

# The advantages of the introduction of a medical electronic file system in vascular surgery

## Korzyści z zastosowania Elektronicznego Systemu Dokumentacji Medycznej w chirurgii naczyniowej

Arkadiusz Kazimierczak<sup>1</sup>, Miłosław Cnotliwy<sup>1</sup>, Piotr Gutowski<sup>1</sup>, Marcin Śledź<sup>1</sup>,  
Renata Guzicka-Kazimierczak<sup>2</sup>, Adam Jewiarz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Vascular Surgery Department of Pomerania Medical University in Szczecin, Szczecin, Poland  
(Klinika Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie)

<sup>2</sup>Haematology Department of Pomerania Medical University in Szczecin, Szczecin, Poland  
(Klinika Hematologii Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie)

<sup>3</sup>No employment in University Hospital or Medical University  
(Osoba obecnie niezatrudniona w szpitalach klinicznych ani w Pomorskim Uniwersytecie Medycznym)

---

### Abstract

**Background.** A rising number of claims against hospitals and the lack of a standardized consent form based on individual calculations of death and complications is a growing problem in Poland.

**Aim:** Evaluation of the usefulness of the Medical Electronic File System (ESDM) in clinical practice on the Vascular Surgery Ward. Accuracy evaluation of the P-POSSUM scale as a tool supplying detailed risk calculation for the patient consent form.

**Material and methods.** A comparison of the time consumption of the two parallel patient's medical file systems (electronic and classic/paper) done on 50 elective cases. Evaluation of the predictive accuracy of the P-POSSUM scale in a group of 1270 patients treated in the Vascular Surgery Department of Pomerania University during one year.

A prospective comparison of the time taken in dealing with the two systems of medical data files (electronic versus paper). Statistical (Statistica PL) assessment of the accuracy of the P-POSSUM risk calculator and searching for new predictors of early death in Vascular Surgery.

**Results.** The Medical Electronic File System (ESDM) was certified with ISO (hospital quality standard). It allowed a saving of almost half the time for dealing with medical files (14 hours and 6 minutes versus 7 hours and 53 minutes). The time consumed in doctors' paperwork has been decreased by about 30 per cent (3 hours and 43 minutes versus 2 hours and 42 minutes) and the quality of the paperwork has been improved. We confirmed the clinical effectiveness of P-POSSUM as well as ASA scale in vascular surgery. Additional multifactor analysis of early death predictors shows the independent influence of the new factors never used in calculators, e.g. glomerular filtration rate (GFR) belowed 30 ml/min/1.73 msq ( $p = 0.0014$ ), systemic inflammatory response syndrome (SIRS) ( $p = 0.00078$ ), critical limb ischaemia ( $p = 0.000039$ ), acute limb ischaemia ( $p = 0.000001$ ).

**Conclusions.** 1. Introduction of the Medical Electronic File System (ESDM) in the Vascular Surgery Department of Pomerania Medical University in Szczecin has improved the quality of medical files and greatly reduces the paperwork time. 2. The P-POSSUM calculator is suitable for risk assessment in Vascular Surgery

---

Address for correspondence:

Arkadiusz Kazimierczak  
Klinika Chirurgii Ogólnej Naczyniowej i Angiologii PUM  
Przeclaw 49a/5, 72-005 Przeclaw  
tel.: +48 (69) 711 48 05  
e-mail: kazim@sci.pam.szczecin.pl

but, due to the progress in medicine, might need to be refreshed. 3. The creation of the National Vascular Surgery Register (KRON) might support work on the suitable risk calculator for "vascular patent" and allow comparison of the results between the sites and the surgeons in Poland.

**Key words:** risk score, early death in vascular surgery, electronic medical database

### Streszczenie

**Wstęp.** Zwiększająca się liczba roszczeń przeciwko placówkom służby zdrowia i brak standaryzowanego wzoru świadomej zgody uwzględniającego indywidualnie szacowane ryzyko zgonu i powikłań leczenia są narastającym problemem w Polsce. Celem pracy była ocena przydatności Elektronicznego Systemu Dokumentacji Medycznej (ESDM) w chirurgii naczyniowej oraz weryfikacja użyteczności kalkulatora P-POSSUM jako narzędzia dostarczającego szczegółowych informacji o ryzyku zgonu i wczesnych powikłań w formularzu świadomej zgody pacjenta.

**Materiał i metody.** Porównania czasu pracy pomiędzy elektronicznym i klasycznym systemem prowadzenia dokumentacji medycznej dokonano w grupie 50 planowo leczonych chorych. Analizę przydatności skali P-POSSUM w chirurgii naczyniowej przeprowadzono wśród 1270 pacjentów leczonych w ciągu jednego roku. Oceniono działanie ESDM stworzonego dla Kliniki Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego (PUM) w Szczecinie, przez porównanie czasu pracy nad elektroniczną i klasyczną dokumentacją medyczną. Dokonano statystycznej oceny praktycznej przydatności skal ryzyka P-POSSUM w chirurgii naczyniowej i poszukiwano innych predyktorów wczesnego zgonu.

**Wyniki.** Elektroniczny System Dokumentacji Medycznej został uzgodniony z Międzynarodową Organizacją Normalizacyjną (ISO), pozwolił zaoszczędzić prawie połowę czasu przeznaczanego na prowadzenie dokumentacji medycznej (14 godzin 6 minut vs. 7 godzin 53 minuty). O około 30% (3 godziny 43 minuty vs. 2 godziny 42 minuty) skrócił się również czas poświęcany przez lekarza na prowadzenie dokumentacji medycznej, ponadto poprawiła się jej czytelność. Potwierdzono przydatność kliniczną i prawidłowe własności prognostyczne skali P-POSSUM i ASA w chirurgii naczyniowej. Dodatkowa analiza pozwoliła wykryć niezależny wpływ czynników nieuwzględnianych dotychczas w kalkulatorach ryzyka zgonu wczesnego, w tym: współczynnika filtracji kłębuszkowej (GFR) mniejszego niż 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> ( $p = 0,0014$ ), uogólnionej reakcji zapalnej (SIRS) ( $p = 0,00078$ ), krytycznego niedokrwienia kończyn dolnych ( $p = 0,000039$ ), ostrego niedokrwienia kończyn ( $p = 0,000001$ ).

**Wnioski.** 1. Wprowadzenie ESDM w Klinice Chirurgii Naczyniowej PUM w Szczecinie wymiernie skróciło czas poświęcany przez lekarza na prowadzenie dokumentacji medycznej i poprawiło jej jakość. 2. Skala P-POSSUM dobrze prognozuje ryzyko zgonu wczesnego w chirurgii naczyniowej, ale wobec dokonujących się w medycynie zmian może wymagać weryfikacji. 3. Stworzenie Krajowego Rejestru Operacji Naczyniowych (KRON) może być pomocne w pracach nad kalkulatorami przedoperacyjnego ryzyka dla „pacjenta naczyniowego” i przy porównywaniu wyników osiągniętych w poszczególnych ośrodkach naczyniowych.

**Słowa kluczowe:** skale ryzyka, wczesny zgon w chirurgii naczyniowej, elektroniczne medyczne bazy danych

Acta Angiol 2011; 17, 2: 158–172

### Introduction

The rising number of claims against hospitals and the lack of legal regulations is a growing problem in Poland. The basic problem is the lack of a standardized consent form based on the law. This is reflected in the uncontrolled escalation of claims against medical staff.

Most European countries have central or local regulations on this matter based on a written consent form. This form is supported by detailed information about the details of the surgical procedure as well as possible

### Wstęp

Coraz większa liczba roszczeń kierowanych przeciwko placówkom służby zdrowia i niedoskonałość rozwiązań prawych w polskich szpitalach stanowią narastający problem. Brak centralnego, standaryzowanego i wspartego ustawowo wzoru świadomej zgody na leczenie umożliwia taką eskalację roszczeń pacjentów. W większości krajów Unii Europejskiej obowiązują standardy centralne lub lokalne, uprawomocnione odpowiednimi rozporządzeniami. U podstaw wprowadzonego standar-

complications. This is usually supported by showing the rate of complications based on a personal calculation or scientific data.

This is a time consuming and technically difficult procedure. The huge amount of data that needs to be calculated makes this procedure very awkward for medical staff.

