i nie podejmował czynności resuscytacyjnych. Ponadto w części przypadków, kiedy specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne zostały podjęte przez zespół Pogotowia Ratunkowego, z informacji

zawartych w karcie wyjazdowej nie można było w sposób pewny wywnioskować, z jakim mechanizmem zatrzymania krążenia zespół miał do czynienia.

Wśród zatrzymań krążenia spowodowanych chorobami serca i naczyń, analizowanych zgodnie z protokołem z Utstein [138] zdecydowanie największą grupę stanowią zatrzymania krążenia w mechanizmie migotania komór i częstoskurczu komorowego bez tętna. Stanowią one 72% wszystkich zatrzymań krążenia (rycina 10).

Rycina 10. Procentowa częstość występowania różnych mechanizmów nagłych zatrzymań krążenia spowodowanych chorobami serca i naczyń - analiza zgodna z protokołem z Utstein.

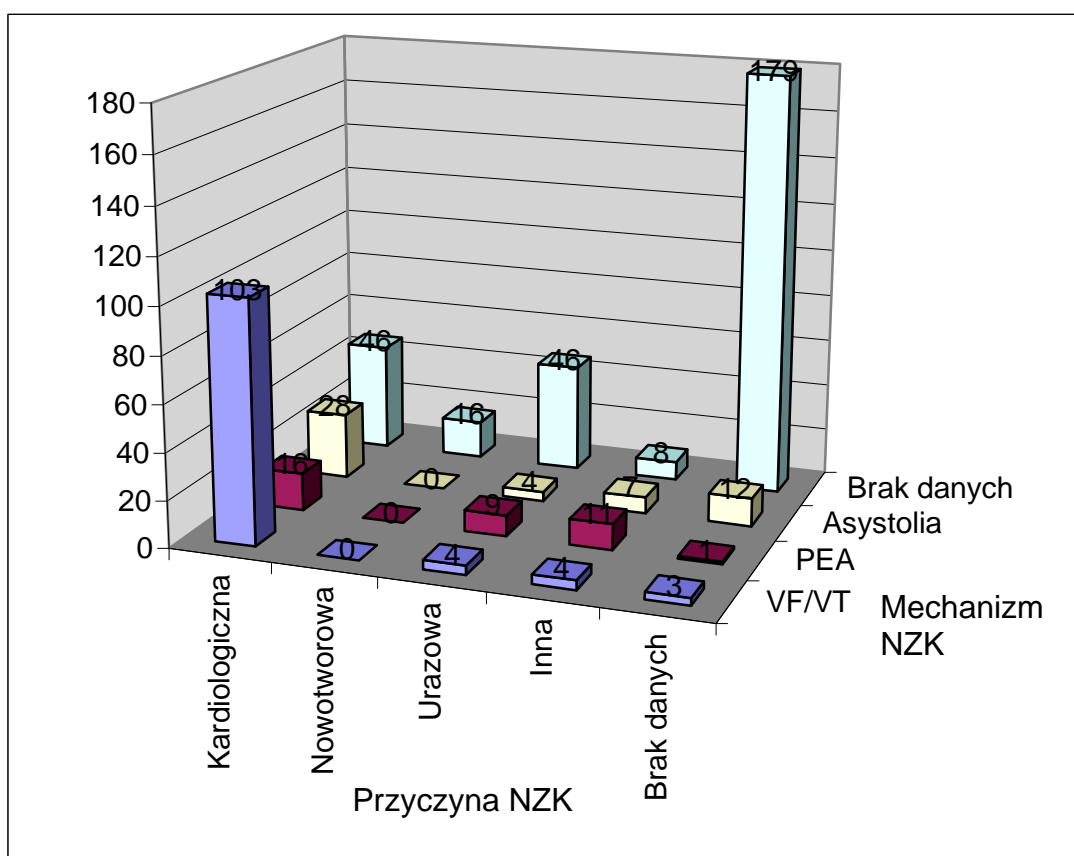


Zależność mechanizmu, w którym doszło do zatrzymania krążenia od przyczyny przedstawia tabela 10. Rycina 11 przedstawia podobne dane jednakże zawiera także przypadki, w których na podstawie kart wyjazdowych Pogotowia Ratunkowego nie można było uzyskać pełnych danych.

Tabela 10. Zależność mechanizmu zatrzymania krążenia od przyczyny NZK.

| Przyczyna NZK \ Mechanizm NZK | VF/VT | PEA | Asystolia | Wartość p |
|-------------------------------|---|-----|-----------|-----------|
| | Kardiologiczna | 103 | 16 | |
| Nowotwory | 16 przypadków zgony – brak danych o mechanizmie NZK | | | |
| Urazy | 4 | 9 | 4 | |
| Inne | 4 | 11 | 7 | |

Rycina 11. Przyczyna a mechanizm nagłego zatrzymania krążenia.



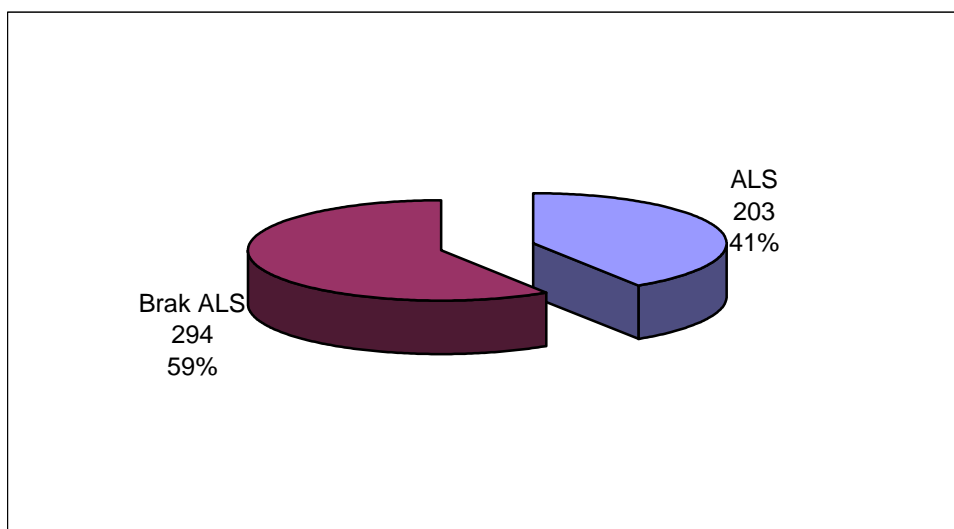
Jak można zauważyć na podstawie wykresu, w 311 przypadkach w kartach wyjazdowych Pogotowia Ratunkowego brak było danych dotyczących przyczyny i/lub mechanizmu zatrzymania krążenia. W 179 przypadkach brak było obu tych danych, w 16 brakowało danych tylko o przyczynie NZK, a w 116 brakowało danych o mechanizmie NZK (zgony)

f. Stosowanie specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych w przypadkach nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych.

Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne były podejmowane przez zespoły karetek Pogotowia Ratunkowego w 203 przypadkach. Stanowiło to 40,85% wszystkich przypadków zatrzymań krążenia w miejscach publicznych. W pozostałych przypadkach, stanowiących 59,15% całości (294 poszkodowanych), lekarz Pogotowia Ratunkowego stwierdzał zgon poszkodowanego i nie decydował się na rozpoczęcie resuscytacji.

Częstość podejmowania specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych przedstawia rycina 11.

Rycina 11. Częstość podejmowania specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych przez zespoły Pogotowia Ratunkowego.



Tylko w 135 przypadkach (46%), w których nie podjęto resuscytacji, karta wyjazdowa zawierała uzasadnienie podjęcia takiej a nie innej decyzji. W większości tych przypadków (116) czynnikiem decydującym o niepodjęciu resuscytacji były pewne oznaki śmierci. W 18 przypadkach decyzja o niepodejmowaniu resuscytacji była podyktowana ciężkim urazem wielonarządowym, a w jednym długim czasem dojazdu karetki i obecnością asystolii w zapisie EKG.

Tabela 11 przedstawia zależność pomiędzy obecnością świadków NZK a podjęciem specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych. Zwraca uwagę, że obecność świadków miała znaczący wpływ na podjęcie ALS przez zespoły karetek pogotowia.

Tabela 11. Zależność pomiędzy obecnością świadków NZK a podjęciem specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych przez zespół karetki pogotowia.

| Świadkowie | | ALS | | Wartość p |
|------------|-----|--------------|--------------|-----------------|
| | | Obecni | Brak | |
| ALS | Tak | 164 90,0% | 86 37,2% | p=0,0000 |
| | Nie | 18 10,0% | 145 62,8% | |

Tabela 12 przedstawia zależność pomiędzy podjęciem podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przyjazdem Pogotowia Ratunkowego a podjęciem specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych. Zwraca uwagę, że we wszystkich przypadkach prowadzenia BLS zespół karetki pogotowia decydował się na kontynuację zabiegów resuscytacyjnych.

Tabela 12. Zależność pomiędzy podjęciem podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przyjazdem Pogotowia Ratunkowego a podjęciem specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych.

| BLS \ ALS | Tak | Nie | Wartość p |
|-----------|--------------|--------------|-----------|
| | Tak | 74 100% | |
| Nie | 129 30,5% | 294 69,5% | |

g. Powrót spontanicznego krążenia w zatrzymaniach krążenia w miejscach publicznych.

Powrót spontanicznego krążenia uzyskano w 81 z 497 przypadków NZK. Stanowi to 16,3% wszystkich zatrzymań krążenia oraz 40% przypadków, w których podjęto specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne.

Analizując wyniki resuscytacji, zgodnie z protokołem z Utstein [138] dla pozaszpitalnych zatrzymań krążenia w mechanizmie migotania komór i częstoskurczu komorowego bez tętna powrót tętna uzyskano w 53,4%. Analiza powrotu spontanicznego krążenia u poszkodowanych w zależności od płci, wieku, obecności świadków NZK, podjęcia podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przybyciem karetki pogotowia, przyczyny zatrzymania krążenia i mechanizmu NZK została przedstawiona w tabelach 12 - 19.

Tabela 13. Powrót spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w miejscu publicznym, w zależności od płci.

| Płeć | n | Efekt | | Wartość p |
|------|-----|--------------|---------------|----------------|
| | | Przeżył | Zgon | |
| M | 326 | 61 18,71% | 265 81,29% | p=0,044 |
| K | 171 | 20 11,70% | 151 88,30% | |

Tabela 14. Powrót spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w miejscu publicznym, w zależności od wieku.

| Grupa wiekowa | n | Efekt | | Wartość p |
|---------------|-----|--------------|---------------|----------------|
| | | Przeżył | Zgon | |
| <55 lat | 127 | 20 15,75% | 107 84,25% | p=0,019 |
| 55<wiek<67 | 125 | 24 19,2% | 101 80,8% | |
| 67≤wiek<79 | 122 | 27 22,13% | 95 77,87% | |
| wiek≥79 | 123 | 10 8,13% | 113 91,87% | |

Tabela 15. Powrót spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w miejscu publicznym, w zależności od obecności lub braku świadków zdarzenia.

| Świadek | n | Efekt | | Wartość p |
|---------|-----|--------------|---------------|-----------------|
| | | Przeżył | Zgon | |
| Tak | 250 | 72 28,80% | 178 71,20% | p=0,0000 |
| Nie | 163 | 2 1,23% | 161 98,77% | |

W 84 przypadkach (17%) brak danych świadczących obecności lub braku świadków na miejscu zdarzenia.

Tabela 16. Powrót spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w miejscu publicznym, w zależności od podjęcia BLS przed przybyciem karetki pogotowia.

| BLS | n | Efekt | | Wartość p |
|-----|-----|--------------|---------------|-----------------|
| | | Przeżył | Zgon | |
| Tak | 74 | 33 44,59% | 41 55,41% | p=0,0000 |
| Nie | 423 | 48 11,35% | 375 88,65% | |

Tabela 17. Powrót spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w miejscu publicznym, w zależności od przyczyny zatrzymania krążenia.

| Przyczyna | n | Efekt | | Wartość p |
|----------------|-----|--------------|---------------|------------------|
| | | Przeżył | Zgon | |
| Kardiologiczna | 193 | 66 34,20% | 127 65,80% | p=0,00004 |
| Nowotwory | 16 | 0 0,0% | 16 100,0% | |
| Urazy | 63 | 5 7,94% | 58 92,06% | |
| Inne | 30 | 8 26,67% | 22 73,33% | |

W 195 przypadkach (39%) brak danych dotyczących przyczyny zatrzymania krążenia.

Tabela 18. Porównanie powrotu spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w miejscu publicznym z przyczyn kardiologicznych lub z przyczyn innych niż kardiologiczne.

| Przyczyna | n | Efekt | | Wartość p |
|--------------------------------|-----|--------------|---------------|------------------|
| | | Przeżył | Zgon | |
| Kardiologiczna | 193 | 66 34,20% | 127 65,80% | p=0,00002 |
| Inne (nowotwory+urazy+inne) | 109 | 13 11,93% | 96 88,07% | |

W 195 przypadkach (39%) brak danych dotyczących przyczyny zatrzymania krążenia.

Tabela 19. Powrót spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w miejscu publicznym, w zależności od mechanizmu w jakim doszło do zatrzymania krążenia.

| Rytm | N | Efekt | | Wartość p |
|-----------|-----|--------------|--------------|------------------|
| | | Przeżył | Zgon | |
| VF/VT | 114 | 57 50,0% | 57 50,0% | p=0,00109 |
| PEA | 37 | 14 37,84% | 23 62,16% | |
| Asystolia | 51 | 10 19,61% | 41 80,39% | |

Brak danych 295 przypadków (59%) – wszystkie przypadki braku danych dotyczą sytuacji, kiedy lekarz karetki pogotowia stwierdził zgon i nie podejmował specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych.

3. Analiza przebiegu nagłych zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

W obserwowanym okresie od 1 stycznia 1997 do 30 czerwca 1999 Krakowskie Pogotowie Ratunkowe wyjeżdżało 1069 razy do NZK w mieszkaniach prywatnych. W analizie wzięto pod uwagę grupę 1037 pacjentów. Pozostałe 32 przypadki nie uwzględniono w analizie ze względu na brak danych, co do okoliczności i przebiegu NZK.

Rocznie w badanej grupie średnio dochodziło do 318 przypadków NZK na 100 000 mieszkańców.

a. Charakterystyka pacjentów, u których doszło do zatrzymania krążenia w mieszkaniach prywatnych.

W badanej grupie 1037 poszkodowanych, którzy doznali NZK w mieszkaniach prywatnych, było 553 mężczyzn (53,3%) i 484 kobiety (46,7%) (rycina 12). Średnia wieku poszkodowanych wynosiła 70,7 lat. Najmłodszym

poszkodowanym było 8-mio miesięczne niemowlę, najstarszym osoba mająca 105 lat. Przedział ufności (95%) 69,7 – 71,7 lat. Mediana wynosiła 73 lata, a odchylenie standardowe 16,1. Liczebność pacjentów w przedziałach wiekowych przedstawia tabela 20 i rycina 13.

Rycina 12. Liczba oraz procent kobiet i mężczyzn, u których doszło do NZK w mieszkaniach prywatnych (grupa druga).

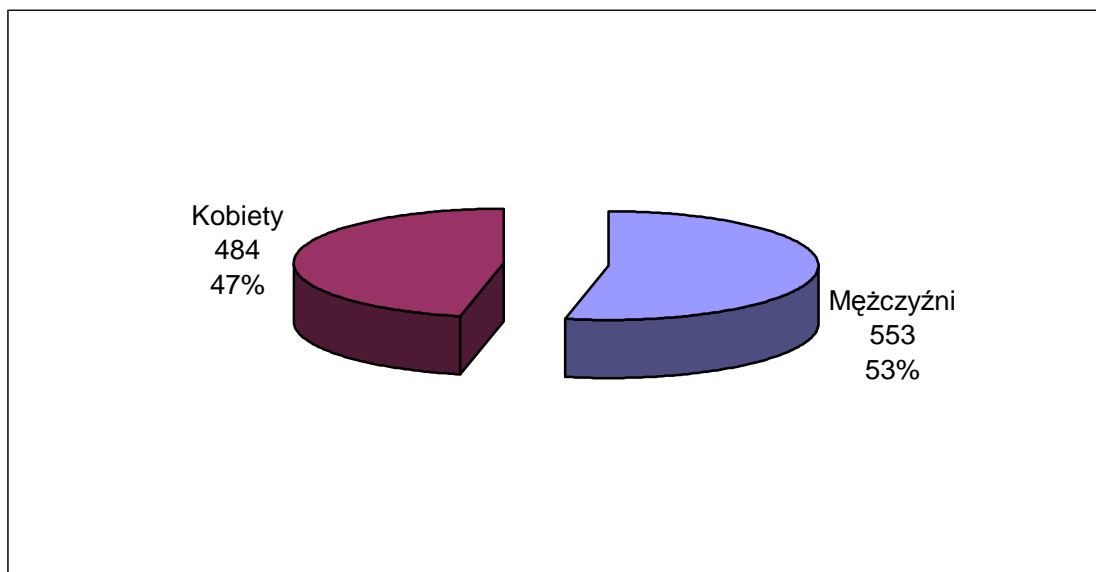
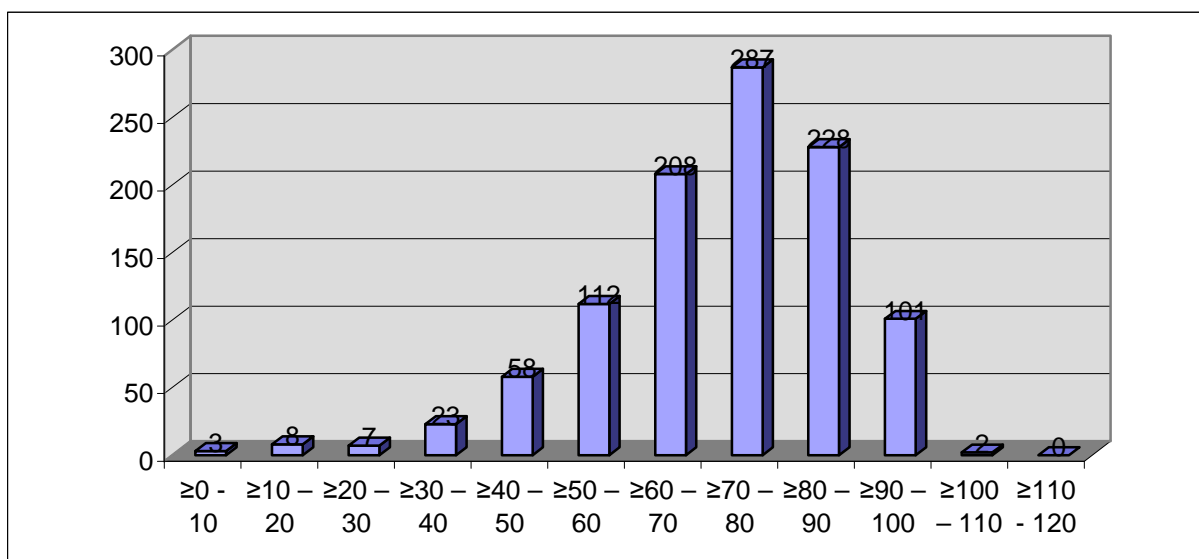


