

Big Data & CDSS

Duże bazy danych w praktyce klinicznej

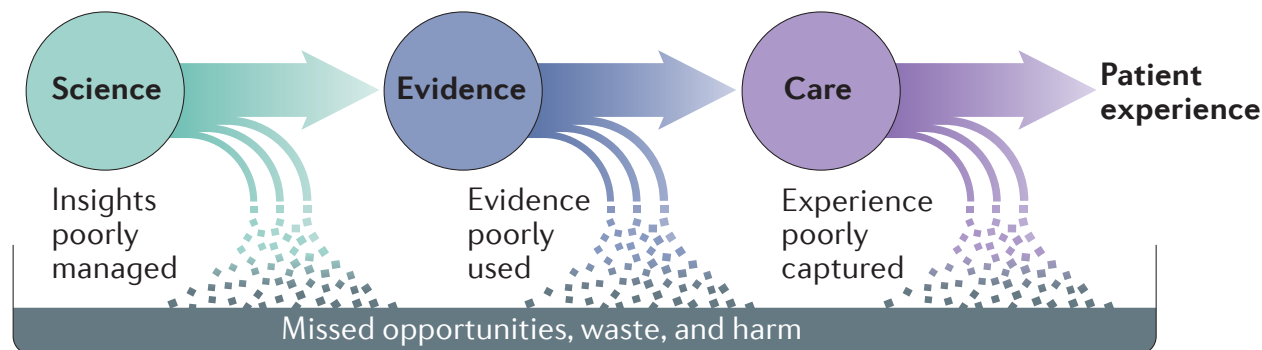
Piotr Buchta

Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrzu

- Innowacyjne technologie pozwoliły na prawdziwą „eksplozję” liczby otrzymywanych danych
- Pierwsza dekada XXI wieku okazała się erą ich zbierania
- Archiwizacja elektroniczna informacji do niedawna zbieranych w wersji papierowej
- Obecna dekada jest okresem, w którym te dane są analizowane
 - Złożone modelowanie oraz stosowanie algorytmów matematycznych, statystycznych
 - Zastosowanie sztucznej inteligencji, systemów samouczących się i drążenia danych

Organizacje opieki zdrowotnej nie mogą poprawić tego, czego nie mogą zmierzyć.

- Analizy dużych baz danych mogą służyć poprawie jakości opieki oraz wyników leczenia i skutecznie implementowane w praktyce klinicznej spełniając istotną rolę składnika „**uczącego się systemu opieki zdrowotnej**”, w którym przepływ informacji dowody – praktyka jest obukierunkowy, we wzajemny sprzężeniu.
- Wadliwie skonstruowany łańcuch nauka – dowód – opieka może prowadzić do utraty szans na poprawę wyników, marnotrawstwa środków lub być szkodliwe dla pacjentów.



Best Care at Lower Cost: The Path to Continuously Learning Health Care in America (2013) by the National Academy of Sciences
Big data analytics to improve cardiovascular care: promise and challenges, Nature Reviews, Cardiology 2016,
doi:10.1038/nrcardio.2016.42

- Zmiany w służbie zdrowia / badaniach naukowych są wdrażane powoli
- W kardiologii:
 - stosuje się wiedzę opartą na faktach
 - badania kliniczne
 - co raz większe regulacje
 - ogromne koszty
 - sponsorzy
 - komercyjni ws. publiczni
 - prawa pacjentów
 - czas trwania = koszty
 - brak rzeczywistych danych – kryteria wykluczenia
- Tysiące czasopism naukowych i nowych technologii, jednak szybkość postępu jest rozczarowująca



Level of Evidence A in Current Guidelines

Scientific Evidence Underlying the ACC/AHA Clinical Practice Guidelines

Pierluigi Tricoci, MD, MHS, PhD

Joseph M. Allen, MA

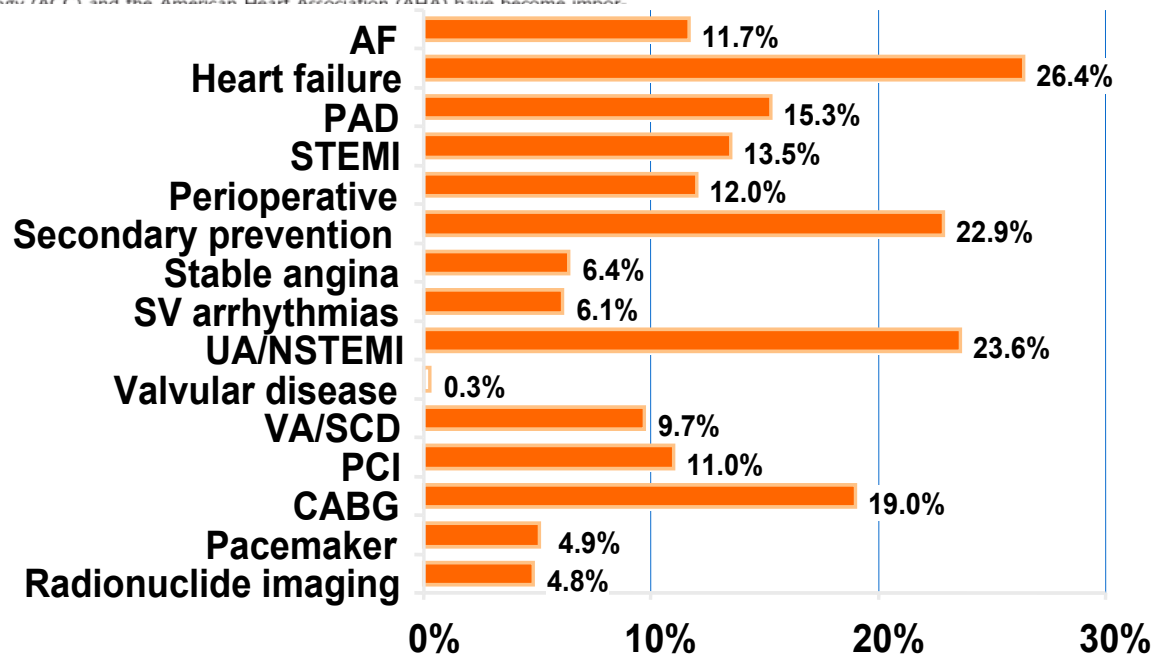
Judith M. Kramer, MD, MS

Robert M. Califf, MD

Sidney C. Smith Jr, MD

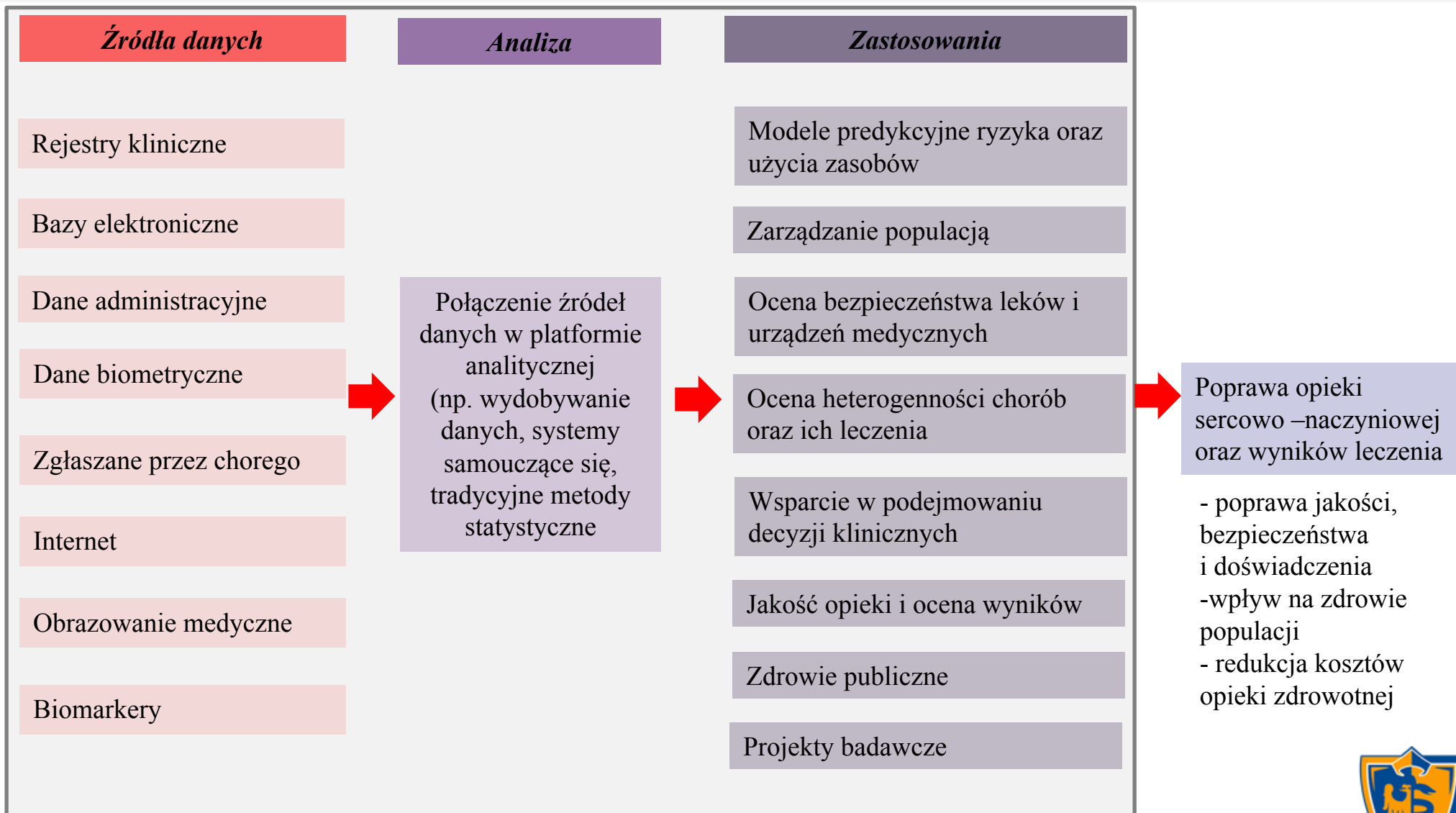
CLINICAL PRACTICE GUIDELINES are systematically developed statements to assist practitioners with decisions about appropriate health care for spe-