In Vascular Surgery we have several calculators in practice, e.g.: P-POSSUM, APACHE, SAPS, ASA, Goldman scale, Eagle, Glasgow aneurysm score, Leiden, modified Leiden, Vanzetto, SVS score, etc. Moreover, the accuracy of these tools is widely questioned [1–4]. Due to their complications and large size they are not convenient for practical use [2]. Moreover, the lack of accuracy mentioned above is strongly related to the technological progress in endovascular procedures [5–8] and the introduction of new biochemical and clinical parameters, such as: pro-brain natriuretic peptide (proBNP), procalcitonin, C-reactive protein (CRP), systemic inflammatory syndrome (SIRS), etc. [9–12]. As yet, most of them are not taken into account in the risk calculators.

The aim of this study was to focus on two aspects: First, on evaluation of the effectiveness of the Medical Electronic File System (ESDM) in clinical practice in a Vascular Surgery Department; and second, to evaluate the accuracy of the P-POSSUM risk calculator as a tool supplying detailed risk calculation for the patient consent form.

## Material and methods

The first in Poland to be dedicated to Vascular Surgery, the fully electronic Medical Electronic File System (ESDM), based on the Infomedica Hospital System, was introduced in clinical practice in 2006 in the Vascular Surgery Department of Pomerania Medical University in Szczecin. We performed a comparison of the time consumption of the two parallel patient's medical file systems (electronic and classic/paper) in a group of 50 elective cases. On the other hand, evaluation of the predictive accuracy of the P-POSSUM scale was performed in a group of 1270 patients treated in the Vascular Surgery Department of Pomerania University during one year. There were 42 deaths in the entire group during 30 days after operation.

First of all we created the Medical Electronic File System (ESDM) for the Vascular Surgery Department of Pomerania Medical University. Based on experience from a similar system, we created it for the Cardiothoracic Surgery Department of Pomerania Medical University in Szczecin [13]. As a background we used the currently operating system "Infomedica", which is present in every ward and department of the hospital

du łączy udzielenie pisemnej oraz ustnej, szczegółowej i wyczerpującej informacji na temat przebiegu proponowanego leczenia i możliwych powikłań w odniesieniu do obciążeń chorego, popartych danymi uzyskanymi za pomocą kalkulatorów ryzyka. Techniczna realizacja takiego postępowania jest bardzo czasochłonna ze względu na wielorakość danych potrzebnych do zastosowania wspomnianych kalkulatorów już we wstępnym okresie uzyskiwania świadomej zgody na leczenie. W chirurgii naczyniowej podejmuje się — z różnymi wynikami — próby wykorzystania w tym celu takich skal, jak: P-POSSUM, APACHE, SAPS, ASA, skali Goldmana, Eagle, *Glasgow aneurysm score*, Leiden, Leiden zmodyfikowany, Vanzetto, SVS score i innych [1–4]. Ze względu na skomplikowanie i wielkość są one niewygodne w użyciu i wciąż niewystarczająco doskonale jako narzędzia predykcyjne [2]. Przede wszystkim wiąże się to z postępowaniem osiągniętym w technikach wewnątrznaczyniowych [5–8], a także ustawicznym wprowadzaniem nowych parametrów diagnostycznych, takich jak: przedsińkowy peptyd natriuretyczny (proBNP), prokalcytonina, białko C-reaktywne (CRP) i innych, oraz rozwojem badań nad nowymi zespołami chorobowymi, jak np. zespół uogólnionej reakcji zapalnej (SIRS) [9–12], które nie były uwzględniane w kalkulatorach ryzyka.

Celem niniejszej pracy była ocena przydatności Elektronicznego Systemu Dokumentacji Medycznej (ESDM) w chirurgii naczyniowej oraz weryfikacja użyteczności kalkulatora P-POSSUM jako narzędzia dostarczającego szczegółowych informacji o ryzyku zgonu i wczesnych powikłań w formularzu świadomej zgody pacjenta.

## Materiał i metody

Pierwszy w Polsce dedykowany chirurgii naczyniowej w pełni Elektroniczny System Dokumentacji Medycznej oparty na systemie „Infomedica” wprowadzono w praktyce klinicznej w 2006 roku w Klinice Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego (PUM) w Szczecinie. Porównania czasu pracy pomiędzy elektronicznym i klasycznym systemem prowadzenia dokumentacji medycznej dokonano w grupie 50 planowo leczonych chorych. Analizę przydatności skali P-POSSUM w chirurgii naczyniowej przeprowadzono wśród 1270 pacjentów leczonych w ciągu jednego roku (operacyjnie — 885 chorych, wewnątrznaczyniowo — 257 chorych, zachowawczo — 128 chorych). W całej grupie stwierdzono 42 wczesne zgony (do 30 dni od operacji).

Pierwszym etapem było stworzenie Elektronicznego Systemu Dokumentacji Medycznej dla Kliniki Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii PUM w Szczecinie.

but only for administration, pharmacy management, stuff, bills, supply and the head office in our University Hospital. Due to insufficient preparation of the Infomedica system for managing patients files, we had to create extra forms, tables, subprograms, and documents to allow us to replace old paper files as well as give the possibility of printing specific documents as required. The creation of these programs took about one year. To calculate specific personal risk we decided to use the following calculators: P-POSSUM, Goldman, ASA, Detski. At the end of 2005 the system allowed us to generate full medical documents and files including risk calculation of death and complications, which could then be printed on the consent forms. Furthermore, since 2006 all the data were prospectively collected in a hospital database in order to evaluate the practical usefulness of the Medical Electronic File System and the clinical effectiveness of the used risk scale. In order to minimize the overload of the doctors' and nurses' time the hospital hired two medical secretaries. In practice, to compare the time consumption of the new Electronic Medical File System with the old system, the author of this paper carried out parallel documentation in a group of 50 patients admitted for elective surgery. A stopwatch was used for measurement of the work time on every step of the paper versus electronic documents, from admission to discharge to/from the hospital. In order to track all changes which occurred in the patient status in the system, extra data was obtained from the hospital computer system. Moreover, medical secretaries were involved in some parts of our study too. The prognostic accuracy of the P-POSSUM scale was assessed in statistical analysis by the program Statistica PL.

## Results

The Medical Electronic File System (ESDM) was certified with ISO in 2009 (hospital quality standard). In the analysed period we noticed a mean of 5.7 word additions and 5.65 discharges from the hospital per day. The mean number of operations was 4.01 per day, and the average number of observations was 8.13 daily. The usual number of patients on the ward was 43.6 each day. The mean number of drugs and medical material registrations on computer systems as well as laboratory samples and diagnostic examinations registered in the system, and the number of documents printed from the system was 8.13 per patient per day.

The use of the Medical Electronic File System rectified the protocol of patient admission to the hospital and made most parts of the doctors' paperwork, including preparation of discharge letters, much shorter (Table I).

W tym celu wykorzystano doświadczenia z pracy nad analogicznym systemem dla Kliniki Kardiochirurgii PUM w Szczecinie [13]. Zastosowano używany przez szpital system do zarządzania ruchem chorych, apteką oraz rachunkowością szpitala. Stworzenie odpowiednich formularzy kalkulujących jednocześnie ryzyko na podstawie skal: P-POSSUM, Goldmana, ASA, Detskiego, zajęło około jednego roku. Pod koniec 2005 roku system pozwalał na generowanie całej dokumentacji lekarskiej i pielęgniarskiej, włącznie z oszacowaniem ryzyka zgonu i powikłań. Jednocześnie otrzymane wartości liczbowe były automatycznie umieszczane w świadomej zgodzie na leczenie. Od 2006 roku rozpoczęto sukcesywne zbieranie kompleksowych danych klinicznych w szpitalnej komputerowej bazie danych. Rozbudowano też zespół obsługujący ESDM, zatrudniając dwie rejestratorki medyczne, aby odciążyć lekarzy i pielęgniarki. W celu praktycznego porównania nowego elektronicznego systemu dokumentacji medycznej ze starą formą prowadzenia dokumentacji papierowej jeden z autorów pracy prowadził podwójną dokumentację 50 chorych przyjętych planowo. Przy użyciu stopera mierzono czas potrzebny na poszczególnych etapach prowadzenia dokumentacji od przyjęcia do wypisu. Dodatkowo z rejestrów szpitalnego systemu komputerowego pobrano dane na temat czasu wprowadzanych zmian w poszczególnych formularzach oraz liczby prowadzonych rejestracji leków, zleceń i wysłanych badań diagnostycznych. Częściowo w prace nad oceną czasu potrzebnego do obsługi ESDM włączono też rejestratorki medyczne. Przydatność prognostyczną skali P-POSSUM oceniono, poddając analizie statystycznej materiał przedstawiony w poniższej pracy przy użyciu pakietu statystycznego Statistica PL.