Tabela 20. Liczebność pacjentów w przedziałach wiekowych.

| Wiek od - do | Liczebność | Procent |
|--------------|------------|---------|
| ≥0 -10 | 3 | 0,29 |
| ≥10 – 20 | 8 | 0,77 |
| ≥20 – 30 | 7 | 0,68 |
| ≥30 – 40 | 23 | 2,22 |
| ≥40 – 50 | 58 | 5,59 |
| ≥50 – 60 | 112 | 10,80 |
| ≥60 – 70 | 208 | 20,06 |
| ≥70 – 80 | 287 | 27,68 |
| ≥80 – 90 | 228 | 21,99 |
| ≥90 – 100 | 101 | 9,74 |
| ≥100 – 110 | 2 | 0,19 |
| ≥110 - 120 | 0 | 0 |

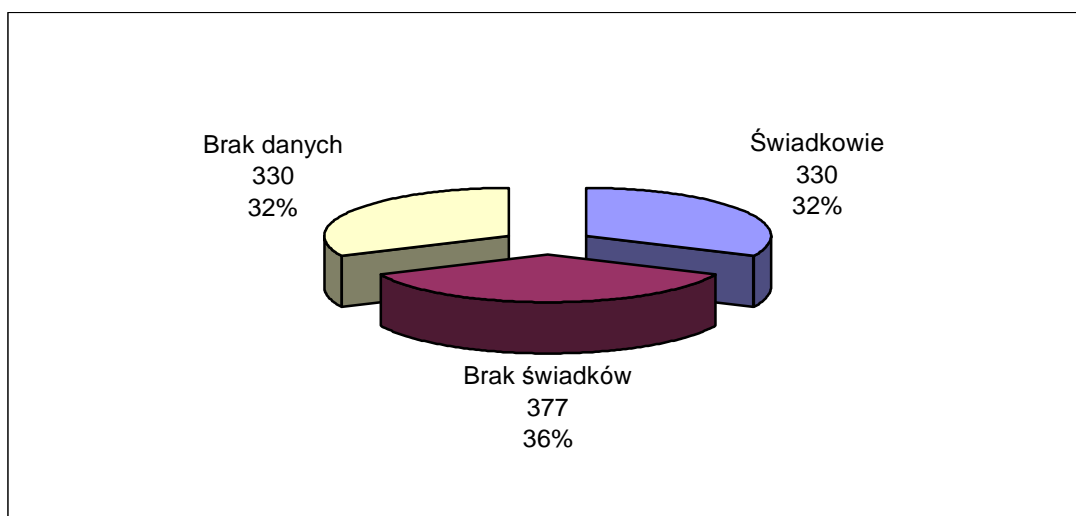
Ryc 13. Liczebność pacjentów w przedziałach wiekowych.



b. Obecność świadków wystąpienia nagłych zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

Obecność świadków stwierdzono w 330 przypadkach nagłych zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych, stanowi to 31,8% całości grupy drugiej. Brak świadków zdarzenia stwierdzono w 377 przypadkach (36,4%). W 330 (31,8%) przypadkach z karty informacyjnej Pogotowia Ratunkowego nie wynikało, czy do zdarzenia doszło w obecności, czy też bez obecności świadków. Dane dotyczące obecności lub braku świadków na miejscu zdarzenia w grupie drugiej przedstawia rycina 14.

Rycina 14. Rozkład procentowy obecności świadków w przypadku nagłych zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.



c. *Stosowanie podstawowych zabiegów resuscytacyjnych (BLS) w przypadkach nagłych zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.*

W 57 przypadkach zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych podstawowe zabiegi resuscytacyjne zostały podjęte przed przyjazdem Pogotowia Ratunkowego. Stanowi to 5,5% wszystkich przypadków NZK w mieszkaniach prywatnych.

W przypadku zatrzymań krążenia, do których doszło w obecności świadków, podstawowe zabiegi resuscytacyjne podjęto w 49 przypadkach (14,8%). W przypadku NZK, które nastąpiły bez świadków, tylko w trzech przypadkach (0,8%) podjęto BLS przed przyjazdem karetki pogotowia. W pięciu przypadkach w karcie wyjazdowej znajdowała się adnotacja o prowadzeniu BLS w chwili przyjazdu karetki, jednakże nie było jasne, czy do zatrzymania krążenia doszło w obecności świadków. Częstość podejmowania podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przyjazdem Pogotowia Ratunkowego przedstawia tabela 21.

Tabela 21. Częstość oraz wartość procentowa podejmowania podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przyjazdem karetki Pogotowia Ratunkowego przez osoby postronne w zależności od obecności lub braku obecności świadków NZK.

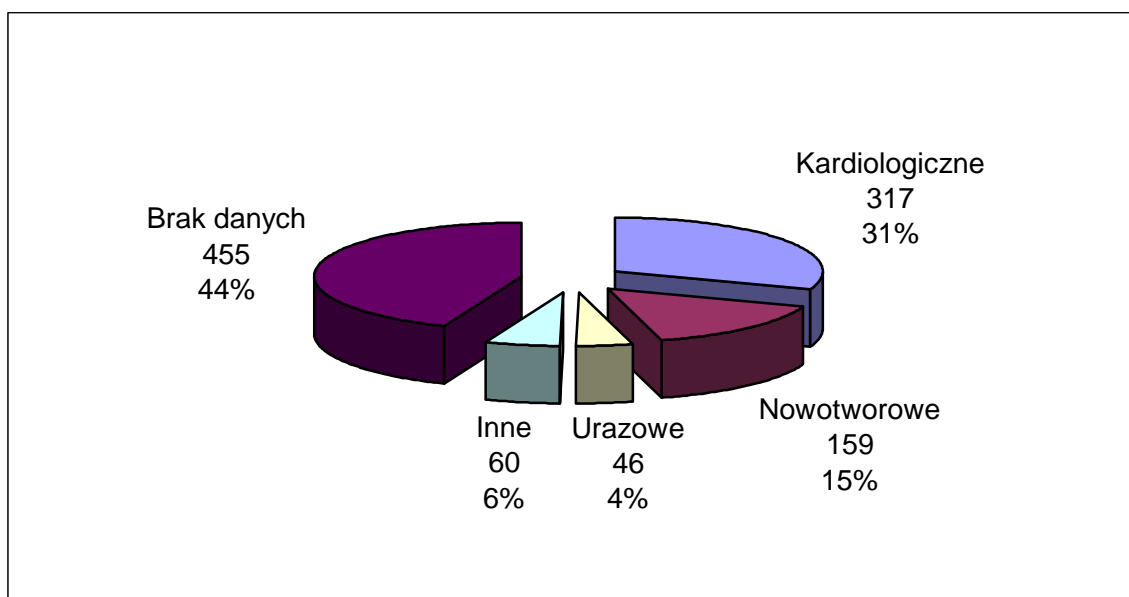
| | Podjęto BLS | Nie podjęto BLS |
|-------------------|-------------|-----------------|
| Świadkowie obecni | 49 (14,8%) | 281 (85,1%) |
| Brak Świadków | 3 (0,8%) | 374 (99,2%) |
| Brak Danych | 5 (1,5%) | 325 (98,5%) |
| Razem | 57 (5,5%) | 980 (94,5%) |

d. *Przyczyny nagłych zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.*

Na rycinie 15 przedstawiono procentowy rozkład przyczyn NZK w mieszkaniach prywatnych. Dominującą grupę w zatrzymaniach krążenia w mieszkaniach prywatnych stanowiły przypadki, gdzie do NZK doszło w wyniku chorób serca. Przyczyna ta jest wymieniana w karcie wyjazdowej Pogotowia Ratunkowego w 317 przypadkach (30,5%). Drugą, co do częstości przyczyną zatrzymań krążenia były choroby nowotworowe, stanowiące 15% całości (159 przypadków). Urazy i zatrucia stanowiły 4,4% przyczyn NZK (46 przypadków).

Zwraca uwagę duża grupa przypadków, w których informacje zawarte w karcie wyjazdowej nie pozwalały nawet na przybliżone określenie przyczyny zatrzymania krążenia. Stanowią one 43% całości (455 przypadki), a więc liczebnie są większe od grupy zatrzymań krążenia z przyczyn kardiologicznych. Szczególnie często dotyczyło to przypadków, gdzie lekarz po przyjeździe na miejsce zdarzenia stwierdzał zgon poszkodowanego.

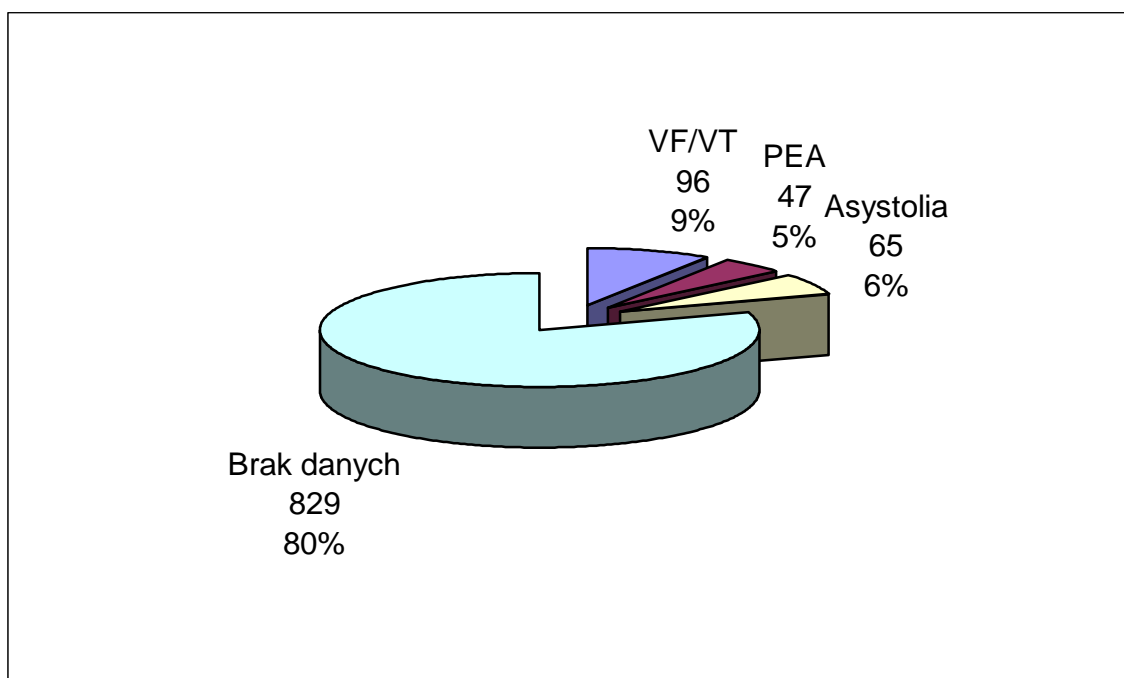
Rycina 15. Procentowy rozkład przyczyn zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.



e. Mechanizmy zatrzymania krążenia w mieszkaniach prywatnych.

Na rycinie 16 przedstawiono procentową częstość występowania różnych mechanizmów NZK w przypadku zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych. Wśród przypadków, gdzie w karcie wyjazdowej Pogotowia Ratunkowego znajdowały się dane o mechanizmie zatrzymania krążenia, do którego doszło w mieszkaniu prywatnym, migotanie komór i częstoskurcz komorowy bez tętna występowały w 96 przypadkach NZK (9,2%), rytmy niepoddające się leczeniu defibrylacją występowały w 112 przypadkach (10,7%).

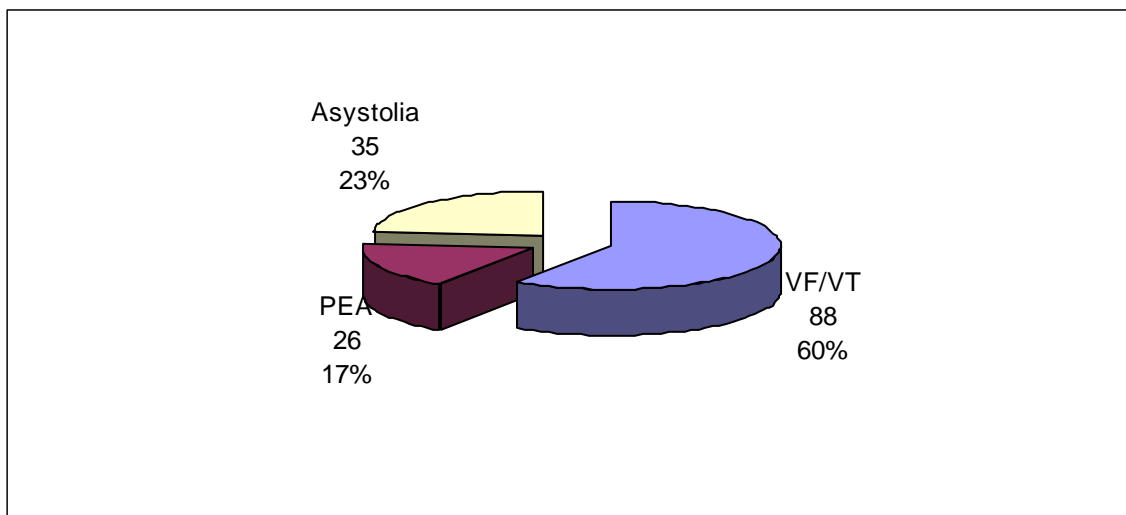
Rycina 16. Procentowa częstość występowania mechanizmów nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych.



W 829 (80%) przypadkach NZK w mieszkaniach prywatnych w kartach wyjazdowych Pogotowia Ratunkowego brak było danych o mechanizmie, w jakim doszło do zatrzymania krążenia. W większości z tych przypadków lekarz Pogotowia Ratunkowego stwierdzał zgon poszkodowanego i nie podejmował czynności resuscytacyjnych. Ponadto w części przypadków, kiedy specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne zostały podjęte przez zespół Pogotowia Ratunkowego, z informacji zawartych w karcie wyjazdowej nie można było w sposób pewny wywnioskować, z jakim mechanizmem zatrzymania krążenia zespół miał do czynienia.

Wśród zatrzymań krążenia spowodowanych chorobami serca i naczyń, analizowanych zgodnie z protokołem z Utstein [138], największą grupę stanowią zatrzymania krążenia w mechanizmie migotania komór i częstoskurczu komorowego bez tętna. Stanowią one 60% wszystkich zatrzymań krążenia (rycina 17).

Rycina 17. Procentowa częstość występowania różnych mechanizmów nagłych zatrzymań krążenia w obecności świadków spowodowanych chorobami serca i naczyń - analiza zgodna z protokołem z Utstein.

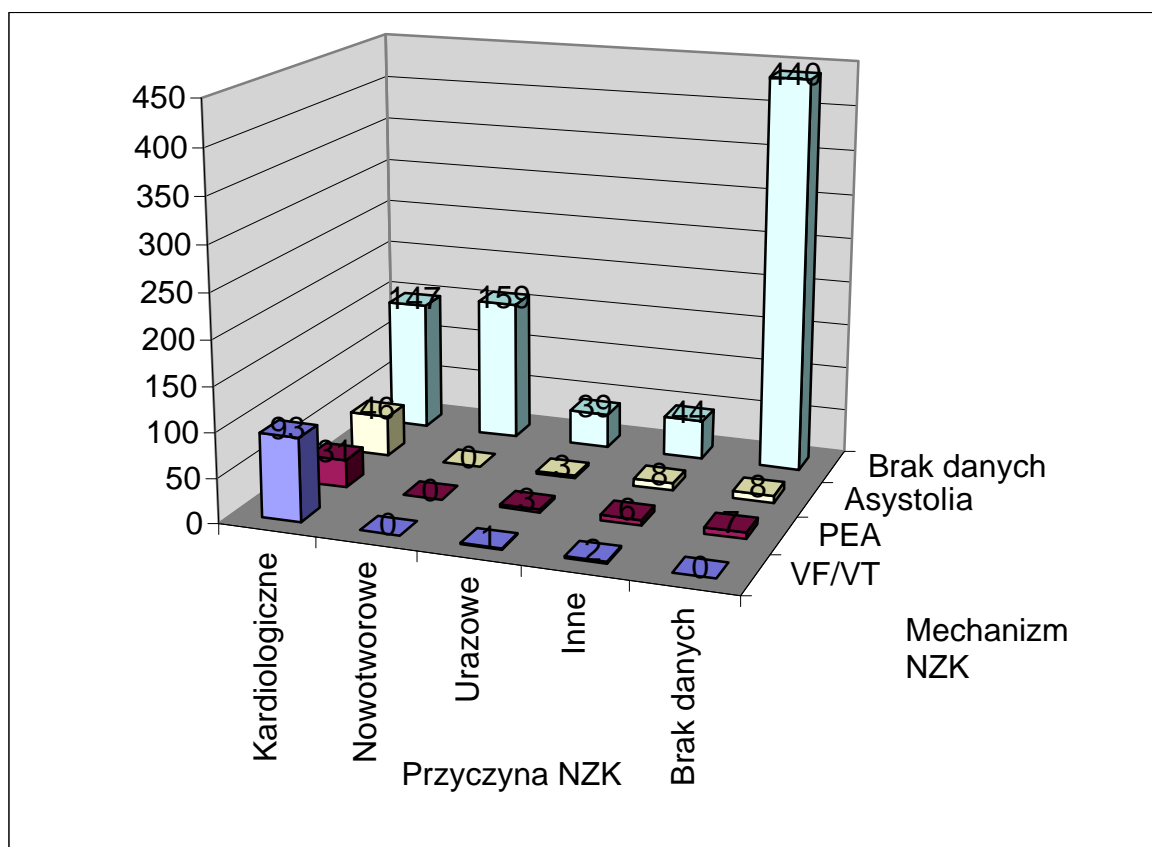


Zależność mechanizmu, w którym doszło do zatrzymania krążenia, od przyczyny przedstawia tabela 22. Rycina 18 przedstawia podobne dane, jednakże zawiera także przypadki, w których na podstawie kart wyjazdowych Pogotowia Ratunkowego nie można było uzyskać pełnych informacji.

Tabela 22. Zależność mechanizmu zatrzymania krążenia od przyczyny NZK.

| Przyczyna NZK \ Mechanizm NZK | Mechanizm NZK | | | Wartość p |
|-------------------------------|--|-----|-----------|-----------------|
| | VF/VT | PEA | Asystolia | |
| Kardiologiczna | 93 | 31 | 46 | p=0,0000 |
| Nowotwory | 159 przypadków zgonu – brak danych o mechanizmie NZK | | | |
| Urazy | 1 | 3 | 3 | |
| Inne | 2 | 6 | 8 | |

Rycina 18. Przyczyna a mechanizm nagłego zatrzymania krążenia.



Jak można zauważyć na podstawie wykresu, w 844 przypadkach w kartach wyjazdowych Pogotowia Ratunkowego brak było danych dotyczących przyczyny i/lub mechanizmu zatrzymania krążenia. W 440 przypadkach brak było obu tych danych, w 15 brakowało danych tylko o przyczynie NZK, a w 389 brakowało danych o mechanizmie NZK (zgony).