Context The joint cardiovascular practice guidelines of the American College of Cardiology (ACC) and the American Heart Association (AHA) have become important documents for quality improvement.
Objectives To determine the level of evidence underlying the ACC/AHA clinical practice guidelines.
Data sources The ACC/AHA clinical practice guidelines were reviewed for the level of evidence underlying each recommendation.



JAMA-2009

Duże bazy danych w praktyce klinicznej



Duże bazy danych w praktyce klinicznej

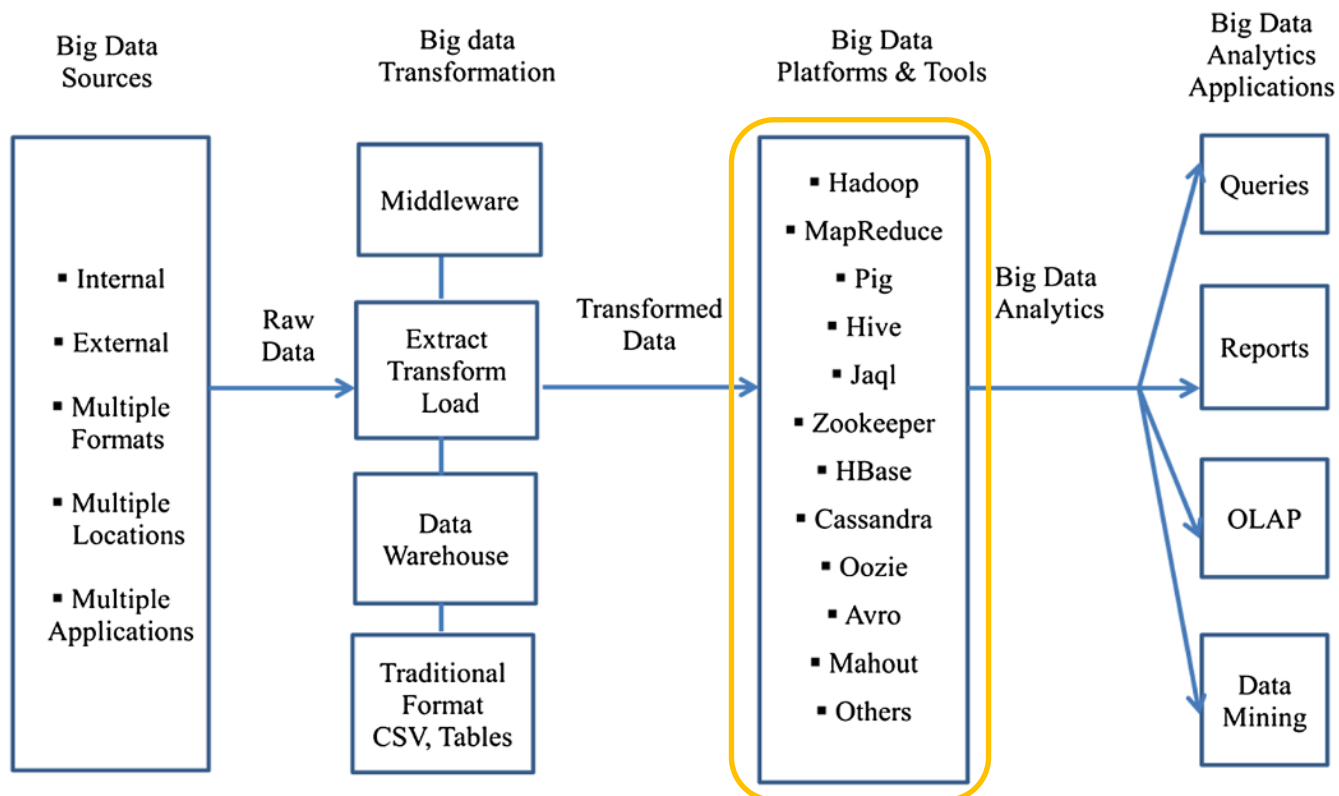
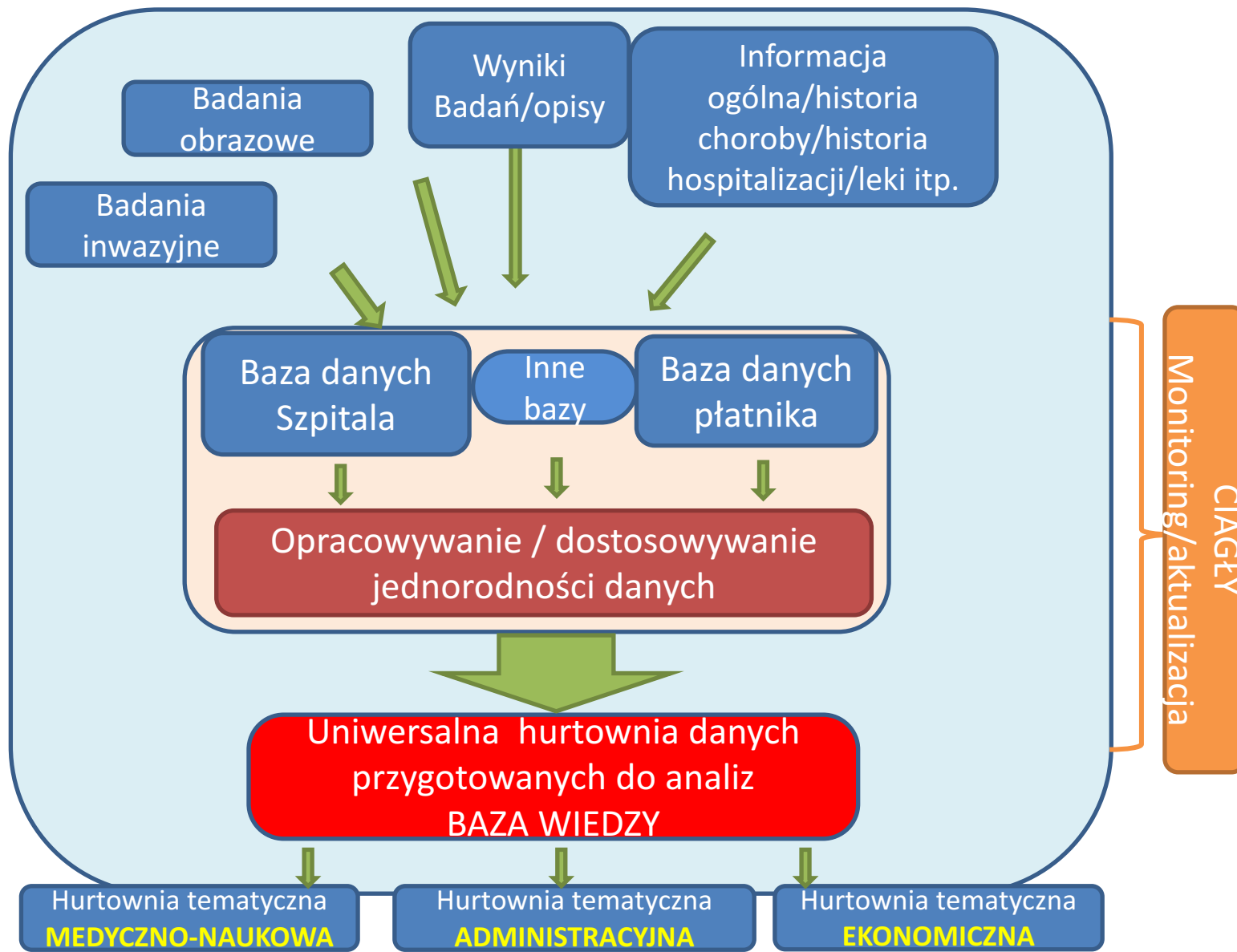


Figure 1 An applied conceptual architecture of big data analytics.