## Wyniki

Elektroniczny System Dokumentacji Medycznej oparty na systemie „Infomedica” w Klinice Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii został zaakceptowany przez szpital jako merytorycznie właściwy i spełniający wymogi prawne, a od 2009 roku został uzgodniony z Międzynarodową Organizacją Normalizacyjną (ISO). W analizowanym okresie stwierdzono średnio 5,7 przyjęć i 5,65 wypisów dziennie. Średnia liczba dokonywanych codziennie opisów operacji wyniosła 4,01, zaś średnia liczba codziennych obserwacji klinicznych — 8,13 na dobę. W zakresie relacji chorych obliczono średnie obłożenie oddziału, które wyniosło 43,6 pacjenta/dzień. Średnia liczba rejestrowanych w systemie komputerowym wpisów dotyczących rozchodu leków, materiałów medycznych i opatrunkowych, zleceń wysyłanych na badania laboratoryjne i diagnostyczne oraz wydruków skierowań i innych czynności dokonywanych

**Table 1.** Mean times of the tasks in the Electronic Medical Data System (ESDM)  
**Tabela 1.** Zestawienie średniego czasu wykonywania poszczególnych czynności w Elektronicznym Systemie Dokumentacji Medycznej (ESDM)

Task Czynność	No. Lp.	Employ Wykonujący	ESDM		Classic files Historia klasyczna		Difference between the times Różnica między średnimi czasami
			Mean Średnio	Min/max	Mean Średnio	Min/max	
Interview, physical examination, and file check! Analiza dokumentacji medycznej przy przyjęciu, wywiad i badanie fizykalne!	50	Doctor Lekarz	–	–	–	–	–
Initial recognition Rozpoznanie wstępne	50	Doctor Lekarz	2 min 58 s	1 min 36 s/5 min 60 s	2 min 47 s	1 min 6 s/ /5 min 12 s	< 0.01
Patients clarcing Opis badania i generowanie wydruku	50	Doctor Lekarz	3 min 15 s	2 min 7 s/6 min 12 s	7 min 56 s	7 min 2s/ /12 min 45 s	< 0.01
Preparation of patients' files and additional documents Założenie/wydruki dokumentów (historia, karty opieki pielęgniarskiej i inne dokumenty)	50	Nurse/medical secretary Pielęgniarka /rejestratorka	3 min 56 s	2 min 42 s/3 min 25 s	3 min 22 s	2 min 1 s/ /4 min 47 s	< 0.01
Sting of the observation chart Założenie karty gorączkowej z wydrukami i notami odręcznymi	50	Nurse/medical secretary Pielęgniarka /rejestratorka	41 s	35 s/1 min 1 s	3 min 41 s	2 min 13 s/ /2 min 56 s	< 0.01
Preparation of drug chart Karty zleceń z wydrukami i wpisami	50	Doctor Lekarz	1 min 38 s	1 min 3 s/2 min	1 min 14 s	40 s/3 min 35s	< 0.01
Observations <sup>2</sup> Obserwacje dyzururowe <sup>2</sup>	50	Doctor Lekarz	1 min 2 s	23 s/12 min 32 s	1 min 54 s	10 s/7 min 32 s	< 0.01
Written operation report Opis operacji	50	Doctor Lekarz	6 min 43 s	1 min 3 s/14 min 32 s	6 min 10 s	50 s/12 min 29 s	NS
Discharge letter (information and advice) Sporządzenie epikryzy	50	Doctor Lekarz	8 min 53 s	2 min 13 s/ /20 min 24 s	9 min	4 min 15 s/ /15 min 47 s	< 0.01
Final recognition, ICD10 Codes Rozpoznanie ostateczne i ustalenie rozpoznania, ICD10	50	Doctor Lekarz	4 min 17 s	1 min 23 s/5 min 34 s	5 min 5 s	4 min 10 s/ /7 min 46 s	< 0.01

**Table 1.** Mean times of the tasks in the Electronic Medical Data System (ESDM) — continuation  
**Tabela 1.** Zestawienie średniego czasu wykonywania poszczególnych czynności w Elektronicznym Systemie Dokumentacji Medycznej (ESDM) — kontynuacja

Task Czynność	No. Lp.	Employ Wykonujący	ESDM		Classic files Historia klasyczna		Difference between the times Różnica między średnimi czasami
			Mean Średnio	Min/max	Mean Średnio	Min/max	
Closing of hospitalisation. Preparation of all documents (discharge letter with laboratory results, recognition, operation title, and advice) <sup>3</sup> Wypis z edycją i wydrukiem (zawiera między innymi dane osobowe, badania laboratoryjne, tytuł operacji, rozpoznanie ostateczne, epikryzę) <sup>3</sup>	10	Medical secretary Rejestratorka	7 min 15 s	2 min 1 s/ /15 min 23 s	43 min	25 min 36 s/ /75 min 37 s	< 0.01
Observation chart with operation report, recognition, and doctor's observations Karta obserwacyjna z opisem operacji, kompletem rozpoznah i obserwacjami lekarskimi	50	Medical secretary Rejestratorka	57 s	34 s/1 min 20 s	12 min 54 s	5 min 34 s/ /34 min 12 s	< 0.01
Preparation of the final letter for storage envelope and discharge information chart Zakończenie historii (nagłówek na historię, wydruk epikryzy)	50	Medical secretary Rejestratorka	2 min 34 s	1 min 20 s/ /3 min 34 s	7 min 10 s	5 min 47 s/ /11 min 29 s	< 0.01
Drugs and medical material registration in the word farmach, preparation of requests forms <sup>4</sup> Rejestracja leku i materiału opatrunkowego w apteczce oddziałowej, skierowania na badania i wydruk zleceń <sup>4</sup>	50	Medical secretary Rejestratorka	35 s	15 s/1 min 20 s	35 s	15 s/1 min 20 s	NS
Daily report <sup>5</sup> Raport dzienny <sup>5</sup>	50	Doctor Lekarz	29 s	20 s/2 min 56 s	37 min 23 s	5 min/4 min	< 0.01

<sup>1</sup>No measurement was taken for the time of performing interview and physical examination. This time is the same for the two systems because the patient information was filed in two ways (Nie mierzono czasu, ponieważ czas analizy dokumentacji i badania klinicznego jest niezależny od stosowanego systemu. Dlatego porównywano czasy poszczególnych czynności między systemami na tych samych przypadkach). <sup>2</sup>In the case of the hand-written observations the doctor usually had to go to the nurse station to attempt to get to the patient's files. However, the computer system made this possible from every computer in the hospital (W przypadku obserwacji dokonywanych odręcznie konieczne było często czasochłonne przemieszczenie się lekarza do dyżurki pielęgniarek w celu uzyskania dostępu do historii choroby. Natomiast dostęp do ESDM jest możliwy z każdego komputera w sieci szpitalnej). <sup>3</sup>After preparing ten duplicated discharge letters (electronic and typing) the medical secretary refused to continue the search and time measurement. This was too laborious for them. This explains the fact that only ten cases were taken into account in this matter (Po 10 podwójnie przygotowanych kartach informacyjnych rejestratorki odmówiła dalszej współpracy, stąd porównania dokonano tylko na 10 przypadkach). <sup>4</sup>Task not related to the deal with patient medical files (Czynności te prowadzono niezależnie od dokumentacji medycznej). <sup>5</sup>Contains recognitions and observations done for all patients on the ward during one day. We compared the time difference for the preparation of identical reports — computer versus writing by hand (Zawiera rozpoznania wszystkich nowoprzyjętych chorych, wszystkie obserwacje dokonane w czasie dyżuru. Czas mierzono dla przygotowania odręcznego raportu zawierającego te same dane co raport generowany z ESDM); NS — non significant (nieznamienne statystycznie)

**Table 2.** Work times for specific posts in the Electronic Medical Data System (ESDM)**Tabela 2.** Zestawienie średniego czasu pracy w przypadku pojedynczego dyżuru dotyczącego różnych stanowisk pracy w Elektronicznym Systemie Dokumentacji Medycznej (ESDM)

