

# Preliminary results from the first Polish screening program for abdominal aortic aneurysm in the Kuyavian-Pomeranian Province

## Wstępne wyniki pierwszego w Polsce programu przesiewowego w tętniaku aorty brzusznej w województwie kujawsko-pomorskim

Arkadiusz Jawień<sup>1</sup>, Bartosz Fórmankiewicz<sup>1</sup>, Tadeusz Dereziński<sup>2</sup>, Paweł Brazis<sup>1</sup>,  
Arkadiusz Migdalski<sup>1</sup>, Radosław Piotrowicz<sup>1</sup>, Łukasz Woda<sup>1</sup>, Dariusz M. Górecki<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of General Surgery, Collegium Medicum, University of Nicolai Copernicus in Bydgoszcz, Biziel Memorial University Hospital No. 2 in Bydgoszcz, Poland

(Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej, Collegium Medicum UMK w Bydgoszczy, Szpital Uniwersytecki nr 2 im dr. J. Biziele w Bydgoszczy)

<sup>2</sup>NZOZ Eskulap, Gniewkowo, Poland (NZOZ Eskulap, Gniewkowo)

<sup>3</sup>Specialistic Outpatients Departments for General Practice RUDAKMED, Torun, Poland (Specjalistyczne Przychodnie Medycyny Rodzinnej RUDAKMED, Toruń)

---

### Abstract

**Background.** Abdominal aortic aneurysm (AAA) is called a widening of the aorta below the renal arteries with a diameter more than 3 cm. The prevalence of AAA is estimated at 4–8% in men aged 65 years or more. The mortality rate for patients with ruptured AAA is 65%, while the mortality rate for aortic aneurysm repair surgery in elective patients undergoing pre-screened is 3%. The aim of this study was to determine the prevalence of AAA among men aged 60 years and older undergoing targeted ultrasonography of abdominal aorta. The additional aim was to determine the relationship between specific risk factors and the AAA, and to determine the prevalence of AAA in patients subgroups specified by the criteria for the screening programmes for AAA.

**Material and methods.** Based on available data from the literature, study populations was defined as men aged 60 years and older. Applied research methods were as follow: 1) the questionnaire; 2) measurement of physical characteristics of aorta (diameter of abdominal aorta by ultrasound scan). The questionnaire consisted of two parts: 1) identification and demographic data; 2) the presence of risk factors. Analysis of data from the questionnaire determined the relationship between the risk factors and the AAA, whereas ultrasonography of the aorta, detected the disease (abdominal aortic aneurysm) and its prevalence. Statistical analysis of the data was performed using the software STATISTICA 9 (StatSoft, Inc., 2009).

**Results.** Based on 1556 ultrasound scans, the abdominal aortic aneurysm was diagnosed in 94 men aged 60 years and older. The prevalence of AAA in the study group was 6.0%. Risk factors associated with the AAA were analyzed in two groups: I — AAA (n = 94) and II — normal aorta (n = 1464). The three risk factors were significantly associated with the AAA: age, smoking and family history, whereas the incidence of AAA in males at 65 years old was 4.0%, and a group of men between 65 and 75 years of age, smoking cigarettes ever, was 7.4%.

**Conclusions.** In the obtained data the prevalence of AAA was similar to that of literature. Additionally, the positive relationship between age, smoking, and AAA was detected.

**Key words:** abdominal aortic aneurysm, ultrasonography, screening

---

### Address for correspondence:

prof. dr hab. n. med. Arkadiusz Jawień  
Katedra i Klinika Chirurgii Ogólnej  
Szpital Wojewódzki im. dr. J. Biziele  
ul. K. Ujejskiego 75, 85–168 Bydgoszcz  
tel: +48 52 371 54 82, fax: +48 52 371 57 82  
e-mail: ajawien@ceti.pl

## Streszczenie

**Wstęp.** Tętniakiem aorty brzusznej (TAB) określa się poszerzenie aorty poniżej odejścia tętnic nerkowych o średnicy powyżej 3 cm. Częstość występowania TAB szacuje się na 4–8% u mężczyzn w wieku 65 lat i więcej. Współczynnik umieralności dla pacjentów z pękniętym TAB wynosi 65%, natomiast śmiertelność pooperacyjna dla operacji naprawczych tętniaka aorty w trybie planowym wśród pacjentów poddanych wcześniej badaniu przesiewowemu wynosi 3%. Podstawowym celem pracy było określenie częstości występowania (chorobowość, prevalence) TAB wśród mężczyzn w wieku 60 lat i starszych poddanych ukierunkowanemu badaniu ultrasonograficznemu aorty w odcinku brzuszny. Dodatkowo zbadano zależności między określonymi czynnikami ryzyka a TAB oraz częstość występowania TAB w subgroupach pacjentów określonych według kryteriów programów badań przesiewowych w kierunku TAB.

**Materiał i metody.** Na podstawie dostępnego piśmiennictwa zdefiniowano populację narażoną, tj. mężczyzn w wieku 60 lat i starszych. Zastosowano następujące metody badawcze: 1) metodę kwestionariuszową; 2) pomiar cechy fizycznej (badanie ultrasonograficzne średnicy aorty w odcinku brzuszny). Kwestionariusz składał się z dwóch części: 1) dotyczącej danych identyfikacyjnych i demograficznych; 2) dotyczącej występowania czynników ryzyka. Analiza danych z kwestionariusza umożliwiła określenie zależności między badanymi czynnikami ryzyka a TAB, natomiast poddanie zdefiniowanej części populacji badaniu ultrasonograficznemu aorty umożliwiło wykrycie choroby (tętniak aorty brzusznej) i określenie częstości jej występowania. Analizę statystyczną uzyskanych danych przeprowadzono z wykorzystaniem oprogramowania STATISTICA 9 (StatSoft, Inc. 2009).

