

## Czynniki przedoperacyjne wpływające na śmiertelność szpitalną u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej

Preoperative predictors of in-hospital mortality in patients with ruptured abdominal aortic aneurysm

Łukasz Dzieciuchowicz<sup>1</sup>, Wacław Majewski<sup>1</sup>, Maciej Słowiński<sup>1</sup>, Zbigniew Krasieński<sup>1</sup>, Andrzej A. Jawień<sup>1</sup>, Aleksandra Jaworucka<sup>1</sup>, Krzysztof Bieda<sup>2</sup>, Grzegorz Oszkinis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyni Akademii Medycznej im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu (Department of General and Vascular Surgery, Poznań University of Medical Sciences, Poland)

<sup>2</sup>Klinika Anestezjologii i Intensywnej Terapii Akademii Medycznej im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu (Department of Anaesthesiology and Intensive Therapy, Poznań University of Medical Sciences, Poland)

### Streszczenie

**Wstęp:** Celem pracy było określenie czynników przedoperacyjnych wpływających na śmiertelność szpitalną u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej.

**Materiał i metody:** Grupę badaną stanowiło 246 chorych przyjętych na oddział chirurgii naczyniowej z rozpoznaniem pękniętym tętniakiem aorty brzusznej. U trzydziestu jeden pacjentów (12,6%) nie wykonano operacji. Ocenianymi punktami końcowymi były śmiertelność szpitalna wszystkich chorych, a także śmiertelność szpitalna chorych, u których wykonano operację. Zbadano wpływ: wieku, płci, odległości od szpitala, okresu trwania objawów, średnicy tętniaka, skurczowego ciśnienia tętniczego (SBP) i rozkurczowego ciśnienia tętniczego (DBP) po przyjęciu, przedoperacyjnego stężenia hemoglobiny, hematokrytu, liczby erytrocytów, leukocytów, płytek krwi oraz stężenia mocznika i kreatyniny w surowicy na śmiertelność w obydwu grupach.

**Wyniki:** U wszystkich chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej śmiertelność szpitalna wyniosła 60,6%, a u chorych operowanych — 54,8%. U wszystkich chorych istotny wpływ na śmiertelność szpitalną miały: mniejsza odległość od szpitala, niższe SBP i DBP podczas przyjęcia, niższe przedoperacyjne stężenie hemoglobiny, hematokrytu, mniejsza liczba erytrocytów oraz płytek krwi, a także wyższe stężenie mocznika i kreatyniny w surowicy. Podobnie, w grupie chorych operowanych z powodu pękniętego tętniaka aorty brzusznej, na śmiertelność szpitalną istotnie wpływały: niższe SBP i DBP podczas przyjęcia, niższe przedoperacyjne stężenie hemoglobiny, hematokrytu, mniejsza liczba erytrocytów, a także wyższe stężenie mocznika i kreatyniny w surowicy. Mniejsza odległość od szpitala oraz niski poziom płytek krwi w tej grupie wpływały na śmiertelność szpitalną na granicy istotności statystycznej.

**Wnioski:** Ciężkość przedoperacyjnego wstrząsu krwotocznego wpływa istotnie na śmiertelność szpitalną u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej. Wydaje się, że odpowiednie postępowanie przedoperacyjne w tej grupie chorych mogłoby poprawić wyniki leczenia.

**Słowa kluczowe:** pęknięty tętniak aorty brzusznej, śmiertelność szpitalna, śmiertelność operacyjna

### Abstract

**Background:** To identify preoperative factors associated with in-hospital mortality in patients with ruptured abdominal aortic aneurysm.

**Material and methods:** Two hundred forty six patients admitted to a vascular surgery centre with ruptured abdominal aortic aneurysm (RAAA) were analyzed. Thirty one (12.6%) patients were not operated on. The end-points were the in-hospital mortality rate of all patients and the in-hospital mortality rate of operated patients. The influence of age, gender, distance from hospital, duration of symptoms, diameter of the aneurysm, systolic and diastolic blood pressure at admission, preoperative haemoglobin, haematocrit, erythrocytes, leukocytes, platelets, serum urea and serum creatinine on the study's end-points was investigated.

**Results:** The in-hospital mortality rate of all patients was 60.6 % while the in-hospital mortality rate of operated patients was 54.8%. A shorter distance from the vascular surgery centre, lower systolic and diastolic blood pressure at admission, a lower preoperative level of haemoglobin, haematocrit, erythrocytes and platelets and higher serum urea and creatinine levels were significantly associated with the in-hospital mortality rate of all patients. Similarly lower systolic and diastolic blood pressure at admission, a lower preoperative level of haemoglobin, haematocrit, erythrocyte and higher creatinine levels were significantly associated with the in-hospital mortality of operated patients. A shorter distance from the vascular surgery centre and a lower platelet count were of borderline statistical significance.

**Conclusions:** The severity of preoperative haemorrhagic shock significantly influences the in-hospital mortality of patients with RAAA. It seems that proper preoperative management of these patients could improve the results of treatment.

**Key words:** ruptured abdominal aortic aneurysm, hospital mortality, operative mortality

## Wstęp

Tętniaka aorty brzusznej stwierdza się u około 5% mężczyzn po 60. roku życia. Choroba najczęściej przebiega bezobjawowo, a jej pierwszym objawem może być pęknięcie tętniaka. Śmiertelność szpitalna u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej jest bardzo wysoka i może dotyczyć aż 70% [1, 2]. Ciągłe jeszcze nie ustalono optymalnego sposobu postępowania przedoperacyjnego u tych chorych. Wątpliwości dotyczą najodpowiedniejszej strategii resuscytacji płynowej oraz wyboru między operacją w najbliższym ośrodku chirurgicznym a transportem chorego do specjalistycznego ośrodka chirurgii naczyń.

Celem pracy było zbadanie czynników przedoperacyjnych wpływających na wczesną śmiertelność u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej.

## Materiał i metody

Dokonano retrospektywnej analizy 246 pacjentów leczonych z powodu pękniętego tętniaka aorty brzusznej w Klinice Chirurgii Ogólnej i Naczyń w Poznaniu w okresie od stycznia 1987 roku do marca 2005 roku. Dane uzyskano z historii chorób pacjentów oraz protokołów operacyjnych. Chorych z objawowymi, lecz niepękniętymi tętniakami wykluczono z badania. W grupie chorych było 219 (89%) mężczyzn i 27 (11%) kobiet. Średnia wieku wynosiła 69,6 roku ( $\pm$  8,6 roku). Kobiety były nieznacznie w starszym wieku niż mężczyźni, odpowiednio 71,4 roku ( $\pm$  7,9 roku) i 69,4 roku ( $\pm$  8,7 roku), jednak różnica ta nie była istotna statystycznie ( $p = 0,22$ ). Średnica tętniaka, oceniana na podstawie ultrasonografii, wynosiła średnio 80 ( $\pm$  20) mm. Wartości średnie: skurczowego ciśnienia tętniczego (SBP, *systolic blood pressure*) i rozkurczowego ciśnienia tętniczego (DBP, *diastolic blood pressure*), morfologii, stężenia kreatyniny i mocznika w surowicy, obserwowane podczas przyjęcia do kliniki, przedstawiono w tabeli I.