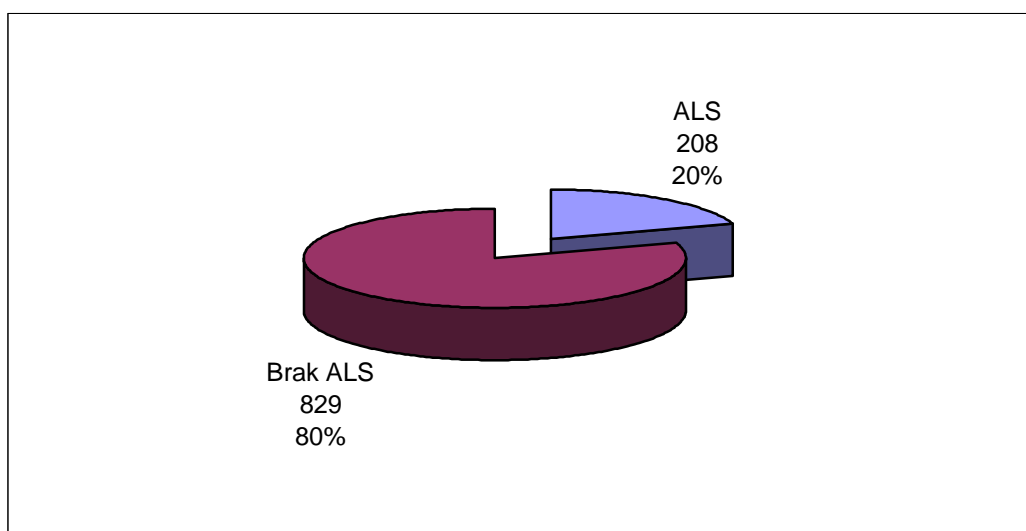
f. Stosowanie specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych w przypadkach nagłych zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne były podejmowane przez zespoły karetek Pogotowia Ratunkowego w 208 przypadkach. Stanowiło to 20% wszystkich przypadków zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych. W pozostałych przypadkach, stanowiących 80% całości (829 poszkodowanych), lekarz Pogotowia

Ratunkowego stwierdzał zgon poszkodowanego i nie decydował się na rozpoczęcie resuscytacji.

Częstość podejmowania specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych przedstawia rycina 19.

Rycina 19. Częstość podejmowania specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych przez zespoły Pogotowia Ratunkowego.



Tylko w 324 przypadkach (39%), w których nie podjęto resuscytacji, karta wyjazdowa zawierała uzasadnienie podjęcia takiej decyzji stwierdzeniem pewnych oznak śmierci. W 177 (21%) przypadkach decyzja o nie podejmowaniu resuscytacji była związana z przewlekłą chorobą pacjenta i niepomyślnym rokowaniem.

Tabela 23 przedstawia zależność pomiędzy obecnością świadków NZK a podjęciem specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych. Zwraca uwagę, że obecność świadków miała znaczący wpływ na podjęcie ALS przez zespoły karetek pogotowia.

Tabela 23. Zależność pomiędzy obecnością świadków NZK a podjęciem specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych przez zespół karetki pogotowia.

| ALS \ Świadkowie | Obecni | Brak | Wartość p |
|------------------|------------|--------------|-----------|
| | Tak | 173 92,5% | |
| Nie | 14 7,5% | 363 69,8% | |

Tabela 24 przedstawia zależność pomiędzy podjęciem podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przyjazdem Pogotowia Ratunkowego a podjęciem specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych.

Tabela 24. Zależność pomiędzy podjęciem podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przyjazdem Pogotowia Ratunkowego a podjęciem specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych.

| ALS \ BLS | tak | nie | Wartość p |
|-----------|---------|------------|-----------|
| | Tak | 53 93% | |
| Nie | 4 7% | 825 84% | |

g. Powrót spontanicznego krążenia w zatrzymaniach krążenia w mieszkaniach prywatnych.

Powrót spontanicznego krążenia uzyskano w 63 z 1037 przypadków NZK. Stanowi to 6% wszystkich zatrzymań krążenia oraz 30,1% przypadków, w których podjęto specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne.

Skuteczność resuscytacji analizowana zgodnie z protokołem z Utstein [138] dla pozaszpitalnych zatrzymań krążenia w mechanizmie migotania komór i częstoskurczu komorowego bez tętna wynosi 37,5%. Analiza powrotu spontanicznego krążenia u poszkodowanych w zależności od płci, obecności świadków NZK, podjęcia podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przybyciem karetki pogotowia, przyczyny zatrzymania krążenia i mechanizmu NZK została przedstawiona w tabelach 25 - 33.

Tabela 25. Powrót spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w mieszkaniu prywatnym, w zależności od płci.

| Płeć | n | Efekt | | Wartość p |
|------|-----|------------|--------------|-----------------|
| | | Przeżył | Zgon | |
| M | 326 | 40 7,3% | 511 92,7% | p=0,0923 |
| K | 171 | 23 4,7% | 461 95,3% | |

Tabela 26. Powrót spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w mieszkaniu prywatnym, w zależności od obecności lub braku świadków zdarzenia.

| Świadek | n | Efekt | | Wartość p |
|---------|-----|-------------|--------------|-----------------|
| | | Przeżył | Zgon | |
| Tak | 329 | 62 18,5% | 268 81,5% | p=0,0000 |
| Nie | 376 | 0 0% | 376 100% | |

W 330 przypadkach (31,8%) brak danych świadczących obecności lub braku świadków na miejscu zdarzenia.

Tabela 27. Powrót spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w mieszkaniu prywatnym, w zależności od podjęcia BLS przed przybyciem karetki pogotowia.

| BLS | n | Efekt | | Wartość p |
|-----|-----|-------------|--------------|-----------------|
| | | Przeżył | Zgon | |
| Tak | 57 | 19 33,3% | 38 66,7% | p=0,0000 |
| Nie | 978 | 44 4,5% | 934 95,5% | |

Tabela 28. Powrót spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w mieszkaniu prywatnym, w zależności od przyczyny zatrzymania krążenia.

| Przyczyna | n | Efekt | | Wartość p |
|----------------|-----|-------------|---------------|-----------------|
| | | Przeżył | Zgon | |
| Kardiologiczna | 315 | 50 15,9% | 265 84,1% | p=0,0000 |
| Nowotwory | 159 | 0 0,0% | 159 100,0% | |
| Urazy | 46 | 4 8,7% | 42 91,3% | |
| Inne | 60 | 6 10% | 54 90% | |

W 455 przypadkach (44%) brak danych dotyczących przyczyny zatrzymania krążenia.

Tabela 29. Porównanie powrotu spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w mieszkaniu prywatnym z przyczyn kardiologicznych lub z przyczyn innych niż kardiologiczne.

| Przyczyna | n | Efekt | | Wartość p |
|--------------------------------|-----|-------------|--------------|-----------------|
| | | Przeżył | Zgon | |
| Kardiologiczna | 315 | 50 15,9% | 265 84,1% | p=0,0000 |
| Inne (nowotwory+urazy+inne) | 265 | 10 3,8% | 255 96,2% | |

W 455 przypadkach (44%) brak danych dotyczących przyczyny zatrzymania krążenia.

Tabela 30. Powrót spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w mieszkaniu prywatnym w zależności od mechanizmu, w jakim doszło do zatrzymania krążenia.

| Rytm | N | Efekt | | Wartość p |
|-----------|----|-------------|-------------|-----------------|
| | | Przeżył | Zgon | |
| VF/VT | 96 | 37 38,5% | 59 61,5% | p=0,0182 |
| PEA | 47 | 15 31,9% | 32 68,1% | |
| Asystolia | 63 | 11 17,5% | 52 82,5% | |

Brak danych 829 przypadków (80%).

4. Porównanie przebiegu NZK w miejscach publicznych z zatrzymaniami krążenia w mieszkaniach prywatnych.

Wyjazdy Pogotowia Ratunkowego do zatrzymań krążenia w miejscach publicznych stanowiły 23% wszystkich wyjazdów do NZK w ogóle. Pozostałe przypadki stanowiły zatrzymania krążenia, do których dochodziło w domach, gdzie przebywali poszkodowani.

Analizie statystycznej poddano przypadki nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych, do których doszło w okresie od 1 stycznia 1997 do 31 grudnia 2001. Porównano je z NZK, do których doszło w mieszkaniach prywatnych na terenie badanego obszaru (Dzielnice I, II, III) pomiędzy 1 stycznia 1997 a 30 czerwca 1999. W objętym analizą okresie 30 miesięcy Krakowskie Pogotowie Ratunkowe 1069 razy wyjeżdżało do nagłych zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

Rocznie w całej populacji objętej badaniem dochodziło do 404 przypadków pozaszpitalnych zatrzymań krążenia na 100 000 mieszkańców. W końcowej analizie wzięto pod uwagę grupę 497 pacjentów stanowiących grupę zatrzymań krążenia w miejscach publicznych. Grupę, do której porównywano przebieg NZK w miejscach publicznych stanowiło 1037 pacjentów, u których doszło do zatrzymania krążenia w mieszkaniach prywatnych na terenie objętym badaniem.

Pozostałe 32 przypadki nie uwzględniono w analizie ze względu na brak danych, co do okoliczności i przebiegu NZK.

a. Porównanie charakterystyk pacjentów, u których doszło do zatrzymania krążenia w miejscach publicznych w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

Tabele 31 i 32 oraz rycina 20 przedstawiają zróżnicowanie badanych grup pod względem płci i wieku. W obu przypadkach różnice pomiędzy grupą NZK w miejscach publicznych a grupą NZK mieszkaniach prywatnych są istotne statystycznie. W miejscach publicznych znacznie częściej dochodzi do NZK u mężczyzn niż u kobiet, osoby te są także młodsze niż osoby w grupie drugiej. Osoby w wieku poniżej 70 roku życia stanowią 50,7% przypadków NZK w miejscach publicznych, podczas gdy w grupie zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych stanowią tylko 40,4%.

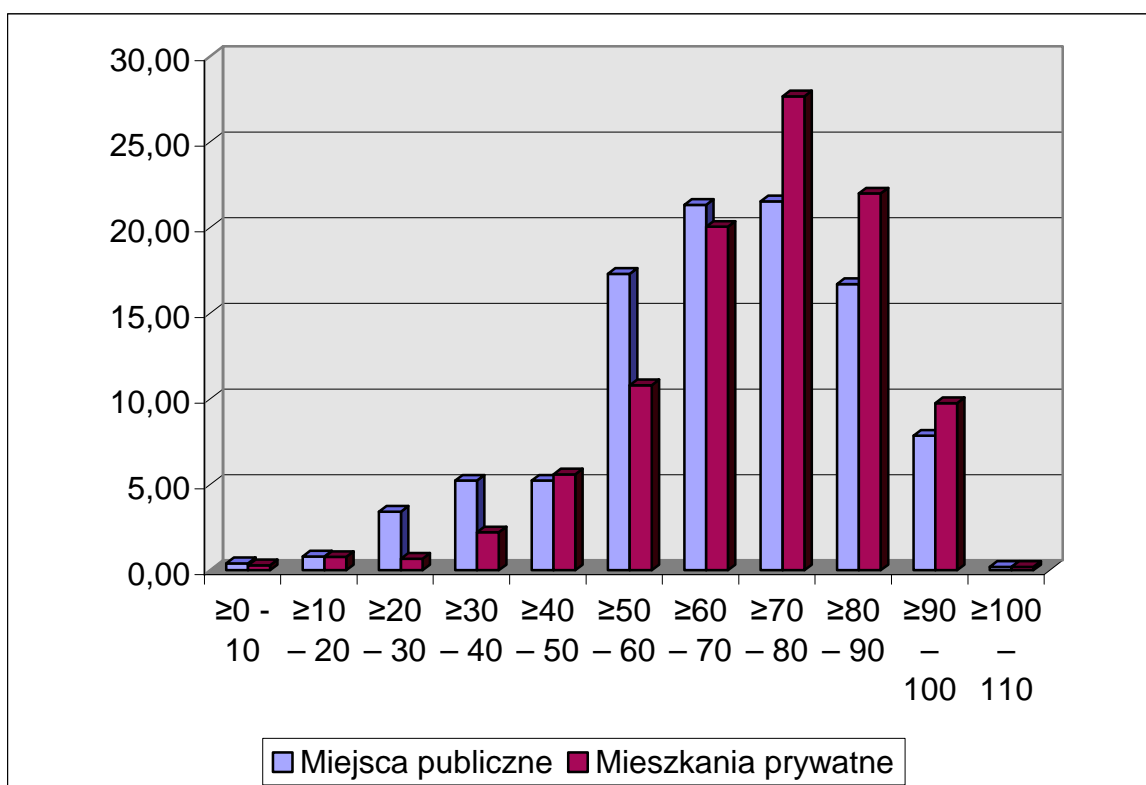
Tabela 31. Porównanie płci poszkodowanych, u których doszło do NZK w miejscu publicznych, w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

| Grupa Płeć | Miejsca publiczne (n=497) | Mieszkania prywatne (n=1037) | Wartość p |
|---------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Mężczyźni | 326 65,6% | 553 53,3% | p=0,0000 |
| Kobiety | 171 34,4% | 484 46,7% | |

Tabela 32. Porównanie wieku poszkodowanych, u których doszło do NZK w miejscu publicznych, w stosunku do NZK grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

| <i>Średnia wieku m.publiczne</i> | <i>Średnia wieku m.prywatne</i> | <i>t z oddzielną oceną wariacji</i> | <i>Stopnie swobody (df)</i> | <i>p dwustronne</i> | |
|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------|
| 65,1 | 70,7 | 5,802 | 870,06 | 0,0000 | |
| <i>Liczebność grupy m.publiczne</i> | <i>Liczebność grupy m.prywatne</i> | <i>Odch. stand. m.publiczne</i> | <i>Odch. stand. m.prywatne</i> | <i>Iloraz F wariacji</i> | <i>P wariacji</i> |
| 497 | 1037 | 18,5 | 16,1 | 1,308 | 0,0004 |

Rycina 20. Porównanie wieku poszkodowanych, u których doszło do NZK w miejscu publicznych, w stosunku do NZK grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.



b. Porównanie obecności świadków nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych, w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

Znacząco częściej do NZK w obecności świadków dochodziło w miejscach publicznych niż w grupie NZK w mieszkaniach prywatnych. Niestety aż w 414 przypadkach brak było w karcie wyjazdowej informacji o obecności lub braku świadków zdarzenia (84 przypadki NZK w miejscach publicznych, 330 przypadki w grupie kontrolnej). Wyniki analizy przedstawiono w tabeli 33.

Tabela 33. Porównanie obecności świadków NZK w miejscu publicznym w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

| Grupa / Świadek | Miejsca publiczne (n=414) | Mieszkania prywatne (n=707) | Wartość p |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Tak | 250 50,30% | 330 31,82% | p=0,0000 |
| Nie | 163 32,80% | 377 36,35% | |
| Brak danych | 84 16,90% | 330 31,82% | |

c. Porównanie podjęcia podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przyjazdem Pogotowia Ratunkowego w przypadku zatrzymania krążenia w miejscach publicznych w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

Porównując obie grupy widać wyraźnie, że podstawowe zabiegi resuscytacyjne w przypadku NZK były podejmowane prawie trzykrotnie częściej w miejscach publicznych niż w grupie drugiej (tabela 34).

Tabela 34. Porównanie podjęcia BLS przed przybyciem Pogotowia Ratunkowego w przypadku NZK, do którego doszło w miejscu publicznych w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

| BLS \ Grupa | Miejsca publiczne (n=497) | Mieszkania prywatne (n=1037) | Wartość p |
|-------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Tak | 74 14,9% | 57 5,5% | p=0,0000 |
| Nie | 423 85,1% | 980 94,5% | |

d. Porównanie podjęcia specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych przez zespoły Pogotowia Ratunkowego w przypadku zatrzymania krążenia w miejscach publicznych w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

Podobnie jak podstawowe zabiegi resuscytacyjne, także zaawansowane zabiegi resuscytacyjne były podejmowane przez zespoły Pogotowia Ratunkowego prawie dwukrotnie częściej w miejscach publicznych niż w grupie zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych. Niemniej jednak resuscytację podejmowano tylko w 40,8% przypadków NZK. Patrząc na wszystkie przypadki NZK w grupie drugiej procent ten wynosił odpowiednio 20,1% (tabela 35).

Tabela 35. Porównanie podjęcia ALS przez zespół Pogotowia Ratunkowego w przypadku NZK, do którego doszło w miejscu publicznych w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

| Grupa \ ALS | Miejsca publiczne (n=497) | Mieszkania prywatne (n=1037) | Wartość p |
|-------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Tak | 203 40,8% | 208 20,1% | p=0,0000 |
| Nie | 294 59,2% | 829 79,9% | |

e. Przyczyny zatrzymań krążenia w miejscach publicznych w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

Porównanie przyczyn NZK w miejscach publicznych i w mieszkaniach prywatnych wykazuje istotne statystycznie różnice. W obu grupach główną przyczyną NZK były choroby serca, jednakże w miejscach publicznych zdarzały się one częściej (odpowiednio 64,0% przyczyn NZK w miejscach publicznych i 54,5% przyczyn NZK w grupie drugiej). Na drugim miejscu wśród przyczyn NZK w miejscach publicznych były urazy (20,9%), podczas gdy wśród przypadków NZK w mieszkaniach prywatnych, tak jak w całej populacji kraju, były to nowotwory (27,3%). Zatrzymania krążenia spowodowane chorobą nowotworową stanowiły tylko 5,3% NZK w miejscach publicznych i dotyczyły pensjonariuszy domów opieki społecznej znajdujących się na terenie objętym badaniem. Całość danych zastała przedstawiona w tabeli 36.

Niestety w dużej grupie przypadków w karcie wyjazdowej Pogotowia Ratunkowego brak było danych, co do przyczyny NZK. W sumie przypadków takich było aż 650, z czego 195 dotyczyło miejsc publicznych, a 455 mieszkań prywatnych. W większości byli to poszkodowani, u których lekarz karetki pogotowia stwierdzał zgon i nie podejmował czynności resuscytacyjnych.

Tabela 36. Porównanie przyczyny NZK w miejscu publicznych w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

| Przyczyna \ Grupa | Miejsca publiczne (n=302) | Mieszkania prywatne (n=582) | Wartość p |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Kardiologiczna | 193 38,83% | 317 30,57% | p=0,0000 |
| Nowotwory | 16 3,22% | 159 15,33% | |
| Urazy | 63 12,68% | 46 4,44% | |
| Inne | 30 6,04% | 60 5,79% | |
| Brak danych | 195 39,24% | 455 43,88% | |

f. Mechanizm zatrzymań krążenia w miejscach publicznych w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

W porównywanych grupach brak istotnych statystycznie różnic dotyczących mechanizmu NZK. W obu grupach najczęściej do NZK dochodziło w mechanizmie migotania komór lub częstoskurczu komorowego bez tętna, a więc rytmów poddających się leczeniu defibrylacją. W miejscach publicznych taki mechanizm zdarzał się nieco częściej (odpowiednio 56,4% NZK w miejscach publicznych i 46,1% NZK w mieszkaniach prywatnych). Pełne dane opisujące mechanizm zatrzymania krążenia przedstawia tabela 37 i 38.