Employee/post Pracownik/stanowisko	Time of paperwork during one day Czas pracy nad dokumentacją w ciągu doby		Time saving Oszczędność czasu	Times ratio Stosunek czasów pracy	Significance of the time differences Różnica między średnim czasem p-value U Mann Whitney
	ESDM	Classic Klasyczna			
Doctor <sup>1</sup> Lekarz <sup>1</sup>	2 h 41 min 45 s	3 h 42 min 58 s	1 h 1 min 13 s	0.72	< 0.01
Medical secretary/nurse — work only on patients files Rejestratorka/pielęgniarka — praca tylko nad dokumentacją medyczną	1 h 27 min 41 s	6 h 39 min 39 s	5 h 11 min 58 s	0.22	< 0.01
Medical secretary/nurse — task other than dealing with patients' files <sup>2</sup> Rejestratorka/pielęgniarka — praca w ESDM poza dokumentacją medyczną <sup>2</sup>	3 h 43 min 48 s	3 h 43 min 48 s	No Brak	1	NS
Medical secretary/nurse — total time of day work Rejestratorka/pielęgniarka — praca w całości w ciągu dnia	5 h 11 min 29 s	10 h 23 min 27 s	5 h 12 min 58 s	0.48	< 0.01
Total paper work time on the ward W sumie oddział	7 h 53 min 14 s	14 h 6 min 25 s	6 h 13 min 11 s	0.56	< 0.01

<sup>1</sup>The time was calculated for an average of 5.7 admissions and discharges daily, 4.01 operation reports a day, and 8.13 observations during 24 hours (Czas wyliczono dla średnio 5,7 przyjęć i wypisów dziennie oraz średnio 4,01 opisów operacji i 8,13 obserwacji w ciągu doby na całym oddziale); <sup>2</sup>The time was calculated for 43.6 patients a day (mean number) and 8.8 recordings in the computer system for one patient daily: this included registration of the drugs, medical materials, sending the laboratory request, and printing forms (Czas obliczono dla średniej liczby pacjentów na oddziale 43,6 dziennie i średniej 8,8 liczby zleceń na pacjenta dziennie: w sumie rozchód leków, materiałów medycznych, wysyłanie zleceń na badania diagnostyczne i wydruk skierowań)

The total work-time on specific posts on the ward was also shortened (Table 2).

Prediction of death with P-POSSUM scale was correctly assessed in our material (Table 3). Initial statistical analysis even allows specifying parameters related to early death, e.g. age > 70 years, Eastern Cooperative Oncology Group (ECOG) (> 2 points), American Society of Anesthesiologists (ASA) (> 2 points), and P-POSSUM (> 12% risk of death) (Table 4). This primary analysis shows the strong influence of some of the new factors never used in risk calculators, such as: glomerular filtration rate (GFR) < 30 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, SIRS, and acute and critical limb ischaemia (Table 4). The results of discriminant analysis conducted due to the new predictors have significant value (Table 5).

## Discussion

The evaluation of the usefulness and efficacy of the Medical Electronic File System was performed during its first 18 months of use, so this included the time during which many changes and modifications were made to the computer protocols and printed forms. Nevertheless, despite the old hardware used in our system, we

niezależnie od prowadzenia dokumentacji medycznej wyniosła 8,13 na dzień na jednego pacjenta.

Oceniono, że wykorzystanie ESDM uprościło i istotnie skróciło proces przyjęcia chorego i założenia historii choroby, a także przygotowania karty informacyjnej i zakończenia historii choroby (tab. 1). Skrócono również zsumowany czas pracy na poszczególnych stanowiskach (tab. 2).

W przewidywaniu ryzyka zgonu wczesnego potwierdzono prawidłowe działanie skali P-POSSUM (tab. 3). Wstępna analiza statystyczna zebranych przy użyciu ESDM danych klinicznych pozwoliła nawet na wyodrębnienie specyficznych poziomów wartości dla wybranych czynników klinicznych, takich jak: wiek (> 70. rż.), wartość skali sprawności według *Eastern Cooperative Oncology Group* — ECOG (> 2) i *American Society of Anesthesiologists* — ASA (> 2), wartość procentowa ryzyka zgonu w skali P-POSSUM (> 12), które łączyły się z istotnie większym ryzykiem zgonu (tab. 4). Wskazała ona również na wpływ czynników, do tej pory nie branych pod uwagę w kalkulatorach ryzyka zgonu, jak: współczynnik filtracji kłębuszkowej (GFR) < 30ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, SIRS, ostre niedokrwienie

**Table 3.** P-POSSUM prognosis and the real death rate in the material of the Vascular Surgery Department of Pomerania University in Szczecin**Tabela 3.** Prognozowane na podstawie P-POSSUM i rzeczywiste ryzyko zgonu w materiale Kliniki Chirurgii Naczyniowej PUM w Szczecinie

Death rate Ryzyko zgonu P-POSSUM (%)	Cases Przypadki (n)	Predicted deaths (%) Zgony przewidywane	Real deaths (%) Zgony obserwowane	Significance Istotność p	P-value Wartość
0–10	1214	18 (1.51%)	31 (2.55%)	NS	0.06
10–20	31	4 (13.62%)	3 (9.68%)	NS	0.72
20–30	5	1 (23.46%)	1 (20%)	NS	0.99
30–40	8	3 (37.16%)	4 (50%)	NS	0.75
40–50	7	3 (43.28%)	1 (14.3%)	NS	0.99
50–60	1	1 (54%)	1 (100%)	NS	0.37
60–70	0	0 (0%)	0 (0%)	NS	0.99
70–80	2	1 (74.6%)	0 (0%)	NS	0.89
80–90	2	2 (82.76%)	1 (50%)	NS	0.65
90–100	0	0 (0%)	0 (0%)	NS	0.99
Całość	1270	34 (2.7%)	42 (3.31%)	NS	0.36

\*Rounded up number (zaokrąglona liczba); NS — non significant (nieznamienne statystycznie)

achieved significant shortening of the doctor's paperwork time. This was possible due to the introduction of very clear forms and scrolls (Figure 1). The use of relatively simple forms allows the time of admission to be greatly reduced (average time has changed from 7 minutes to 3 minutes) (Table 1). Although, typing takes more time than handwriting, the time of typing (for example the initial recognition) on the computer was much shorter anyway because modifying copied text from the system archive takes much less time than writing new text. This explanation is important because half of the patients already had medical data stored in the hospital system due to previous operations. Similar advantages were noticed in typing operation protocols (most of the operation protocols looked almost the same).

Changes in the organization of patients' files is essential due to the rising number of patients treated every year in the Vascular Surgery Department of Pomerania Medical University in Szczecin. Due to the voluntary efforts of all of the members of our team, we achieve the aim. We have improved document quality, saved the time of professional staff, and supplied detailed risk calculation for the patient consent form.

Frankly speaking, the usual reason for working on the new computer system was, initially, to save as much of the doctors' time as possible, improve the medical files, and calculate the personal cost of treatment for each case (cost of the drugs, materials, and diagnostics). Before introduction of the Electronic Medical Files System

kończyny, krytyczne niedokrwienie kończyny (tab. 4). Ich niezależny wpływ potwierdzono w analizie dyskryminacyjnej (tab. 5).

## Omówienie

Przydatność i poprawność ESDM oceniono w ciągu pierwszych 18 miesięcy użytkowania. W tym czasie dokonano licznych modyfikacji zarówno w formularzach, jak i w drukowanej z systemu dokumentacji medycznej. Mimo powolności starego sprzętu komputerowego, na którym wdrożono system, uzyskano wymierne skrócenie czasu pracy personelu lekarskiego nad dokumentacją medyczną. Stało się to możliwe dzięki prostym i przejrzystym formularzom z odpowiednimi oknami wyboru (ryc. 1). Pozwoliło to na odczuwalne skrócenie czasu zakładania historii choroby i opisu badania fizykalnego. W tym wypadku czas skrócił się z około 7 minut do nieco ponad 3 minut (tab. 1). Mimo że pisanie na klawiaturze jest bardziej czasochłonne niż odręczne, to średni czas wpisania rozpoznania wstępnego do komputera był mimo wszystko krótszy, ponieważ prawie połowa chorych już leczyła się w klinice, dzięki czemu tekst wymagał często tylko kosmetycznych modyfikacji po skopiowaniu danych archiwalnych. Podobny zysk czasowy wynikający z modyfikacji gotowych tekstów był możliwy przy opisach operacji (większość planowych operacji ma podobny przebieg).