Duże bazy danych w praktyce klinicznej

PLATFORMA INFORMATYCZNA W OPARCIU O ZINTEGROWANE BAZY DANYCH Z SYSTEMEM ANALIZ



■ *Premier Healthcare Alliance Network (USA)*

- Ponad 2700 członków, szpitali, systemów opieki zdrowotnej
- 400000 lekarzy, dane dotyczące około jedną czwartą pacjentów wypisanych ze szpitali
- Dane z analiz systemu wpływając na podejmowanie decyzji, poprawę wykonywania procedur opieki zdrowotnej w około 330 szpitalach pozwoliły szacunkowo zapobiec 29000 zgonom oraz zmniejszyć wydatki na opiekę zdrowotną o prawie 7 mld USD

ACALM – Algorithm for Co-morbidities, Associations, Length of stay and Mortality

- Opracowywany od 10 lat
- Obejmuje ogólnodostępne anonimowe surowe dane pochodzące z systemu opieki zdrowotnej
- Przekształcony w pełni funkcjonalną bazę danych pozwalającą na badania przekrojowe z wiarygodną oceną odległego rokowania
- Obejmuje 4 miliony pacjentów oraz wiele szpitali w Anglii

Dr Rahul Potluri

ACALM – Algorithm for Co-morbidities, Associations, Length of stay and Mortality

Heart attack

Marriage may improve chances of surviving a heart attack, say researchers

Study indicates that married people are 14% less likely to die from a heart attack than single patients, while divorced people fare worst of all



The Telegraph

Home Video News World Sport Business Money Comment Culture Travel Life Politics Investigations Obits Education Science Earth Weather Health Royal

RBC* Guaranteed Acceptance Life Insurance

For people aged 50-75 Coverage up to \$25,000 No medic

The researchers believe support that married pat

HOME » NEWS » HEALTH » HEALTH NEWS

Hospital patients far more likely to die if sent home at weekend

'Alarming' findings from the first major study to examine differences in hospital discharge times shows patients are far more likely to die after being sent home at weekends

f 0 t 0 p 0 in 120 s 120 Email



The Telegraph

Home Video News World Sport Finance Comment Culture Travel Life Women Fa Politics Investigations Obits Education Science Earth Weather Health Royal Celebrity



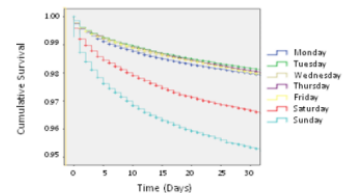
HOME » NEWS » NHS

Heart attack victims more likely to die if admitted to hospital at weekend

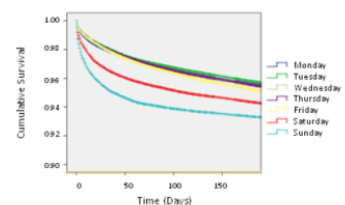
Research shows far higher mortality among cardiac patients who were admitted to hospital on Saturdays and Sundays.

Figure 1: Survival depending on day of hospital discharge

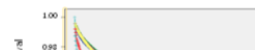
30 day survival for all patients depending on day of hospital discharge



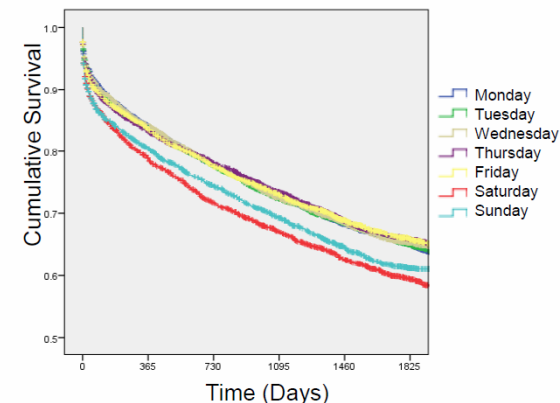
6 month survival for all patients depending on day of hospital discharge



1 year survival for all patients depending on day of hospital discharge



5 year survival for ACS patients depending on day of hospital admission



Dr Rahul Potluri



Accurate estimation of influenza epidemics using Google search data via ARGO

Shihao Yang^a, Mauricio Santillana^{b,c,1}, and S. C. Kou^{a,1}

^aDepartment of Statistics, Harvard University, Cambridge, MA 02138; ^bSchool of Engineering and Applied Sciences, Harvard University, Cambridge, MA 02138; and ^cComputational Health Informatics Program, Boston Children's Hospital, Boston, MA 02115

Edited by Wing Hung Wong, Stanford University, Stanford, CA, and approved September 30, 2015 (received for review August 6, 2015)

Accurate real-time tracking of influenza outbreaks helps public health officials make timely and meaningful decisions that could save lives. We propose an influenza tracking model, ARGO (AutoRegression with Google search data), that uses publicly available online search data. In addition to having a rigorous statistical foundation, ARGO outperforms all previously available Google-search-based tracking models, including the latest version of Google Flu Trends, even though it uses only low-quality search data as input from publicly available Google Trends and Google Correlate websites. ARGO not only incorporates the seasonality in influenza epidemics but also captures changes in people's online search behavior over time. ARGO is also flexible, self-correcting, robust, and scalable, making it a potentially powerful tool that can be used for real-time tracking of other social events at multiple temporal and spatial resolutions.

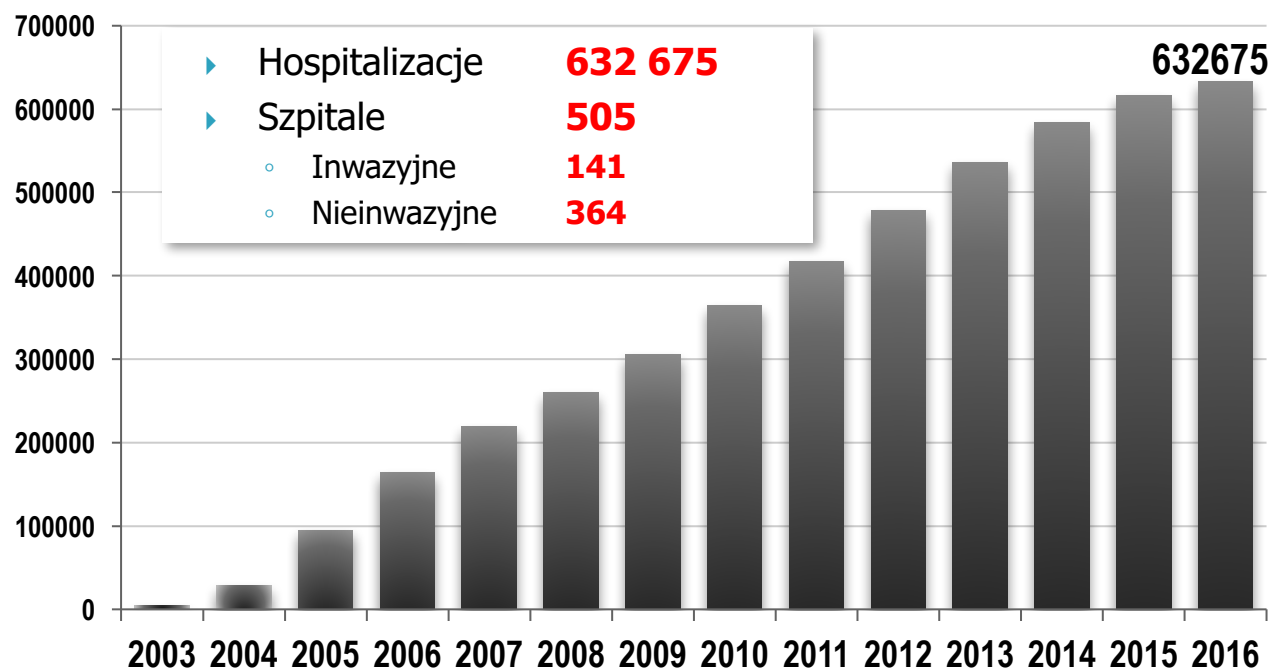
digital disease detection | seasonal influenza | big data | influenza-like illnesses activity real-time estimation | autoregressive exogenous model

CDC's ILI reports have a delay of 1–3wk due to the time for processing and aggregating clinical information. This time lag is far from optimal for decision-making purposes. To alleviate this information gap, multiple methods combining climate, demographic, and epidemiological data with mathematical models have been proposed for real-time estimation of flu activity (18, 21–25). In recent years, methods that harness Internet-based information have also been proposed, such as Google (1), Yahoo (2), and Baidu (3) Internet searches, Twitter posts (4), Wikipedia article views (5), clinicians' queries (6), and crowdsourced self-reporting mobile apps such as Influenzanet (Europe) (26), Flutracking (Australia) (27), and Flu Near You (United States) (28). Among them, GFT has received the most attention and has inspired subsequent digital disease detection systems (3, 8, 29–32). Interestingly, Google has never made their raw data public, thus making it impossible to reproduce the exact results of GFT.