Osiemdziesięciu pięciu chorych (34%) mieszkało w Poznaniu, a pozostałych 161 chorych (66%) mieszkało poza tym miastem w odległości średnio 70 km ( $\pm$  39 km) od kliniki. Średni czas, jaki upłynął między wystąpieniem objawów pęknięcia a przyjęciem do kliniki, wynosił 46,2 godziny ( $\pm$  65,1 godziny). U 31 (12,6%) pacjentów nie wykonano operacji. Byli to chorzy, których zgon nastąpił

## Introduction

Abdominal aortic aneurysms affect about 5% of men over 60 years of age. The disease is usually asymptomatic until rupture occurs. The total in-hospital mortality rate for ruptured abdominal aortic aneurysm is unacceptably high and reaches 70% [1, 2]. The optimal preoperative management of these patients is not yet fully clarified. The questions concern the best preoperative fluid resuscitation strategy and the choice between surgery in a local surgical unit or a remote specialized vascular centre. The purpose of this study was to determine factors that influence the early survival of patients with ruptured abdominal aortic aneurysm.

**Tabela I. Średnie przedoperacyjne wartości skurczowego i rozkurczowego ciśnienia tętniczego, morfologii oraz stężeń mocznika i kreatyniny w surowicy u 246 chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej**

**Table I. The mean preoperative values of systolic and diastolic blood pressure, complete blood count, creatinine and urea serum levels in 246 patients with RAAA**

	Średnia (SD) Mean (SD)
Skurczowe ciśnienie tętnicze przy przyjęciu [mm Hg] <i>Systolic blood pressure at admission [mm Hg]</i>	92 (46)
Rozkurczowe ciśnienie tętnicze przy przyjęciu [mm Hg] <i>Diastolic blood pressure at admission [mm Hg]</i>	55 (32)
Hemoglobina [mmol/l] <i>Haemoglobin [mmol/l]</i>	6,62 (1,44)
Hematokryt (%) <i>Haematocrit (%)</i>	31,5 (6,9)
Erytrocyty [ $\times 10^{12}/l$ ] <i>Erythrocytes (<math>\times 10^{12}/l</math>)</i>	3,6 (0,8)
Leukocyty [ $\times 10^9/l$ ] <i>Leukocytes (<math>\times 10^9/l</math>)</i>	13,5 (5,3)
Płytki krwi [ $\times 10^9/l$ ] <i>Platelets (<math>\times 10^9/l</math>)</i>	212 (88)
Mocznik [mmol/l] <i>Serum urea [mmol/l]</i>	10,24 (6,86)
Kreatynina [ $\mu$ mol/l] <i>Serum creatinine [<math>\mu</math>mol/l]</i>	172,8 (153,6)

przed dotarciem na blok operacyjny oraz którzy nie zostali zakwalifikowani do zabiegu z powodu głębokiego wstrząsu krwotocznego lub poważnych chorób towarzyszących.

Ocenianymi punktami końcowymi były śmiertelność szpitalna u wszystkich chorych, rozumiana jako zgon, który nastąpił podczas pobytu w szpitalu lub w ciągu 30 dni od zabiegu chirurgicznego, niezależnie od przyczyny, oraz śmiertelność szpitalna u chorych leczonych operacyjnie, rozumiana jako zgon śród- i pooperacyjny w ciągu 30 dni od zabiegu, niezależnie od przyczyny. Badano wpływ: wieku, płci, odległości od ośrodka chirurgii naczyń, czasu trwania objawów, średnicy tętniaka, SBP i DBP podczas przyjęcia, przedoperacyjnego stężenia hemoglobiny, hematokrytu, erytrocytów, leukocytów, płytek krwi, mocznika i kreatyniny w surowicy na występowanie punktów końcowych.

Do analizy statystycznej wykorzystano program STATISTICA. Do obliczeń zastosowano test Manna-Whitneya oraz test dokładny Fishera. Obserwowane różnice uznano za istotne statystycznie przy  $p$  poniżej 0,05.

## Wyniki

U wszystkich chorych śmiertelność szpitalna wyniosła 60,6%, a u chorych leczonych operacyjnie — 54,8%. Spośród 215 chorych, u których wykonano operację, 43 (20%) zmarło podczas zabiegu, 71 (33%) — zmarło na oddziale intensywnej terapii, a 4 (1,8%) — zmarło po wypisaniu z oddziału intensywnej terapii. Żaden z nieoperowanych chorych nie przeżył pęknięcia tętniaka aorty brzusznej. Wpływ analizowanych czynników na śmiertelność szpitalną u wszystkich chorych oraz u chorych leczonych operacyjnie przedstawiono w tabelach II i III.

W odniesieniu do śmiertelności szpitalnej u wszystkich chorych istotny wpływ na przeżycie miały: większa odległość od ośrodka chirurgii naczyń, wyższe SBP i DBP podczas przyjęcia, wyższe przedoperacyjne stężenie hemoglobiny, hematokrytu, erytrocytów oraz płytek krwi, a także niższe stężenie mocznika i kreatyniny w surowicy. Wiek chorych, czas trwania objawów, średnica tętniaka, stężenie leukocytów nie wpływały istotnie statystycznie na śmiertelność szpitalną u wszystkich chorych.

W odniesieniu do śmiertelności u chorych leczonych operacyjnie istotny wpływ na przeżycie miały: wyższe SBP i DBP podczas przyjęcia, wyższe przedoperacyjne stężenie hemoglobiny, hematokrytu, erytrocytów, a także niższe stężenie kreatyniny w surowicy. Przeżycie było także wyższe u chorych, którzy mieszkali dalej od ośrodka chirurgii naczyń oraz posiadali wyższy poziom płytek krwi w badaniu przedoperacyjnym, jednak różnice te są na granicy istotności statystycznej. Wiek chorych, czas trwania objawów, średnica tętniaka, stężenie leukocytów i mocznika w surowicy nie wpływały istotnie statystycznie na śmiertelność u chorych leczonych operacyjnie.

Śmiertelność szpitalna, zarówno u wszystkich chorych, jak i u leczonych operacyjnie była nieznacznie wyższa u kobiet, jednak różnica nie osiągnęła istotności statystycznej (tab. IV i V). Kobiety i mężczyźni mieli równe szanse na leczenie operacyjne (tab. VI).

## Material and methods

A group of 246 patients with ruptured abdominal aortic aneurysm (RAAA) treated in the Department of General and Vascular Surgery in Poznań from January 1987 to March 2005 was retrospectively analyzed. The data were obtained from the analysis of patients' hospital files and operation notes. Patients with symptomatic but not ruptured aneurysms were not included in the study. There were 219 (89%) men and 27 (11%) women in the group. The average age of patients was 69.6 ( $\pm$  8.6) years. Women were slightly older than men, 71.4 ( $\pm$  7.9) years vs. 69.4 ( $\pm$  8.7) years but the difference was not statistically significant ( $p = 0.22$ , Mann Whitney test). The mean diameter of the aneurysm, measured by ultrasonography, was 80 ( $\pm$  20) mm. The mean values of systolic and diastolic blood pressure, complete blood count, creatinine and urea serum levels recorded on admission to the Department are shown in Table I.