Niestety w dużej grupie przypadków w karcie wyjazdowej Pogotowia Ratunkowego brak było danych, co do mechanizmu, w jakim doszło do NZK. W sumie przypadków takich było aż 1124, z czego 295 dotyczyło miejsc publicznych, a 829 mieszkań prywatnych. Większość przypadków stanowili poszkodowani,

u których lekarz karetki pogotowia stwierdzał zgon i nie decydował, o podjęciu czynności resuscytacyjnych.

Tabela 37. Porównanie mechanizmów NZK w miejscu publicznych w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

| Grupa \ Rytm | Miejsca publiczne (n=202) | Mieszkania prywatne (n=208) | Wartość p |
|--------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| VF/VT | 114 22,94% | 96 9,26% | p=0,0000 |
| PEA | 37 7,44% | 47 4,53% | |
| Asystolia | 51 10,26% | 65 6,27% | |
| Brak danych | 295 59,36% | 829 79,94% | |

Tabela 38. Porównanie mechanizmów NZK w miejscu publicznych w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych. Bez uwzględnienia przypadków w których brak było danych o mechanizmie NZK.

| Grupa \ Rytm | Miejsca publiczne (n=202) | Mieszkania prywatne (n=208) | Wartość p |
|--------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| VF/VT | 114 56,4% | 96 46,1% | p=0,1142 |
| PEA | 37 18,3% | 47 22,6% | |
| Asystolia | 51 25,3% | 65 31,3% | |

g. Powrót spontanicznego krążenia w przypadkach zatrzymań krążenia w miejscach publicznych w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

Powrót spontanicznego krążenia w wyniku zabiegów resuscytacyjnych w obu grupach wykazuje istotne statystycznie różnice. W przypadku zatrzymań krążenia w miejscach publicznych wynosił on 16,3% i był ponad dwukrotnie wyższy niż w przypadku zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych (6,1%). Dane te zawiera tabela 39. Tabela 40 zawiera podobne dane dla zatrzymań krążenia analizowanych zgodnie z protokołem z Utstein dla pozaszpitalnych zatrzymań krążenia.

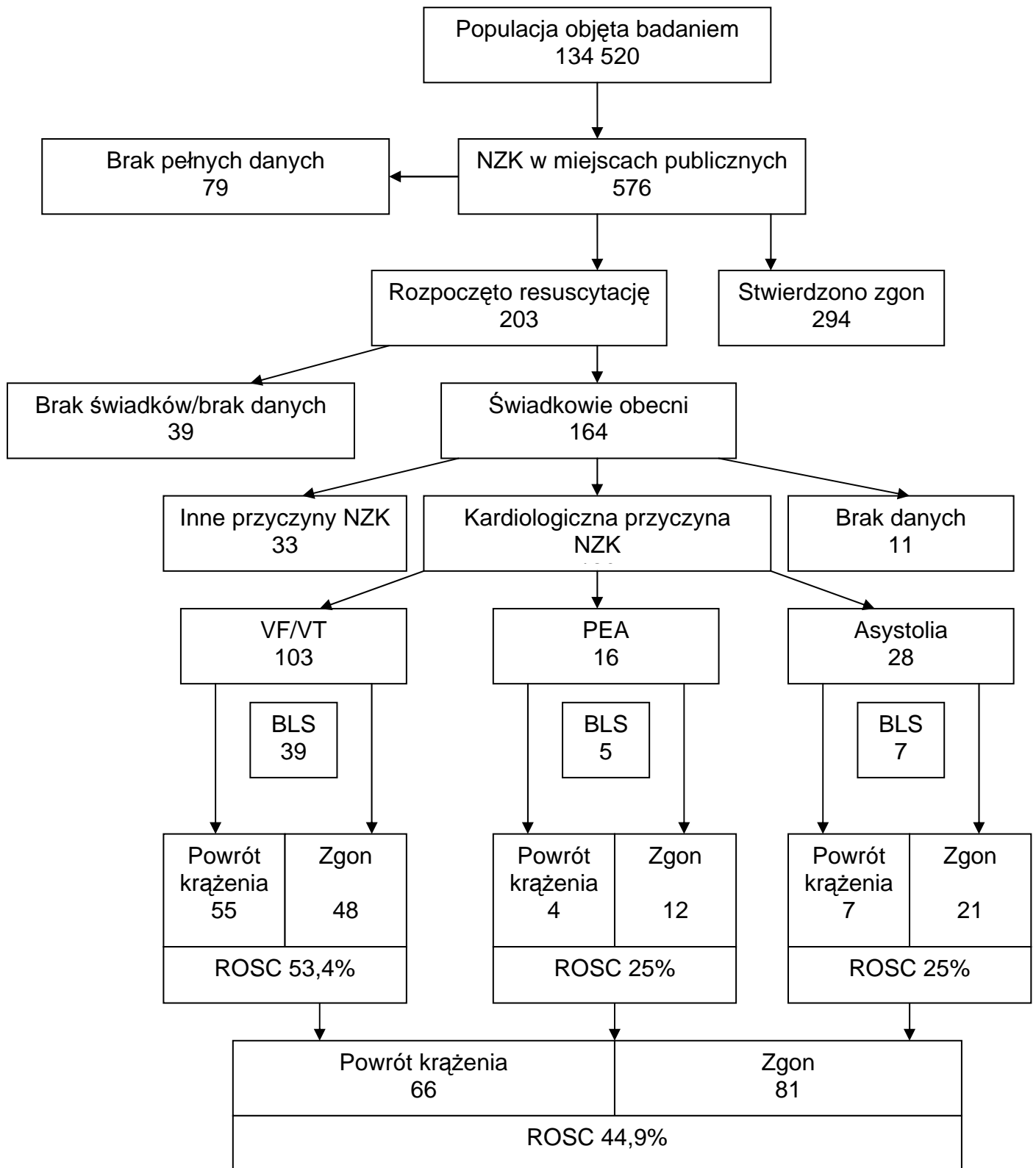
Tabela 39. Porównanie częstości występowania powrotu spontanicznego krążenia w przypadku resuscytacji prowadzonych w miejscach publicznych w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

| Grupa | Efekt | | Wartość p |
|---------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|
| | Powrót krążenia | Zgon | |
| Miejsca publiczne (n=497) | 81 16,3% | 416 83,7% | p=0,0000 |
| Mieszkania prywatne (n=1037) | 63 6,1% | 974 93,9% | |

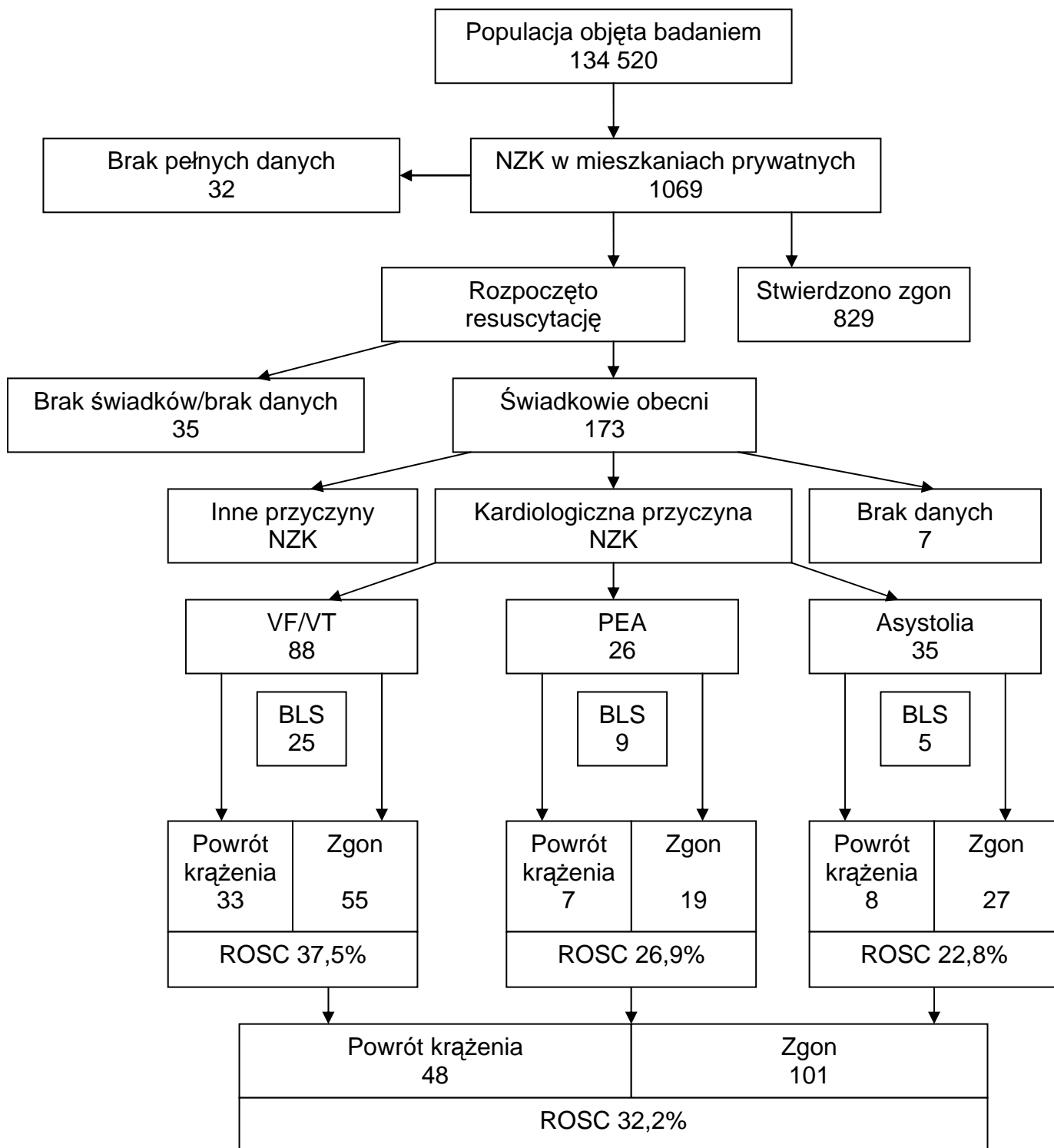
Tabela 40. Porównanie częstości występowania powrotu spontanicznego krążenia w przypadku resuscytacji pacjentów, u których do NZK doszło w obecności świadków z przyczyn kardiologicznych w mechanizmie VF/VT w miejscach publicznych lub w mieszkaniach prywatnych.

| Grupa | Efekt | | Wartość p |
|-------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|
| | Powrót krążenia | Zgon | |
| Miejsca publiczne (n=103) | 55 53,40% | 48 46,60% | p=0,0280 |
| Mieszkania prywatne (n=88) | 33 37,50% | 55 62,50% | |

Nagłe zatrzymanie krążenia w miejscach publicznych na terenie Śródmieścia Krakowa
 analizowane zgodnie z protokołem z Utstein dla pozaszpitalnych NZK [138]



Nagłe zatrzymanie krążenia w mieszkaniach prywatnych na terenie Śródmieścia Krakowa analizowane zgodnie z protokołem z Utstein dla pozaszpitalnych NZK [138]



4. Możliwe lokalizacje zautomatyzowanych defibrylatorów zewnętrznych w miejscach publicznych w Śródmieściu miasta Krakowa, gdzie umieszczenie defibrylatora spełniałoby wytyczne ILCOR.

Jak wcześniej przedstawiono w tabeli 7 (strona 24), w przypadku ośmiu kategorii miejsc publicznych częstość występowania NZK w pojedynczej lokalizacji była wyższa niż jeden przypadek na pięć lat. Zgodnie z wytycznymi ILCOR przemawia to za rozmieszczeniem w tych miejscach AED [4]. Kategorie te wraz z całkowitą liczbą NZK w obserwowanym okresie, liczbą miejsc publicznych wchodzących w skład danej kategorii oraz wyliczonym rocznym prawdopodobieństwem wystąpienia zatrzymania krążenia w pojedynczej lokalizacji przedstawia tabela 39. W sumie we wszystkich ośmiu kategoriach razem doszło w okresie objętym badaniem do 208 NZK.

Tabela 39. Liczba nagłych zatrzymań krążenia, liczba lokalizacji oraz roczna częstość występowania NZK w pojedynczych lokalizacjach spełniających kryterium ILCOR dotyczące zasadności umieszczenia w tym miejscu AED [4].

| Lp. | Kategoria | Liczba NZK | Liczba miejsc | NZK/miejsce/rok |
|-----|--|------------|---------------|-----------------|
| 15 | Izba wytrzeźwień | 17 | 1 | 3,40 |
| 19 | Domy pomocy społecznej/Schroniska dla bezdomnych | 105 | 7 | 3,00 |
| 12 | Sąd | 5 | 1 | 1,00 |
| 8 | Cmentarze | 9 | 2 | 0,90 |
| 16 | Dworce kolejowe/Autobusowe | 11 | 3 | 0,73 |
| 14 | Więzienia | 3 | 1 | 0,60 |
| 9 | Kościóły | 56 | 48 | 0,23 |
| 7 | Hipermarkety | 2 | 2 | 0,20 |

V. Omówienie wyników

1. Lokalizacja nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych na terenie Śródmieścia miasta Krakowa, a możliwości rozmieszczenia zautomatyzowanych defibrylatorów zewnętrznych.

W badanym materiale zatrzymania krążenia w miejscach publicznych stanowiły około 23% wszystkich nagłych zatrzymań krążenia. Jest to wartość porównywalna z doniesieniami z innych krajów (Stany Zjednoczone Ameryki), gdzie zatrzymania krążenia w miejscach publicznych stanowią 16-20% wszystkich pozaszpitalnych nagłych zatrzymań krążenia [18, 130].

Dużą grupę stanowiły zatrzymania krążenia, do których doszło bezpośrednio na ulicy. W Śródmieściu Krakowa grupa ta stanowiła 43% wszystkich NZK w miejscach publicznych (248 przypadków) i była porównywalna z wynikami podobnego badania przeprowadzonego w Seattle – King Country przez Becker'a i współpracowników [18].

Kolejną dużą grupę tworzyły NZK, do których doszło w domach pomocy społecznej oraz schroniskach dla bezdomnych. Stanowiły one 18% przypadków (105 NZK). Porównując te wyniki z danymi pochodzącymi z wcześniej cytowanej pracy [18], zwraca uwagę duża dysproporcja danych. Na terenie objętym badaniem karetki Pogotowia Ratunkowego tylko 5 razy (0,004%) przyjeżdżały do NZK w domach spokojnej starości, których w obszarze działania stacji znajdowało się aż 35 oraz 6 razy (0,005%) w schroniskach dla bezdomnych (11 obiektów) [18].

Wynika to prawdopodobnie z istniejącej w Polsce sytuacji, gdzie Pogotowie Ratunkowe często wzywane jest tylko w celu stwierdzenia zgonu. Świadczy o tym także częstość podejmowania specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych w tej grupie – tylko w 15 przypadkach (14%) Pogotowie Ratunkowe po przybyciu na miejsce podejmowało takie działania. Z tej grupy pochodzą wszystkie przypadki (16) zgonów z przyczyn nowotworowych.

Na terenie objętym badaniem znajdowało się siedem domów pomocy społecznej oraz schronisk dla ludzi bezdomnych. Analizując tylko te przypadki, w których lekarz karetki pogotowia podjął decyzje o rozpoczęciu zabiegów resuscytacyjnych, stwierdzamy, że do takich NZK dochodziło wystarczająco często, aby wesprzeć decyzję o rozmieszczeniu w tych budynkach AED (0,4

NZK/miejsce/rok). Czynnikiem dodatkowo motywującym do takiego działania jest obecność w domach spokojnej starości pielęgniarek na 24-godzinnych dyżurach.

Analizując uzyskane dane dotyczące miejsc NZK stwierdzono, że najczęściej dochodziło do nich w Krakowskiej Izbie Wyrzeźwień. W analizowanym okresie doszło tam do 17 przypadków NZK (3,4 przypadki rocznie). Ponieważ tego typu instytucji nie ma w krajach Europy Zachodniej i Stanach Zjednoczonych, w piśmiennictwie światowym brak danych, do których można by się odnieść. Zważywszy, że w Izbie Wyrzeźwień przebywa stale lekarz, jest wskazaniem, aby wyposażyć tę instytucję w sprzęt do prowadzenia specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych w tym AED lub defibrylator klasyczny.

Kolejnym miejscem, gdzie na podstawie przeprowadzonego badania można by było umieścić AED, jest budynek Sądu znajdujący się przy ulicy Przy Rondzie 7. W analizowanym okresie doszło w nim do pięciu zatrzymań krążenia. Daje to wynik średni - jedno zatrzymanie krążenia każdego roku. Umieszczone w tym miejscu AED mogłoby być obsługiwane przez odpowiednio przeszkolonych pracowników ochrony gmachu Sądu.

Na terenie dwóch dużych cmentarzy znajdujących się na obszarze objętym badaniem, w ciągu analizowanych pięciu lat doszło do dziewięciu zatrzymań krążenia. Prawie każdego roku dochodziło, więc na nich do nagłego zatrzymania krążenia. Co ciekawe termin wystąpienia NZK nie był związany z największym nasileniem ruchu na cmentarzach, do jakiego dochodzi pod koniec października i na początku listopada. W tym okresie doszło tylko do jednego przypadku NZK. Szczególnie, że jeden z tych cmentarzy znajduje się w dużej odległości od stacji Pogotowia Ratunkowego, wskazane byłoby rozmieszczenie w jego obrębie AED. W cytowanej wcześniej pracy Becker'a i współpracowników [18] zupełnie brak tej lokalizacji. Prawdopodobnie w obserwowanym przez niego okresie na cmentarzach znajdujących się na obszarze objętym badaniem nie doszło do zatrzymań krążenia.

Kolejnym miejscem publicznym z wysoką częstością występowania NZK były dworce kolejowe i autobusowe. Na objętym badaniem terenie znajdowało się dworzec kolejowy Kraków Główny, dworzec PKS oraz dworzec kolejowy Kraków-Batowice. W budynkach tych w obserwowanym okresie pięciu lat doszło do 11 zatrzymań krążenia. Daje to średnią dla każdego z tych miejsc 0,73 przypadku NZK na rok. Analizując jednak lokalizację tych zatrzymań krążenia stwierdza się, że do większości z nich (8) doszło na terenie dworca kolejowego Kraków Główny.

Prawdopodobieństwo wystąpienia NZK na terenie dworca Kraków Główny obliczone na podstawie uzyskanych danych wynosi więc 1,6 przypadków na rok. Jest to obszar, gdzie stale przebywa duża liczba osób, ponadto w okresie zimowym przebywa tam grupa bezdomnych. Na znajdującym się w bezpośrednim sąsiedztwie dworca kolejowego dworcu autobusowym doszło do dwóch zatrzymań krążenia. W sumie aż 10 przypadków NZK miało miejsce na stosunkowo niewielkim obszarze zajmowanym przez te dwie instytucje. Natomiast na oddalonym znacznie od stacji Pogotowia Ratunkowego dworcu Kraków-Batowice w obserwowanym okresie wystąpił jeden przypadek NZK.