PNAS

Ogólnopolski Rejestr Ostrych Zespołów Wieńcowych

PL-ACS



Lech Poloński

Mariusz Gąsior

Marek Gierlotka

Ścisła współpraca z PL-ACS

Ministerstwo Zdrowia

Narodowy Fundusz Zdrowia

Krajowy Zespół Nadzoru Specjalistycznego

Polskie Towarzystwo Kardiologiczne

Kierownicy Klinik Kardiologii

Kierownicy Klinik Kardiochirurgii

Ordynatorzy Oddziałów Kardiologii

Ordynatorzy Oddziałów Kardiochirurgii

Ordynatorzy Oddziałów Chorób Wewnętrznych

Dyrekcje Szpitali

Narodowa Baza Danych Zawałów Serca AMI-PL 2009-2014

ZESPÓŁ AMI-PL

Krzysztof <i>Chlebus</i>	Jakub <i>Stokwiszewski</i>
Mariusz <i>Gąsior</i>	Łukasz <i>Wierucki</i>
Marek <i>Gierlotka (co-PI)</i>	Bogdan <i>Wojtyniak (co-PI)</i>
Zbigniew <i>Kalarus</i>	Mirośław <i>Wysocki</i>
Adam <i>Kozierkiewicz</i>	Marian <i>Zembala</i>
Grzegorz <i>Opolski</i>	Tomasz <i>Zdrojewski (co-PI)</i>
Lech <i>Poloński</i>	KONSULTANCI
Daniel <i>Rabczenko</i>	Janina <i>Stępińska</i> , Piotr <i>Hoffman</i>



Incidence, treatment, in-hospital mortality
and one-year outcomes of acute myocardial
infarction in Poland in 2009–2012
— nationwide AMI-PL database

Marek Gierlotka¹, Tomasz Zdrojewski^{2, 3}, Bogdan Wojtyniak³, Lech Poloński¹, Jakub Stokwiszewski³,
Mariusz Gąsior¹, Adam Kozierkiewicz⁴, Zbigniew Kalarus⁵, Łukasz Wierucki², Krzysztof Chlebus⁶,
Marian Zembala⁷, Mirosław Wysocki⁸, Grzegorz Opolski⁹



PL-ACS/AMI-PL

PL-ACS

Rejestr danych **klinicznych**

- **Dokładne i szczegółowe informacje o charakterystyce klinicznej, sposobie leczenia i zdarzeniach podczas hospitalizacji**
- Nie wszystkie szpitale, oddziały i pacjenci
- Brak reprezentatywności dla populacji
- Brak informacji o losach chorego po przekazaniu na inny oddział (OIT, neurologia, ch. naczyniowa itp.)
- Brak informacji o losach odległych po wypisie (możliwe uzupełnienie danych z baz administracyjnych)
- Brak informacji o kosztach leczenia

Analizy medyczne
Generowanie i weryfikacja hipotez

AMI-PL

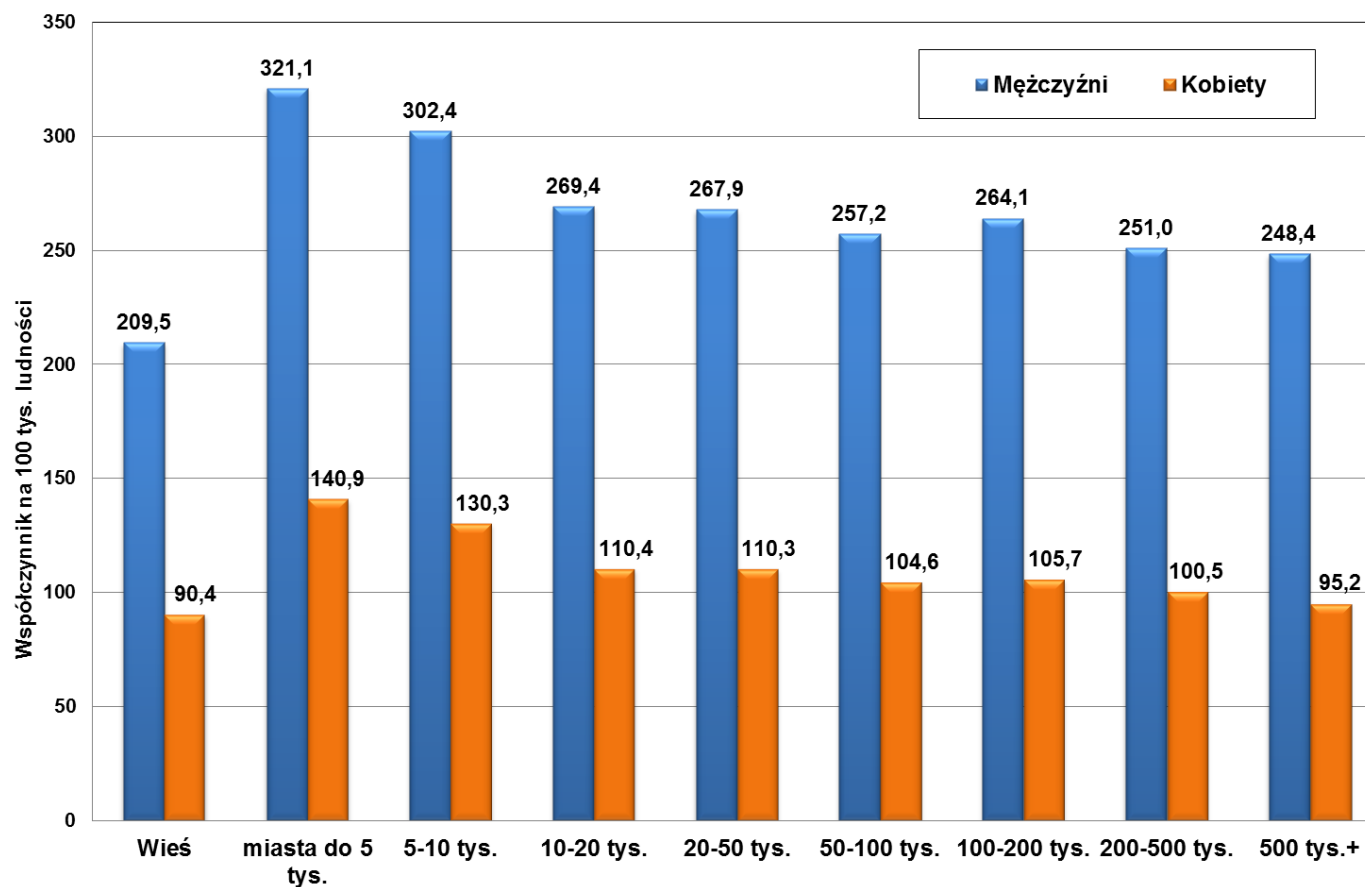
Rejestr danych **administracyjnych**

- Brak szczegółowych informacji o charakterystyce klinicznej, ograniczone informacje o sposobie leczenia i zdarzeniach niepożądanych
- **Wszystkie szpitale i oddziały gdzie trafili wszyscy pacjenci z zawałem serca w Polsce**
- **Dane populacyjne dla Polski**
- **Informacje dostępne od przyjęcia do wypisu wraz z przekazaniami między szpitalami/oddziałami**
- **Informacje o zdarzeniach po wypisie dostępne w takim samym zakresie jak dla wyjściowej hospitalizacji z zawałem**
- **Koszty leczenia dla systemu**

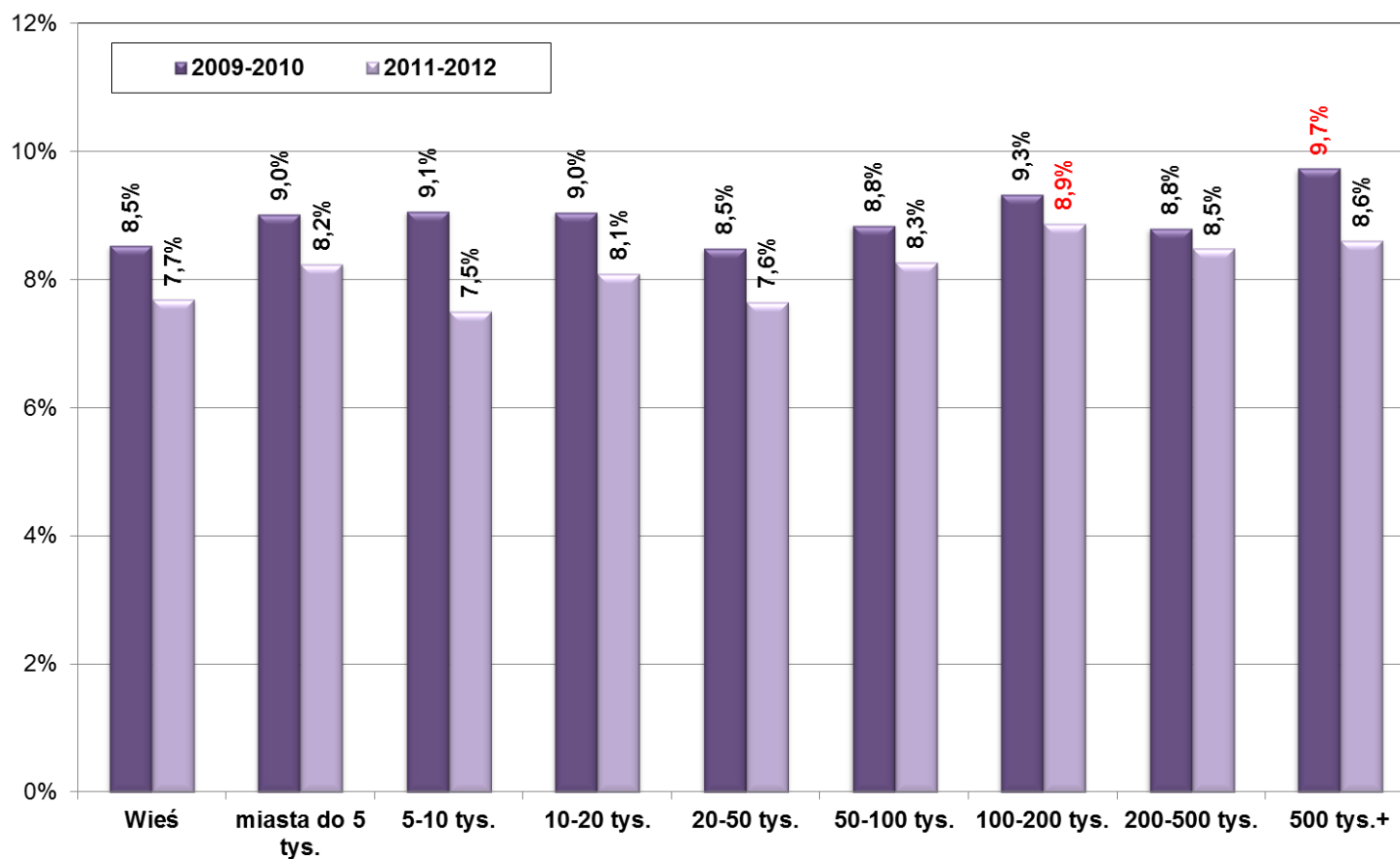
Wskaźniki i analizy epidemiologiczne
Analizy kosztowe