Eighty five of the patients (34%) were residents of the city of Poznań while 161 patients (66%) lived outside the city, with mean distance to the Department of 70 ( $\pm$  39) km. The interval between the onset of symptoms of rupture and admission to the Department averaged 46.2 ( $\pm$  65.1) hours. Thirty one (12.6%) patients were not operated on because either they died before reaching the operating theatre or were disqualified from the surgery because of significant co-morbidities or profound haemorrhagic shock.

The end-points were in-hospital mortality of all patients (hospital mortality), defined as death during hospital admission or within 30 days of surgery, irrespective of the cause and in-hospital mortality of operated patients (operative mortality), that included both intra- and postoperative deaths during hospital admission or within 30 days of surgery, also irrespective of the cause. The influence of age, gender, distance from the vascular surgery department, duration of symptoms, diameter of the aneurysm, systolic and diastolic blood pressure at admission, preoperative haemoglobin, haematocrit, erythrocytes, leukocytes, platelets, serum urea and serum creatinine levels on the study end-points was investigated.

A statistical analysis was performed with Statistica software and Mann-Whitney U-test or Fisher's Exact Test were used where applicable. The differences were considered statistically significant with  $p < 0.05$ .

## Results

The hospital mortality rate was 60.6 % while the operative mortality rate was 54.8%. Among 215 patients who underwent surgery, 43 (20.0%) died during surgery, 71 (33.0%) in the intensive care unit and 4 (1.8%) after being discharged from intensive care unit. None of the unoperated patients survived rupture of the abdominal aortic aneurysm. The influence of the above-analyzed factors on hospital and operative mortality rates is presented in Table II and III. With regard to hospital mortality, survivors lived further from the vascular surgery department, had higher systolic and diastolic blood

**Tabela II. Wpływ analizowanych czynników na śmiertelność szpitalną u wszystkich chorych leczonych z powodu pękniętego tętniaka aorty brzusznej (test Manna-Whitneya); 95-procentowy CI (95-procentowy przedział ufności)**

**Table II. The influence of analyzed factors on hospital mortality in all patients with RAAA. Mann-Whitney U test. Mean and 95% confidence interval**

	Pacjenci, którzy przeżyli Średnia (95% CI) <i>Survivors, mean (95% CI)</i>	Pacjenci, którzy zmarli Średnia (95% CI) <i>Non-survivors, mean (95% CI)</i>	Wartość p <i>p value</i>
Wiek (lata) <i>Age (years)</i>	69,2 (67,4–71,0)	69,9 (68,5–71,2)	0,42
Odległość od szpitala [km] <i>Distance from the hospital (km)</i>	50,2 (40,3–60,0)	38,0 (30,4–45,7)	0,03
Czas trwania objawów [h] <i>Duration of symptoms (hours)</i>	57,8 (32,8–82,8)	35,3 (23,5–46,1)	0,84
Średnica tętniaka [mm] <i>Diameter of the aneurysm (mm)</i>	79 (74–85)	80 (75–85)	0,67
Skurczowe ciśnienie tętnicze przy przyjęciu [mm Hg] <i>Systolic blood pressure at admission (mm Hg)</i>	108 (99–118)	84 (73–94)	0,001
Rozkurczowe ciśnienie tętnicze przy przyjęciu [mm Hg] <i>Diastolic blood pressure at admission (mm Hg)</i>	66 (60–73)	49 (41–56)	0,007
Hemoglobina [mmol/l] <i>Haemoglobin (mmol/l)</i>	7,00 (6,66–7,35)	6,21 (5,80–6,63)	0,01
Hematokryt (%) <i>Haematocrit (%)</i>	33,4 (31,8–35,0)	30,0 (28,4–31,7)	0,009
Erytrocyty [ $\times 10^{12}/l$ ] <i>Erythrocytes (<math>\times 10^{12}/l</math>)</i>	3,79 (3,6–3,98)	3,46 (3,26–3,66)	0,03
Leukocyty [ $\times 10^9/l$ ] <i>Leukocytes (<math>\times 10^9/l</math>)</i>	13,0 (11,5–14,6)	13,8 (12,7–14,9)	0,18
Płytki krwi [ $\times 10^9/l$ ] <i>Platelets (<math>\times 10^9/l</math>)</i>	229 (204–254)	198 (177–219)	0,049
Mocznik [mmol/l] <i>Serum urea (mmol/l)</i>	8,26 (6,64–9,88)	12,16 (9,53–14,8)	0,01
Kreatynina [ $\mu\text{mol/l}$ ] <i>Serum creatinine (<math>\mu\text{mol/l}</math>)</i>	127,5 (97,1–157,8)	220,8 (154,5–287,3)	0,0002

Średnica tętniaka nie miała żadnego wpływu na śmiertelność szpitalną, zarówno u wszystkich chorych, jak i u chorych leczonych operacyjnie. Tendencja wskazująca na mniejszą średnicę tętniaka u kobiet w stosunku do mężczyzn okazała się nieistotna statystycznie ( $p = 0,2$ ).

## Dyskusja

Pęknięty tętniak aorty brzusznej jest dość częstą przyczyną zgonów wśród starszych mężczyzn. Stwierdzana w obecnym badaniu śmiertelność szpitalna, wynosząca 54,8% u chorych operowanych z powodu pękniętego tętniaka aorty brzusznej jest porównywalna z danymi z piśmiennictwa. W doniesieniach innych autorów śmiertelność u chorych operowanych waha się w zakresie 45–67% [1–7]. Dobór chorych wpływa na wyniki leczenia operacyjnego. Dlatego autorzy artykułu oceniali także całkowitą śmiertelność szpitalną, która wyniosła 60,6%. W niewielu pracach ocenia się całkowitą śmiertelność szpitalną u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej. W badaniu opublikowanym przez Kantonena i wsp. [1] w Finlandii w 23 szpitalach całkowita śmiertelność szpitalna wyniosła 68%.

pressure at admission, had higher preoperative levels of haemoglobin, haematocrit, erythrocytes and platelets and lower serum urea and creatinine levels. The age of the patients, duration of symptoms of rupture, diameter of the aneurysm and leukocyte level did not have a statistically significant influence on hospital mortality. With regard to operative mortality, survivors had significantly higher systolic and diastolic blood pressure at admission, had higher preoperative levels of haemoglobin, haematocrit and erythrocytes and lower creatinine serum levels. Survivors lived further from vascular surgery department and had higher preoperative platelet levels but these differences were at the borderline of statistical significance. The age of the patients, duration of symptoms of rupture, diameter of the aneurysm and leukocyte and serum urea levels did not have a statistically significant influence on operative mortality. Both hospital and operative mortality were slightly higher in women but the difference did not reach statistical significance (Table IV, V). The chance of being operated on for RAAA was equal for both sexes (Table VI).