W dostępnym piśmiennictwie zwraca się uwagę, że budynki dworców lotniczych, kolejowych i autobusowych, szczególnie w dużych miastach, są narażone na częste występowanie epizodów NZK [18, 38, 105, 106, 111]. Jest to wynik dużej liczby osób przebywających stale na terenie takich obiektów. Pierwszymi miejscami publicznymi, gdzie rozmieszczano AED i wprowadzono programy publicznego dostępu do defibrylacji były duże lotniska i dworce kolejowe. W Anglii, kiedy rozpoczynano wdrażanie programu PAD, pierwsze defibrylatory, oprócz lotniska Heathrow, trafiły na siedem stacji kolejowych [111]. W cytowanej przeze mnie pracy Becker'a i współpracowników [18] miejscem, gdzie najczęściej dochodziło do NZK było jedyne w okolicy duże lotnisko. Doszło tam do 35 przypadków zatrzymania krążenia, co daje średnią siedem przypadków rocznie. Na dworcach kolejowych i terminalach promowych doszło do siedmiu NZK. Miejsc takich na obszarze objętym badaniem było 13. Częstość występowania NZK była więc niższa niż obserwowana na terenie Śródmieścia Krakowa. Należy tu jednak zaznaczyć, że preferowanym środkiem transportu w Stanach Zjednoczonych Ameryki, w przypadku krótkich odległości, jest samochód, a w przypadku dłuższych podróży transport lotniczy. Transport kolejowy jest odpowiedzialny głównie za przewozy osób do pracy na stosunkowo krótkich dystansach.

Analizując uzyskane dane stwierdza się, że wskazane byłoby umieszczenie AED na dworcach kolejowych i autobusowym. Szczególnie dotyczy to kompleksu dworzec Kraków Główny - dworzec autobusowy, gdzie do NZK dochodzi bardzo często. Nie jest konieczne wdrażanie od razu programu Publicznego Dostępu do Defibrylacji. Początkowo w AED mogliby być wyposażeni i przeszkoleni w jego użyciu pracownicy Służby Ochrony Kolei lub inni pracownicy dworca PKP i PKS.

Osoby takie niosłyby pierwszą pomoc przedmedyczną w czasie niezbędnym dla dojazdu karetki pogotowia.

Na terenie objętym badaniem znajdowało się jedno więzienie. W ciągu pięcioletniego okresu obserwacji doszło w nim do trzech zatrzymań krążenia. W cytowanej pracy pochodzącej ze Stanów Zjednoczonych Ameryki [18] na terenie więzienia doszło do pięciu zatrzymań krążenia. Wartości te są dość podobne.

Przy takiej częstotliwości NZK wskazane byłoby wyposażenie pracowników więzienia w AED. Przeszkolenie pracowników Służby Więziennej w jego obsłudze umożliwiłoby wykonywanie defibrylacji w przypadku NZK jeszcze przed przyjazdem karetki pogotowia. Analiza przyczyn i okoliczności zatrzymań krążenia w tej grupie wskazuje jednak na małe prawdopodobieństwo wystąpienia NZK w mechanizmie poddającym się leczeniu defibrylacją. Do wszystkich trzech przypadków NZK doszło z przyczyn innych niż kardiologiczne, a w chwili przyjazdu karetki pogotowia w zapisie EKG stwierdzano asystolię, a więc rytm, który nie poddaje się leczeniu przy pomocy AED.

Bardzo interesujące jest to, że miejscem publicznym, w którym częstość występowania NZK wskazuje na potrzebę umieszczania AED, są krakowskie kościoły. W pracach zagranicznych kategoria taka w ogóle nie występuje lub występuje marginalnie (np. w powiązaniu ze szkołami) [18]. W obserwowanym okresie na terenie kościołów i w ich okolicy doszło do 56 NZK. Prawdopodobieństwo użycia umieszczonego w kościele AED jest nieco wyższe niż jeden przypadek na pięć lat. Dane te świadczą, iż kościoły w Krakowie są nadal miejscem dużych zgromadzeń ludzkich. Niestety tylko w dziewięciu przypadkach (16%) podstawowe zabiegi resuscytacyjne zostały podjęte przed przyjazdem karetki pogotowia. Niemniej jednak rozmieszczenie w kościołach automatycznych defibrylatorów zewnętrznych umożliwiłoby obecnym w kościele osobom z wykształceniem medycznym użycie AED przed przyjazdem karetki pogotowia, co skróciłoby wyraźnie czas od utraty przytomności do wykonania defibrylacji. Dzięki temu przeżywalność NZK w kościołach powinna znacznie wzrosnąć.

Ostatnim miejscem publicznym, w którym przeprowadzona analiza wskazuje na zasadność rozmieszczenia AED są hipermarkety. Na terenie objętym badaniem znajdowały się dwa hipermarkety, w których w ciągu pięciu lat doszło do dwóch NZK. Także w dostępnym piśmiennictwie hipermarkety znajdują się w grupie miejsc, gdzie zasadne jest rozmieszczanie AED [18, 111].

Na terenie miasta Krakowa w jednym z hipermarketów, znajdującym się poza obszarem objętym badaniem, pracownicy ochrony posiadają dostęp do AED.

2. Omówienie wyników dotyczących przebiegu nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych na terenie Śródmieścia miasta Krakowa.

Nagłe zatrzymania krążenia w miejscach publicznych na terenie Śródmieścia miasta Krakowa stanowiły 23% wszystkich przypadków NZK. Zapadalność roczna wynosiła 85,6/100 000 mieszkańców, przy całkowitej zapadalności obliczonej dla wszystkich pozaszpitalnych zatrzymań krążenia wynoszącej 398,2/100 000 mieszkańców. Porównując tą wartość z podobnymi analizami przeprowadzonymi na terenie Łodzi, Wrocławia [132-134] zwraca uwagę kilkakrotnie wyższa zapadalność przy jednocześnie stosunkowo dużym odsetku sytuacji, w których lekarz karetki pogotowia stwierdzał zgon poszkodowanego i nie podejmował czynności resuscytacyjnych. Zapadalność ta wynosiła odpowiednio dla miasta Łodzi 73 przypadki NZK / 100 000 mieszkańców, a dla wrocławskich dzielnic Śródmieście i Psie Pole 65,4 przypadki / 100 000. Częstość podejmowania resuscytacji przez zespoły Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego wynosiła 89 przypadków / 100 000 mieszkańców rocznie w całej populacji badanej oraz 30,2 przypadki / 100 000 mieszkańców rocznie dla NZK w miejscach publicznych. Wartość ta jest porównywalna z podanymi wcześniej danymi. Bardzo podobne wyniki uzyskał Rudner R. i współpracownicy na terenie aglomeracji Katowic [139]. Pozaszpitalne NZK zdarzały się tam z częstością 341,1/100 000 mieszkańców. Resuscytację krążeniowo – oddechową zespoły Pogotowia Ratunkowego podejmowały w 55,6/100 000 przypadków, a więc częstość podejmowania resuscytacji była niższa niż w Krakowie.

a. Charakterystyka badanej grupy.

W badanej grupie pacjentów, u których doszło do NZK w miejscu publicznym, większą grupę poszkodowanych stanowili mężczyźni. Różnica ta była także widoczna w innych pracach dotyczących terenu Polski [132-134].

Średnia wieku poszkodowanych wynosiła 65 lat i była nieco wyższa od porównywanych prac z terenu naszego kraju [132-134]. Dane te są porównywalne z wynikami Swor'a i współpracowników [130]. W dużej pracy badawczej

o charakterze prospektywnym dotyczącej NZK w miejscach publicznych uzyskali średni wiek 63,2 lat.

b. Obecność świadków na miejscu zdarzenia.

W połowie wszystkich analizowanych NZK zdarzenie nastąpiło w obecności świadków. Jednakże zważywszy na miejsca, w których dochodziło do zatrzymań krążenia, zastanawia stosunkowo duża grupa przypadków, w których brak było bezpośrednich świadków zaistnienia nagłego zatrzymania krążenia. W pracach piśmiennictwa światowego wartość ta, w przypadku miejsc publicznych waha się w okolicy 70-80% [38, 105, 106, 109, 130]. Na terenie Kasyn w Las Vegas 90% przypadków NZK nastąpiło w obecności świadków [108].

Niestety także tutaj w części kart wyjazdowych brak było informacji na podstawie, których można by stwierdzić, czy do NZK doszło w obecności świadków. Grupa ta stanowiła 17% (84 przypadki) wszystkich NZK.

Obecność świadka zdarzenia ma kluczowe znaczenie w dalszym rokowaniu, co do przeżycia poszkodowanego. Brak świadków zdarzenia powoduje opóźnienie wezwania wykwalifikowanej pomocy medycznej (pierwsze ogniwo łańcucha przeżycia). Oznacza to opóźnienie wykonania defibrylacji, a w większości przypadków także podjęcia resuscytacji krążeniowo-oddechowej. Szansa na powrót spontanicznego krążenia w przypadku takiego pacjenta spada bardzo szybko [4]. W przypadku normotermii po 3-4 minutach dochodzi do śmierci kory mózgowej, co uniemożliwia praktycznie skuteczną reanimację pacjenta.

c. Podejmowanie podstawowych zabiegów resuscytacyjnych u poszkodowanych z NZK w miejscach publicznych.

W miejscach publicznych podstawowe zabiegi resuscytacyjne były podejmowane w 74 przypadkach NZK (14,9%). Porównując te dane z podobnymi badaniami obejmującymi całą populację dużych polskich miast można stwierdzić, że wartości ta jest zbliżona do cytowanych wyników. We Wrocławiu BLS był podejmowany w 13% przypadków, podczas gdy w Łodzi odsetek ten wynosił 21,3% [132-134].

Interesującym wynikiem, prawdopodobnie dość typowym dla miejsc publicznych, jest szansa, iż świadkiem NZK będzie osoba posiadająca wykształcenie medyczne. W dużych skupiskach ludności szansa taka jest znaczna. Z kart wyjazdowych Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego wynika, że co najmniej w 20 przypadkach (27%) BLS było wykonywane przez osoby z wykształceniem medycznym.

Częstość podejmowania podstawowych zabiegów resuscytacyjnych w Polsce wydaje się być znikoma w porównaniu z częstością podejmowania BLS w krajach Europy Zachodniej i w Stanach Zjednoczonych Ameryki. W miejscach publicznych odsetek ten znacznie przekracza 50%, osiągając w niektórych lokalizacjach wartości zbliżone do 100% [21, 72, 85, 108]. W wielu miejscach działają sprawnie programy wczesnego dostępu do defibrylacji zapewniające pierwszą pomoc poszkodowanemu z NZK obejmującą podstawowe zabiegi resuscytacyjne i defibrylację przy pomocy AED, znacznie przed przyjazdem zespołu Pogotowia Ratunkowego [5 - 8, 9 – 11, 13, 14, 16, 33, 34, 36-39, 75, 87, 88, 90-95, 111-113]. Pomoc taka obejmuje wtedy także defibrylację. Programy Publicznego Dostępu do Defibrylacji [111-113] umożliwiają wzrost odsetka pacjentów z zatrzymaniem krążenia, u których wykonywane są podstawowe zabiegi resuscytacyjne i automatyczna defibrylacja zewnętrzna.

Podstawowe zabiegi resuscytacyjne są drugim ogniwem łańcucha przeżycia [16]. Podjęcie BLS zapewnia podtrzymanie krążenia krwi u pacjenta z NZK, a co za tym idzie dostarczanie tlenu do życiowo ważnych organów. Stały dopływ tlenu do kory mózgowej umożliwia znaczne opóźnienie wystąpienia w niej nieodwracalnych zmian spowodowanych niedotlenieniem. Szansa skutecznej reanimacji takiego pacjenta spada znacznie wolniej (około 7-10% na minutę), umożliwiając dotarcie do niego personelu karetki pogotowia [4].

d. Przyczyny NZK w miejscach publicznych.

Najczęściej za NZK były odpowiedzialne choroby serca i naczyń. Podobnie jak w populacji ogólnej były one głównym sprawcą pozaszpitalnych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych (39%). Częstość występowania tej przyczyny jest podobna także w innych pracach z terenu naszego kraju [132-133]. Na terenie miasta Łodzi kardiologiczne przyczyny odpowiadały za wystąpienie NZK w 33,5%

przypadków, w 55% przypadków nie możliwe było określenie przyczyny zatrzymania krążenia. W krajach Europy Zachodniej i Stanach Zjednoczonych Ameryki rysuje się tendencja do jeszcze częstszego występowania chorób serca jako przyczyny pozaszpitalnych zatrzymań krążenia [135-137]. W pracy Skogvoll'a i współpracowników częstość NZK spowodowanych przyczynami kardiologicznymi określono na 83% [136].

Analizując przyczyny zatrzymań krążenia pod kątem wdrażania programów wczesnego dostępu do defibrylacji, należy głównie zwrócić uwagę na przyczyny kardiologiczne. To w tej grupie istnieje największe prawdopodobieństwo wystąpienia nagłych zatrzymań krążenia w mechanizmach poddających się leczeniu defibrylacją.

Druga duża grupa przypadków NZK jest spowodowana urazami. Taki rozkład przyczyn jest charakterystyczny dla miejsc publicznych, gdzie stosunkowo często dochodzi do poważnych urazów (wypadki drogowe, upadki z wysokości).

Niestety w 195 przypadkach informacje zawarte w karcie wyjazdowej nie umożliwiały stwierdzenia przyczyny zatrzymania krążenia. Grupa ta stanowiła 39% całości. Większość z tych przypadków stanowiły zgony na miejscu zdarzenia. W sytuacji takiej niekiedy trudno o nawet przybliżone stwierdzenie przyczyny NZK. Można jednak domniemywać, że w większości tych przypadków za NZK były odpowiedzialne przyczyny kardiologiczne, które najczęściej prowadzą do wystąpienia nagłego zatrzymania krążenia – zwłaszcza w miejscach publicznych.

e. Mechanizmy nagłego zatrzymania krążenia w miejscach publicznych.

Analiza przypadków, w których podjęto resuscytację wykazała, że migotanie komór lub częstoskurcz komorowy bez tętna stanowią 56,4% wszystkich przypadków NZK. W podobnych pracach na terenie innych miast procent ten był niższy i wynosił 46,7% (Łódź) lub 50,5% (Wrocław) [132-134]. Należy tu jednak zaznaczyć, iż rytmy te występowały nieco częściej w przypadku zatrzymań krążenia w miejscach publicznych. W całej populacji objętej badaniem częstość ich występowania wynosiła 50,3% i była porównywalna we wszystkich trzech pracach.

W 295 przypadkach (60%) karty wyjazdowe nie zawierały informacji o mechanizmie, w którym doszło do zatrzymania krążenia. Wśród nich 293

przypadki stanowili poszkodowani, u których lekarz Pogotowia Ratunkowego stwierdzał zgon i nie podejmował zabiegów resuscytacyjnych.

W piśmiennictwie anglojęzycznym częstość występowania rytmów poddających się leczeniu defibrylacją waha się od 25% do prawie 100 % w przypadku programów wczesnego dostępu do defibrylacji. [38, 62, 102, 105, 106, 136, 137]. W podobnej pracy Swor'a i współpracowników [130], dotyczącej NZK w miejscach publicznych, częstość występowania mechanizmów poddających się leczeniu defibrylacją była oceniona na 63,8%.

Ponadto analiza statystyczna wykazała bardzo silny związek pomiędzy kardiologicznymi przyczynami zatrzymania krążenia a mechanizmami poddającymi się leczeniu defibrylacją. Większość ze 114 przypadków migotania komór i częstoskurczu komorowego bez tętna wystąpiła w grupie pacjentów doznających NZK z przyczyn kardiologicznych.

f. Podejmowanie specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych w miejscach publicznych.

Decyzję o rozpoczęciu specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych podejmowano w 40,8% (203) przypadków NZK. Porównując tę wartość z podobnymi pracami dotyczącymi terenu naszego kraju [132-134], widać wyraźnie większy odsetek przypadków niepodejmowania resuscytacji przez zespoły Pogotowia Ratunkowego. Na terenie miasta Łodzi w 30% przypadków stwierdzono zgon i nie podejmowano specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych, dla miasta Wrocławia odsetek ten wynosił 16%. Porównując jednak zapadalność w całej badanej populacji widać wyraźne różnice. Zapadalność ta na terenie Śródmieścia miasta Krakowa była kilkakrotnie wyższa niż w innych miastach (odpowiednio 398 przypadków na 100 tysięcy mieszkańców dla Śródmieścia miasta Krakowa, 73 przypadki na 100 tysięcy mieszkańców dla Łodzi i 65 przypadków na 100 tysięcy mieszkańców dla Wrocławia). Jeżeli natomiast porównać częstość podejmowania resuscytacji przez załogi Pogotowia Ratunkowego, to wartości te były do siebie zbliżone (90/100 000 mieszkańców – Kraków, 52/100 000 mieszkańców - Łódź, 49/100 000 mieszkańców - Wrocław).

Na podstawie takich danych można wysunąć wniosek, że w Krakowie lekarze karetek pogotowia byli prawdopodobnie często wzywani tylko w celu

stwierdzenia zgonu pacjenta. Przypadków, w których lekarz Pogotowia Ratunkowego w chwili przyjazdu karetki stwierdzał zgon i nie podejmował resuscytacji było 294 (59,2%).

Obecność dużej grupy przypadków, w których nie znamy przyczyn niepodjęcia resuscytacji (154 przypadki – 54%) przez personel karetki pogotowia, utrudnia stawianie pewnych wniosków, co do przyczyn takiego stanu rzeczy.

Podjęcie specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych jest silnie skorelowane z obecnością świadków zdarzenia oraz podjęciem przez nich podstawowych zabiegów resuscytacyjnych. Statystycznie częściej załogi Pogotowia Ratunkowego podejmowały specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne, jeżeli do NZK doszło w obecności świadków. We wszystkich przypadkach, kiedy podjęto BLS, załoga karetki pogotowia rozpoczęła resuscytację. Wyniki te łatwo uzasadnić szansami poszkodowanego na skuteczną reanimację. Obecność świadków zdarzenia oraz podjęcie podstawowych zabiegów resuscytacyjnych w sposób znaczący wpływa na poprawę przeżywalności poszkodowanych, u których doszło do pozaszpitalnego zatrzymania krążenia [4].

g. Powrót spontanicznego krążenia u poszkodowanych z NZK w miejscach publicznych.

Powrót spontanicznego krążenia uzyskano w 16,3% wszystkich przypadków. Jeżeli poddać analizie tylko poszkodowanych w przypadku, których podjęto resuscytację, to powrót taki wystąpił w 40% przypadków. Wartość ta jest wyższa niż w porównywanych pracach z terenu Polski. We Wrocławiu skuteczność resuscytacji wynosiła 34,86% a w Łodzi około 30% [132-134]. Wartości te są jednak porównywalne ze skutecznością resuscytacji wyliczoną dla całej populacji objętej badaniem, która wynosi 25,5%.

Należy pamiętać, że analizowane były tylko NZK, do których doszło w miejscach publicznych, które związane są z lepszym rokowaniem.

W przypadku zatrzymań krążenia z przyczyn kardiologicznych, do których doszło w obecności świadków, w mechanizmach poddających się leczeniu defibrylacją, powrót spontanicznego krążenia uzyskano w 53,4% przypadków. Wynik ten jest podobny do wyników w wiodących ośrodkach badawczych, takich jak Seattle w stanie Washington lub Rochester w stanie Minnesota [9, 35].