Złożone analizy medyczne okresu wewnątrzszpitalnego i po wypisie

Hospitalizacje z powodu zawału serca (osoby) - średnioroczne standaryzowane współczynniki wg płci i miejsca zamieszkania w latach 2009-2012



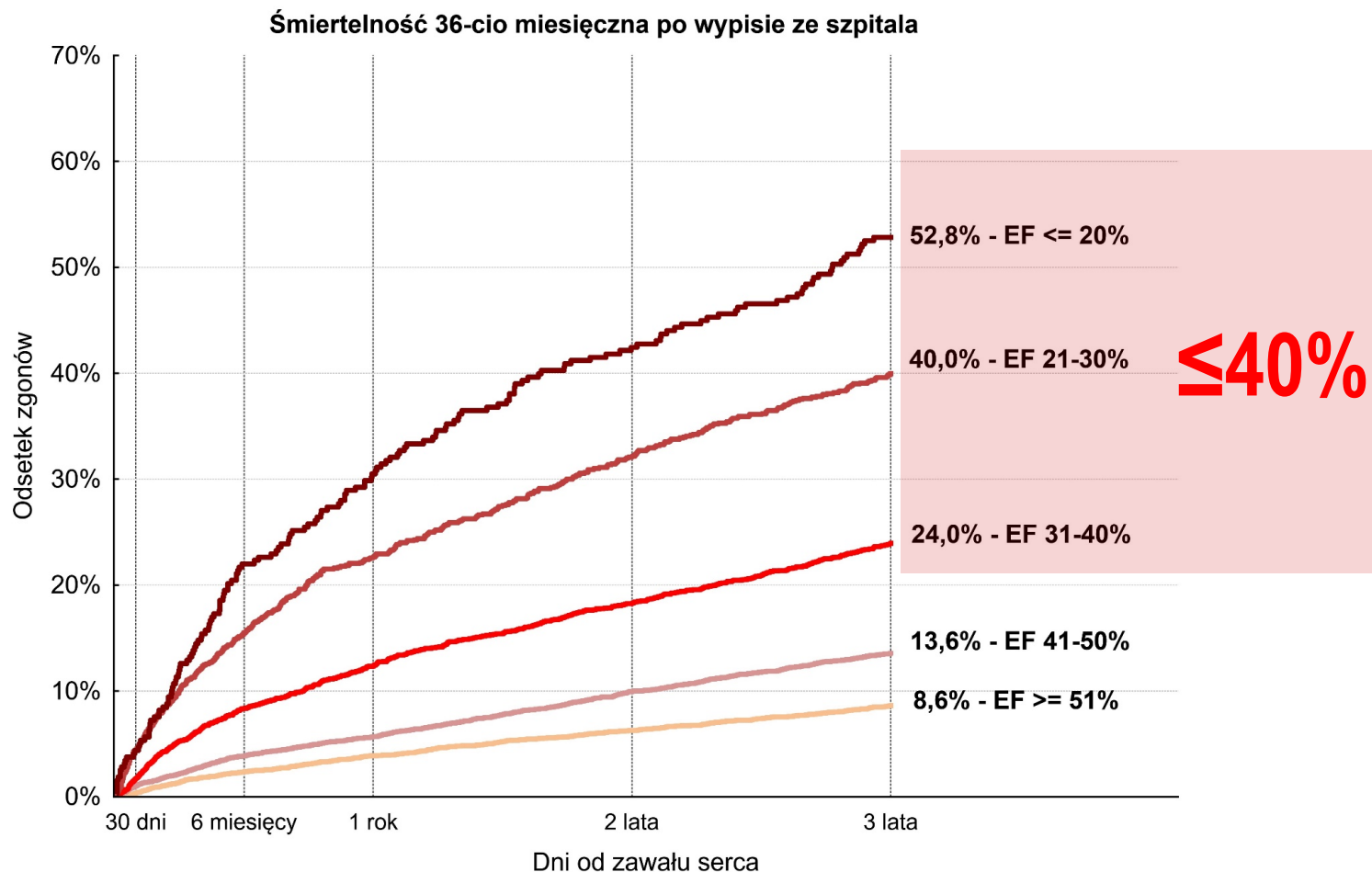
Śmiertelność szpitalna w zawale serca - średnioroczne standaryzowane współczynniki wg miejsca zamieszkania hospitalizowanych w latach 2009-2010 oraz 2011-2012



PL-ACS

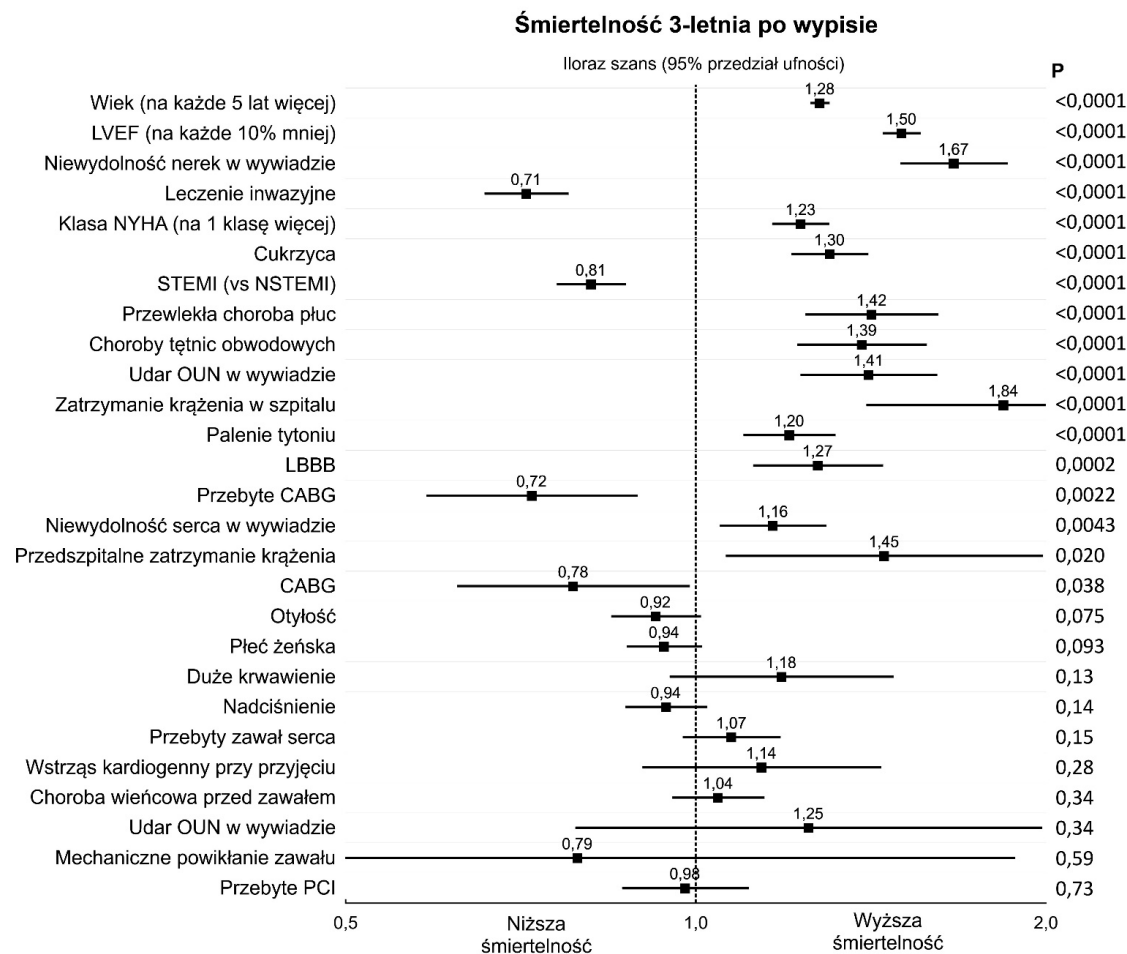
Zgony po zawale serca w ciągu 3 lat po wypisie