The diameter of the aneurysm did not have any influence on hospital and operative mortality rates. There was

**Tabela III. Wpływ analizowanych czynników na śmiertelność szpitalną u chorych leczonych operacyjnie z powodu pękniętego tętniaka aorty brzusznej (test Manna-Whitneya), 95-procentowy CI (95-procentowy przedział ufności)****Table III. The influence of analyzed factors on operative mortality in operated patients with RAAA. Mann-Whitney U test. Mean and 95% confidence interval**

	Pacjenci, którzy przeżyli Średnia (95% CI) <i>Survivors, mean (95% CI)</i>	Pacjenci, którzy zmarli Średnia (95% CI) <i>Non-survivors, mean (95% CI)</i>	Wartość p <i>p value</i>
Wiek (lata) <i>Age (years)</i>	69,2 (67,4–71,0)	69,8 (68,3–72,2)	0,48
Odległość od szpitala [km] <i>Distance from the hospital (km)</i>	50,2 (40,3–60,0)	40,2 (30,9–49,3)	0,076
Czas trwania objawów [h] <i>Duration of symptoms (hours)</i>	57,8 (32,8–82,8)	32,5 (21,8–43,2)	0,74
Średnica tętniaka [mm] <i>Diameter of the aneurysm (mm)</i>	79 (74–85)	80 (76–85)	0,47
Skurczowe ciśnienie tętnicze przy przyjęciu [mm Hg] <i>Systolic blood pressure at admission (mm Hg)</i>	108 (99–118)	87 (75–100)	0,005
Rozkurczowe ciśnienie tętnicze przy przyjęciu [mm Hg] <i>Diastolic blood pressure at admission (mm Hg)</i>	66 (59–73)	49 (40–58)	0,01
Hemoglobina [mmol/l] <i>Haemoglobin (mmol/l)</i>	7,00 (6,66–7,35)	6,18 (5,76–6,59)	0,007
Hematokryt (%) <i>Haematocrit (%)</i>	<b>33,4 (31,8–35,0)</b>	29,5 (27,6–31,4)	0,005
Erytrocyty [ $\times 10^{12}/l$ ] <i>Erythrocytes [<math>\times 10^{12}/l</math>]</i>	3,70 (3,6–3,98)	3,41 (3,17–3,65)	0,025
Leukocyty [ $\times 10^9/l$ ] <i>Leukocytes [<math>\times 10^9/l</math>]</i>	13,0 (11,5–14,6)	14,0 (12,7–15,4)	0,13
Płytki krwi [ $\times 10^9/l$ ] <i>Platelets [<math>\times 10^9/l</math>]</i>	229 (204–254)	196 (173–219)	0,056
Mocznik [mmol/l] <i>Serum urea (mmol/l)</i>	8,26 (6,64–9,88)	10,72 (7,81–13,58)	0,17
Kreatynina [ $\mu\text{mol}/l$ ] <i>Serum creatinine (<math>\mu\text{mol}/l</math>)</i>	127,5 (97,1–157,8)	206,4 (124,8–288,1)	0,004

**Tabela IV. Śmiertelność szpitalna u wszystkich kobiet i mężczyzn z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej (test dokładny Fishera); OR — iloraz szans, 95-procentowy CI (95-procentowy przedział ufności)****Table IV. Hospital mortality in all men and women with RAAA. Fisher Exact Test; OR, 95% CI**

	Śmiertelność (%) <i>Mortality (%)</i>	OR (95% CI) <i>OR (95% CI)</i>	Wartość p <i>p value</i>
Kobiety <i>Women</i>	66,6	0,74 (0,32–1,73)	0,54
Mężczyźni <i>Men</i>	59,8		

**Tabela V. Śmiertelność szpitalna u kobiet i mężczyzn z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej leczonych operacyjnie (test dokładny Fishera); OR — iloraz szans, 95-procentowy CI (95-procentowy przedział ufności)****Table V. Operative mortality in men and women operated on for RAAA. Fisher Exact Test; OR, 95% CI**

	Śmiertelność (%) <i>Mortality (%)</i>	OR (95% CI) <i>OR (95% CI)</i>	Wartość p <i>p value</i>
Kobiety <i>Women</i>	62,5	0,67 (0,28–1,62)	0,39
Mężczyźni <i>Men</i>	52,9		

Optymalne postępowanie w okresie przedoperacyjnym u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej jest ciągle przedmiotem dyskusji. Jedną z podstawowych zasad leczenia chorych we wstrząsie krwotocznym, a chorzy z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej niewątpliwie zaliczają się do tej grupy chorych, jest dożylnie przetaczanie dużych ilości płynów. Z drugiej strony jednak należy być świadomym, że tym, co pozwala chorym na przeżycie do czasu operacji, jest wykrzepnięty krwiak

a trend towards a smaller aortic diameter in women when compared to men but the difference was not statistically significant ( $p = 0.2$ ).

## Discussion

The RAAA remains a significant cause of mortality in the elderly population. The in-hospital mortality rate of 54.8% in operated patients in this study is comparable

**Tabela VI. Operacyjność u kobiet i mężczyzn z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej (test dokładny Fishera); OR — iloraz szans, 95-procentowy CI (95-procentowy przedział ufności)**

**Table VI. Operability in men and women with RAAA. Fisher Exact Test; OR, 95% CI**

	Osoby operowane (%) % operated	OR (95% CI) OR (95% CI)	Wartość p p value
Kobiety Women	88,9	1,17 (0,33–4,15)	1,0
Mężczyźni Men	87,2		

pozaotrzewnowy, tamponujący miejsce pęknięcia tętniaka. Intensywna resuscytacja płynowa może doprowadzić do wzrostu ciśnienia tętniczego, co z kolei może spowodować rozkawałkowanie skrzepu i nasilić krwawienie. Roberts [8] w swoim artykule poglądowym opisał kilka prac doświadczalnych na zwierzęcym modelu pękniętego tętniaka aorty brzusznej. W pracach tych wykazano, że ograniczona resuscytacja płynowa była korzystniejsza w odniesieniu do wczesnej śmiertelności i utraty krwi niż konwencjonalne lub intensywne leczenie [8]. Dotychczas nie przeprowadzono badań porównujących te strategie leczenia u osób z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej. Crawford [9] sugerował, że uzyskany przez niego 77% wczesnych przeżyć było wynikiem hipotensyjnej resuscytacji, której celem było utrzymanie SBP w zakresie 50–70 mm Hg. W obecnym badaniu wykazano jednak, że ciężkość przedoperacyjnego wstrząsu krwotocznego wpływa znacząco na śmiertelność szpitalną chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej. Inni autorzy także obserwowali znacząco niższe wartości hematokrytu, hemoglobiny i SBP stwierdzane podczas przyjęcia do szpitala u chorych, którzy zmarli po operacji pękniętego tętniaka aorty brzusznej w porównaniu z tymi, którzy przeżyli [4, 10–12]. Stone [12] stwierdził zwiększone ryzyko zgonu w przypadku przedoperacyjnych wartości hemoglobiny poniżej 6,25 mmol/l, hematokrytu poniżej 28% i SBP poniżej 120 mm Hg. W badaniu Davidovića i wsp. średnie wartości hematokrytu, hemoglobiny i SBP podczas przyjęcia do szpitala wyniosły odpowiednio 33%, 6,96 mmol/l i 112 mm Hg u chorych, którzy przeżyli, i 29%, 6,21 mmol/l, 95,3 mm Hg u chorych, którzy zmarli [10]. Obserwacje autorów artykułu są zgodne z danymi z piśmiennictwa. Opierając się na 95-procentowym przedziale ufności, można założyć, że wartości hematokrytu, hemoglobiny i SBP, odpowiednio 31%, 6,6 mmol/l i 100 mm Hg, pozwalają wyróżnić chorych z dobrym lub złym rokowaniem dotyczącym wczesnego przeżycia.