Wprowadzenie zmian w funkcjonowaniu dokumentacji medycznej w Klinice Chirurgii Naczyniowej,



**Table 4.** Factors correlating with early death**Tabela 4.** Czynniki współistniejące z wystąpieniem zgonu wczesnego

Variable Zmienna	Total (n) Suma	Death number (n/%) Liczba zgonów	Survive (n/%) Przeżyło	$\chi^2$	p-value
ECOG > 2	378	29 (7.67%)	349 (92.33%)	32.06	0.0000001
ASA > 2	629	40 (6.46%)	589 (93.64%)	32.3	0.0000001
Dementia (GCS < 15) Demencja	56	16 (28.57%)	40 (71.43%)	113.08	0.000005
Continuous atrial fibrillation Utrwalone migotanie przedsionków	121	39 (13.22%)	105 (86.78%)	39.62	0.00001
Ruptured aneurysm (2 × thoracic, 14 × abdominal) Pęknięty tętniak aorty (2 × aorta piersiowa, 14 × aorta brzuszna)	16	5 (31.25%)	11 (68.75%)	39.56	0.000001
LVEF < 50%	73	9 (12.33%)	64 (87.67%)	42.33	0.000001
Chronic circulatory insufficiency Przewlekła niewydolność krążenia	36	4 (11.11%)	32 (88.89%)	6.31	0.04
Stroke Wstrząs przy przyjęciu	28	5 (17.86%)	23 (82.14%)	18.95	0.0001
WBC > 10 000	185	29 (15.68%)	156 (84.32%)	100.05	0.000001
GFR < 60	392	21 (5.36%)	371 (94.64%)	5.78	0.016
GFR < 30	54	9 (16.67%)	45 (83.33%)	28.58	0.0000001
SIRS	34	10 (29.41%)	24 (70.59%)	74.449	0.0000001
Necrosis Obecność martwicy rozplywanej	19	5 (26.32%)	14 (73.68%)	31.93	0.0000001
Emergency admission Przyjęcie nieplanowane	408	39 (9.56%)	369 (90.44%)	72.14	0.0000001
Chronic limb ischaemia Przewlekłe niedokrwienie kończyny	107	13 (12.15%)	94 (87.85%)	28.57	0.00001
Acute limb ischaemia Ostre niedokrwienie kończyny	74	15 (20.27%)	59 (79.73%)	70.71	0.000001
Aortic abdominal aneurysm Tętniak aorty brzusznej	94	11 (11.7%)	83 (88.3%)	22.37	0.0000001
Amputation Amputacja	54	7 (12.96%)	47 (87.04%)	16.44	0.001
Conservative treatment Leczenie zachowawcze	128	9 (7.03%)	119 (92.97%)	6.17	0.0129
Carotid endarterectomy Udrożnienie tętnicy szyjnej	203	1 (0.49%)	202 (99.51%)	5.98	0.012
Endovascular procedure Procedura endowaskularna	357	3 (0.84%)	354 (99.16%)	9.45	0.0021
Age > 70 Wiek > 70	493	28 (5.68%)	465 (94.32%)	14.18	0.00017
Hb < 9 mg/dl	46	6 (13.04%)	40 (86.96%)	37.11	0.000001
P-POSSUM > 12%	45	10 (22.22%)	35 (77.78%)	50.32	0.000001

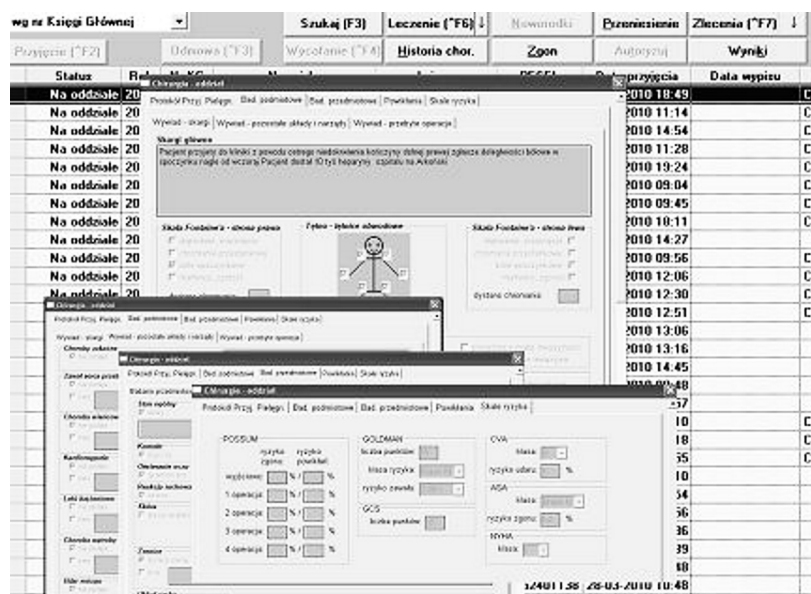
ECOG — Eastern Cooperative Oncology Group; ASA — American Society of Anesthesiologists; GCS — Glasgow Coma Scale; LVEF — left ventricular ejection fraction (frakcja wyrzutowa lewej komory); WBC — white blood cells (leukocyty); GFR — glomerular filtration rate (współczynnik filtracji kłębuszkowej); SIRS — severe inflammatory response syndrome (uogólniona reakcja zapalna); Hb — haemoglobin (hemoglobina)

**Table 5.** Discriminate analysis of the ten independent factors related to early deaths

**Tabela 5.** Analiza dyskryminacyjna z użyciem 10 niezależnych czynników wystąpienia zgonu wczesnego

Variable Zmienna	Wilks' – Lambda Lambda Wilka	Partial – Lambda Cząstk. Wilka	F-remove — 1.1118 F usun.	p-value Poziom p	Toler.	I-Toler. (R <sup>2</sup> )
ASA > 2	0.746221	0.993065	7.80784	0.005291	0.927677	0.072323
FAC	0.750815	0.986989	14.73833	0.000130	0.922648	0.077351
WBC > 10000	0.760643	0.974236	29.56648	0.000000	0.861728	0.138272
GFR < 30	0.748243	0.990380	10.85933	0.001014	0.953081	0.046919
SIRS	0.753395	0.983609	18.63092	0.000017	0.842456	0.157544
PILNY	0.745754	0.993686	7.10388	0.007803	0.859715	0.140285
CRILI	0.752363	0.984957	17.07479	0.000039	0.884194	0.115806
ALI	0.773529	0.958006	49.00718	0.000000	0.889173	0.110827
AAA	0.751209	0.986471	15.33287	0.000096	0.957712	0.042289
RAAA	0.763723	0.970307	34.21261	0.000000	0.954485	0.045515

No. of variables in model: 10; Grouping: ZGON (2 groups) [Zmiennych w modelu: 10; Grupująca: ZGON (2 grupy)]; Wilks' Lambda: .74105 approx. F (10.1118) = 39.068, p < 0.0000 [Lambda Wilka: .74105 przybliżona wartość F (10.1118) = 39.068, p < 0,0000]; FAC — continuous atrial fibrillation (utrwalone migotanie przedsionków); WBC — white blood count (leukocytoza); GFR — glomerular filtration rate (współczynnik filtracji kłębuszkowej); SIRS — severe inflammatory response syndrome (uogólniona reakcja zapalna); CRILI — critical limb ischaemia (krytyczne niedokrwienie kończyny); ALI — acute limb ischaemia ostre (niedokrwienie kończyny); AAA — aortic abdominal aneurysm (tętniak aorty brzusznej); RAAA — ruptured aortic abdominal aneurysm (pęknięty tętniak aorty)



**Figure 1.** ESDM forms used on admission to the hospital and the sight of risk calculation

**Rycina 1.** Formularze Elektronicznego Systemu Dokumentacji Medycznej (ESDM) przy przyjęciu do szpitala i widok na ekran kalkulacji ryzyka

(ESDM) the doctors' team was responsible for dealing with all files without the help of medical secretaries. This was the reason that, practically, two doctors a day were lost from surgical tasks. This was because the total time spent dealing with papers was about 10 hours (this is the total time of doctors work plus secretarial tasks before introduction of the ESDM) (Table 2). Such a large amount of paperwork did not encourage doctors to perform

Ogólnej i Angiologii PUM w Szczecinie było absolutną koniecznością wobec rosnącej z roku na roku liczby leczonych chorych. Dzięki wspólnemu wysiłkowi całego zespołu udało się osiągnąć cel, jakim jest usprawnienie obsługi dokumentacji medycznej oraz uwierzytelnienie danych o powikłaniach i śmiertelności wprowadzanych do formularza świadomej zgody, podpisywanego przez chorego przy przyjęciu do szpitala.