**Wyniki.** Na podstawie wykonanych 1556 badań ultrasonograficznych aorty brzusznej tętniak zdiagnozowano u 94 mężczyzn w wieku 60 lat i starszych. Częstość występowania (prevalence) TAB w badanej grupie wyniosła 6,0%. Czynniki ryzyka związane z TAB analizowano, wyodrębniając dwie grupy: I — TAB (n = 94) i II — aorta prawidłowa (n = 1464). Istotny statystycznie związek z TAB miały 3 czynniki ryzyka: wiek, palenie tytoniu i występowanie rodzinne TAB. Częstość występowania TAB w grupie mężczyzn w 65. roku życia wyniosła 4,0%, natomiast w grupie mężczyzn między 65. a 75. rokiem życia, palących kiedykolwiek tytoń, wyniosła 7,4%.

**Wnioski.** Na podstawie uzyskanych danych stwierdzono częstość występowania TAB podobną do tej z piśmiennictwa. Dodatkowo stwierdzono także zależności między wiekiem, paleniem tytoniu i występowaniem rodzinnym TAB a zachorowaniem na TAB.

**Słowa kluczowe:** tętniak aorty brzusznej, ultrasonografia, badanie przesiewowe

**Acta Angiol 2012; 18, 1: 9–17**

## Introduction

Abdominal aortic aneurysm (AAA) is defined as a widening of the aorta below the renal arteries with a diameter of more than 3 cm [1]. The definition, although it has some imperfections, has found its application in diagnostic imaging. However, its opponents claim that such a stiff cut-off between the normal and aneurysmatic aorta is not justifiable. They propose that recognition of the aneurysm should be when the diameter exceeds 50% of that of a normal aorta [2]. For the purpose of this study, the authors adopted the first definition, which has its justification in screening programs for abdominal aortic aneurysm which are carried out currently in other countries. The prevalence of AAA is estimated at 4–8% in men aged 65 and older and approximately 1–2% of women in this age group [3–5]. Often the first symptom is an abdominal aortic aneurysm rupture. The death

## Wstęp

Tętniakiem aorty brzusznej (TAB) określa się poszerzenie aorty poniżej odejścia tętnic nerkowych o średnicy powyżej 3 cm [1]. Definicja ta, choć nie jest wolna od pewnych niedoskonałości, znalazła swoje zastosowanie w diagnostyce obrazowej. Takie usztywnienie punktu odcięcia między normą a patologią ma swych przeciwników. Za tętniaka uważają oni tętnicę, której średnica przekracza o 50% prawidłową średnicę mierzoną np. powyżej worka tętniaka [2]. Autorzy dla celów niniejszej pracy przyjęli pierwszą definicję, która swe uzasadnienie znajduje w prowadzonych na świecie programach badań przesiewowych w kierunku tętniaka aorty brzusznej. Częstość występowania TAB szacuje się na 4–8% u mężczyzn w wieku 65 lat i starszych i około 1–2% u kobiet w tej grupie wiekowej [3–5]. Często pierwszym objawem tętniaka aorty brzusznej jest jego

rate for patients with ruptured AAA is 65% [6]. Most victims of ruptured AAA are men over 65 years of age. This is one of the most common “killers” of older men (it is estimated that in England and Wales it contributes to about 6,000 premature deaths) [7]. In the 1990s large randomized studies showed that ultrasound screening can reduce the risk of AAA rupture in men. A recent meta-analysis, with at least 10 years of follow-up, suggests that screening reduces AAA-related mortality by 45 per cent (number needed to screen 238) [8], with a strong trend towards a reduction in all-cause mortality. Many studies confirm a lower risk of complications associated with surgical treatment of patients with AAA identified in the screening test, not incidentally during diagnosis tests for another disease. Within randomized trials the 30-day postoperative mortality rate after elective AAA repair was 2.1 per cent for screen-detected AAAs, compared with 6.1 per cent for AAAs detected incidentally [9]. This follows from the fact that men with a screen-detected AAA are often younger than those with an AAA discovered incidentally, and their aneurysms are more suitable for endovascular aneurysm repair (EVAR). Such results have led to increased interest in screening in the diagnosis of abdominal aortic aneurysm. The nature of the disease allows for early detection, progression monitoring, and effective treatment. For this purpose an ultrasound scan of the aorta has proven to be an ideal tool. In addition, the ultrasound is a non-invasive, simple, inexpensive test, which has a high sensitivity (96%) and specificity close to 100% [10–13]. Since 2007, in the United States of America, men aged 65 to 75 years who have ever smoked (insured in Medicare, United States Department of Veteran Affairs, and several private insurance companies) are offered a single ultrasound scan examination of the aorta [14]. In the United Kingdom, since 2009 the National Health Service Abdominal Aortic Aneurysm Screening Program has been applicable to men at 65 years of age [15].

The aim of the study was to determine the prevalence of AAA among men aged 60 years and older undergoing ultrasound scan for abdominal aorta. In addition it assessed: 1) the relationship of selected risk factors with the presence of abdominal aortic aneurysm; 2) the prevalence of AAA in men at 65 years old; 3) the prevalence of AAA in men aged 65 to 75 years who have ever smoked. The additional aims (2nd and 3rd) result from the definitions of populations examined in AAA screening programs in the USA and UK, which allowed the comparison of these data with those obtained in Poland.

