



Narodowy Fundusz Zdrowia

# CZAS TO MÓZG – ANALIZA LECZENIA OSTREJ FAZY UDARU NIEDOKRWIENNEGO MÓZGU

**Marcin Kruk**

główny analityk dużych zbiorów danych  
Departament Analiz, Monitorowania Jakości  
i Optymalizacji Świadczeń  
Centrala Narodowego Funduszu Zdrowia

# Agenda

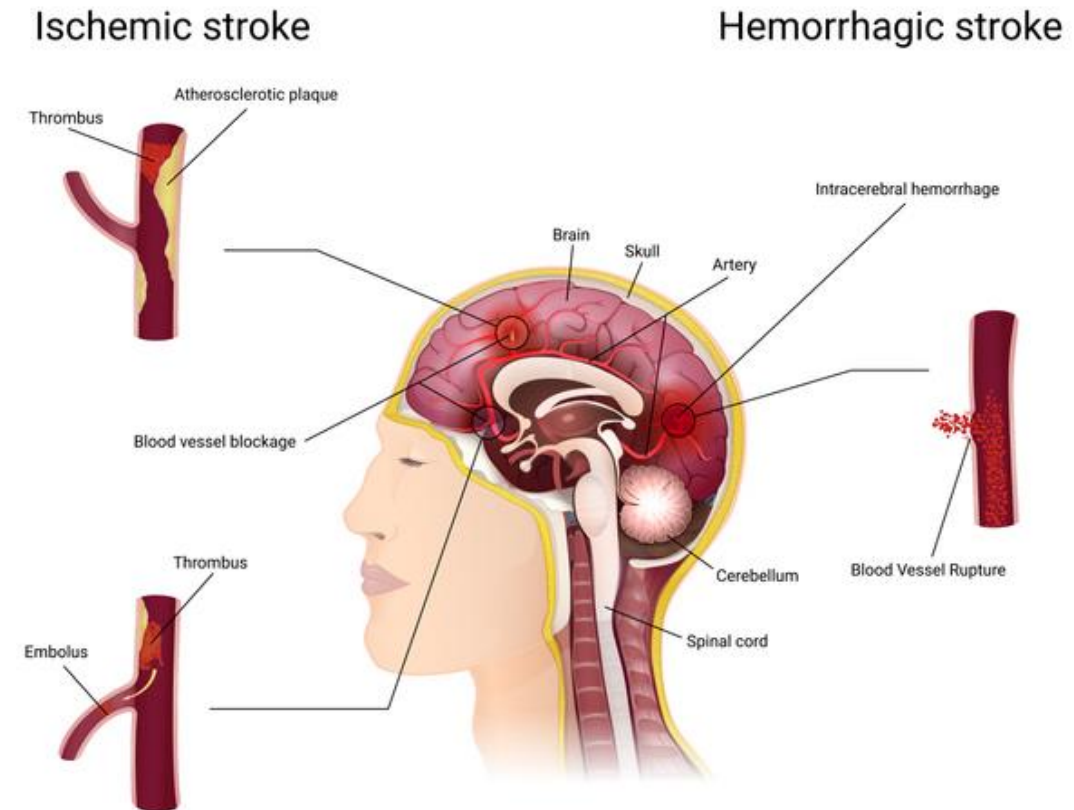
1. Ogólne informacje o udarze mózgu.
2. Definicja i objawy udaru niedokrwienego mózgu.
3. Epidemiologia udaru niedokrwienego mózgu w Polsce.
4. Ścieżka postępowania z pacjentem z udarem niedokrwinnym, organizacja opieki.
5. Analiza ankiet udarowych.
6. Wnioski.

# Udar mózgu

- pierwsza z głównych przyczyn chorobowości i długotrwałej niesprawności wśród osób dorosłych
- druga najczęstsza przyczyna zgonów na świecie
- ok. 87% udarów to **udary niedokrwienne**
- czynniki ryzyka udaru niedokrwiennego mózgu (O'Donnell et al., 2016):
  - nadciśnienie tętnicze,
  - palenie papierosów i spożywanie alkoholu,
  - otyłość,
  - niewłaściwa dieta,
  - niewystarczająca aktywność fizyczna,
  - hiperlipidemia,
  - cukrzyca,
  - choroby serca,
  - niewłaściwy stosunek apolipoprotein B do A1.