detailed work and was the reason why some abbreviated discharge letters were prepared, making the documentation quality much worse. Moreover, introduction of the ESDM meant that two medical secretaries had to be employed because five hours of continuous typing was practically impossible for one person during seven hours. So, essentially, after introduction of the ESDM, the time of the doctor's work dropped from ten hours to one and a half hours. Means decreased about 6 times in comparison to the previous hand-written system. In addition, the file texts became always understandable (printing compared to handwriting) and we cancelled the need to rewrite some of the important text from one form to another (texts are copied automatically). ESDM seals up the file system (such as observation chart or day report) and indicated the lack of observation or other important texts. Saving time in preparation of discharge letters and closing the patients' files on discharge from the ward were especially profitable (Table 1); this was possible by avoiding duplication of texts that were already written in the system (e.g. recognition, title of the operation/procedure, discharge information — epikryza etc.) and automatically copying laboratory results. The new version of the report also helped. Preparation of day reports with the details of the all admitted patients and all observations carried out is time consuming, often taking more than half an hour. But doing this in the ESDM usually takes 29 seconds (Table 1). A similar observation was noted during assessment of the Electronic File System in the Cardiothoracic Department of Pomerania Medical University in Szczecin [13]. Employment of a medical secretary saved the nurses' time as well. Medical secretaries are nowadays responsible for printing all request forms, registration of all drugs and materials, and dealing with patients, schedules, and shift plans - all tasks that nurses were previously responsible for. All these tasks take about 4 hours of computer work daily (Table 1 and 2).

Due to precise risk calculation, our consent form contains all pertinent information for patients and appears to be safer for the hospital according to the law. Data are automatically transferred from specific forms to the calculators, and the results of risk calculation appear on printed documents such as consent forms and main patient files, for example. Risk calculators working in the background, harvesting information from standard forms, means that nobody has to enter any extra data into the calculator forms. For this purpose, as with other sites, we chose the P-POSSUM calculator as the most suitable to our needs [21]. But the P-POSSUM calculator absolutely needs the computer to be practically useful because it is much more complicated than,

Faktycznie najważniejszym celem wprowadzenia ESDM było skrócenie czasu pracy biurowej lekarza i poprawa czytelności dokumentacji oraz ocena kosztów leczenia (materiały medyczne, leki i koszt diagnostyki) w poszczególnych przypadkach. Przed stosowaniem ESDM lekarze prowadzili całą dokumentację medyczną bez pomocy rejestratorek. Powodowało to konieczność całkowitego zaangażowania do tej czynności praktycznie dwóch lekarzy dziennie — czas potrzebny do prowadzenia dokumentacji papierowej wynosił ponad 10 godzin dziennie (czas ten jest sumą czasu pracy lekarza i rejestratorki wyłącznie nad dokumentacją medyczną przed wprowadzeniem ESDM — tab. 2). Tak duże obciążenie pracą biurową nie zachęcało do szczegółowego prowadzenia dokumentacji medycznej i sprzyjało upraszczaniu kart informacyjnych wydawanych chorym, co z kolei pogarszało jakość dokumentacji. Wprowadzenie ESDM wymagało jednak zatrudnienia dwóch rejestratorek, ponieważ obciążenie nieprzerwaną, ponad 5-godzinną pracą biurową było fizycznie niemożliwe do zrealizowania przez pojedynczą osobę w ciągu 7-godzinnego dnia pracy. Tak więc po wprowadzeniu ESDM praktyczna ulga dla personelu lekarskiego była znacznie większa, ponieważ czas potrzebny na uzupełnianie dokumentacji medycznej zmniejszył się z ponad 10 godzin do średnio półtorej godziny, czyli skrócił się ponad 6-krotnie. Poprawiono przy tym czytelność dokumentacji (drukowanej w całości) i usunięto konieczność przepisywania powielanych danych w dokumentacji lekarskiej oraz pielęgniarskiej podczas pobytu na oddziale. „Uszczelniono” również dokumentację, zmniejszając ryzyko braku wpisu, szczególnie w przypadku karty obserwacyjnej i raportu lekarza dyżurnego (system bezwzględnie obnaża brak obserwacji). Szczególnym zyskiem z zastosowania ESDM jest 5-krotne skrócenie czasu przygotowania karty informacyjnej i zakończenia dokumentacji medycznej (tab. 1). Stało się to możliwe dzięki unikaniu niepotrzebnego powielania już dokonanych wpisów (rozpoznanie, tytuł operacji, epikryza) oraz automatycznemu pobieraniu do formularza wypisowego danych laboratoryjnych. Również wielkim zyskiem jest automatyczne generowanie porannego raportu lekarskiego. Napisanie pełnego raportu zawierającego rozpoznania wszystkich nowo przyjętych chorych wraz z wywiadem oraz wszystkimi obserwacjami poczynionymi danego dnia u poszczególnych chorych na oddziale jest bardzo czasochłonne. Może to trwać ponad pół godziny, co rano przed złożeniem raportu ma niebagatelne znaczenie dla jego jakości i ilości zamieszczonych w dokumencie informacji. W ESDM wygenerowanie lekarskiego raportu dziennego zajmuje średnio 29 s (tab. 1). Podobne obserwacje poczyniono

for example, the EuroScore Logistic calculator, used as a predictor in the Cardiothoracic Computer Medical File System [13]. P-POSSUM without a computer system is completely useless.

The P-POSSUM calculator appears to be the right choice for our site. All calculations of risk were correctly evaluated by P-POSSUM (Table 3), although in the group with the lowest prognostic risk, values were a bit too high. Moreover, the differences were not statistically significant ( $p$  about 0.06) (Table 3). Similar observations were made in other centres [14–16]. In addition, we noticed that risk of death higher than 12% assessed by P-POSSUM calculator had a stronger correlation with ASA above 2 rather than with death.

Another advantage is the possibility to compare results between surgeons. We can compare results with respect to initial calculated risk of complication. This means of quality assessment is actually a standard in all Polish and European Cardiothoracic Sites [20]. In our opinion, we can expect such a self-assessment trend in Vascular Surgery very soon. The introduction of Electronic Medical Data Systems can improve managing patients' files as well as giving the opportunity to automatically report without laborious paperwork. A good computer program can replace human effort in this matter.

The specific power of the ESDM appears to be the 80% reduction in the time taken in preparation of discharge letters (Table 1). Avoiding duplication of texts makes the time of preparation for this document much shorter. Time consumption during work on classic discharge letters (hand written or computer typed but without ESDM) was the reason for cessation of further measurement of the time after 10 testing cases. The medical secretaries refused to prepare parallel documents after completing 10 cases because preparing classic discharge letters demanded that they rewrite all laboratory results, recognition, and discharge advice (Table 1).

It was also the reason for finishing the time measurement for preparation of day reports after 10 cases (Table 1). Moreover, printed files are always clearer than hand-written papers. Due to this fact, every day we can avoid lots of interpretational mistakes.

Unfortunately, there are also some disadvantages to the computerised medical data system. We noticed a higher cost due to employment of a medical secretary as well as the need to print paper copies of files. Error or damage of the hospital computer system can also result in unexpected problems. One potential problem is aging hardware and ongoing changes due to the new needs and legal regulations. Actually, the principal problem was bad quality management of the system by the computer

podczas użytkowania ESDM w Klinice Kardiochirurgii PUM w Szczecinie [13].

Zatrudnienie do obsługi systemu rejestratora medycznego oszczędza również czas zespołu pielęgniarskiego, ponieważ rejestratorki drukują skierowania, sterują ruchem chorych, prowadzą rozchód leków i materiałów medycznych. Rejestratorki wykonują wszystkie czynności, które wcześniej obciążały pielęgniarki, nie wiązały się z ich ścisłym zakresem obowiązków, a jednocześnie były bardzo czasochłonne, zajmowały dziennie około 4 godzin ciągłej pracy przy komputerze (tab. 1, 2).

Dzięki automatycznej kalkulacji ryzyka zgonu w ESDM formularz świadomej zgody zawiera wszystkie, istotne dla pacjenta informacje, co jednocześnie czyni go bezpieczniejszym dla szpitala i lekarza pod względem prawnym. Stworzony dla chirurgii naczyniowej system, pobierając dane z odpowiednich formularzy, dokonuje kalkulacji ryzyka zgonu i powikłań indywidualnie dla każdego chorego. Działanie tych kalkulatorów odbywa się niejako w tle, to znaczy nie trzeba wprowadzać do systemu żadnych dodatkowych danych poza standardowymi. Do tego celu, podobnie jak w innych ośrodkach, użyto kalkulatora P-POSSUM [14]. Bezwzględnie wymaga on zastosowania komputera, ponieważ jest bardziej rozbudowanym narzędziem matematycznym niż wykorzystywany w systemie kardiochirurgicznym kalkulator *Euro Score Logistic* [13]. W efekcie bez użycia systemu elektronicznego jego praktyczne zastosowanie byłoby uciążliwe i czasochłonne.