## Material and methods

The study was conducted in the population of men aged 60 years and older, between October 2009 and No-

pęknięcie. Współczynnik umieralności dla pacjentów z pękniętym TAB wynosi 65% [6]. Najczęściej ofiarami pękniętego TAB są mężczyźni po 65. roku życia. Jest to jeden z najczęstszych „zabójców” starszych mężczyzn (szacuje się, że w Anglii i Walii przyczynia się do około 6000 przedwczesnych zgonów) [7]. W latach 90. XX wieku wyniki dużych badań randomizowanych wykazały, że ultrasonograficzne badania przesiewowe mężczyzn mogą zmniejszyć ryzyko pęknięcia. Ostatnie metaanalizy badań z okresem około 10-letniej obserwacji wskazują na korzystny wpływ badań przesiewowych poprzez zmniejszenie śmiertelności związanej z TAB o 45% (liczba osób wymagająca badania przesiewowego, żeby stwierdzić jeden tętniak aorty — *number needed to screen* — NNS = 238) [8] i znaczącą tendencję w zmniejszeniu śmiertelności ogólnej. Istnieją także doniesienia potwierdzające mniejsze ryzyko powikłań związanych z leczeniem operacyjnym pacjentów, u których TAB rozpoznano w badaniu przesiewowym, a nie przypadkowo podczas badania obrazowego jamy brzusznej z powodu diagnostyki innej choroby. W badaniach randomizowanych dla pierwszej z wymienionych grup odsetek zgonów w okresie pooperacyjnym (30 dni) wynosi 2,1%, natomiast dla pacjentów z przypadkowo rozpoznany TAB sięga aż 6,1% [9]. Wynika to z faktu, że mężczyźni poddani badaniu przesiewowemu są z reguły młodszy niż osoby, u których TAB wykryto przypadkowo, a ponadto morfologia ich tętniaka pozwala na zabieg wewnątrznaczyniowy. Takie wyniki doprowadziły do wzrostu zainteresowania badaniami przesiewowymi w rozpoznawaniu tętniaka aorty brzusznej. Charakter samej choroby pozwala na jej wczesne wykrycie, monitorowanie progresji i skuteczne leczenie. Do tego celu idealnym narzędziem okazało się badanie ultrasonograficzne aorty. Oprócz małej inwazyjności samego badania, prostej obsługi aparatu, taniej eksploatacji, badanie to charakteryzuje się dużą czułością (96%) i swoistością bliską 100% [10–13]. Od 2007 roku w Stanach Zjednoczonych mężczyznom w wieku od 65 do 75 lat, którzy kiedykolwiek palili tytoń (ubezpieczonym w *Medicare*, *United States Department of Veteran Affairs* i kilku prywatnych funduszach ubezpieczeniowych), zaproponowano pojedyncze badanie ultrasonograficzne aorty [14]. Natomiast w Wielkiej Brytanii od 2009 roku istnieje narodowy program badań przesiewowych w kierunku TAB, którym objęci są mężczyźni dokładnie w 65. roku życia [15].

Podstawowym celem niniejszej pracy było określenie częstości występowania (*prevalence*) TAB wśród mężczyzn w wieku 60 lat i starszych poddanych ukierunkowanemu badaniu ultrasonograficznemu aorty w odcinku brzuszny. Dodatkowo: 1) oceniono związek wybranych czynników ryzyka z występowaniem tętniaka aorty

ember 2011. Ultrasound examinations were performed by physicians in the Unit of Ultrasound Examination of the Chair and Clinic of General Surgery, Nicolaus Copernicus University, Ludwik Rydygier Collegium Medicum in Bydgoszcz, as well as in several practices across the Kuyavian-Pomeranian Voivodeship. Two study methods were used: 1) a questionnaire and 2) the measurement of physical characteristics (ultrasound scan of the abdominal aorta). The questionnaire utilized closed questions and consisted of two parts: 1) identification and demographic data, and 2) AAA-associated risk factors, i.e. smoking and family history of AAA. Analysis of data from the questionnaire determined the relationship between the studied risk factors and the development of AAA, and the aortic ultrasonography allowed the detection of the disease (abdominal aortic aneurysm) and its prevalence. Ultrasound examination was performed using a convex transducer, and the diameter measurements were made on the abdominal aorta (from the renal arteries to the bifurcation). Two measurements were taken into account: the anterior-posterior and transverse. The cut-off value between normal aorta and aneurysm was a diameter  $\geq 30$  mm [16]. Statistical analysis of the data was performed using STATISTICA 9 software (StatSoft, Inc., 2009). Statistical analysis included:

- descriptive statistics — determination of the maximum, minimum, mean, and standard deviations for specific variables;
- assessment of compliance with the distribution of measurable parameters of normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov test;
- comparison of mean values of measurable parameters using Student's *t* test for normally distributed parameters, or by rank sum test (U Mann-Whitney) when the distribution of samples differed significantly from the normal distribution;
- comparison of groups arising from the division of the study group in terms of a specific criteria using the uncorrected chi-square test;
- logistic regression analysis to quantify the impact of survey data analysed (independent variables) on the dichotomous dependent variable (the presence of an abdominal aortic aneurysm in the group or not). A *p*-value  $\leq 0.005$  was considered as statistically significant.