# Udar niedokrwienny mózgu

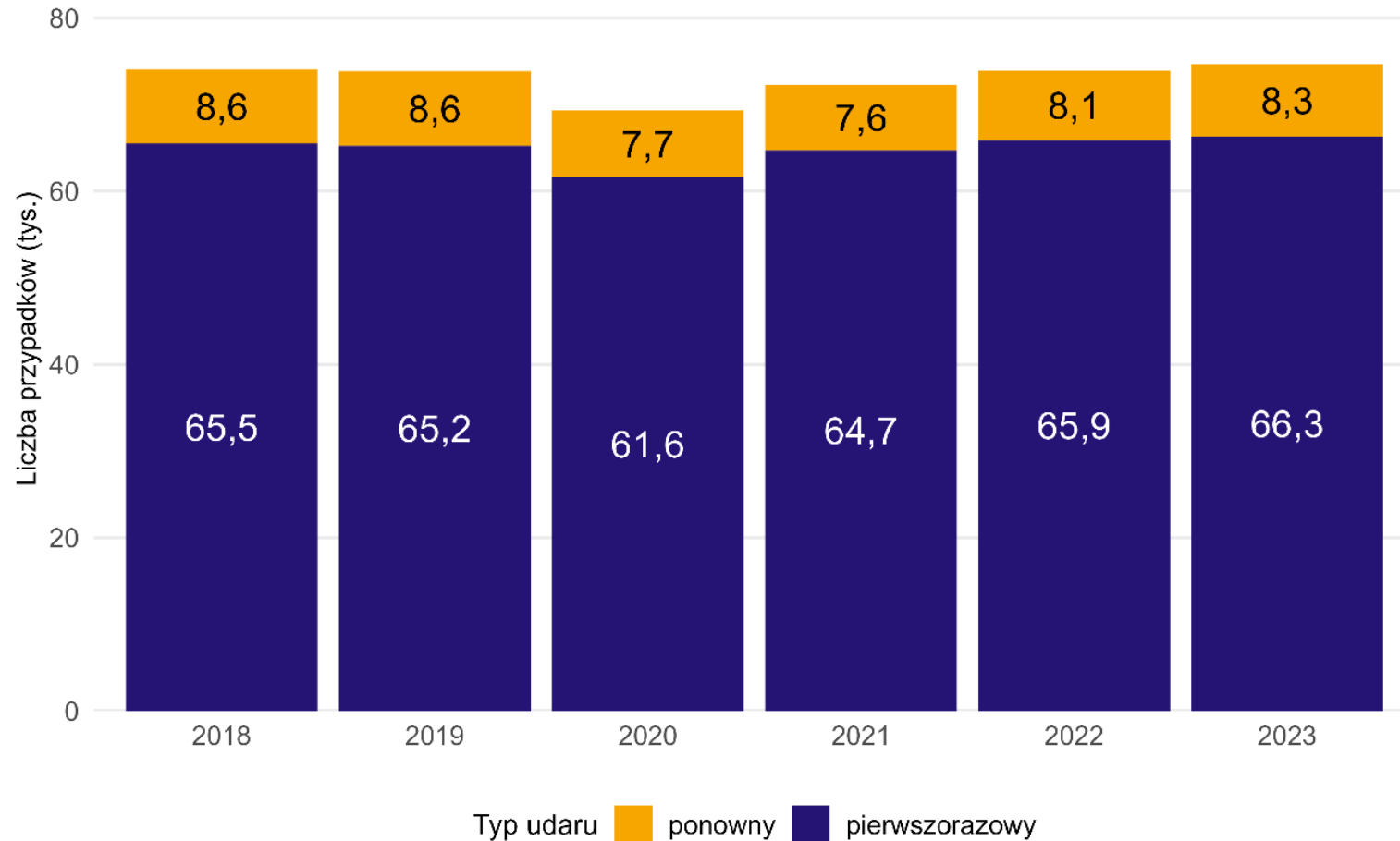
- Udar niedokrwienny (zawał mózgu) to zespół objawów neurologicznych trwających powyżej 24 godzin, które wynikają z zaburzenia przepływu krwi przez daną część mózgu.
- Zaburzenie przepływu krwi jest wywoływane najczęściej przez:
  - blaszki miażdżycowe,
  - materiał zatorowy (np. skrzeplina krwi).
- Objawy udaru niedokrwiennego:
  - Kłopoty z mówieniem i rozumieniem wypowiedzi.
  - Paraliż lub drętwienie twarzy, rąk lub nóg. Często dotyczy tylko jednej strony ciała.
  - Problemy z widzeniem w jednym lub obu oczach.
  - Nagły i silny ból głowy.