Kalkulator P-POSSUM okazał się dobrym wyborem, trafnie przewidując wczesne zagrożenie (tab. 3). Jedynie w grupie o najniższym ryzyku prognozowane ryzyko było nieco zawyżane. Różnice nie osiągnęły co prawda istotności statystycznej, ale były dość wyraźne ( $p$  około 0,06), co przedstawiono w tabeli 3. Podobne obserwacje poczyniono również w innych ośrodkach, w których po etapie fascynacji tym kalkulatorem ryzyka, słychać coraz liczniejsze głosy potwierdzające spostrzeżenia autorów niniejszej pracy [15–17]. Dodatkowo autorzy zauważyli, że poziom ryzyka zgonu oceniony według P-POSSUM na powyżej 12% zdecydowanie silniej korelował z ASA powyżej 2 niż z samym wczesnym zgonem.

Dodatkową korzyścią z zastosowania P-POSSUM jest możliwość porównania wyników osiąganych przez poszczególnych chirurgów w odniesieniu do ryzyka wyjściowego, co jest standardowym postępowaniem w ośrodkach kardiochirurgicznych w Polsce i Europie [18]. Zdaniem autorów niniejszej pracy w ciągu najbliższych lat należy spodziewać się podobnej tendencji w chirurgii naczyniowej. Wprowadzenie elektronicznych systemów dokumentacji medycznej nie tylko usprawnia funkcjonowanie oddziału, ale umożliwia automatyzację

service team in our hospital. Nonetheless, our Medical Electronic File System has been working properly for a few years and now we cannot imagine our Department without it.

Scientific research is another aim of the introduction of the Electronic Medical Data System (ESDM) in our site. Data automatically gathered in hospital database are a source of research for new predictors of early death. For example, we noticed the influence of new predictors as yet unused in risk calculators [6, 12, 17]. These were glomerular filtration rate (GFR) and severe inflammatory response syndrome (SIRS), and critical and acute limb ischaemia (Table 4). These parameters are not taken into account in the P-POSSUM calculator. We confirmed the correlation of two new predictors with higher death risk in discriminate multifactor analysis (Table 5).

Without any doubt, we have confirmed the usefulness of ASA scale in the prediction of death in vascular surgery, which has been confirmed in other sites too [19, 17].

The clinical importance of specific conditions has been already suggested [1, 6, 17–19]. It is especially important due to the continuous introduction of new technologies (stentgrafts) in vascular surgery which overtake the refreshment of risk calculators [3–6].

Another reason for research on vascular risk score is the assessment of risk for patients not referred for surgery but for conservative treatment due to contraindication or lack of technical condition of vascular reconstruction. The death rate in this group is still quite high (Table 4).

Discrepant reports due to inaccuracy of the P-POSSUM, ASA, or APACHE scales in vascular surgery have been still reported [19, 2]. There is still a lack of a specifically dedicated calculator for vascular surgery that complies with recently defined condition (SIRS, CKD) or specific to vascular surgery diseases (critical limb ischaemia, acute limb ischaemia, ruptured aneurysm) and new technologies (stentgrafts) [2, 12].

Due to the above-mentioned facts, research on updates of the Vascular Surgery dedicated risk calculator seems to be the right direction. Evidence of the significance of conditions never used in risk calculators encourage attempts to create such a scale. Unfortunately, the above-named results were achieved from quite a small number of cases (about 1000) taken from only one centre. To make these results practically useful we need to perform multicentre research on a much bigger database. The best solution seems to be the creation of a National Vascular Surgery Database (KRON) similar to the National Database of Cardiac Operation

cję raportowania wyników bez konieczności żmudnego przeglądania dokumentacji i wypełniania tabel. Odpowiednio przygotowana kwerenda może zastąpić człowieka w tych czynnościach, choć podstawowym elementem ciągle pozostaje ESDM.

Szczególne przewaga ESMD ujawniła się w 80-procentowej redukcji czasu pracy przy przygotowywaniu wypisu ze szpitala (tab. 1). Unikanie ręcznego powielania wcześniej wprowadzonych do systemu danych i ich automatyczne kopiowanie do generowanych dokumentów kilkakrotnie skróciło i ułatwiło pracę. Czasochłonność przygotowywania klasycznej karty informacyjnej (z przepisaniem wszystkich wyników laboratoryjnych, rozpoznania, tytułu operacji, epikryzy i zaleceń) była zresztą przyczyną odmowy (ze strony rejestratorów) dalszego mierzenia czasu wykonywania tych czynności po 10 testowych przypadkach (tab. 1). Identyczny był powód ograniczenia badania czasu wykonania lekarskiego raportu dziennego również do 10 przypadków (tab. 1). Ponadto drukowana dokumentacja w porównaniu z tekstem pisanym odręcznie jest zawsze czytelna. Można dzięki temu uniknąć zgubnych w skutkach pomyłek interpretacyjnych.

Niestety są także wady stosowania ESDM, do których należą wyższe koszty użytkowania ze względu na konieczność zatrudnienia rejestratora medycznego i drukowania oraz ryzyko awarii systemu komputerowego. Potencjalne kłopoty ze starzejącym się sprzętem komputerowym oraz konieczność wprowadzania zmian wynikających z ewolucji potrzeb oraz nowelizacji ustawodawstwa w zakresie dokumentacji medycznej również nie ułatwiają zadania. Zasadniczo aktualnie największym problemem jest słaba jakość serwisu informatycznego i trudna współpraca z informatykami ze względu na częste zmiany składu osobowego zespołu obsługującego system szpitalny. W efekcie jednak okazało się, że funkcjonujący w Klinice Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii PUM w Szczecinie Elektroniczny System Dokumentacji Medycznej sprawdził się i trudno już sobie wyobrazić inny model prowadzenia dokumentacji.

Inną korzyścią z wprowadzenia ESDM jest możliwość prospektywnego pozyskiwania danych klinicznych do analiz naukowych. Na przykład podczas wstępnej analizy zaobserwowano między innymi korelację zmiennych nieuwzględnianych do tej pory w popularnie używanych kalkulatorach ryzyka (tab. 4). W Klinice Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii były to GFR i SIRS, krytyczne i ostre niedokrwienie kończyn. Ich niezależny wpływ potwierdziła analiza dyskryminacyjna (tab. 5) [6, 12, 19]. Bez wątpliwości potwierdzono również użyteczność skali ASA w prognozowaniu zgonu wczesnego w chirurgii naczyniowej, co sugerują

(KROK, [www.krok.org.pl](http://www.krok.org.pl)). The creation of KROK was a great step towards the entry of Poland to the database of the European Association of Cardio-Thoracic Surgeons (EACTS) [20]. Based on similar resolutions, we can gather much more data for research on the prognostic tool in vascular surgery and compare the results between surgeons and sites. Creation of Electronic Data File Systems for vascular surgery departments and wards can allow automatic reporting of data with little human effort and can save time for medical staff.

## Conclusions

1. Introduction of the Medical Electronic File System (ESDM) in the Vascular Surgery Department of Pomerania Medical University in Szczecin has improved the quality of medical files and reduces paperwork time.
2. The P-POSSUM calculator is suitable for risk assessment in Vascular Surgery, but due to progress in medicine it might need to be refreshed.
3. Creation of the National Vascular Surgery Register (KRON) might support work on suitable risk calculators for "vascular patent" and allow comparison of the results between sites and surgeons in Poland.