## Results

In the period of three years the abdominal aortic ultrasound examinations were carried out in 1583 men. Twenty-seven examinations were excluded from the analysis because the age of the patients was below 60 years of age. There were no AAAs detected in this

brzuszej; 2) określono częstość występowania TAB u mężczyzn w 65. roku życia; 3) określono częstość występowania tętniaka aorty u mężczyzn w wieku 65 do 75 lat, którzy palili kiedykolwiek tytoń. Cele dodatkowe 2) i 3) wynikają z odmiennych populacji definiowanych w programach badań przesiewowych w kierunku TAB w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii, co pozwoliło na porównanie tych danych z wynikami uzyskanymi w Polsce.

## Materiał i metody

Materiał badania stanowiła populacja mężczyzn w wieku 60 lat i starszych. Badanie trwało od października 2009 roku do listopada 2011 roku. Przeprowadzali je lekarze w Pracowni Ultrasonograficznej Katedry i Kliniki Chirurgii Ogólnej CM UMK w Bydgoszczy, a także w kilku poradniach na terenie całego województwa kujawsko-pomorskiego. Zastosowano dwie metody badawcze: 1) metodę kwestionariuszową; 2) pomiar cechy fizycznej (badanie ultrasonograficzne średnicy aorty w odcinku brzuszny). W kwestionariuszu zastosowano pytania zamknięte. Składał się on z dwóch części dotyczących: 1) danych identyfikacyjnych i demograficznych; 2) czynników ryzyka wystąpienia tętniaka aorty brzusznej: palenie tytoniu oraz występowanie TAB w rodzinie badanego. Analiza danych z kwestionariusza umożliwiła określenie związku między badanymi czynnikami ryzyka a rozwojem TAB, natomiast poddanie zdefiniowanej części populacji badaniu ultrasonograficznemu aorty umożliwiło wykrycie choroby (tętniak aorty brzusznej) i określenie częstości jej występowania. Badania USG wykonywano przy użyciu sondy typu *convex*, a pomiaru średnicy aorty dokonywano na odcinku od odejścia tętnic nerkowych do miejsca jej rozwidlenia. Pod uwagę brano dwa pomiary: przednio-tylny i poprzeczny. Jako punkt odcięcia między aortą prawidłową a tętniakiem przyjęto wymiar średnicy aorty równy 30 mm [16]. Analizę statystyczną uzyskanych danych przeprowadzono z wykorzystaniem oprogramowania STATISTICA 9 (StatSoft, Inc. 2009). Obejmowała ona:

- statystykę opisową — wyznaczenie wartości maksymalnych, minimalnych, średnich i odchyłeń standardowych dla określonych zmiennych;
- ocenę zgodności rozkładu parametrów mierzalnych z rozkładem normalnym za pomocą testu Kołmogorowa-Smirnowa;
- porównanie wartości średnich parametrów mierzalnych za pomocą testu *t*-Studenta dla parametrów o rozkładzie normalnym lub za pomocą testu sumy rang (test U Manna-Whitneya) w przypadku, gdy rozkład prób różnił się znamienne od rozkładu normalnego;

**Table 1.** The prevalence of abdominal aortic aneurysm (AAA), including the distribution by years of performed screening**Tabela 1.** Częstość występowania tętniaka aorty brzusznej (TAB) z uwzględnieniem podziału na poszczególne lata badań

Year of recruitment Rok badania	Number of examined men (n) Liczba badanych	AAA (n) TAB	AAA (%) TAB
2009	496	37	7,5
2010	563	25	4,4
2011	497	32	6,4
<b>Total/ /Ogółem</b>	<b>1556</b>	<b>94</b>	<b>6,0</b>

excluded examinations. The analysis included the results of ultrasonography in 1556 men aged 60 years and older. The prevalence of AAA in the study population was 6.0% (94/1556). This prevalence, however, changed in each year of the study, as shown in Table 1.

The average age of studied men was 69 years (SD: 6 years, min: 60 years, max: 92 years). In the study population, 55% of people smoked or had smoked, and 3% of them knew of the presence of AAA in family members. The average antero-posterior diameter (a-p) of the aorta was 22.2 mm (min: 14 mm, max: 84 mm), while the average transverse diameter of the aorta was 22.5 mm (min: 14 mm, max: 84 mm) (Figure 1). The diameters of the aorta in the male population aged 60 years and older with diagnosed AAA are shown in Figure 2.

Seventy-five per cent of all screening-detected AAAs were small (up to 44 mm) and required follow-up ultrasound scans once a year. Abdominal aortic aneurysms with a diameter of between 45 and 54 mm were observed in 13 patients (14% of AAAs), and AAAs with diameter equal or exceeding 55 mm were diagnosed in 10 patients (11% of AAAs) (Table 2).

Risk factors associated with AAA were analysed in two groups: I — men with abdominal aortic aneurysm (n = 94) and II — men with normal aorta (n = 1462). There were three risk factors significantly associated with the presence of abdominal aortic aneurysm: age (p < 0.05), smoking (72.3% vs. 53.9%; p = 0.004), and family history of AAA (9.6% vs. 2.7%; p = 0.017) (Table 3).