W obecnym badaniu stwierdzono istony statystycznie związek między niskim przedoperacyjnym poziomem płytek krwi a całkowitą śmiertelnością szpitalną. W odniesieniu do śmiertelności u chorych leczonych operacyjnie zależność ta była na pograniczu istotności statystycznej ( $p = 0,056$ ). Obserwacje te są zgodne z doniesieniami innych autorów. W badaniu obejmującym 65 chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej Brad-

with the data reported by others. Rates from 45% to 67% have been reported [1–7]. It is obvious that operative mortality is influenced by patient selection. That is why we also reported the total in-hospital mortality which was 60.6%. There are few papers that report total in-hospital mortality in patients with RAAA. In a study by Kantonen *et al.*, the total in-hospital mortality rate in 23 hospitals in Finland reached 68% [1].

There is an on-going debate on the optimal preoperative management of patients with ruptured abdominal aortic aneurysm. One of the principles of treatment of patients with haemorrhagic shock, and patients with RAAA obviously fall into this category, is large volume resuscitation. On the other hand, one should be aware that a retroperitoneal clot tamponading the site of rupture is what enables these patients to survive till they reach the operating table. Massive fluid resuscitation can elevate blood pressure which in turn can cause clot disruption and exacerbate bleeding. Roberts in his review paper described several animal studies using abdominal aortic tear as a model of RAAA that showed that moderate fluid resuscitation was better in terms of early mortality and blood loss than conventional or aggressive fluid resuscitation [8]. There have not been any studies comparing these two kinds of resuscitation in humans with RAAA. Crawford however, suggested that his 77% survival rate was a consequence of hypotensive resuscitation targeted to maintain systolic blood pressure at a level of 50 to 70 mmHg [9]. In this study however, we have shown that the severity of preoperative haemorrhagic shock significantly influences the in-hospital mortality of patients with ruptured AAA. Others also found significantly lower values of haematocrit, haemoglobin and systolic arterial pressure on admission in patients who did not survive surgery for RAAA when compared with survivors [4, 10–12]. Stone found an increased risk of death with preoperative haemoglobin of less than 6.25 mmol/l, haematocrit of less than 28%, and systolic blood pressure of less than 120 mmHg [12]. In the study of Davidović *et al.* the mean haematocrit, haemoglobin and systolic blood pressure levels on admission was 33%, 6.96 mmol/l, 112 mmHg and 29%, 6.21 mmol/l, 95.3 mmHg for survivors and non-survivors, respectively [10]. This is similar to our findings. Based on the 95% confidence intervals in the present study, it can be assumed that values that discriminate between patients with a good and poor prognosis are 31%, 6.6 mmol/l and 100 mmHg for haematocrit, haemoglobin level and systolic blood pressure, respectively.

In the present study the association between a low preoperative platelet count and total in-hospital mortality was also found. With regard to operative mortality the association was at the borderline of statistical significance ( $p = 0.056$ ). This is consistent with the reports of other authors. In a study of 65 patients with RAAA, Bradbury observed statistically significant differences in preoperative platelet count between survivors and non-survivors, median 149 and  $254 \times 10^9/l$ , respectively. No patients with a preoperative platelet count of less than

bury obserwował statystycznie istotne różnice w przedoperacyjnym poziomie płytek krwi między chorymi, którzy przeżyli i zmarli — mediana odpowiednio 149 i  $254 \times 10^9/l$ . Żaden chory z przedoperacyjnym poziomem płytek krwi poniżej  $100 \times 10^9/l$  nie przeżył operacji [13]. Davies [14], analizując 50 chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej, stwierdził 65-procentową śmiertelność u chorych z przedoperacyjnym poziomem płytek krwi poniżej  $100 \times 10^9/l$  lub czasem protrombinowym wydłużonym ponad 1,5 w stosunku do normy, a tylko 9-procentową śmiertelność u chorych z wyższym poziomem płytek lub krótszym czasem protrombinowym.

Mimo że przedoperacyjne wartości hemoglobiny, hematokrytu, erytrocytów i płytek krwi u chorych, którzy nie przeżyli pęknięcia tętniaka aorty brzusznej, zarówno w obecnym, jak i w innych badaniach, nie wydają się dramatycznie niskie, należy pamiętać, że wprowadzenie do znieczulenia oraz otwarcie jamy brzusznej zmniejsza ciśnienie wewnątrzbrzuszne, prowadząc do dekomensacji tamponady pęknięcia, dalszej utraty krwi i spadku ciśnienia. Aby przetrwać ten moment, chory z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej musi posiadać pewną fizjologiczną rezerwę. Nawet, jeśli chory przeżyje tę dekomensację, jest narażony na wystąpienie trudnej do opanowania koagulopatii po wszyciu protezy i odklewowaniu aorty [15, 16]. Ponadto istnieje teoria, która mówi, że chory z tętniakiem aorty brzusznej mogą mieć pewną formę koagulopatii ze zużycia, która pod wpływem wstrząsu krwotocznego może ulec nasileniu niewspółmiernie dużemu do utraty krwi [13]. Ponadto, wstrząs krwotoczny może prowadzić do niewydolności wielonarządowej, która jest głównym czynnikiem odpowiedzialnym za zgon w późnym okresie pooperacyjnym [17, 18]. Można zaryzykować stwierdzenie, że aby zapobiec rozwojowi koagulopatii z rozcieńczenia i zespołowi niewydolności wielonarządowej, produkty krwiopochodne, takie jak: koncentrat krwinek czerwonych, świeże osocze mrożone i koncentrat płytkowy, należy stosować w przedoperacyjnej resuscytacji płynowej u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej. Szybkość przetaczania powinno się dostosować w taki sposób, aby utrzymać u chorych umiarkowaną hipotensję.

Autorzy artykułu stwierdzili również, że wysokie przedoperacyjne stężenia mocznika i kreatyniny wiązały się z wyższą śmiertelnością. Lo i Adams, oceniając retrospektywnie 41 chorych operowanych z powodu pękniętego tętniaka aorty brzusznej, stwierdzili, że stężenie kreatyniny w surowicy wynoszące  $150 \mu\text{mol/l}$  lub więcej było jedynym czynnikiem istotnie związanym ze śmiertelnością przy ilorazie szans 9,3 [19]. Inni autorzy obserwowali również zależność między podwyższonym stężeniem kreatyniny w surowicy a śmiertelnością szpitalną u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej [10, 11, 20]. Podwyższone stężenie mocznika i kreatyniny w surowicy chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej mogą odzwierciedlać, zarówno współistniejącą chorobę nerek, jak i ostrą niewydolność nerek spowodowaną wstrząsem krwotocznym.

Aby przewidzieć ostateczny wynik, u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej stosuje się systemy

$100 \times 10^9/l$  survived [13]. Davies, analysing 50 patients with RAAA, reported a 65% mortality rate for those with either a preoperative platelet count less than  $100 \times 10^9/l$  or a prothrombin time longer than 1.5 times the control values, and only 9% mortality rate in patients with a higher platelet count or a shorter prothrombin time [14].