## References

1. Virkkunen J, Venermo M, Saariainen J, Salenius J (2009) Predictors for the immediate and long-term outcome of a vascular surgical procedure. *Scand J Surg*, 98: 164–168.
  2. Wolters U, Mannheim S, Wassmer G, Brunkwall J (2006) What is the value of available risk-scores in predicting postoperative complications after aorto-iliac surgery? A prospective non randomized study. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 47: 177–185.
  3. Nesi F, Leo E, Biancari F et al (2004) Preoperative risk stratification in patients undergoing elective infrarenal aortic aneurysm surgery: evaluation of five risk scoring methods. *Eur J Vasc Endovasc Surgery*, 28: 52–58.
  4. Barnes M, Boulton M, Maddern G, Fitridge R (2008) A model to predict outcomes for endovascular aneurysm repair using preoperative variables. *Eur J Vasc Endovasc Surgery*, 35: 571–579.
  5. Sullivan TM, Ricotta JJ 2<sup>nd</sup>, Malgor RD, Oderich GS (2010) Ruptured endovascular abdominal aortic aneurysm repair: part II. *Ann Vasc Surg*; 24: 269–277.
  6. Anain PM, Anain JM Sr, Tiso M, Nader ND, Dosluoglu HH (2007) Early and mid-term results of ruptured abdominal aortic aneurysms in the endovascular era in a community hospital. *J Vasc Surg*, 46: 898–905.
  7. Sadat U, Boyle JR, Walsh SR, Tang T, Varty K, Hayes PD (2008) Endovascular vs open repair of acute abdominal aortic aneurysms — a systematic review and meta-analysis. *J Vasc Surg*, 48: 227–236.
  8. Rayt HS, Sutton AJ, London NJ, Sayers RD, Bown MJ (2008) A systematic review and meta-analysis of endovascular repair (EVAR) for ruptured abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 36: 536–544.
- także inni autorzy [19, 20]. Przydatność prognostyczną niektórych stanów charakterystycznych dla „chorych naczyniowych” postulowano wcześniej [1, 6, 19–21]. Szczególnie odnosi się to do postępu technologicznego (stentgrafty) osiąganego bardzo szybko w chirurgii naczyniowej, który wyprzedza prace nad kalkulatorami oceniającymi ryzyko [3–6].
- Dodatkowym powodem konieczności prowadzenia prac nad skalą ryzyka dedykowaną chirurgii naczyniowej nie jest wyłącznie ocena ryzyka dla dokonywanych zabiegów. Wśród „chorych naczyniowych” znaczny odsetek stanowią pacjenci leczeni zachowawczo z powodu przeciwwskazań do operacji lub braku możliwości rewaskularyzacji, a śmiertelność w tej grupie wcale nie jest najmniejsza (tab. 4).
- W piśmiennictwie wciąż pojawiają się sprzeczne doniesienia o użyteczności lub jej braku takich skal, jak P-POSSUM, ASA czy APACHE, w chirurgii naczyń [2, 20]. Wciąż też nie ma dedykowanej chirurgii naczyniowej skali ryzyka zgonu uwzględniającej niedawno zdefiniowane (SIRS, CKD) lub specyficzne dla chirurgii naczyniowej stany chorobowe (krytyczne, ostre niedokrwienie, pęknięcie tętniaka aorty), nie mówiąc o niedawno wprowadzonych nowych metodach leczenia (stentgrafty) [2, 12].
- Wobec powyższych faktów prace nad aktualizacją skal ryzyka dedykowanych wyłącznie chirurgii naczyń wydają się właściwym kierunkiem badań. Zachęcają do tego dowody statystyczne, potwierdzające samodzielny wpływ niebranych do tej pory pod uwagę parametrów. Powyższe spostrzeżenia odnoszą się do stosunkowo małej grupy chorych (nieco ponad tysiąc) i pochodzącej tylko z jednego ośrodka (materiał własny). Ich praktyczne zastosowanie u „chorych naczyniowych” ogólnie wymaga przeprowadzenia badań wieloośrodkowych obejmujących znacznie większą bazę danych. Najlepszym rozwiązaniem wydaje się stworzenie Krajowego Rejestru Operacji Naczyniowych (KRON), podobnego do Krajowego Rejestru Operacji Kardiochirurgicznych (KROK, [www.krok.org.pl](http://www.krok.org.pl)), który był milowym krokiem do zaistnienia Polski w europejskiej bazie kardiochirurgicznej *European Association of Cardiothoracic Surgery* (EACTS) [18]. Dzięki podobnym rozwiązaniom można by nie tylko gromadzić dane w celu stworzenia narzędzia prognostycznego w chirurgii naczyniowej, ale również porównywać wyniki uzyskane przez chirurgów i w ośrodkach naczyniowych. Tworzenie elektronicznych systemów dokumentacji medycznej w poszczególnych klinikach i oddziałach naczyniowych może też umożliwić automatyzację raportowania danych, oszczędzając cenny czas personelu medycznego.

9. Abou-Zamzam AM Jr, Gomez NR, Molkara A et al (2007) A prospective analysis of critical limb ischemia: factors leading to major primary amputation versus revascularization. *Ann Vasc Surg*, 21: 458–463.
10. Taylor SM, Kalbaugh CA, Blackhurst DW et al (2006) Determinants of functional outcome after revascularization for critical limb ischemia: an analysis of 1000 consecutive vascular interventions. *J Vasc Surg*, 44: 747–755; discussion 755–756.
11. Vandijck D, Decruyenaere JM, Blot SI (2006) The value of sepsis definitions in daily ICU-practice. *Acta Clin Belg*, 61: 220–226.
12. Hassen TA, Pearson S, Cowled PA, Fitridge RA (2007) Preoperative Nutritional Status Predicts the Severity of the Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) Following Major Vascular Surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surgery*, 33: 696–702.
13. Kazimierczak A, Waligórski S, Kowalik B, Jewiarz A, Listewnik M, Wiechowksi S (2005) Korzyści wynikające z zastosowania elektronicznego systemu dokumentacji medycznej w Klinice Kardiochirurgii PAM w Szczecinie. [Benefits of use the computerized medical database in Cardiac Surgery Department of Pomeranian Medical University]. *Kardiochir Torakochir Pol*, 2: 2159–2161.
14. Wijesinghe LD, Mahmood T, Scott DJ, Berridge DC, Kent PJ, Kester RC (1998) Comparison of POSSUM and the Portsmouth predictor equation for predicting death following vascular surgery. *Br J Surg*, 85: 209–212. Comment in: *Br J Surg* 1999; 86: 713–714.
15. Markus PM, Martell J, Leister I, Horstmann O, Brinker J, Becker H (2005) Predicting postoperative morbidity by clinical assessment. *Br J Surg*, 92: 101–106.
16. Prytherch DR, Sutton GL, Boyle JR (2001) Portsmouth POSSUM models for abdominal aortic aneurysm surgery. *Br J Surg*, 88: 958–963. Comment in: *Br J Surg* 2002; 89: 369; author reply 369–370.
17. Wijesinghe LD, Mahmood T, Scott DJ, Berridge DC, Kent PJ, Kester RC (1999) Comparison of POSSUM and the Portsmouth predictor equation for predicting death

## Wnioski

1. Wprowadzenie Elektronicznego Systemu Dokumentacji Medycznej (ESDM) w Klinice Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii PUM w Szczecinie wymiennie skróciło czas poświęcany przez lekarza na prowadzenie dokumentacji medycznej i poprawiło jej jakość.
2. Skala P-POSSUM dobrze prognozuje ryzyko zgonu wczesnego w chirurgii naczyniowej, ale wobec zmian dokonujących się w medycynie może wymagać weryfikacji.
3. Stworzenie Krajowego Rejestru Operacji Naczyniowych (KRON) może pomóc w pracach nad kalkulatorami przedoperacyjnego ryzyka dla „pacjenta naczyniowego” i przy porównywaniu wyników osiągniętych w poszczególnych ośrodkach naczyniowych.

18. Maruszewski B (2005) Jakość w medycynie. Krajowy Rejestr Operacji Kardiochirurgicznych. *Kardiochir Torakochir Pol*, 2, 4: 86–87.
19. Dosluoglu HH, Wang J, Defranks-Anain L, Rainstein M, Nader ND (2008) A simple subclassification of American Society of Anesthesiology III patients undergoing peripheral revascularization based on functional capacity. *J Vasc Surg*, 47: 766–772; discussion 722–723.
20. Muzolf J, Onichimowski D, Podlińska I (2008) Preoperative risk evaluation in cardiac patients scheduled for vascular surgery. *Anestezjol Intens Ter*, 40: 103–107.
21. Taylor SM, Kalbaugh CA, Blackhurst DW et al (2005) Preoperative clinical factors predict postoperative functional outcomes after major lower limb amputation: an analysis of 553 consecutive patients. *J Vasc Surg*, 42: 227–235. *Giasimentum ut lam rem verecte adisquatur, quae. Hilita niae non endandam quis net ad est lab ilitat.*