In addition, the prevalence of AAA was calculated for the group of men that met the criteria for the AAA screening programs in two countries: the UK and the USA. In the UK, the AAA screening program includes only men aged 65, but in the USA a one-time ultrasound scan examination of the aorta is offered to all men between 65 and 75 years of age who have ever

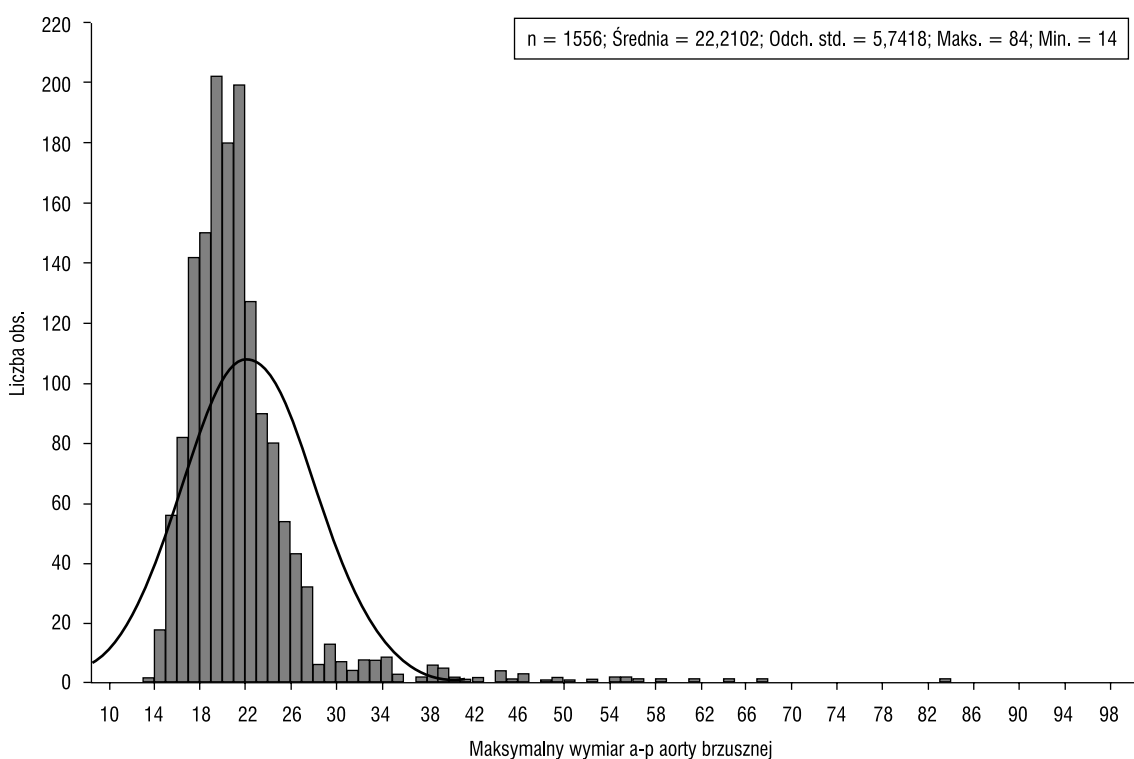
— porównanie grup powstałych z podziału badanej grupy pod względem określonego kryterium testem niezależności chi-kwadrat;

— analizę regresji logistycznej w celu określenia wielkości wpływu poddanych analizie danych ankietowych (zmiennie niezależne) na zmienną zależną dychotomiczną (wystąpienie tętniaka aorty brzusznej w badanej grupie lub nie).

Wartość  $p \leq 0,005$  uznano za istotną statystycznie.