Acute Myocardial Infarction in Poland
AmiPL



PL-ACS

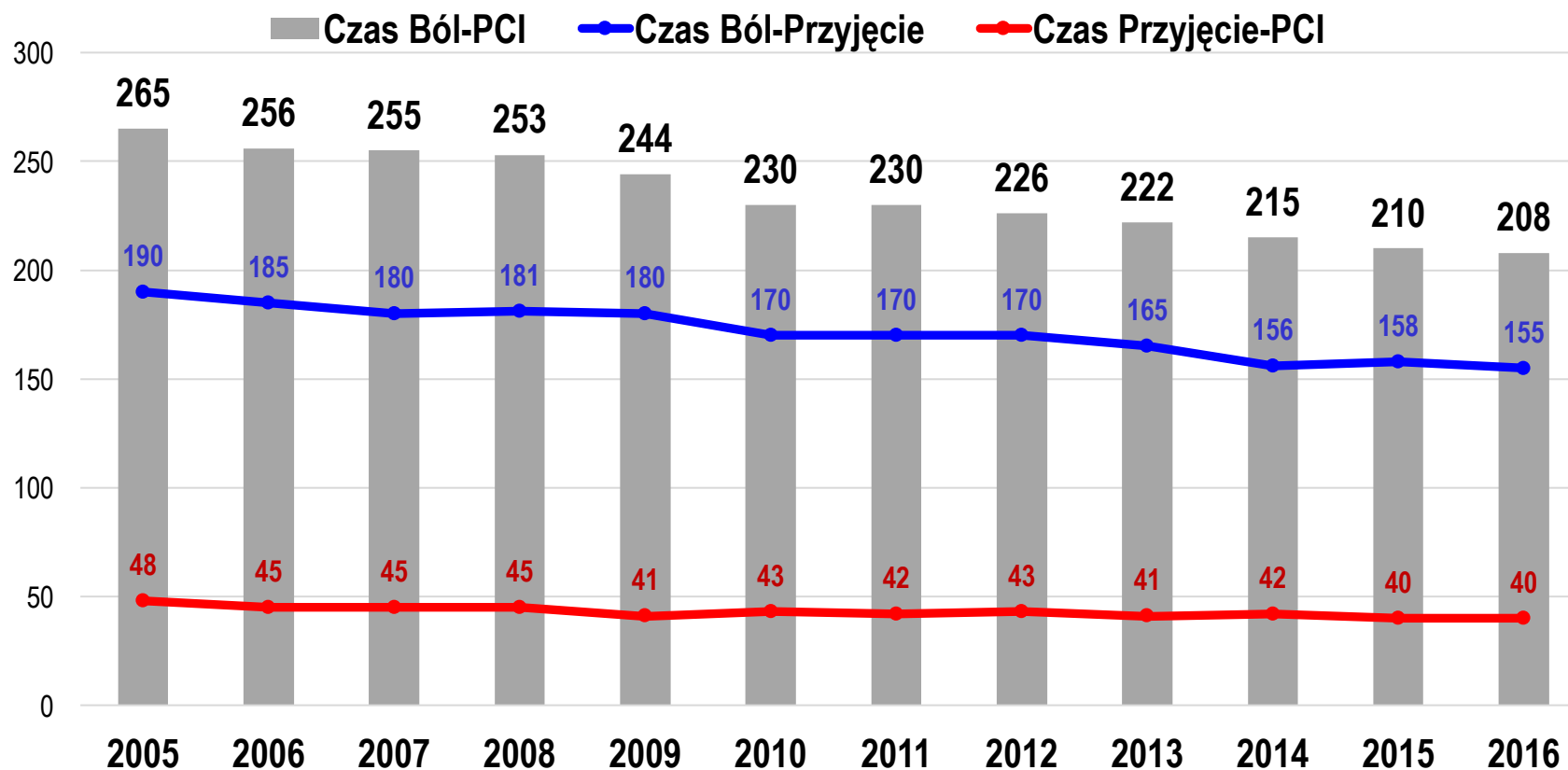
Czynniki rokownicze po wypisie u chorych z zawałem m. sercowego



PL-ACS

STEMI – czas ból-PCI

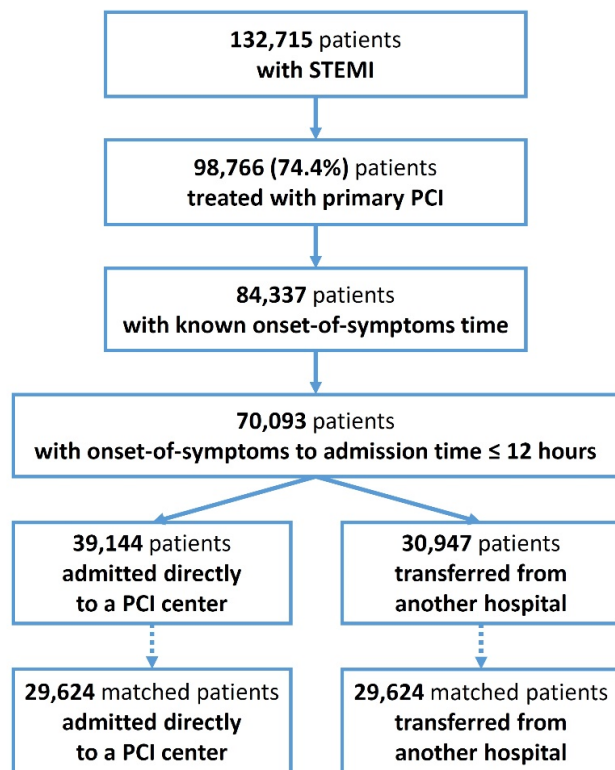
(chorzy leczeni PCI mediana czasu ból-przyjęcie < 12 godzin)



Bezpośrednie przyjęcie vs transfer pomiędzy szpitalami

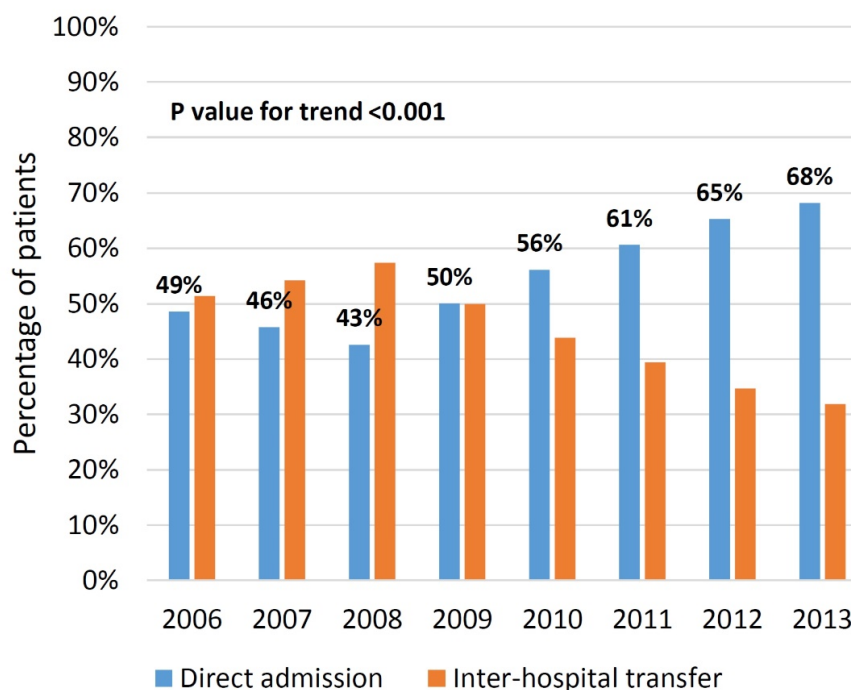
PL-ACS

AmiPL



A

Direct admission and inter-hospital transfer in 2006-2013
Entire cohort



Direct Admission versus Inter-Hospital Transfer for Primary Percutaneous Coronary Intervention in ST-segment Elevation Myocardial Infarction

Kawecki Damian, MD, PhD^{1*}, Gierlotka Marek, MD, PhD^{2,3}, Morawiec Beata, MD, PhD¹,
Hawranek Michał, MD, PhD^{2,3}, Tajstra Mateusz, MD, PhD^{2,3}, Skrzypek Michał, PhD^{3,4},
Wojakowski Wojciech, Prof.⁵, Poloński Lech, Prof.^{2,3}, Nowalany-Kozielska Ewa, Prof.¹,
Gąsior Mariusz, Prof.^{2,3}