Though the values of haemoglobin, haematocrit, erythrocytes and platelet count in non-survivors in ours and other studies does not seem to be dramatically low, it should be remembered that the induction of anaesthesia and the opening of the abdomen decreases the intraabdominal pressure leading to decompensation of the tamponade and further blood loss and hypotension. The patient with RAAA needs to have certain physiological reserves to be able to survive this moment. Even when such a patient survives such a decompensation, he is prone to developing a difficult to control coagulopathy after implantation of the graft and declamping of the aorta [15, 16]. Moreover, there is a theory that patients with aortic aneurysm may have some chronic form of consumption coagulopathy and that haemorrhagic shock can exacerbate this phenomenon to the extent that is out of proportion to the degree of blood loss [13]. Profound haemorrhagic shock may lead to multiorgan failure which is mainly responsible for late post-operative death [17, 18]. Therefore, it could be speculated that whenever possible, blood products such as packed red cells, fresh frozen plasma and platelets should be used for preoperative fluid resuscitation in patients with RAAA to prevent the development of dilutional coagulopathy and multiorgan failure syndrome. The rate of infusion however, should be adjusted to keep patients moderately hypotensive.

We also found that high serum urea and creatinine levels were associated with higher mortality. Lo and Adams, in a retrospective review of 41 patients who had had emergency RAAA repair, found that serum creatinine equal or higher than  $150 \text{ mmol/L}$  was the only variable significantly associated with surgical mortality with an odds ratio of 9.3 [19]. Others have also found an association between elevated serum creatinine levels and in-hospital mortality in patients with RAAA [10, 11, 20]. Elevated serum urea and creatinine levels can reflect either pre-existing renal disease or acute renal failure due to haemorrhagic shock.

Scoring systems, such as the Glasgow Aneurysm Score and the Hardman Index, that combine age, preoperative shock, myocardial, renal and cerebrovascular disease, have been used to predict outcomes in patients with RAAA [3, 4]. Their use in retrospective analysis is however, limited because the data required may be not available for every patient. Moreover, their value in predicting mortality in patients with RAAA has been questioned in a recent study by Tambyraja *et al.* [21].

Because of the retrospective nature of this study we were not able to collect reliable data on comorbidities in the analyzed group of patients and that is why the influence of this variable on in-hospital mortality was not assessed. Other authors however have found no associa-

punktowe, takie jak *Glasgow Aneurysm Score* czy *Hardman Index*, które oceniają łącznie wiek chorych, obecność wstrząsu krwotocznego oraz stan serca, nerek i krążenia mózgowego [3, 4]. Ich użyteczność jest jednak ograniczona w badaniach retrospektywnych, ponieważ pełne dane mogą być niedostępne u wszystkich chorych. Ponadto ich wartość w przewidywaniu śmiertelności u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej ostatnio podważano w pracy Tambyraja i wsp. [21].

Z powodu retrospektywnego charakteru niniejszej pracy nie można było zebrać wiarygodnych informacji dotyczących chorób współistniejących w analizowanej grupie chorych i dlatego nie oceniano wpływu tego parametru na śmiertelność szpitalną. Jednak inni autorzy nie obserwowali związku między obecnością chorób współistniejących a wczesnymi przeżyciami u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej [2, 10, 11, 20, 22].

Interesujący jest stwierdzony przez autorów artykułu fakt, że chorzy, którzy przeżyli pęknięcie tętniaka aorty brzusznej, mieszkali dalej od oddziału chirurgii naczyniowej niż chorzy, którzy zmarli. Podobnie Adam i wsp. [7] nie obserwowali różnic w odległości od regionalnego ośrodka naczyniowego między chorymi, którzy przeżyli a chorymi, którzy zmarli z powodu pękniętego tętniaka aorty brzusznej. Stwierdzili także, że chorzy, którzy byli operowani mieszkali dalej niż chorzy, którzy zmarli przed operacją lub nie zostali zakwalifikowani do operacji. Również Vogel i wsp. [2] nie obserwowali różnic w śmiertelności szpitalnej między chorymi, którzy trafili bezpośrednio do ich ośrodka a tymi, których przekazano z innych ośrodków. Ten stan rzeczy można upatrywać w tym, że decyzyj o przekazaniu chorego do ośrodka chirurgii naczyniowej oraz długość transportu były czynnikami selekcyjnymi. Chorzy w lepszym stanie przeżyli, podczas gdy chorzy w ciężkim wstrząsie krwotocznym nie zostali zakwalifikowani do przekazania albo zmarli przed dotarciem do ośrodka chirurgii naczyniowej. W jednym z cytowanych powyżej badań tylko 6,4% chorych, których nie przekazano do ośrodka chirurgii naczyniowej, było operowanych i tylko 3,8% przeżyło [7]. Cassar i wsp. [23] obserwowali niższą śmiertelność szpitalną u chorych, którzy mieszkali dalej od ośrodka chirurgii naczyniowej, ale odległość miejsca zamieszkania nie wpływała na śmiertelność ogólną, która obejmowała, zarówno zgony szpitalne, jak i zgony poza szpitalem. Niestety, autorzy artykułu nie posiadają dokładnych danych dotyczących chorych, którzy zmarli po drodze do ośrodka autorów. Innym wyjaśnieniem tego, że dalsza odległość od ośrodka chirurgii naczyniowej nie wpływa niekorzystnie na śmiertelność szpitalną, może być fakt, że podczas transportu stan chorego jest monitorowany i można zastosować odpowiednie leczenie.

Odległość od szpitala nie zawsze odpowiada czasowi, który upłynął od pęknięcia tętniaka do przyjęcia na oddział. Z tego względu oceniono również wpływ tego przedziału czasu na punkty końcowe. Mimo że w grupie chorych, u których przez dłuższy czas występowały objawy pękniętego tętniaka aorty brzusznej, śmiertelność była niższa niż śmiertelność w grupie, w której krócej

tion between the comorbidities and early survival in patients with RAAA [2, 10, 11, 20, 22].

Interestingly, we found that survivors lived further from the vascular surgery department than non-survivors. Moreover, Adam *et al.* did not observe a difference in travelling distances to regional vascular units between survivors and non-survivors and found that surgical patients had travelled significantly further than nonsurgical patients [7]. Similarly Vogel *et al.* observed no difference in in-hospital mortality of transferred and nontransferred patients [2]. One of the explanations could be that decision to transfer the patient to the vascular surgery centre and duration of transport were selective factors. Patients in better condition survived while the patients with advanced haemorrhagic shock were either not transferred or died before reaching the vascular surgery centre. In one of the aforementioned studies only 6.4% of untransferred patients underwent surgery and 3.8% survived [7]. Cassar *et al.* observed lower in-hospital mortality in patients living further from the surgical centre but the distance travelled had no influence on community mortality, which included all hospital deaths and home deaths [23]. Unfortunately, we do not have exact data on how many patients died on the way to our centre. The other possible explanation of the fact that longer distance from the vascular centre does not compromise in-hospital mortality, could be that while being transported patients' vital functions are monitored and adequate treatment is administered.