Źródło: marochkina | Getty Images

# Udar niedokrwienny mózgu

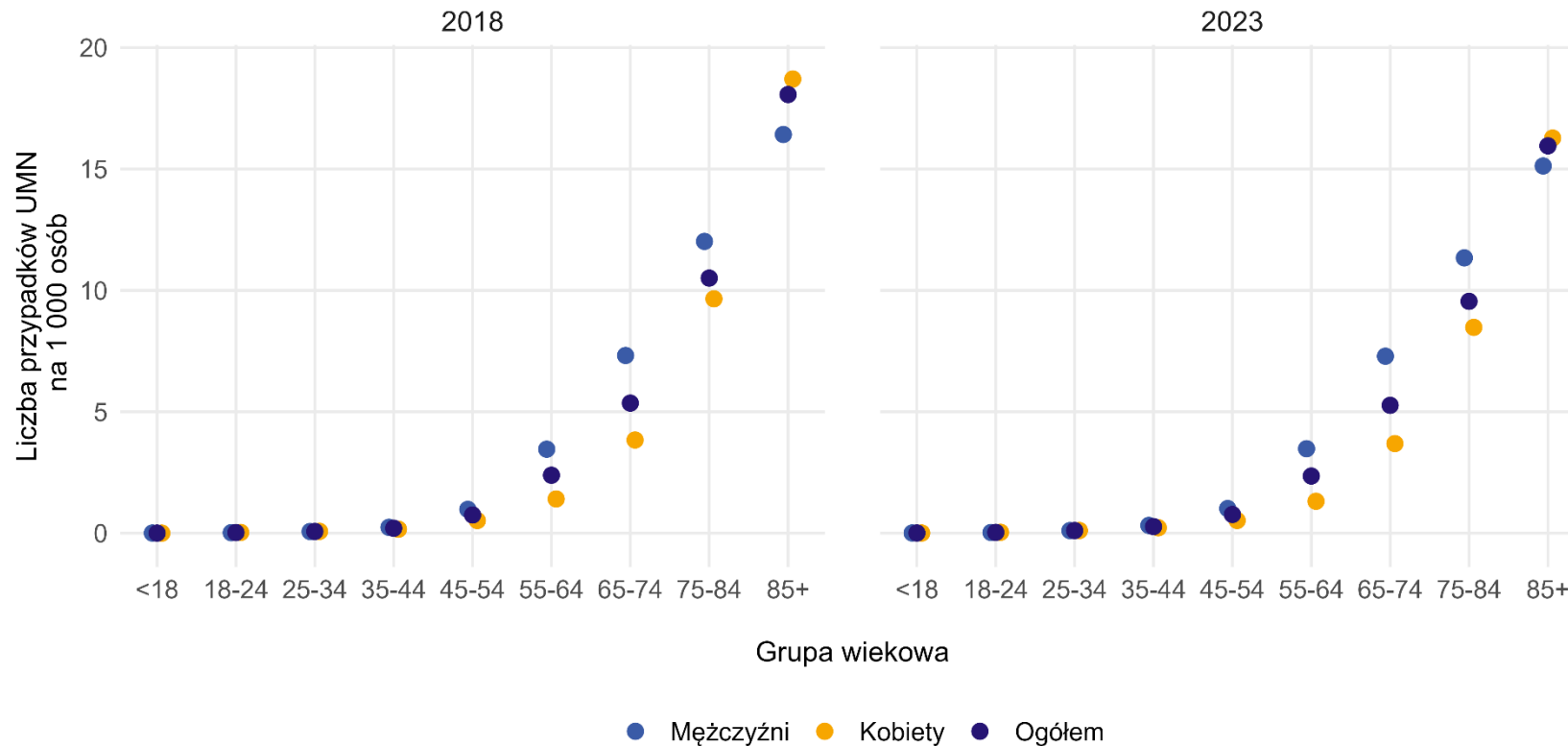
Liczba przypadków udaru niedokrwiennego mózgu