Przeprowadzono także analizę statystyczną czynników, które potencjalnie mogłyby wpływać na skuteczność resuscytacji. Powrót spontanicznego krążenia zdarzał się częściej wśród mężczyzn niż kobiet. Różnica ta była istotna statystycznie. Wynik ten jest odmienny od wyników pracy naukowców szwedzkich [131], gdzie na dużym materiale badawczym stwierdzono wyższą przeżywalność NZK w grupie kobiet.

Wiek był kolejnym czynnikiem powiązaniem z powrotem spontanicznego krążenia w przypadkach NZK. Co ciekawe wskaźnik ten był najwyższy w grupach pacjentów pomiędzy 55 a 79 rokiem życia. W grupach tych najczęściej występowały zatrzymania krążenia z przyczyn kardiologicznych oraz w rytmach poddających się leczeniu defibrylacją.

Obecność świadków zdarzenia oraz podjęcie przez nich podstawowych zabiegów resuscytacyjnych znacznie zwiększały szansę na powrót spontanicznego krążenia w NZK. Jak wcześniej nadmieniałem, obecność świadków zdarzenia podejmujących BLS decyduje o jakości pierwszych dwóch ogniw łańcucha przeżycia, w dużej mierze wpływając na powodzeniu reanimacji.

Najczęściej powrót spontanicznego krążenia występował w przypadku pacjentów, u których do NZK doszło z przyczyn kardiologicznych lub w mechanizmach poddających się leczeniu defibrylacją. Skojarzenie tych dwóch czynników dawało największą szansę na powrót spontanicznego krążenia.

3. Porównanie przebiegu zatrzymań krążenia w miejscach publicznych z zatrzymaniami krążenia w mieszkaniach prywatnych.

a. Porównanie charakterystyk pacjentów, u których doszło do zatrzymania krążenia w miejscach publicznych w stosunku do grupy zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych.

Analizując płeć i wiek pacjentów, którzy doznali NZK, stwierdzamy już występowanie pewnych zasadniczych różnic pomiędzy badanymi grupami. Osoby, które doznały NZK w miejscach publicznych były średnio około 5 lat młodsze niż poszkodowani, którzy doznali NZK w mieszkaniu prywatnym. Różnica jest wysoce istotna statystycznie ($p=0,0000$). Osoby te były także częściej płci męskiej (65,6% / 53,3%).

Istotnie zróżnicowana jest zmienność wewnątrzgrupowa. Zróżnicowanie wieku w grupie NZK w miejscach publicznych jest większe niż w grupie NZK w mieszkaniach prywatnych, mimo że różnica odchyłeń standardowych wynosi tylko około dwa lata. Porównanie średnich przy pomocy nieparametrycznego testu Manna-Whitney'a też wskazuje na wysoką istotność statystyczną ($p=0,0000$)

Na podobne różnice zwraca uwagę w swojej pracy Swor. Pacjenci, u których do zatrzymania krążenia doszło w miejscach publicznych byli znacząco młodszy (63,2 lat) od tych, u których do NZK doszło w domu (67,2 lat). Młodszy wiek poszkodowanych w grupie NZK w miejscach publicznych może mieć wpływ na przeżywalność w NZK. Płeć poszkodowanego wydaje się nie wpływać na rokowanie w przypadkach pozaszpitalnych NZK [135]. Ukazały się jednak prace wskazujące, że płeć także może być czynnikiem wpływającym na rokowanie. Ostatnie doniesienia, oparte na bardzo dużym materiale klinicznym, wydają się wskazywać, że płeć żeńska skojarzona jest z wyższą przeżywalnością pozaszpitalnych NZK [131].

b. Porównanie obecności świadków nagłych zatrzymań krążenia w miejscach publicznych i w mieszkaniach prywatnych.

Częstość NZK w obecności świadków była znacznie wyższa w grupie zatrzymań krążenia w miejscach publicznych. Wynosiła ona 50,3% w porównaniu z 31,8% w przypadku NZK, do których doszło w mieszkaniach prywatnych. Różnica to była istotna statystycznie.

Obecność świadków skutkuje szybszym zawiadomieniem Pogotowia Ratunkowego, a co za tym idzie szybszym podjęciem specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych i wyższym procentem przeżyć. W większości prac dotyczących wykorzystania AED częstość obecności świadków NZK jest wysoka i wynosi od 70-90% [38, 105, 106, 109]. Miejsca publiczne są odwiedzane codziennie przez wiele osób, co powoduje, że szansa na zauważenie przez kogoś momentu utraty przytomności przez poszkodowanego jest wysoka. Ponadto wiele obiektów jest stale monitorowanych, co dodatkowo wpływa na zwiększenie szansy.

Niestety uzyskane z kart wyjazdowych Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego dane są niepełne. W 414 przypadkach z danych zawartych w karcie nie wynikało, czy zatrzymanie krążenia miało miejsce w obecności świadków (84 przypadki w miejscach publicznych i 330 w grupie kontrolnej). Brak tak dużej grupy danych może wpływać na wyniki uzyskane na drodze retrospektywnej analizy statystycznej.

c. Porównanie podjęcia podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przed przyjazdem Pogotowia Ratunkowego w przypadku zatrzymania krążenia w miejscach publicznych w stosunku do NZK w mieszkaniach prywatnych.

Podstawowe zabiegi resuscytacyjne były podejmowane znacznie częściej w przypadku NZK, do których doszło w miejscach publicznych. Duże zgromadzenia ludzkie dają większą szansę znalezienia osób przeszkolonych w udzielaniu pierwszej pomocy. W badanej populacji różnica ta była prawie trzykrotna i charakteryzowała się wysoką istotnością statystyczną.

Podobne różnice zaobserwowano także w innych badaniach [108, 130]. Jednakże w Stanach Zjednoczonych Ameryki częstość podejmowania BLS

w miejscach publicznych osiąga około 60% przy wartościach około 30-40% w przypadku pozaszpitalnych NZK w ogóle. Wartości te znacznie odbiegają od obserwowanych na terenie Śródmieścia Krakowa, gdzie wynoszą one odpowiednio 14,9% dla NZK w miejscach publicznych i 5,5% dla NZK w mieszkaniach prywatnych.

Podstawowe zabiegi resuscytacyjne są jednym z ogniw łańcucha przeżycia [16]. Tak rzadkie podejmowanie podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przez świadków zdarzenia wpływa niekorzystnie na przeżywalność pacjentów, którzy doznali NZK.

d. Porównanie podjęcia specjalistycznych zabiegów resuscytacyjnych przez zespoły Pogotowia Ratunkowego w przypadku zatrzymania krążenia w miejscach publicznych w stosunku do NZK w mieszkaniach prywatnych.

Specjalistyczne zabiegi resuscytacyjne były podejmowane przez zespoły Pogotowia Ratunkowego znacznie częściej, jeżeli do NZK doszło w miejscu publicznym (40,85% NZK) niż w mieszkaniach prywatnych (20,06% NZK). Różnica ta była istotna statystycznie.

Wpływ na to miało prawdopodobnie kilka czynników. Szczególne znaczenie miały: częstsza obecność świadków zdarzenia, którzy mogli przekazać dokładne informacje na temat czasu zdarzenia i objawów poprzedzających NZK; częstsze występowanie kardiologicznej przyczyny zatrzymania krążenia, a co za tym idzie rytmów poddających się leczeniu defibrylacją. Możliwe jest, że obecność świadków całego zdarzenia obserwujących działania Pogotowia Ratunkowego miały wpływ na częstość podejmowania resuscytacji.

e. Porównanie przyczyn zatrzymań krążenia w miejscach publicznych w stosunku do NZK w mieszkaniach prywatnych.

Przyczyny NZK w znaczny sposób różnią się w zależności od tego czy do zatrzymania krążenia doszło w miejscu publicznym, czy w domu. Zarówno w miejscach publicznych jak i w mieszkaniach prywatnych, na pierwszym miejscu znajdowały się przyczyny kardiologiczne. W miejscach publicznych stanowiły jednak one większy procent ogółu NZK.

Częstsze występowanie zatrzymań krążenia z przyczyn kardiologicznych powinno skutkować większą częstością NZK w mechanizmach poddających się leczeniu defibrylacją i rokujących pomyślniej.

Niestety wzrostowi odsetka zatrzymań krążenia z przyczyn kardiologicznych towarzyszy wzrost liczby przypadków zatrzymań krążenia z przyczyn urazowych w przypadku, których rokowanie nie jest pomyślne.

Szczególnie wyraźnie różnice pomiędzy NZK w miejscach publicznych i mieszkaniach prywatnych widać, porównując częstość występowania chorób nowotworowych i urazów jako przyczyn NZK. Te pierwsze dominują w grupie zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych, drugie w miejscach publicznych.

f. Porównanie mechanizmów zatrzymań krążenia w miejscach publicznych w stosunku do NZK w mieszkaniach prywatnych.

Dane uzyskane podczas analizy porównawczej mechanizmów, w których dochodzi do NZK w miejscach publicznych i w mieszkaniach prywatnych, wykazują nieco częstsze występowanie zatrzymań krążenia w mechanizmie migotania komór i częstoskurczu komorowego bez tętna w pierwszej z tych grup. Spodziewać by się należało, że jeżeli częstość występowania kardiologicznej przyczyny zatrzymania krążenia jest wyższa w tej grupie, także mechanizmy poddające się leczeniu defibrylacją powinny występować częściej.

W cytowanej wcześniej pracy Swor'a i współpracowników częstość występowania migotania komór jako rytmu, w którym dochodzi do NZK wynosiła odpowiednio 63% w miejscach publicznych i 37,7% w domach. Różnica ta była istotna statystycznie ($p < 0,001$) [130]. Inne dostępne badania dotyczące wykorzystania AED do leczenia zatrzymań krążenia w miejscach publicznych także wskazują na wysoki odsetek zatrzymań krążenia w mechanizmie migotania komór [38, 105, 106, 108, 109, 110, 130]. Zatrzymania krążenia w mechanizmach poddających się leczeniu defibrylacją stanowią od 50% do nawet 100% wszystkich leczonych przy pomocy AED zatrzymań krążenia. Tak wysoki odsetek wynikał głównie z krótkiego czasu pomiędzy utratą przytomności a użyciem AED.

W zebranych materiałach zatrzymania krążenia w mechanizmach poddających się leczeniu defibrylacją wynosiły odpowiednio 22,94% dla NZK w miejscach publicznych i 9,26% dla NZK w mieszkaniach prywatnych. Wynika to jednak

z bardzo dużej grupy przypadków (szczególnie w mieszkaniach prywatnych), w których brak informacji, co do mechanizmu zatrzymania krążenia. Danych dotyczących mechanizmu zatrzymania krążenia brakowało w 1124 przypadkach. 295 z nich były to zatrzymania krążenia w miejscach publicznych a 829 dotyczyło NZK w mieszkaniach prywatnych. Przy takich lukach w uzyskanych informacjach bardzo trudno wyciągać wnioski, co do częstości występowania mechanizmów zatrzymania krążenia. Po odjęciu przypadków, w których brak było danych o mechanizmie NZK, częstość rytmów leczonych defibrylacją wynosiłaby odpowiednio 56,4% dla NZK w miejscach publicznych i 46,1% dla NZK w mieszkaniach prywatnych.

Porównując obie grupy, dostrzegamy częstsze występowanie migotania komór i częstoskurczu komorowego bez tętna jako mechanizmów NZK w miejscach publicznych, asystolia występuje nieco częściej w mieszkaniach prywatnych, podczas gdy PEA jest częstsze w miejscach publicznych. Różnica ta może wynikać z większej liczby przypadków NZK bez świadków w mieszkaniach prywatnych, a więc prawdopodobnie dłuższego czasu od zatrzymania krążenia do przyjazdu pogotowia.

W przypadku analizy statystycznej całości danych (tabela 37, strona 59) różnice pomiędzy porównywanymi grupami są istotne statystycznie. Przy analizie tylko przypadków, w których znany jest mechanizm zatrzymania krążenia, różnice pomiędzy grupami nie są istotne statystycznie.

W pracy Swor'a i współpracowników częstość występowania migotania komór i częstoskurczu komorowego bez tętna była wyraźnie wyższa w grupie zatrzymań krążenia w miejscach publicznych (63,0%) niż w mieszkaniach prywatnych (37,7%). Różnica to była istotna statystycznie ($p < 0,001$).

g. Powrót spontanicznego krążenia w przypadkach zatrzymań krążenia w miejscach publicznych w stosunku do NZK w mieszkaniach prywatnych.

Jeżeli analizujemy powrót spontanicznego krążenia u wszystkich poszkodowanych, u których doszło do nagłego zatrzymania krążenia, wartości uzyskane jako wynik przeprowadzonych obserwacji są stosunkowo niskie. Spowodowane jest to przez dużą grupę przypadków, w których lekarz Pogotowia Ratunkowego stwierdzał zgon poszkodowanego i nie podejmował resuscytacji.

Przypadki takie stanowiły odpowiednio 59% w grupie NZK w miejscach publicznych i 80% w grupie NZK w mieszkaniach prywatnych. Występuje jednak statystycznie istotna różnica pomiędzy porównywanymi grupami. Przeżywalność NZK w miejscach publicznych była znacznie wyższa niż w grupie kontrolnej. Dane dostępne w piśmiennictwie także świadczą o wyższej przeżywalności pacjentów, u których do zatrzymania krążenia doszło w miejscach publicznych [107, 130].

Jeżeli powroty spontanicznego krążenia w efekcie resuscytacji u pacjentów w obu grupach analizować zgodnie z protokołem Utstein dla pozaszpitalnych zatrzymań krążenia [138], wartości były znacznie wyższe. W analizowanym okresie pięciu lat doszło do 203 resuscytacji w miejscach publicznych. W mieszkaniach prywatnych Śródmieścia miasta Krakowa w poddanym analizie okresie dwóch i pół roku doszło do 208 resuscytacji krążeniowo-oddechowych. Powrót spontanicznego krążenia w przypadku pacjentów, u których do zatrzymania krążenia doszło w obecności świadków z przyczyn kardiologicznych w mechanizmach poddających się leczeniu defibrylacją, uzyskano odpowiednio w 53,4% NZK w miejscach publicznych i 37,5% przypadków w mieszkaniach prywatnych. Różnice te były także istotne statystycznie ($p=0,0280$).

Czynnikami wpływającymi na taki wynik postępowania resuscytacyjnego mogły być: młodszy wiek poszkodowanych z grupy zatrzymań krążenia w miejscach publicznych, większy procent przypadków NZK w obecności świadków oraz częstsze podejmowanie podstawowych zabiegów resuscytacyjnych przez świadków zdarzenia. Wszystkie te czynniki mają udowodniony w badaniach wpływ na wynik postępowania resuscytacyjnego [4].

VI. Wnioski.

1. W miejscach publicznych najczęściej do nagłych zatrzymań krążenia dochodzi na ulicach. Na terenie objętym badaniem w ośmiu kategoriach miejsc publicznych wskazane byłoby rozmieszczenie AED. Są to: Izba Wyrzeźwień, domy pomocy społecznej i schroniska dla bezdomnych, gmach Sądu, cmentarze, dworce kolejowe i autobusowe, więzienie, kościoły, hipermarkety.
2. Na terenie Śródmieścia miasta Krakowa częstość uzyskiwania w wyniku prowadzonej resuscytacji powrotu spontanicznego krążenia analizowana zgodnie z protokołem Utstein dla pozaszpitalnych zatrzymań krążenia jest wysoka i wynosi 53,4%.
3. Świadkowie nagłego zatrzymania krążenia rzadko podejmują podstawowe zabiegi resuscytacyjne (tylko 14,9% przypadków).
4. Dominującą przyczyną powodującą pozaszpitalne NZK w miejscach publicznych są choroby serca i naczyń. Na drugim miejscu znajdują się przyczyny urazowe. Dominującymi mechanizmami, w których dochodzi do pozaszpitalnych NZK w miejscach publicznych, są migotanie komór i częstoskurcz komorowy bez tętna.
5. Powrót spontanicznego krążenia w przypadku pozaszpitalnych NZK w miejscach publicznych częściej obserwowano wśród osób młodszych, u których do zatrzymania krążenia doszło z przyczyn kardiologicznych w obecności świadków, którzy podjęli podstawowe zabiegi resuscytacyjne.
6. W odróżnieniu od zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych, NZK w miejscach publicznych częściej występują u mężczyzn, wiekowo młodszych z przyczyn kardiologicznych, w mechanizmie migotania komór lub częstoskurczu komorowego bez tętna. Dochodzi do nich częściej w obecności świadków, którzy chętnie podejmują podstawowe zabiegi resuscytacyjne.

VII. Streszczenie.

Cele: Coraz większa popularność AED zwraca uwagę badaczy na zatrzymania krążenia, do których doszło w miejscach publicznych. Celem pracy było wskazanie miejsc publicznych na terenie Śródmieścia miasta Krakowa o największej częstości występowania NZK. Miejsca takie są dobrymi punktami do rozmieszczenia AED. Drugim celem była analiza charakterystyki NZK, do których doszło w miejscach publicznych oraz w mieszkaniach prywatnych. Porównanie tych dwóch grup miało wykazać czy zatrzymania krążenia w miejscach publicznych posiadają swoją specyfikę.

Materiał i metody: W badaniu wykorzystano dane retrospektywne zawarte w kartach wyjazdowych Krakowskiego Pogotowia Ratunkowego, podstacji na ulicy Łazarza 14.

Grupę pierwszą stanowiły przypadki nagłego zatrzymania krążenia w miejscach publicznych z okresu od 1 stycznia 1997 do 31 grudnia 2001. Miejsca publiczne zostały zdefiniowane jako budynki o charakterze komercyjnym, budynki i miejsca użyteczności publicznej oraz ulice miasta.

Publiczne miejsca, w których doszło do zatrzymania krążenia, podzielono na 21 kategorii. Określono liczbę miejsc należących do danej kategorii a następnie roczne prawdopodobieństwo wystąpienia zatrzymania krążenia w pojedynczej lokalizacjach danej kategorii.

Grupę drugą stanowiły przypadki nagłych zatrzymań krążenia, do których doszło w okresie od 1 stycznia 1997 do 30 czerwca 1999 w mieszkaniach prywatnych.

Z badania zostały wyłączone zatrzymania krążenia, do których doszło po przyjeździe pogotowia. Analizę różnic pomiędzy badanymi grupami przeprowadzono przy pomocy testów chi-kwadrat oraz test Studenta. Poziom istotności dla analizowanych zmiennych wynosił $\alpha=0,05$. Zarówno NZK w miejscach publicznych jak i w mieszkaniach prywatnych poddano także analizie zgodnie z protokołem z Utstein dla pozaszpitalnych nagłych zatrzymań krążenia.

Wyniki: W obserwowanym okresie w grupie pierwszej doszło do 576 a w grupie drugiej do 1069 przypadków NZK. Rocznie w całej populacji objętej badaniem dochodziło do 404 przypadków pozaszpitalnych zatrzymań krążenia na 100 000

mieszkańców. Ostateczne analizie poddano odpowiednio 497 i 1037 przypadków NZK.