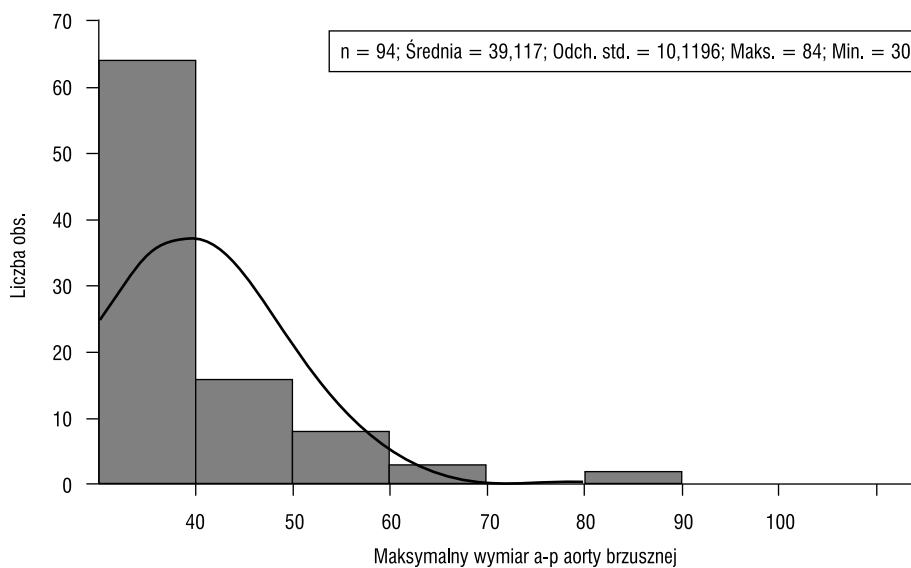
## Wyniki

W okresie wynoszącym 3 lata wykonano badanie ultrasonograficzne aorty brzusznej u 1583 mężczyzn, którzy się na nie zgłosili. Z analizy wykluczono 27 badań, ze względu na wiek badanych poniżej 60 lat. U żadnej z tych osób nie stwierdzono TAB. Do analizy włączono wyniki badania USG 1556 mężczyzn w wieku 60 lat i starszych. Częstość występowania TAB w populacji badanej wyniosła 6% (94/1556). Częstość ta jednak zmieniała się w każdym roku prowadzonych badań, co przedstawiono w tabeli 1. Średni wiek badanych mężczyzn wyniósł 69 lat (SD 6 lat, min.: 60 lat, maks.: 92 lata). W badanej populacji 55% osób paliło aktualnie lub w przeszłości tytoń, a 3% z nich wiedziało o występowaniu TAB u członków rodziny. Średni wymiar przedni–tylny (a-p) aorty wyniósł 22,2 mm (min.: 14 mm, maks.: 84 mm), natomiast średni wymiar poprzeczny aorty uzyskał wartość 22,5 mm (min.: 14 mm, maks.: 84 mm) (ryc. 1). Średnicę aorty w populacji mężczyzn w wieku 60 lat i starszych z wykrytym TAB przedstawiono na rycinie 2. Spośród rozpoznanych TAB 75% stanowiły małe tętniaki (do 44 mm), wymagające kontroli ultrasonograficznej raz na rok. Tętniaki aorty brzusznej o średnicy między 45 a 54 mm zaobserwowano u 13 osób (14% TAB), natomiast TAB o wymiarze równym lub większym niż 55 mm rozpoznano u 10 osób (11%) — tabela 2. Czynniki ryzyka związane z TAB analizowano, wyodrębniając 2 grupy: I — osoby z rozpoznaniem tętniaka aorty brzusznej (n = 94) i II — osoby z prawidłową aortą (n = 1462). Istotny statystycznie związek z występowaniem tętniaka aorty brzusznej miały 3 czynniki ryzyka: wiek (p < 0,05), palenie tytoniu (72,3% v. 53,9%; p = 0,004) i występowanie rodzinne TAB (9,6% v. 2,7%; p = 0,017) (tab. 3). Celami dodatkowymi przeprowadzonego badania przesiewowego było określenie częstości występowania TAB w grupach pacjentów, które spełniają kryteria włączenia do programów badań przesiewowych w kierunku TAB w 2 krajach: Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych. W Wielkiej Brytanii program badań przesiewowych w kierunku TAB obejmuje osoby, które w danym roku kończą 65. rok życia. W Stanach Zjedno-



**Figure 1.** Histogram presenting the distribution of maximum infra-renal aortic diameters for the entire screened cohort of men aged 65 years and older (n = 1556)

**Rycina 1.** Histogram przedstawiający rozkład maksymalnego wymiaru aorty brzusznej poniżej odejścia tętnic nerkowych dla całej badanej populacji mężczyzn w wieku 60 lat i starszych (n = 1556)



**Figure 2.** Histogram presenting the distribution of maximum infra-renal aortic diameters for the screened cohort of men aged 65 years and older with diagnosed abdominal aortic aneurysm (diameter ≥ 30 mm) (n = 94)

**Rycina 2.** Histogram przedstawiający rozkład maksymalnego wymiaru aorty brzusznej poniżej odejścia tętnic nerkowych dla całej populacji mężczyzn w wieku 60 lat i starszych z rozpoznaniem TAB (wymiar ≥ 30 mm) (n = 94)

smoked. Based on the above criteria, two groups were extracted from our data. During 3 years, aortic ultrasound examinations were performed in 224 men aged

czonych jednokrotne badanie ultrasonograficzne aorty dotyczy mężczyzn między 65. a 75. rokiem życia, którzy kiedykolwiek palili tytoń. Analizując materiał badania,

**Table 2.** Distribution of the identified AAA divided into groups according to maximum diameter of AAA**Tabela 2.** Rozkład liczby rozpoznanych TAB z podziałem na grupy uwzględniające maksymalny wymiar TAB

AAA diameter [mm] Średnia TAB	Patients with AAA (n) Liczba pacjentów z TAB	Prevalence (n/94) (%) Częstość występowania
30–44	71	75
45–54	13	14
≥ 55	10	11
<b>Total/Ogółem</b>	<b>94</b>	<b>100</b>

**Table 3.** Logistic regression analysis of risks factors associated with the presence of an abdominal aortic aneurysm.  $\text{Chi}^2(3) = 40,052$ ;  $p = ,00000$  (OR — odds ratio, CI — confidence interval)**Tabela 3.** Regresja logistyczna czynników ryzyka związanych z wystąpieniem tętniaka aorty brzusznej.  $\text{Chi}^2(3) = 40,052$ ;  $p = ,00000$  (OR — iloraz szans, CI — przedział ufności)

Risk factors Czynnik ryzyka	AAA ( $\geq 30$ mm) n = 94 TAB	Normal aorta (< 30 mm) n = 1462 Aorta prawidłowa	p	OR	95% CI
Age (years $\pm$ SD) Wiek (lata $\pm$ SD)	72.1 $\pm$ 6.6	68.9 $\pm$ 5,9	0.05	1.08	1.04–1.11
Smoking (%) Palenie tytoniu	68 (72.3%)	789 (53.9%)	0.004	2.02	1.26–3.25
Family history (%) Występowanie rodzinne	9 (9.6%)	40 (2.7%)	0.017	2.60	1.18–5.68

65, and 9 AAAs (4%) were diagnosed. The percentage is equal to that achieved in the National Health Service Abdominal Aortic Aneurysm Screening Program in the UK (Table 4).

In the group of men between 65 and 75 years of age who smoke or have ever smoked cigarettes, 41 AAAs were identified, which represents 7.4% of the study population (n = 555) (Table 5).

## Discussion

The prevalence of abdominal aortic aneurysm in our study of a population of men aged 60 years and older amounted to 6%. In this population three risk factors were significantly associated with AAA: age, smoking (current or past), and family history of AAA. The prevalence of AAA in populations covered by the screening programs for AAA detection in the UK (men aged 65) and the USA (men between 65 and 75 years of age who have ever smoked) amounted to 4.0% and 7.4%, respectively. The results of the Polish screening program are highly comparable with those published in world literature, which supports the necessity for such a prevention program in our country.