JACC
Cardiovascular Interventions



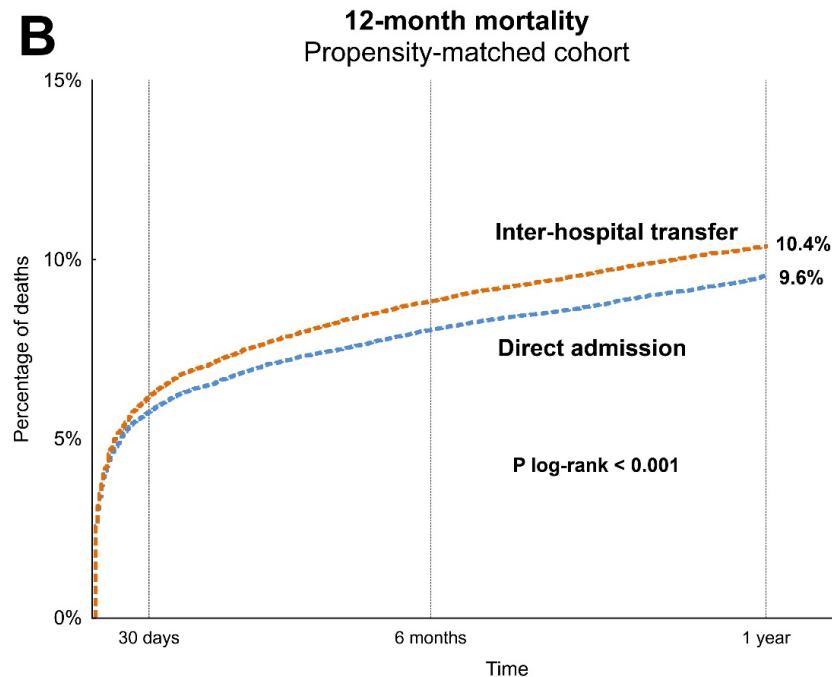
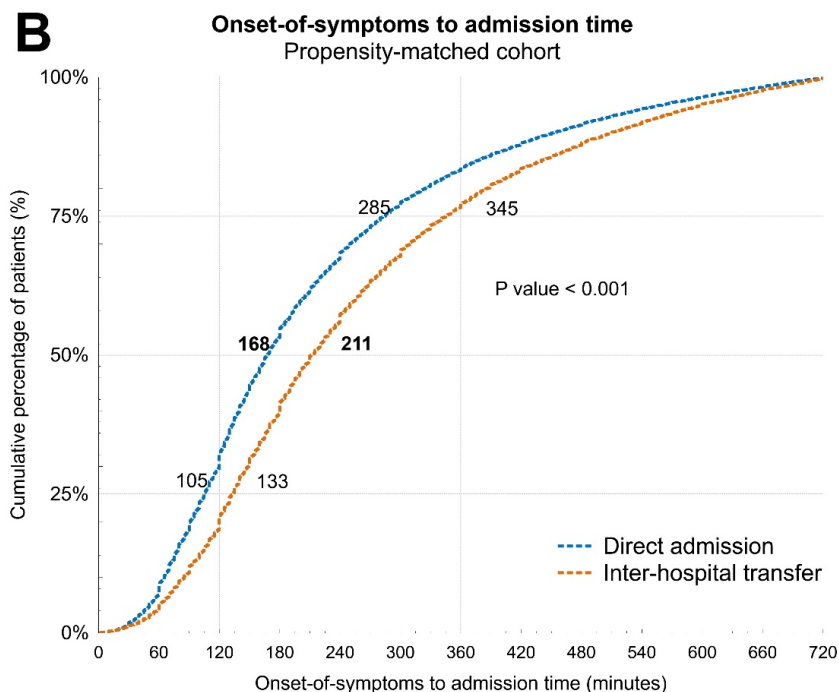
Bezpośrednie przyjęcie vs transfer pomiędzy szpitalami

PL-ACS

AmiPL
Acute Myocardial Infarction in Poland

Direct Admission versus Inter-Hospital Transfer for Primary Percutaneous Coronary Intervention in ST-segment Elevation Myocardial Infarction

Kawecki Damian, MD, PhD^{1*}, Gierlotka Marek, MD, PhD^{2,3}, Morawiec Beata, MD, PhD¹,
Hawranek Michał, MD, PhD^{2,3}, Tajstra Mateusz, MD, PhD^{2,3}, Skrzypek Michał, PhD^{3,4},
Wojakowski Wojciech, Prof.⁵, Poloński Lech, Prof.^{2,3}, Nowalany-Kozielska Ewa, Prof.¹,
Gąsior Mariusz, Prof.^{2,3}



Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrzu BADANIA REJESTROWE

Najważniejsze badania rejestrowe
prowadzone w III Katedrze Kardiologii, Dziale Nauki SCCS

Rejestr	Liczba chorych	Liczba hospitalizacji
Śląska Baza Sercowo-Naczyniowa SILICARD	616 413	Ponad 6 milionów
Ogólnopolski Rejestr Ostrego Zespołu Wieńcowego PL-ACS	632 675	
Narodowa Baza Danych Zawałów Serca AMI-PL	439 148	
Śląski Rejestr Niewydolności Serca SILICARD-HF	249 874	
Śląski Rejestr Zanieczyszczeń Powietrza SILAIR	208 953	
Śląski Rejestr Udarów Mózgu SILSTROKE	94 037	
Rejestr Pacjentów Śląskiego Centrum Chorób Serca SCCS-Registry	73461	

Województwo śląskie

- 4,0% całkowitej powierzchni Polski
- 12,0% populacji kraju
- 21,4% krajowej emisji pyłów
- 44,9% krajowej emisji gazów
- Największe natężenie ruchu samochodowego



Źródła: Raport Głównego Urzędu Statystycznego 2014

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska – Raport Stanu Środowiska 2013

Generalna Inspekcja Dróg Krajowych i Autostrad - Generalny Pomiar Ruchu w 2010

Parametry jakości powietrza

**Dane na temat czynników
środowiskowych
pozyskano ze strony
internetowej
Wojewódzkiego
Inspektoratu Ochrony
Środowiska w Katowicach**

- Tlenek siarki (IV) – SO_2
- Tlenek azotu (II) – NO , tlenek azotu (IV) – NO_2 , tlenki azotu ogółem – NO_x
- Tlenek węgla (II) – CO
- Ozon – O_3
- Pyły zawieszone o wymiarze aerodynamicznym $10\text{ }\mu\text{m}$ – PM_{10} i $2,5\text{ }\mu\text{m}$ – $\text{PM}_{2,5}$
- Alarm smogowy - wartości stężeń PM_{10} przekraczające poziom informowania, stanowiący $200\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Temperatura – TP
- Wilgotność – H
- Prędkość wiatru – WS
- Ciśnienie atmosferyczne – PA

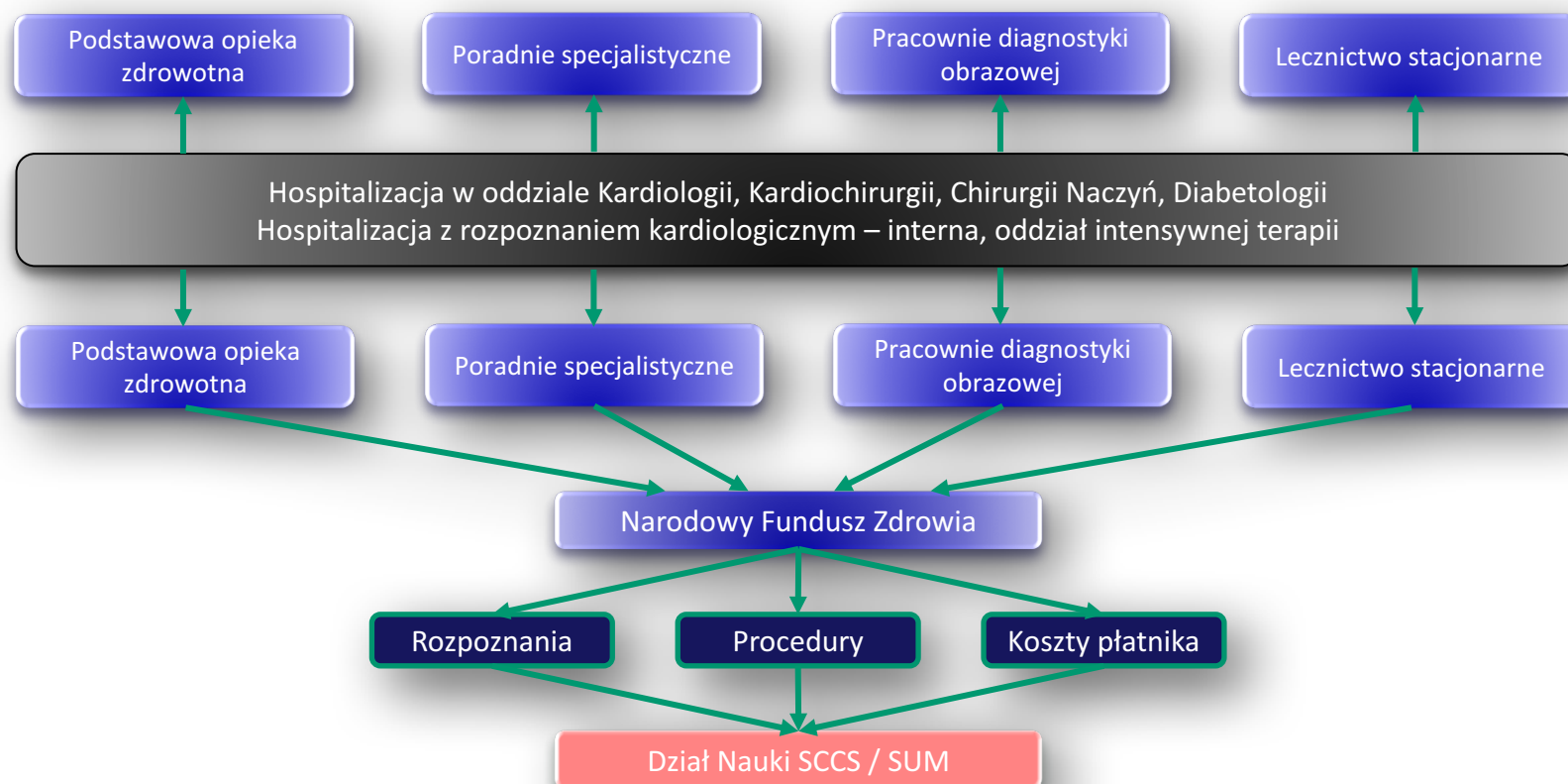
**Dane ze stacji pomiarowych
tła zlokalizowanych w:**