W grupie pierwszej dominowali mężczyźni 66%, w wieku od 60 do 80 lat 42,86%. 50% NZK wystąpiło w obecności świadków, którzy w 14,9% przypadków podjęli podstawowe zabiegi resuscytacyjne. Najczęstszą przyczyną NZK były choroby serca i naczyń, a do zatrzymania krążenia dochodziło w mechanizmie migotania komór lub częstoskurczu komorowego bez tętna. Powrót spontanicznego krążenia uzyskano w 81 przypadkach NZK (16,3%). Analizując wyniki resuscytacji zgodnie z protokołem z Utstein dla pozaszpitalnych zatrzymań krążenia powrót tętna uzyskano w 53,4%.

Porównanie NZK, do których doszło w miejscach publicznych, z NZK w mieszkaniach prywatnych wykazało, iż grupy te znacznie się od siebie różnią. Statystycznie częściej do NZK w miejscach publicznych dochodziło wśród mężczyzn, stanowili oni 65,6% populacji grupy pierwszej i 53,3% populacji grupy drugiej. Poszkodowani, u których do zatrzymania krążenia doszło w miejscach publicznych byli także młodsi. Średnia wieku wynosiła dla grupy NZK w miejscach publicznych 65,1, podczas gdy dla grupy NZK w mieszkaniach prywatnych 70,7 lat. Znacząco częściej do NZK w obecności świadków dochodziło w miejscach publicznych (50,3%) niż w grupie NZK w mieszkaniach prywatnych (31,8%). Porównując obie grupy widać wyraźnie, że podstawowe zabiegi resuscytacyjne w przypadku NZK były podejmowane prawie trzykrotnie częściej w miejscach publicznych (14,9%) niż w grupie drugiej (5,5%). Podobnie jak podstawowe zabiegi resuscytacyjne, także zaawansowane zabiegi resuscytacyjne były podejmowane przez zespoły Pogotowia Ratunkowego częściej w miejscach publicznych (40,8%) niż w grupie zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych (20,1%). W grupie pierwszej znacznie wyraźniej dominowały kardiologiczne przyczyny NZK. Efektem tego był częstszy powrót spontanicznego krążenia u pacjentów, którzy doznali NZK w miejscach publicznych (16,3%). Podczas w przypadku NZK w mieszkaniach prywatnych powrót spontanicznego krążenia uzyskano tylko w 6,1% przypadków.

Jeżeli chodzi o lokalizację NZK w miejscach publicznych w przypadku ośmiu kategorii częstość występowania NZK w pojedynczej lokalizacji była wyższa niż jeden przypadek na pięć lat. Są to: Izba Wyrzeźwień, domy pomocy społecznej i schroniska dla bezdomnych, Sąd, cmentarze, dworce kolejowe i autobusowe, więzienia, kościoły, hipermarkety. W sumie we wszystkich ośmiu kategoriach

razem doszło w okresie objętym badaniem do 208 NZK, co stanowi około 42% wszystkich NZK w miejscach publicznych.

Wnioski:

1. W miejscach publicznych najczęściej do nagłych zatrzymań krążenia dochodzi na ulicach. Na terenie objętym badaniem w ośmiu kategoriach miejsc publicznych wskazane byłoby rozmieszczenie AED. Są to: Izba Wytrzeźwień, domy pomocy społecznej i schroniska dla bezdomnych, gmach Sądu, cmentarze, dworce kolejowe i autobusowe, więzienie, kościoły, hipermarkety.
2. Na terenie Śródmieścia miasta Krakowa częstość uzyskiwania w wyniku prowadzonej resuscytacji powrotu spontanicznego krążenia analizowana zgodnie z protokołem Utstein dla pozaszpitalnych zatrzymań krążenia jest wysoka i wynosi 53,4%.
3. Świadkowie nagłego zatrzymania krążenia rzadko podejmują podstawowe zabiegi resuscytacyjne (tylko 14,9% przypadków).
4. Dominującą przyczyną powodującą pozaszpitalne NZK w miejscach publicznych są choroby serca i naczyń. Na drugim miejscu znajdują się przyczyny urazowe. Dominującymi mechanizmami, w których dochodzi do pozaszpitalnych NZK w miejscach publicznych, są migotanie komór i częstoskurcz komorowy bez tętna.
5. Powrót spontanicznego krążenia w przypadku pozaszpitalnych NZK w miejscach publicznych częściej obserwowano wśród osób młodszych, u których do zatrzymania krążenia doszło z przyczyn kardiologicznych w obecności świadków, którzy podjęli podstawowe zabiegi resuscytacyjne.
6. W odróżnieniu od zatrzymań krążenia w mieszkaniach prywatnych NZK w miejscach publicznych częściej występują u mężczyzn, wiekowo młodszych, z przyczyn kardiologicznych w mechanizmie migotania komór lub częstoskurczu komorowego bez tętna. Dochodzi do nich częściej w obecności świadków, którzy chętnie podejmują podstawowe zabiegi resuscytacyjne.

VIII. Piśmiennictwo

1. Sych M. *Resuscytacja teoria i praktyka ożywiania*. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich Warszawa 1968 (I)
2. *Mały rocznik statystyczny 1995*. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa
- 2a. *Podstawowe informacje o rozwoju demograficznym polski w 2001 roku*. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa
3. Gillum R.F. *Sudden coronary death in the United States: 1980-1985*. *Circulation*. 1989; 79: 756-765.
4. *International Guidelines 2000 for CPR and ECC. A consensus on science*. *Resuscitation* 2000; 46: 1-447.
5. Eisenberg M.S. Copass M.K. Hallstrom A. Cobb L.A. Bergner L. *Management of out-of-hospital cardiac arrest. Failure of basic emergency medical technician services*. *JAMA* 1980; 243(10):1049-51.
6. Eisenberg M.S. Hallstrom A.P. Copass M.K. Bergner L. Short F. Pierce J. *Treatment of ventricular fibrillation. Emergency medical technician defibrillation and paramedic services*. *JAMA* 1984; 251(13):1723-6.
7. Weaver W.D. Copass M.K. Bui D. Ray R. Hallstrom A.P. Cobb L.A. *Improved neurologic recovery and survival after early defibrillation*. *Circulation* 1984; 69(5):943-8.
8. Larsen M.P. Eisenberg M.S. Cummins R.O. Hallstrom A.P. *Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a graphic model*. *Annals of Emergency Medicine* 1993; 22(11):1652-8.
9. Eisenberg M.S. Copass M.K. Hallstrom A.P. Blake B. Bergner L. Short F.A. Cobb L.A. *Treatment of out-of-hospital cardiac arrests with rapid defibrillation by emergency medical technicians*. *New England Journal of Medicine*. 1980; 302(25):1379-83.
10. Stults K.R. Brown D.D. Schug V.L. Bean J.A. *Prehospital defibrillation performed by emergency medical technicians in rural communities*. *New England Journal of Medicine* 1984; 310(4):219-23.
11. Bachman J.W. McDonald G.S. O'Brien P.C. *A study of out-of-hospital cardiac arrests in northeastern Minnesota*. *JAMA*. 1986; 256(4):477-83.

12. Cummins R.O. *From concept to standard-of-care? Review of the clinical experience with automated external defibrillators.* Annals of Emergency Medicine 1989; 18(12):1269-75.
13. Valenzuela T.D. Roe D.J. Cretin S. Spaite D.W. Larsen M.P. *Estimating effectiveness of cardiac arrest interventions: a logistic regression survival model.* Circulation 1997; 96:3308-3313.
14. Holmberg M. Holmberg S. Herlitz J. Gardelov B. *Survival after cardiac arrest outside hospital in Sweden. Swedish Cardiac Arrest Registry.* Resuscitation 1998; 36(1):29-36.
15. Valenzuela T.D. Spaite D.W. Meislin H.W. Clark L.L. Wright A.L. Ewy G.A. *Emergency vehicle intervals versus collapse-to-CPR and collapse-to-defibrillation intervals: monitoring emergency medical services system performance in sudden cardiac arrest.* Annals of Emergency Medicine 1993; 22(11):1678-83.
16. Cummins R.O. Ornato J.P. Thies W.H. Pepe P.E. *Improving survival from sudden cardiac arrest: the "chain of survival" concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee, American Heart Association.* Circulation 1991; 83(5):1832-47.
17. Mosesso V.N. Jr. Davis E.A. Auble T.E. Paris P.M. Yealy D.M. *Use of automated external defibrillators by police officers for treatment of out-of-hospital cardiac arrest.* Annals of Emergency Medicine 1998; 32(2):200-7.
18. Becker L. Eisenberg M. Fahrenbruch C. Cobb L. *Public locations of cardiac arrest: implications for public access defibrillation.* Circulation 1998; 97:2106-2109.
19. McDowell R. Krohmer J. Spaite D.W. Benson N. Pons P. *Guidelines for implementation of early defibrillation/automated external defibrillator programs. American College of Emergency Physicians.* Annals of Emergency Medicine 1993; 22(4):740-741.
20. Becker L.B. Pepe P.E. *Ensuring the effectiveness of community-wide emergency cardiac care.* Annals of Emergency Medicine 1993;2:354-365.
21. Calle P.A. Lagaert L. Vanhaute O. Buylaert W.A. *Do victims of an out-of-hospital cardiac arrest benefit from a training program for emergency medical dispatchers?.* Resuscitation 1997;35:213-218.

22. Curka P.A. Pepe P.E. Ginger V.F. Sherrard R.C. Ivy M.V. Zachariah B.S. *Emergency medical services priority dispatch.* Annals of Emergency Medicine 1993; 22:1688-1695.
23. Marenco, J.P. Wang P.J. Link M.S. Homoud M.K. Estes N.A. *Improving survival from sudden cardiac arrest: the role of the automated external defibrillator.* JAMA. 2001; 285(9):1193-1200
24. Swor R.A. Jackson R.E. Cynar M. Sadler E. Basse E. Boji B. Rivera-Rivera E.J. Maher A. Grubb W. Jacobson R. et al. *Bystander CPR,. ventricular fibrillation, and survival in witnessed, unmonitored out-of-hospital cardiac arrest.* Annals of Emergency Medicine. 1995; 25:780-784.
25. Eisenberg M.S. Horwood B.T. Cummins R.O. Reynolds-Haertle R. Hearne T.R. *Cardiac arrest and resuscitation: a tale of 29 cities.* Annals of Emergency Medicine. 1990; 19(2):179-86.
26. Eisenberg M.S. Cummins R.O. Damon S. Larsen M.P. Hearne T.R. *Survival rates from out-of-hospital cardiac arrest: recommendations for uniform definitions and data to report.* Annals of Emergency Medicine. 1990; 19(11):1249-59.
27. Fletcher G.F. Cantwell J.D. *Ventricular fibrillation in a medically supervised cardiac exercise program: clinical, angiographic, and surgical correlations.* JAMA 1977; 238:2627-2629.
28. Haskell W.L. *Cardiovascular complications during exercise training of cardiac patients.* Circulation 1978; 57:920-924.
29. Shuster M. Keller J.L. *Effect of fire department first-responder automated defibrillation.* Annals of Emergency Medicine.1993; 22(4):721-7.
30. Weaver W.D. Hill D. Fahrenbruch C.E. Copass M.K. Martin J.S. Cobb L.A. Hallstrom A.P. *Use of the automatic external defibrillator in the management of out-of-hospital cardiac arrest.* New England Journal of Medicine. 1988; 319(11):661-6.
31. Kellermann A.L. Hackman B.B. Somes G. Kreth T.K. Nail L. Dobyys P. *Impact of first-responder defibrillation in an urban emergency medical services system.* JAMA 1993; 270:1708-1713.
32. Sweeney T.A. Runge J.W. Gibbs M.A. Raymond J.M. Schafermeyer R.W. Norton H.J. Boyle-Whitesel M.J. *EMT defibrillation does not increase survival*

- from sudden cardiac death in a two-tiered urban-suburban EMS system. Ann Emerg Med 1998; 31:234-240.*
33. White R.D. Vukov L.F. Bugliosi T.F. *Early defibrillation by police: initial experience with measurement of critical time intervals and patient outcome. Annals of Emergency Medicine. 1994; 23(5):1009-13.*
 34. White R.D. Asplin B.R. Bugliosi T.F. Hankins D.G. *High discharge survival rate after out-of-hospital ventricular fibrillation with rapid defibrillation by police and paramedics. Annals of Emergency Medicine. 1996; 28(5):480-5.*
 35. White R.D. Hankins D.G. Bugliosi T.F. *Seven years' experience with early defibrillation by police and paramedics in an emergency medical services system. Resuscitation. 1998; 39(3):145-51.*
 36. Auble T.E. Menegazzi J.J. Paris P.M. *Effect of out-of-hospital defibrillation by basic life support providers on cardiac arrest mortality: a metaanalysis. Annals of Emergency Medicine. 1995; 25(5):642-8.*
 37. Nichol G. Hallstrom A.P. Ornato J.P. Riegel B. Stiell I.G. Valenzuela T. Wells G.A. White R.D. Weisfeldt M.L. *Potential cost-effectiveness of public access defibrillation in the United States. Circulation 1998; 97:1315-1320.*
 38. O'Rourke M.F. Donaldson E. Geddes J.S. *An airline cardiac arrest program. Circulation 1997; 96:2849-2853.*
 39. Page R.L. Hamdan M.H. McKenas D.K. *Defibrillation aboard a commercial aircraft. Circulation 1998; 97:1429-1430.*
 40. *Advanced life support course provider manual. European Resuscitation Council (IV)*
 41. Dahl C.F. Ewy G.A. Warner E.D. Thomas E.D. *Myocardial necrosis from direct current countershock: effect of paddle electrode size and time interval between discharges. Circulation 1974; 50:956-961.*
 42. Kerber R.E. Kouba C. Martins J. Kelly K. Low R. Hoyt R. Ferguson D. Bailey L. Bennett P. Charbonnier F. *Advance prediction of transthoracic impedance in human defibrillation and cardioversion: importance of impedance in determining the success of low-energy shocks. Circulation 1984; 70:303-308.*
 43. Bissing J.W. Kerber R.E. *Effect of shaving the chest of hirsute subjects on transthoracic impedance to self-adhesive defibrillation electrode pads. Am J Cardiol 2000; 86(5):587-589.*

44. Polska Rada Resuscytacji „Międzynarodowe wytyczne resuscytacji 2000”. Kraków 2002.
45. Kerber R.E. Grayzel J. Hoyt R. Marcus M. Kennedy J. *Transthoracic resistance in human defibrillation: influence of body weight, chest size, serial shocks, paddle size and paddle contact pressure*. Circulation 1981; 63:676-682.
46. Weaver W.D. Cobb L.A. Copass M.K. Hallstrom A.P. *Ventricular defibrillation - a comparative trial using 175-J and 320-J shocks*. New England Journal of Medicine.1882; 307(18):1101-6.
47. Bardy G.H. Ivey T.D. Allen M.D. Johnson G. Mehra R. Greene H.L. *A prospective randomized evaluation of biphasic versus monophasic waveform pulses on defibrillation efficacy in humans*. Journal of the American College of Cardiology.1989; 14(3):728-33.
48. Bardy G.H. Gliner B.E. Kudenchuk P.J. Poole J.E. Dolack G.L. Jonem G.K. Anderson J. Troutman C. Johnson G. *Truncated biphasic pulses for transthoracic defibrillation*. Circulation 1995; 91:1768-1774.
49. Bardy G.H. Marchlinski F.E. Sharma A.D. Worley S.J. Luceri R.M. Yee R. Halperin B.D. Fellows C.L. Ahern T.S. Chilson D.A. Packer D.L. Wilber D.J. Mattioni T.A. Reddy R. Kronmal R.A. Lazzara R. *Transthoracic investigators. Multicenter comparison of truncated biphasic shocks and standard damped sine wave monophasic shocks for transthoracic ventricular defibrillation*. Circulation 1996; 94:2507-2514.
50. Joglar J.A. Kessler D.J. Welch P.J. Keffer J.H. Jessen M.E. Hamdan M.H. Page R.L. *Effects of repeated electrical defibrillations on cardiac troponin I levels*. Am J Cardiol 1999; 83(270-272):A6.
51. Kerber R.E. Martins J.B. Kelly K.J. Ferguson D.W. Kouba C.. Jense S.R. Newman B. Parke J.D. Kieso R. Melton J. *Self-adhesive preapplied electrode pads for defibrillation and cardioversion*. J Am Coll Cardiol 1984; 3:815-820.
52. Stults K.R. Brown D.D. Cooley F. Kerber R.E. *Self-adhesive monitor/defibrillation pads improve prehospital defibrillation success*. Ann Emerg Med 1987; 16:872-877.
53. White R.D. *Shocking history: the first portable defibrillator*. Journal of Emergency Medical Services. 1995; 20(10):41-3.
54. Cummins R.O. Eisenberg M.S. Bergner L. Hallstrom A. Hearne T. Murray J.A. *Automatic external defibrillation: evaluations of its role in the home and in*

- emergency medical services. Annals of Emergency Medicine.*1984; 13(9 Pt 2):798-801.
55. Diack A.W. Welborn W.S. Rullman R.G. Walter C.W. Wayne M.A. *An automatic cardiac resuscitator for emergency treatment of cardiac arrest. Med Instrum* 1979; 13:78-83.
56. Jaggarao N.S. Heber M. Grainger R. Vincent R. Chamberlain D.A. Aronson A.L. *Use of an automated external defibrillator-pacemaker by ambulance staff. Lancet* 1982;2:73-75.
57. Rozkovec A. Crossley J. Walesby R. Fox K.M. Maseri A. *Safety and effectiveness of a portable external automatic defibrillator-pacemaker. Clin Cardiol* 1983; 6:527-533.
58. Gibbs W. Eisenberg M. Damon S.K. *Dangers of defibrillation: injuries to emergency personnel during patient resuscitation. Am J Emerg Med* 1990; 8(8):101104.
59. Weaver W.D. Copass M.K. Hill D.L. Fahrenbruch C. Hallstrom A.P. Cobb L.A. *Cardiac arrest treated with a new automatic external defibrillator by out-of-hospital first responders. Am J Cardiol* 1986; 57:1017-1021.
60. Weaver W.D. Hill D.L. Fahrenbruch C. Cobb L.A. Copass M.K. Hallstrom A.P. Martin J. *Automatic external defibrillators: importance of field testing to evaluate performance. Journal of the American College of Cardiology.*1987; 10(6):1259-64.
61. Davis E.A. Mosesso Jr. V.N. *Performance of police first responders in utilizing automated external defibrillation on victims of sudden cardiac arrest. Prehosp Emerg Care* 1998; 2:101-107.
62. Myerburg R.J. Fenster J. Velez M. Rosenberg D. Lai S. Kurlansky P. Newton S. Knox M. Castellanos A. *Impact of community-wide police car deployment of automated external defibrillators on survival from out-of-hospital cardiac arrest. Circulation.*2002; 106(9):1058-64
63. Groh W.J. Newman M.M. Beal P.E. Fineberg N.S. Zipes D.P. *Limited response to cardiac arrest by police equipped with automated external defibrillators: lack of survival benefit in suburban and rural Indiana--the police as responder automated defibrillation evaluation (PARADE). Academic Emergency Medicine.*2001; 8(4):324-30.