As a result of the currently conducted study, the official “Kuyavian-Pomeranian Abdominal Aortic Aneurysm Screening Program” was introduced and implemented in our province in 2011 [17]. The aim of the program is to increase the early detection rate of abdominal aortic

wyodrębniono 2 grupy, uwzględniając powyższe kryteria. W okresie 3 lat badanie ultrasonograficzne aorty wykonano u 224 mężczyzn w 65. roku życia i rozpoznano 9 TAB (4%). Odsetek ten jest równy z tym, który przyjmowany jest w założeniach programu brytyjskiego (tab. 4). W grupie mężczyzn między 65. a 75. roku życia, którzy palą aktualnie lub palili tytoń w przeszłości, rozpoznano 41 TAB, co stanowi 7,4% populacji badanej (n = 555) (tab. 5).

## Omówienie

Częstość występowania tętniaka aorty brzusznej w populacji badanych mężczyzn w wieku 60 lat i starszych wyniosła 6%. W populacji tej występował istotnie statystycznie związek między TAB a wiekiem badanych, paleniem tytoniu (aktualnie lub w przeszłości) oraz występowaniem rodzinnym TAB. Częstość występowania tego schorzenia w populacjach objętych programami badań przesiewowych w kierunku TAB w Wielkiej Brytanii (mężczyźni w 65. roku życia) i Stanach Zjednoczonych (mężczyźni między 65. a 75. rokiem życia, którzy kiedykolwiek palili) wyniosła odpowiednio 4,0% i 7,4%. Wyniki uzyskane w polskim badaniu przesiewowym są w dużym stopniu porównywalne z danymi z piśmiennictwa światowego. Sugerują tym samym konieczność i merytoryczne uzasadnienie prowadzenia takich działań zdrowotnych w Polsce.

Uwieńczeniem prowadzonych przez Katedrę i Klinikę Chirurgii Ogólnej CM UMK w Bydgoszczy badań

**Table 4.** The prevalence of AAA in a cohort of men aged 65 years including the distribution by years of research

**Tabela 4.** Częstość występowania TAB w populacji mężczyzn w 65. roku życia z uwzględnieniem podziału na poszczególne lata badań

Year of recruitment Rok badania	n	AAA (n) TAB	AAA (%) TAB
2009	161	7	4.30%
2010	20	0	0%
2011	43	2	4.60%
<b>Total/Ogółem</b>	<b>224</b>	<b>9</b>	<b>4%</b>

aneurysms and thus to decrease the mortality rate from ruptured abdominal aortic aneurysm repair, and from the operation itself. The need for the introduction of the above-mentioned program was confirmed by the President of the Agency for Health Technology Assessment (AHTA), who, after hearing the views of the Advisory Council, has expressed a favourable opinion (Opinion of the President of the Agency for Health Technology Assessment No. 170/2011 of 5 December 2011) [18]. However, the Agency recommended the inclusion into the screening program of just male smokers and said that the ultrasound examinations should be carried out by physicians with specific ultrasound proficiency. For proper implementation of the screening program a special website was created ([www.programtab.pl](http://www.programtab.pl)) where the patients' data can be stored and updated. The website provides guidance for patients as well as for physicians, and educational and informative materials were included. Each patient received a leaflet containing information about abdominal aortic aneurysm, the necessity for early detection, and a rational explanation for conducting such a study and the benefits arising from it. All patients received the results of their ultrasound examination in writing, and in case of the presence of AAA additional information about proper intervals between following ultrasound examinations were given. The plan for follow-up of those with AAA was associated with the maximum diameter of the aorta, and was determined as:

- ultrasound examination once a year for AAAs with a diameter of 3.0–4.4 cm;
- ultrasound examination every 3 months for AAAs with a diameter of 4.5–5.4 cm;
- referral to a vascular surgeon and operation to be considered in the case of AAAs  $\geq 5.5$  cm.

Decisions about the diagnosis of abdominal aortic aneurysm, the frequency of ultrasound examinations in follow-up, and referral to a vascular surgeon, based on the above ranges of aortic diameter, were taken by the

**Table 5.** The prevalence of AAA in a cohort of men aged 65 to 75 years who have ever smoked including the distribution by years of research

**Tabela 5.** Częstość występowania TAB w populacji mężczyzn w wieku 65–75 lat, którzy kiedykolwiek palili tytoń, z uwzględnieniem podziału na poszczególne lata badań

Year of recruitment Rok badania	n	AAA TAB (n)	AAA TAB (%)
2009	303	21	6.9%
2010	183	10	5.5%
2011	69	10	14.5%
<b>Total/Ogółem</b>	<b>555</b>	<b>41</b>	<b>7.4%</b>

było powstanie w 2011 roku „Kujawsko-Pomorskiego Programu Badań Przesiewowych w Kierunku Tętniaka Aorty Brzusznej” [17]. Celem programu jest zwiększenie wczesnej wykrywalności tętniaków aorty brzusznej, a co się z tym wiąże — także zmniejszenie śmiertelności związanej z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej oraz operacją naprawczą. Zasadność realizacji wspomnianego programu potwierdził Prezes Agencji Oceny Technologii Medycznych (AOTM), który po zapoznaniu się z opinią Rady Konsultacyjnej wyraził pozytywną opinię (Opinia Prezesa Agencji Oceny Technologii Medycznych nr 170/2011 z dnia 5 grudnia 2011 r. [18]) o projekcie pod nazwą „Kujawsko-Pomorski Program Badań Przesiewowych w Kierunku Tętniaka Aorty Brzusznej”, pod warunkiem włączenia do programu jedynie palących mężczyzn i wykonywania badań USG przez osoby certyfikowane. Na potrzeby realizacji programu stworzono witrynę internetową: [www.programtab.pl](http://www.programtab.pl) z bazą danych pacjentów umożliwiającą jej aktualizowanie. Na wspomnianej witrynie zamieszczono materiały informacyjno-edukacyjne dla pacjentów i lekarzy.