Because the distance from the vascular surgery centre does not necessarily have to correspond to the time from the rupture to the admission to our department, we also looked at the interval between these two events. Though survivors had symptoms of rupture for a longer time than non-survivors, the difference was not statistically significant. Other authors also did not find any association between the time from the onset of symptoms and admission to the hospital [10]. On the one hand, time, similarly to distance, can also be a selective factor. On the other hand, we could say that not every rupture is the same. There are patients with massive ruptures with poor chances of survival and there are patients with contained ruptures who can survive even several days and have a chance to be saved. This heterogeneous pattern of rupture may also create a possibility of successful endovascular treatment which has been already reported by some authors even in unfit patients [24–27]. The absence of an association between distance from the vascular centre and duration of symptoms and in-hospital mortality supports the idea of transporting the patient with RAAA to high-volume vascular surgery centre instead of operating on them in a local surgical department by a general surgeon. Dueck *et al.* analysing surgeon billing and administrative data in 2601 patients with ruptured AAA repair, found that high-volume surgeons with subspecialty training conferred a significant survival benefit for the patients [28]. Similarly, Rutledge observed an association between surgical experience with RAAA and patient survival [6]. It was also shown that the death



występowały objawy, różnica ta okazała się nieistotna statystycznie. Podobnie, inni autorzy nie znajdują zależności między śmiertelnością a różnym czasem, który upłynął od początku pojawienia się objawów pękniętego tętniaka aorty brzusznej [10]. Z jednej strony, czas, podobnie jak odległość od szpitala, może być czynnikiem selekcyjnym, natomiast z drugiej strony należy pamiętać, że pęknięcia tętniaka różnią się od siebie. Są chorzy, u których masywne pęknięcie decyduje o niskiej szansie przeżycia w przeciwieństwie do chorych, u których ograniczone pęknięcie umożliwia przeżycie nawet kilku dni i daje szansę na udaną interwencję. Ten różnorodny sposób przebiegu pęknięcia tętniaka stwarza możliwość wykonywania udanych interwencji endowaskularnych nawet u chorych, u których nie można wykonać operacji, o czym donoszą niektórzy autorzy [24–27]. Brak związku między odległością od szpitala, czasem trwania objawów pęknięcia i śmiertelnością szpitalną skłania ku temu, by chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej transportowano do wyspecjalizowanych ośrodków chirurgii naczyniowej niż operowano w lokalnych oddziałach chirurgii ogólnej. Dueck i wsp. zanalizowali szpitalne dane administracyjne 2600 chorych, których operowano z powodu pękniętego tętniaka aorty brzusznej. Stwierdzili, że chorzy operowani przez wyspecjalizowanych chirurgów naczyniowych, wykonywujących wiele operacji, mają znacząco większą szansę na przeżycie [28]. Podobnie Rutledge [6] zaobserwował związek między doświadczeniem chirurga w zabiegach pękniętego tętniaka aorty brzusznej a przeżywalnością pacjentów. Wykazano również, że śmiertelność po operacji pękniętego tętniaka aorty brzusznej była niższa w szpitalach, w których wykonuje się rocznie więcej niż 30 operacji niepękniętego tętniaka aorty brzusznej, w porównaniu ze szpitalami, w których wykonuje się rocznie mniej niż 30 takich operacji [29]. Można założyć, że chorzy z ciężkim, nieodwracalnym wstrząsem krwotocznym, którzy umarliby podczas transportu, nie przeżyliby również zabiegu, zwłaszcza, jeśli operatorem byłby chirurg niedoświadczony w operacjach pękniętego tętniaka aorty brzusznej. Z drugiej strony stabilni hemodynamicznie pacjenci mają większą szansę przeżycia w ośrodkach chirurgii naczyniowej niż w lokalnym szpitalu.

Autorzy artykułu nie znaleźli statystycznie istotnej zależności między śmiertelnością szpitalną a wiekiem chorych, co jest zgodne z doniesieniami wielu autorów [4, 10, 11, 30]. Jednak w pracach, w których analizowano dane z dużych narodowych lub stanowych rejestrów, wiek był ważnym, niezależnym czynnikiem rokowniczym u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej [6, 28, 29, 31, 32].

W piśmiennictwie brakuje również jednoznacznych danych dotyczących wpływu płci na wynik leczenia chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej. W opisanym badaniu śmiertelność szpitalna była nieznacznie wyższa u kobiet, ale różnica ta nie osiągnęła istotności statystycznej. Podobne wyniki zgłaszają inni autorzy [10,

rate after repair of RAAA was lower at high-volume hospitals, performing more than 30 intact AAA repairs per year when compared with low-volume hospitals, performing less than 30 intact AAA repairs per year [29]. It could be assumed that patients in severe, irreversible haemorrhagic shock who died during transfer probably would not have survived surgery especially if they were operated on by a surgeon with limited or no experience in RAAA surgery and that haemodynamically stable patients would have better chance of survival in a vascular surgery centre than in local hospital.

We did not find any statistically significant association between the age of the patients and in-hospital mortality of patients with RAAA which is consistent with data reported by some, but not all, authors [4, 10, 11, 30]. However, in studies that analysed data from big national or state registries, the age of the patients was an important independent predictor for in-hospital mortality of these patients [6, 28, 29, 31, 32].

The data about the influence of gender on outcomes after a repair of RAAA is inconsistent. In the present study, the in-hospital mortality rate was slightly higher in women than in men but the difference did not reach statistical significance. The same findings are reported by other authors [10, 22, 31–33]. However, there are papers that report significantly lower survival in women [6, 28, 29, 34]. Another interesting finding reported by several authors is the fact that women are less likely to be selected for operative treatment [33–35]. Therefore, it is possible that in some studies with a low proportion of women undergoing surgery the operative mortality in that group is falsely low since female patients with poor chance of survival were not operated on. This is however, not the case in our study. The percentage of patients that did not go to surgery was equal for men and women.

## Conclusions

In conclusion, the severity of preoperative haemorrhagic shock significantly influences the early survival of patients with ruptured AAA. It seems that proper preoperative management of these patients could improve the results of treatment but the best management strategy is yet to be established.

---

22, 31–33]. Istnieją jednak prace, w których opisano znacząco niższe wczesne przeżycia u kobiet [6, 28, 29, 34].

Kolejnym interesującym zagadnieniem jest opisywany przez kilku autorów fakt, że kobiety mają mniejsze szanse na operację [33–35]. Jest więc możliwe, że w niektórych badaniach z niskim odsetkiem operowanych kobiet śmiertelność operacyjna jest fałszywie zaniżona, ponieważ kobiety z mniejszymi szansami na przeżycie nie kwalifikowano do operacji. W opisanym badaniu ta zależność nie występuje, ponieważ odsetek chorych nieoperowanych był równy, zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn.

## Wnioski

Podsumowując, należy stwierdzić, że stopień zaawansowania przedoperacyjnego wstrząsu krwotocznego wpływa znacząco na wczesne przeżycia u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej. Wydaje się, że właściwe postępowanie w okresie przedoperacyjnym mogłoby poprawić wyniki leczenia. Potrzebne są dalsze badania w celu ustalenia najlepszego sposobu postępowania przedoperacyjnego u chorych z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej.