64. Ross P. Nolan J. Hill E. Dawson J. Whimster F. Skinner D. *The use of AEDs by police officers in the City of London. Automated external defibrillators.* Resuscitation.2001; 50(2):141-6.
65. Groh W.J. Lowe M.R. Overgaard A.D. Neal J.M. Fishburn W.C. Zipes D.P. *Attitudes of law enforcement officers regarding automated external defibrillators.* Academic Emergency Medicine.2002; 9(7):751-3.
66. Usatch B.R. Cone D.C. *Automated external defibrillator training and skill retention at a ski patrol.* Prehospital Emergency Care.2002; 6(3):325-9.
67. *ERC BLS provider manual.* European Resuscitation Council 2002
68. Stults K.R. Brown D.D. Cooley F. Kerber R.E. *Self-adhesive monitor/defibrillation pads improve prehospital defibrillation success.* Annals of Emergency Medicine.1987; 16(8):872-7.
69. Stolzenberg B.T. Kupas D.F. Wiczorek B.J. Sole D.P. *Automated external defibrillators appropriately recognize ventricular fibrillation in electromagnetic fields.* Prehospital Emergency Care.2002; 6(1):65-6.
70. Karczmarewicz S. Janusek D. Buczkowski T. Gutkowski R. Kulakowski P. *Influence of mobile phones on accuracy of ECG interpretation algorithm in automated external defibrillator.* Resuscitation.2001; 51(2):173-7.
71. Sedgwick M.L. Watson J. Dalziel K. Carrington D.J. Cobbe S.M. *Efficacy of out of hospital defibrillation by ambulance technicians using automated external defibrillators. The Heartstart Scotland Project.* Resuscitation.1992; 24(1):73-87.
72. Cummins R.O. Eisenberg M. Bergner L. Murray J.A. *Sensitivity, accuracy, and safety of an automatic external defibrillator.* Lancet.1984; 2(8398):318-20.
73. Stults K.R. Brown D.D. Kerber R.E. *Efficacy of an automated external defibrillator in the management of out-of-hospital cardiac arrest: validation of the diagnostic algorithm and initial clinical experience in a rural environment.* Circulation.1986; 73(4):701-9.
74. Macdonald R.D. Swanson J.M. Mottley J.L. Weinstein C. *Performance and error analysis of automated external defibrillator use in the out-of-hospital setting.* Annals of Emergency Medicine.2001; 38(3):262-7.
75. Cummins R.O. Eisenberg M.S. Litwin P.E. Graves J.R. Hearne T.R. Hallstrom A.P. *Automatic external defibrillators used by emergency medical technicians. A controlled clinical trial.* JAMA.1987; 257(12):1605-10.

76. Monsieurs K.G. Conraads V.M. Goethals M.P. Snoeck J.P. Bossaert LL. *Semi-automatic external defibrillation and implanted cardiac pacemakers: understanding the interactions during resuscitation*. Resuscitation.1995; 30(2):127-31.
77. Chen M.A. Eisenberg M.S. Meischke H. *Impact of in-home defibrillators on postmyocardial infarction patients and their significant others: an interview study*. Heart & Lung: Journal of Acute & Critical Care.2002; 31(3):173-85.
78. Domanovits H. Meron G. Sterz F. et al. *Successful automatic external defibrillator operation by people trained only in basic life support in a simulated cardiac arrest situation*. Resuscitation. 1998; 39: 47–50.
79. Domanovits H. Meron G. Sterz F. Kofler J. Oschatz E. Holzer M. Mullner M. Laggner A.N. *Comparison of naive sixth-grade children with trained professionals in the use of an automated external defibrillator*. Circulation. 1999; 100: 1703–1707.
80. *BLS for healthcare providers*. American Heart Association 2000
81. Kaye W. Mancini M..E. Giuliano K.K. Richards N. Nagid D.M. Marler C.A. Sawyer-Silva S. *Strengthening the in-hospital chain of survival with rapid defibrillation by first responders using automated external defibrillators: training and retention issues*. Annals of Emergency Medicine.1995; 25(2):163-8.
82. Moore J.E. Eisenberg M.S. Cummins R.O. Hallstrom A. Litwin P. Carter W. *Lay person use of automatic external defibrillation*. Annals of Emergency Medicine.1987; 16(6):669-72.
83. Ecker R. Rea T.D. Meischke H. Schaeffer S.M. Kudenchuk P. Eisenberg M.S. *Dispatcher assistance and automated external defibrillator performance among elders*. Academic Emergency Medicine.2001; 8(10):968-73.
84. Meischke H.W. Rea T. Eisenberg M.S. Schaeffer S.M. Kudenchuk P. *Training seniors in the operation of an automated external defibrillator: a randomized trial comparing two training methods*. Annals of Emergency Medicine.2001; 38(3):216-22.
85. Ornato J.P. McNeill S.E. Craren E.J. Nelson N.M. *Limitation on effectiveness of rapid defibrillation by emergency medical technicians in a rural setting*. Annals of Emergency Medicine.1984; 13(12):1096-9.
86. *Ustawa z dnia 25 lipca 2001 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym*. Dziennik Ustaw Nr 113, poz. 1207

87. Mols P. Beaucarne E. Bruyninx J. Labruyere J.P. De Myttenaere L. Naeije N. Watteuw G. Verset D. Flamand J.P. *Early defibrillation by EMTs: the Brussels experience*. Resuscitation.1994; 27(2):129-36.
88. Hoekstra J.W. Banks J.R. Martin D.R. Cummins R.O. Pepe P.E. Stueven H.A. Jastremski M. Gonzalez E. Brown C.G. *Effect of first-responder automated defibrillation on time to therapeutic interventions during out-of-hospital cardiac arrest. The Multicenter High Dose Epinephrine Study Group*. Annals of Emergency Medicine.1993; 22(8):1247-53.
89. Eisenberg M.S. Cummins R.O. *Defibrillation performed by the emergency medical technician*. Circulation.1986 74(6 Pt 2):IV9-12.
90. Cummins R.O. *EMT-defibrillation: national guidelines for implementation*. American Journal of Emergency Medicine.1997; 5(3):254-7.
91. Haynes B.E. Mendoza A. McNeil M. Schroeder J. Smiley D.R. *A statewide early defibrillation initiative including laypersons and outcome reporting*. JAMA.1991; 266(4):545-7.
92. Watts D.D. *Defibrillation by basic emergency medical technicians: effect on survival*. Annals of Emergency Medicine.1995; 26(5):635-9.
93. Calle P. Van Acker P. Buylaert W. Quets A. Corne L. Delooz H. Bossaert L. Martens P. Mullie A. *Should semi-automatic defibrillators be used by emergency medical technicians in Belgium? The Belgian Cerebral Resuscitation Study Group*. Acta Clinica Belgica.1992; 47(1):6-14.
94. Richless L.K. Schradling W.A. Polana J. Hess D.R. Ogden C.S. *Early defibrillation program: problems encountered in a rural/suburban EMS system*. Journal of Emergency Medicine.1993 11(2):127-34.
95. Arntz H.R. Oeff M. Willich S.N. Storch W.H. Schroder R. *Establishment and results of an EMT-D program in a two-tiered physician-escorted rescue system. The experience in Berlin, Germany*. Resuscitation.1993 26(1):39-46.
96. Moore J.E. Eisenberg M.S. Andresen E. Cummins R.O. Hallstrom A. Litwin P. *Home placement of automatic external defibrillators among survivors of ventricular fibrillation*. Annals of Emergency Medicine.1986 15(7):811-2.
97. Weisfeldt M.L. Kerber R.E. McGoldrick R.P. Moss A.J. Nichol G. Ornato J.P. Palmer D.G. Riegel B. Smith Jr. S.C. *Public access defibrillation: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association Task Force on Automatic External Defibrillation*. Circulation 1995; 92:2763.

98. Nichol G. Hallstrom A.P. Kerber R. Moss A.J. Ornato J.P. Palmer D. Riegel B. Smith Jr. S. Weisfeldt M.L. *American Heart Association report on the Second Public Access Defibrillation Conference. April 17-19, 1997.* Circulation 1998;97: 1309-1314.
99. Kloeck W. Cummins R.O. Chamberlain D. Bossaert L. et al. *Early defibrillation: an advisory statement from the advanced life support working group of the International Liaison Committee on Resuscitation.* Circulation 1997; 95:2183-2184.
100. Bossaert L. *European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation.* Amsterdam, Netherlands: Elsevier Science, 1998.
101. Bunch T.J. White R.D. Gersh B.J. Meverden R.A. Hodge D.O. Ballman K.V. Hammill S.C. Shen W.K. Packer D.L. *Long-term outcomes of out-of-hospital cardiac arrest after successful early defibrillation.* New England Journal of Medicine.2003; 348(26):2626-33.
102. Calle P.A. Verbeke A. Vanhaute O. Van Acker P. Martens P. Buylaert W. *The effect of semi-automatic external defibrillation by emergency medical technicians on survival after out-of-hospital cardiac arrest: an observational study in urban and rural areas in Belgium.* Acta Clinica Belgica.1997; 52(2):72-83.
103. Van Camp S.P. Peterson R.A. *Cardiovascular complications of outpatient cardiac rehabilitation programs.* JAMA 1986; 256:1160-1163.
104. Fenner P. Leahy S. *Successful defibrillation on a beach by volunteer surf lifesavers.* Medical Journal of Australia.1998; 168(4):169.
105. Page R.L. Joglar J.A. Kowal R.C. Zagrodzky J.D. Nelson L.L. Ramaswamy K. Barbera S.J. Hamdan M.H. McKenas D.K. *Use of automated external defibrillators by a U.S. airline.* New England Journal of Medicine.2000 343(17):1210-6.
106. MacDonald R.D. Mottley J.L. Weinstein C. *Impact of prompt defibrillation on cardiac arrest at a major international airport.* Prehospital Emergency Care. 6(1):1-5, 2002 Jan-Mar.
107. Karch S.B. Graff J. Young S. Ho CH. *Response times and outcomes for cardiac arrests in Las Vegas casinos.* American Journal of Emergency Medicine.1998; 16(3):249-53.

108. Valenzuela T.D. Roe D.J. Nichol G. Clark L.L. Spaite D.W. Hardman R.G. *Outcomes of rapid defibrillation by security officers after cardiac arrest in casinos.* New England Journal of Medicine.2000; 343(17):1206-9.
109. Fedoruk J.C. Paterson D. Hlynka M. Fung K.Y. Gobet M. Currie W. *Rapid on-site defibrillation versus community program.* Prehospital & Disaster Medicine.2002; 17(2):102-6.
110. Wassertheil J. Keane G. Fisher N. Leditschke J.F. *Cardiac arrest outcomes at the Melbourne Cricket Ground and Shrine of Remembrance using a tiered response strategy: a forerunner to public access defibrillation.* Resuscitation.2000; 44(2):97-104.
111. Davies C.S. Colquhoun M. Graham S. Evans T. Chamberlain D. Defibrillator Advisory Committee. *Defibrillators in public places: the introduction of a national scheme for public access defibrillation in England.* Resuscitation.2002; 52(1):13-21.
112. Capucci A. Aschieri D. Piepoli M.F. Bardy G.H. Ionomu E. Arvedi M. *Tripling survival from sudden cardiac arrest via early defibrillation without traditional education in cardiopulmonary resuscitation.* Circulation.2002 106(9):1065-70.
113. Kuisma M. Castren M. Nurminen K. *Public access defibrillation in Helsinki--costs and potential benefits from a community-based pilot study.* Resuscitation.2003; 56(2):149-52.
114. Sandison T. Meischke H.W. Schaeffer S.M. Eisenberg M.S. *Barriers and facilitators to the prescription of automated external defibrillators for home use in patients with heart disease: a survey of cardiologists.* Heart & Lung: Journal of Acute & Critical Care.2001; 30(3):210-5.
115. Eisenberg M.S. Moore J. Cummins R.O. Andresen E. Litwin P.E. Hallstrom A.P. Hearne T. *Use of the automatic external defibrillator in homes of survivors of out-of-hospital ventricular fibrillation.* American Journal of Cardiology.1989; 63(7):443-6.
116. Kudenchuk P.J. Cobb L.A. Copass M.K. Cummins R.O. Doherty A.M. Fahrenbruch C.E. Hallstrom A.P. Murray W.A. Olsufka M. Walsh T. *Amiodarone for resuscitation after out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation.* New England Journal of Medicine.1999; 341(12):871-8.

117. Stiell I.G. Wells G.A. Field B.J. Spaite D.W. De Maio V.J. Ward R. Munkley D.P. Lyver M.B. Luinstra L.G. Campeau T. Maloney J. Dagnone E. *Improved out-of-hospital cardiac arrest survival through the inexpensive optimization of an existing defibrillation program: OPALS study phase II. Ontario Prehospital Advanced Life Support.* JAMA.1999; 281(13):1175-81.
118. Groeneveld P.W. Kwong J.L. Liu Y. Rodriguez A.J. Jones M.P. Sanders G.D. Garber A.M. *Cost-effectiveness of automated external defibrillators on airlines.* JAMA.2001; 286(12):1482-9.
119. Lerner E.B. Billittier A.J 4th. Newman M.M. Groh W.J. *Automated external defibrillator (AED) utilization rates and reasons fire and police first responders did not apply AEDs.* Prehospital Emergency Care.2002 6(4):378-82.
120. Prina L.D. White R.D. Atkinson E.J. *Automated external defibrillators and first responders: a satisfaction survey.* Resuscitation.2002; 53(2):171-7.
121. Forrer C.S. Swor R.A. Jackson R.E. Pascual R.G. Compton S. McEachin C. *Estimated cost effectiveness of a police automated external defibrillator program in a suburban community: 7 years experience.* Resuscitation.2002; 52(1):23-9.
122. Brillhart A.M. Rea T.D. Becker L. Eisenberg M.S. Murray J.A. *Time to first shock by emergency medical technicians with automated external defibrillators.* Prehospital Emergency Care.2002 6(4):373-7.
123. Atkins J.M. *Emergency medical service systems in acute cardiac care: state of the art.* Circulation.1986; 74(6 Pt 2):IV4-8.
124. Bossaert L. Handley A. Marsden A. Arntz R. Chamberlain D. Ekstrom L. Evans T. Monsieurs K. Robertson C. Steen P. *European Resuscitation Council guidelines for the use of automated external defibrillators by EMS providers and first responders: A statement from the Early Defibrillation Task Force, with contributions from the Working Groups on Basic and Advanced Life Support, and approved by the Executive Committee.* Resuscitation.1998; 37(2):91-4.
125. Reddy R.K. Gleva M.J. Gliner B.E. Dolack G.L. Kudenchuk P.J. Poole J.E. Bardy G.H. *Biphasic transthoracic defibrillation causes fewer ECG ST-segment changes after shock.* Annals of Emergency Medicine.1997; 30(2):127-34.
126. Poole J.E. White R.D. Kanz K.G. Hengstenberg F. Jarrard G.T. Robinson J.C. Santana V. McKenas D.K. Rich N. Rosas S. Merritt S. Magnotto L. Gallagher J.V 3rd. Gliner B.E. Jorgenson D.B. Morgan C.B. Dillon S.M. Kronmal R.A. Bardy G.H. *Low-energy impedance-compensating biphasic waveforms*

- terminate ventricular fibrillation at high rates in victims of out-of-hospital cardiac arrest. LIFE Investigators. Journal of Cardiovascular Electrophysiology.*1997; 8(12):1373-85.
127. Cummins R.O. Hazinski M.F. Kerber R.E. Kudenchuk P. Becker L. Nichol G. Malanga B. Aufderheide T.P. Stapleton E.M. Kern K. Ornato J.P. Sanders A. Valenzuela T. Eisenberg M. *Low-energy biphasic waveform defibrillation: evidence-based review applied to emergency cardiovascular care guidelines: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association Committee on Emergency Cardiovascular Care and the Subcommittees on Basic Life Support, Advanced Cardiac Life Support, and Pediatric Resuscitation.* Circulation.1998; 97(16):1654-67.
128. Mittal S. Ayati S. Stein K.M. Knight B.P. Morady F. Schwartzman D. Cavlovich D. Platia E.V. Calkins H. Tchou P.J. Miller J.M. Wharton J.M. Sung R.J. Slotwiner D.J. Markowitz S.M. Lerman B.B. *Comparison of a novel rectilinear biphasic waveform with a damped sine wave monophasic waveform for transthoracic ventricular defibrillation. ZOLL Investigators. Journal of the American College of Cardiology.*1999; 34(5):1595-601.
129. Tang W. Weil M.H. Sun S. Yamaguchi H. Povoas H.P. Parnat A.M. Bisera J. *The effects of biphasic and conventional monophasic defibrillation on postresuscitation myocardial function.* Journal of the American College of Cardiology.1999; 34(3):815-22.
130. Swor R.A. Jackson R.E. Compton S. Domeier R. Zalenski R. Honeycutt L. Kuhn G.J. Frederiksen S. Pascual R.G. *Cardiac arrest in private locations: different strategies are needed to improve outcome.* Resuscitation. 58(2):171-6, 2003.
131. Herlitz J. Engdahl L. Svensson L. Young M. Angquist K.A. Holmberg S. *Is female sex associated with increased survival after out-of-hospital cardiac arrest?* Resuscitation 60(2): 197-204, 2004.
132. Rasmus A. Machała W. Samborska-Sablik A. *Udział świadka zdarzenia w czynnościach resuscytacyjnych.* Zdrowie Publiczne: 112(4), 475-479, 2002.
133. Rasmus A. *Badania nad ogniwami łańcucha przeżycia w łódzkiej aglomeracji miejskiej w latach 1996-1998.* Materiały Konferencji Naukowo-Szkoleniowej: "Ratownictwo, bezpieczeństwo i porządek publiczny". Leszno, 14-15 stycznia 2003 s. 100-113.

134. Sehn M. *Ocena przebiegu i skuteczności pozaszpitalnych resuscytacji krążeniowo-oddechowych we wrocławskich dzielnicach Śródmieście i Psie Pole w latach 1998 – 2001*. Praca doktorska Wrocław 2003.
135. Zipes D.P. Wellens H. *Sudden Cardiac Death*. *Circulation* 98(21): 2334-2351, 1998.
136. Skogvoll E. Sangolt G.K. Isern E. Gisvold S.E. Out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation: a population-based Norwegian study of incidence and survival. *European Journal of Emergency Medicine*. 6(4):323-30, 1999 Dec.
137. Engdahl J. Holmberg M. Karlson B.W. Luepker R. Herlitz J. *The epidemiology of out-of-hospital 'sudden' cardiac arrest*. *Resuscitation*. 52(3):235-45, 2002.
138. Cummins R.O. Chamberlain D.A. Abramson N.S. Allen M. Baskett P.J. Becker L. Bossaert L. Deloos H.H. Dick W.F. Eisenberg M.S. et al. *Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein Style. A statement for health professionals from a task force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, and the Australian Resuscitation Council*. *Circulation*. 84(2):960-75, 1991.
139. Rudner R. Jałowicki P. Karpel E. Dziurdzik P. Alberski B. Kawecki P. *Survival after out-of-hospital cardiac arrests in Katowice (Poland): outcome report according to the "Utstein style"*. *Resuscitation* 61 (3) 315-325, 2004.