- Dąbrowie Górniczej
- Gliwicach
- Katowicach
- Sosnowcu
- Tychach
- Zabrze

Śląski Rejestr Zanieczyszczeń Powietrza **SILAIR**

	SO2	NO	NO2	CO	O3	PM10	PM2,5	ALARM SMOGOWY
Zawał serca	-	↑	↑	-	↓	↑	-	-
Udar mózgu	-	↑	↑	↑	-	↑	-	↑
Zatorowość płucna	-	↑	↑	-	↓	-	-	-
Hospitalizacja pacjenta z migotaniem przedsionków	-	↑	↑	-	↓	-	-	-
Wizyta w poradni POZ	-	↑	↑	-	-	↑	-	↑
Zgon z każdej przyczyny	↑	↑	↑	↑	-	↑	↑	↑
Zgon z przyczyn sercowo-naczyniowych	↑	↑	↑	↑	-	↑	↑	↑

Śląska Baza Sercowo-Naczyniowa (2006-2014)



Śląska Baza Sercowo-Naczyniowa (2006-2014)

- Źródło danych – Narodowy Fundusz Zdrowia
- Miejsce prowadzenia – Dział Nauki SCCS / Zakład Biostatystyki SUM
- Liczba raportujących szpitali – 310
- Liczba raportujących jednostek ambulatoryjnych – 1 863
- Liczba chorych – 616 413
- Liczba hospitalizacji – 3 495 007
- Liczba procedur – 23 868 421
- Liczba świadczeń udzielonych ambulatoryjnie – 61 906 964

ClinicalTrials.gov
 A service of the U.S. National Institutes of Health

[Find Studies](#)
[About Clinical Studies](#)
[Submit Studies](#)
[Resources](#)
[About This Site](#)

[Home](#) > [Find Studies](#) > Study Record Detail

Cardiovascular Diseases in the Silesian Region in Poland. (SILICARD)

This study is currently recruiting participants. (see [Contacts and Locations](#))

Verified April 2016 by Silesian Centre for Heart Diseases

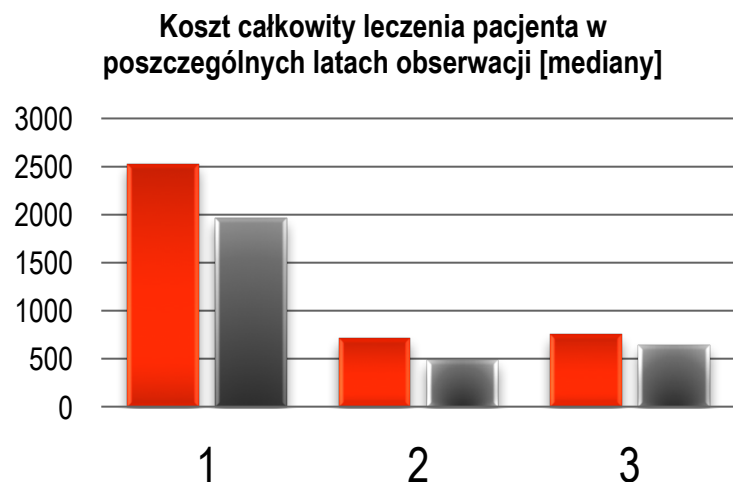
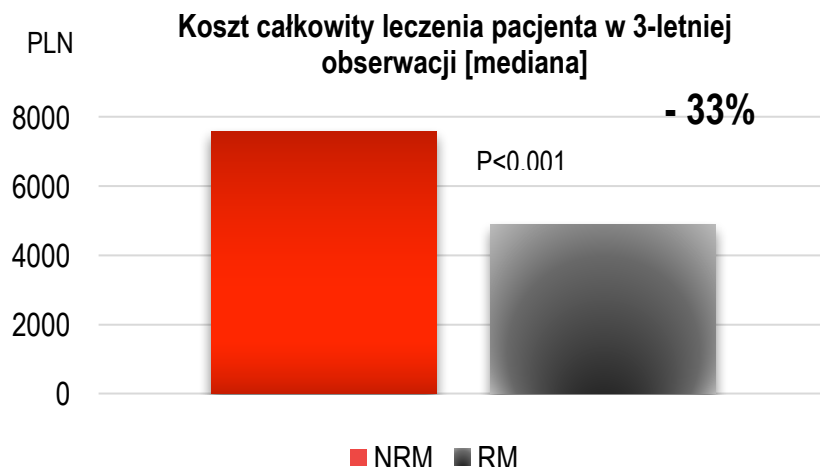
Sponsor:
Silesian Centre for Heart Diseases

Information provided by (Responsible Party):
Mariusz Gasior, Silesian Centre for Heart Diseases

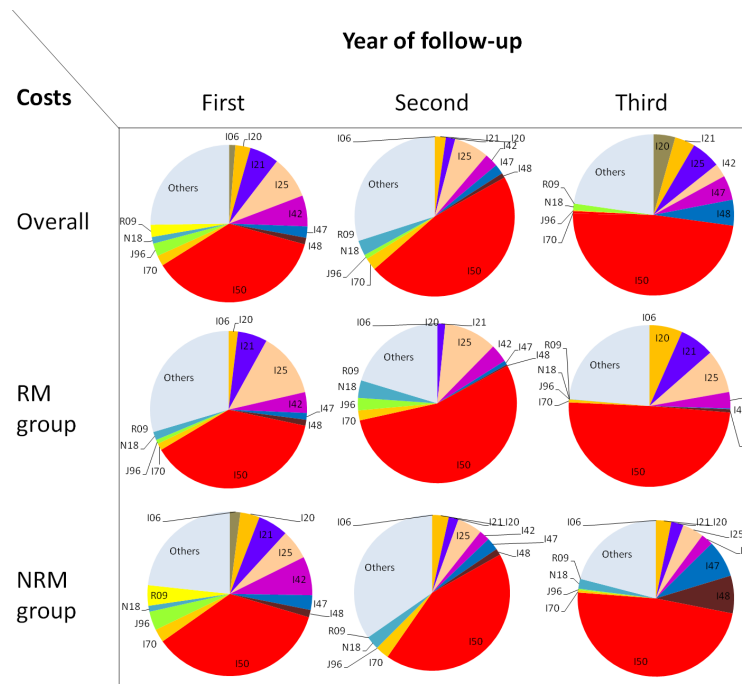
ClinicalTrials.gov Identifier:
NCT02743533

First received: April 4, 2016
Last updated: April 14, 2016
Last verified: April 2016
[History of Changes](#)

Wpływ zdalnego monitorowania pacjentów z implantowanym ICD CRT-D na koszty leczenia dla systemu opieki zdrowotnej w obserwacji odległej.



■ NRM ■ RM
Lata obserwacji



ICD10 code	Diagnosis
I06	Rheumatic aortic valve diseases
I20	Angina pectoris
I21	Acute myocardial infarction
I25	Chronic ischaemic heart disease
I42	Cardiomyopathy
I47	Paroxysmal tachycardia
I48	Atrial fibrillation and flutter
I50	Heart failure
I70	Atherosclerosis
J96	Respiratory failure, not elsewhere classified
N18	Chronic kidney disease
R09	Other symptoms and signs involving the circulatory and respiratory systems

Podsumowanie

- Duże bazy danych określą nowe zmiany paradygmatów w schorzeniach sercowo-naczyniowych
- Wykonywanie analiz populacyjnych do tej pory niewykonalnych
 - Poprawa zrozumienia chorób i rokowania
 - Poprawa opieki medycznej poprzez predykcję rokowania
 - Generowanie hipotez dla badań z zakresu medycyny podstawowej
 - Predykcja zachorowalności
 - Poprawa efektywności systemu opieki zdrowotnej poprzez adekwatną alokację środków
 - Ułatwienie podejmowania decyzji klinicznych