## Piśmiennictwo (References)

1. Kantonen I, Lepantalo M, Brommels M *et al.* Mortality in ruptured abdominal aortic aneurysms. The Finnvasc Study Group. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1999; 17: 208–212.
2. Vogel TR, Nackman GB, Brevetti LS *et al.* Resource utilization and outcomes: effect of transfer on patients with ruptured abdominal aortic aneurysm. *Ann Vasc Surg.* 2005; 19: 149–153.
3. Calderwood R, Halka T, Haji-Michael P *et al.* Ruptured abdominal aortic aneurysm. Is it possible to predict outcome? *Int Angiol.* 2004; 23: 47–53.
4. Korhonen SJ, Ylonen K, Biancari F *et al.* Finnvasc Study Group. Glasgow Aneurysm Score as a predictor of immediate outcome after surgery for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg.* 2004; 91: 1449–1452.
5. Wainess RM, Dimick JB, Cowan JA Jr *et al.* Epidemiology of surgically treated abdominal aortic aneurysms in the United States, 1988 to 2000. *Vascular* 2004; 12: 218–224.
6. Rutledge R, Oller DW, Meyer AA *et al.* A statewide, population-based time-series analysis of the outcome of ruptured abdominal aortic aneurysm. *Ann Surg.* 1996; 223: 492–502.
7. Adam DJ, Mohan IV, Stuart WP *et al.* Community and hospital outcome from ruptured abdominal aortic aneurysm within the catchment area of a regional vascular surgical service. *J Vasc Surg.* 1999; 30: 922–928.
8. Roberts K, Revell M, Youssef H *et al.* Hypotensive resuscitation in patients with ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006; 31: 339–344.
9. Crawford ES. Ruptured aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 1991; 13: 348–350.
10. Davidović L, Markovic M, Kostic D *et al.* Ruptured abdominal aortic aneurysms: factors influencing early survival. *Ann Vasc Surg.* 2005; 19: 29–34.
11. Halpern VJ, Kline RG, D'Angelo AJ *et al.* Factors that affect the survival rate of patients with ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 1997; 26: 939–945.
12. Stone PA, Hayes JD, AbuRahma AF *et al.* Ruptured abdominal aortic aneurysms: 15 years of continued experience in a southern West Virginia community. *Ann Vasc Surg.* 2005; 19: 851–857.
13. Bradbury AW, Bachoo P, Milne AA *et al.* Platelet count and the outcome of operation for ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 1995; 21: 484–491.
14. Davies MJ, Murphy WG, Murie JA *et al.* Preoperative coagulopathy in ruptured abdominal aortic aneurysm predicts poor outcome. *Br J Surg.* 1993; 80: 974–976.
15. Robinson J, Nawaz S, Beard JD, on behalf of Joint Vascular Research Group. Randomized, multicentre, double-blind, placebo-controlled trial of the use of aprotinin in the repair of ruptured abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg.* 200; 87: 754–757.
16. Adam DJ, Fitridge RA, Raptis S. Intra-abdominal packing for uncontrollable haemorrhage during ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005; 30: 516–519.
17. Laukontaus SJ, Lepantalo M, Hynninen M *et al.* Prediction of survival after 48-h of intensive care following open surgical repair of ruptured abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005; 30: 509–515.
18. Sayers RD, Thompson MM, Nasim A *et al.* Surgical management of 671 abdominal aortic aneurysms: a 13 year review from a single centre. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1997; 13: 322–327.
19. Lo A, Adams D. Ruptured abdominal aortic aneurysms: risk factors for mortality after emergency repair. *N Z Med J.* 2004; 117: U1100.
20. van Dongen HPA, Leusink JA, Moll FL *et al.* Ruptured abdominal aortic aneurysms: Factors influencing postoperative mortality and long-term survival. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1998; 15: 62–66.
21. Tambyraja AL, Fraser SC, Murie JA *et al.* Validity of the Glasgow Aneurysm Score and the Hardman Index in predicting outcome after ruptured abdominal aortic aneurysm repair. *Br J Surg.* 2005; 92: 570–573.
22. Alonso-Perez M, Segura RJ, Sanchez J *et al.* Factors increasing the mortality rate for patients with ruptured abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 2001; 15: 601–607.
23. Cassar K, Godden DJ, Duncan JL. Community mortality after ruptured abdominal aortic aneurysm is unrelated to the distance from the surgical centre. *Br J Surg.* 2001; 88: 1341–1343.
24. Franks S, Lloyd G, Fishwick G *et al.* Endovascular treatment of ruptured and symptomatic abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006; 31: 345–350.
25. Lee WA, Hirneise CM, Tayyarah M *et al.* Impact of endovascular repair on early outcomes of ruptured abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2004; 40: 211–215.
26. Morales JP, Irani FG, Jones KG *et al.* Case report: Endovascular repair of a ruptured abdominal aortic aneurysm under local anaesthesia. *Br J Radiol.* 2005; 78: 62–64.
27. Rubin BG, Sanchez LA, Choi ET *et al.* Endoluminal repair of ruptured abdominal aortic aneurysms under local anesthesia: initial experience. *Vasc Endovascular Surg.* 2004; 38: 203–207.
28. Dueck AD, Kucey DS, Johnston KW *et al.* Survival after ruptured abdominal aortic aneurysm: effect of patient, surgeon, and hospital factors. *J Vasc Surg.* 2004; 39: 1253–1260.
29. Dimick JB, Stanley JC, Axelrod DA *et al.* Variation in death rate after abdominal aortic aneurysmectomy in the United States. Impact of hospital volume, gender and age. *Ann Surg.* 2002; 235: 579–585.
30. Tambyraja AL, Murie JA, Chalmers RT. Outcome and survival of patients aged 65 years and younger after abdominal aortic aneurysm rupture. *World J Surg.* 2005; 29: 1245–1247.
31. Dardik A, Burleyson GP, Bowman H *et al.* Surgical repair of ruptured abdominal aortic aneurysms in the state of Maryland: factors influencing outcome among 527 recent cases. *J Vasc Surg.* 1998; 28: 413–420.
32. Visser P, Akkersdijk GJ, Blankensteijn JD. In-hospital operative mortality of ruptured abdominal aortic aneurysm: a population-based analysis of 5593 patients in The Netherlands over a 10-year period. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2005; 30: 359–364.
33. Evans SM, Adam DJ, Bradbury AW. Influence of gender on outcome after ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2000; 32: 258–262.
34. Semmens JB, Norman PE, Lawrence-Brown MMD *et al.* Influence of gender on outcome from ruptured abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg.* 2000; 87: 191–194.
35. Dueck AD, Johnston KW, Alter D *et al.* Predictors of repair and effect of gender on treatment of ruptured abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg.* 2004; 39: 784–787.

### Adres do korespondencji (Address for correspondence):

Dr med. Łukasz Dzieciuchowicz  
Szpital Kliniczny nr 1, Klinika Chirurgii Ogólnej i Naczyń  
ul. Długa 1/2, 61–848 Poznań  
tel. (061) 602–245–349  
faks (061) 618–549–082  
e-mail: l\_dzieciuchowicz@wp.pl