Każda z badanych osób otrzymała ulotkę zawierającą zwięzłą informację na temat tętniaka aorty brzusznej, potrzeby wczesnej wykrywalności, a także o przebiegu samego badania i korzyści z niego wynikających. Wszyscy uczestnicy otrzymali wynik badania ultrasonograficznego w formie pisemnej. Odstępy czasowe pomiędzy kolejnymi badaniami w okresie obserwacji są związane z maksymalnym wymiarem aorty i będą wynosić:

- kontrolne badanie raz w roku w przypadku TAB o średnicy 3,0–4,4 cm;
- kontrolne badanie co 3 miesiące w TAB o średnicy 4,5–5,4 cm;
- skierowanie do specjalisty chirurgii naczyniowej i rozważenie operacji w przypadku TAB  $\geq 5,5$  cm.

Decyzje co do rozpoznania tętniaka aorty brzusznej, częstotliwości badań kontrolnych i skierowania do



physician immediately after performing ultrasonography. Implementation of the screening program for AAA in the Kuyavian-Pomeranian province seems to be an important step toward reduction of mortality associated with ruptured abdominal aortic aneurysm in our region. The experience learnt from this activity will allow the Polish centre to share its results worldwide and be more active in international discussions on possible modifications and increased efficiency in the fight against such a dangerous disease.

### Source of Funding

Financial support was provided by the Kuyavian-Pomeranian Voivodeship, the City Council of Bydgoszcz, the European Social Fund, and the State Budget under the Integrated Regional Operational Programme, Measure 2.6 "Regional Innovation Strategies and transfer of knowledge" of the project's own Kuyavian-Pomeranian Voivodeship "Scholarships for PhD students in 2008/2009 — Integrated Regional Operational Programme", and the scholarship project "Step into the future — scholarships for PhD students, third edition" implemented under Sub-measure 8.2.2 of the Regional innovation strategies of Human Capital Operational Programme 2007–2013.

### References

- Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD, Shah DM, Hollier L, Stanley JC (1991) Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. Subcommittee on Reporting Standards for Arterial Aneurysms, Ad Hoc Committee on Reporting Standards, Society for Vascular Surgery and North American Chapter, International Society for Cardiovascular Surgery. *J Vasc Surg*, 13: 452–458.
- Sonesson B, Lanne T, Hansen F, Sandgren T (1994) Infrarenal aortic diameter in the healthy person. *Eur J Vasc Surg*, 8: 89–95.
- Scott RA, Wilson NM, Ashton HA, Kay D (1995) Influence of screening on the incidence of ruptured abdominal aortic aneurysm: 5-year results of a randomised controlled study. *Br J Surg*, 82: 1066–1070.
- Vardulaki KA, Walker NM, Couto E et al. (2002) Late results concerning feasibility and compliance from a randomized trial of ultrasonographic screening for abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg*, 89: 861–864.
- Scott RA, Bridgewater SG, Ashton HA (2002) Randomized clinical trial of screening for abdominal aortic aneurysm in women. *Br J Surg*, 89: 283–285.
- Kniemeyer HW, Kessler T, Reber PU, Ris HB, Hakki H, Widmer MK (2000) Treatment of ruptured abdominal aortic aneurysm, a permanent challenge or a waste of resources? Prediction of outcome using a multi-organ-dysfunction score. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 19: 190–196.
- Earnshaw JJ (2011) Doubts and dilemmas over abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg*, 98: 607–608.
- Tagaki H, Goto SN, Matsui M, Manabe H, Umemoto T (2010) A further meta-analysis of population-based screening for abdominal aortic aneurysm. *J Vasc Surg*, 52: 1103–1108.
- chirurgia naczyniowego, uwzględniające wymienione przedziały wymiaru aorty, są podejmowane przez osobę wykonującą badanie bezpośrednio po jego wykonaniu.
- Wprowadzenie programu w województwie kujawsko-pomorskim stanowi krok w dobrym kierunku w celu zmniejszenia śmiertelności związanej z pękniętym tętniakiem aorty brzusznej na terenie objętym tą profilaktyką. Doświadczenia tego działania pozwolą na aktywny udział polskiego ośrodka w dyskusji międzynarodowej na temat ewentualnych modyfikacji i zwiększenia efektywności w walce z tą niebezpieczną chorobą.

### Finansowanie

Badania były finansowane ze środków województwa kujawsko-pomorskiego, Urzędu Miasta Bydgoszcz, Europejskiego Funduszu Społecznego i Budżetu Państwa w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego, Działania 2.6 „Regionalne Strategie Innowacyjne i transfer wiedzy” projektu własnego województwa kujawsko-pomorskiego „Stypendia dla doktorantów 2008/2009 — ZPORR” i projektu stypendialnego „Krok w przyszłość — stypendia dla doktorantów III edycja” realizowanego w ramach Poddziałania 8.2.2 Regionalne strategie innowacji Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki 2007–2013.