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ

# Udar niedokrwienny mózgu

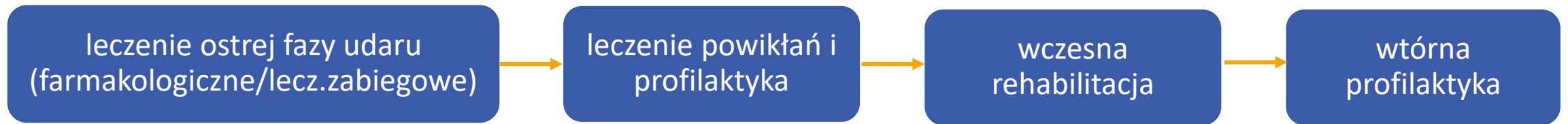
Zapadalność na udar niedokrwienny mózgu



w każdej z grup od <18 do 45–54 zapadalność w 2023 r. była wyższa niż w 2018 r., w pozostałych grupach niższa

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ i GUS

# Udar niedokrwienny mózgu – organizacja opieki



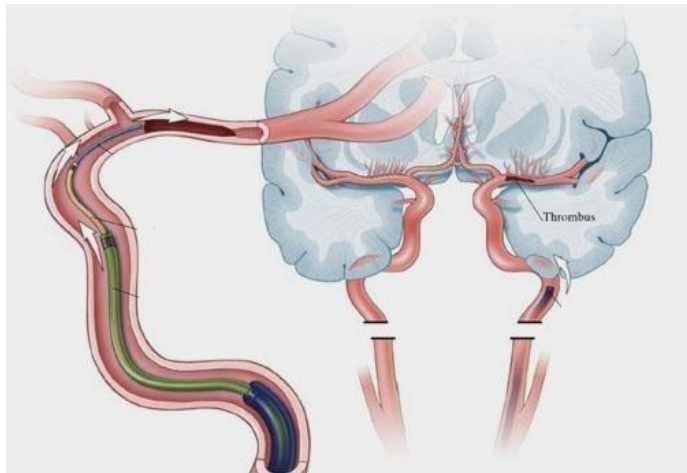
# Leczenie trombolityczne i trombektomia mechaniczna

Metody leczenia ostrej fazy udaru niedokrwiennego mózgu:

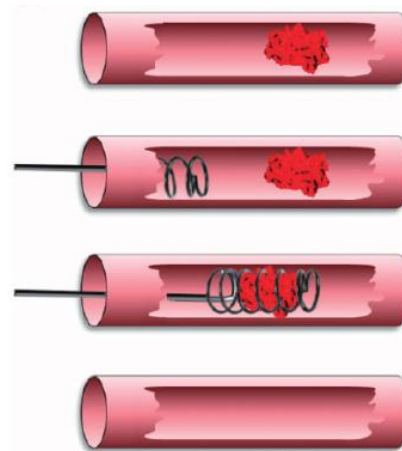
- **leczenie trombolityczne** ( $\leq 4.5$ h od wystąpienia objawów)

= dożylnie podanie leku poprawiającego ukrwienie i rozpuszczającego zator

- **trombektomia mechaniczna** ( $\leq 6$ h od wystąpienia objawów)

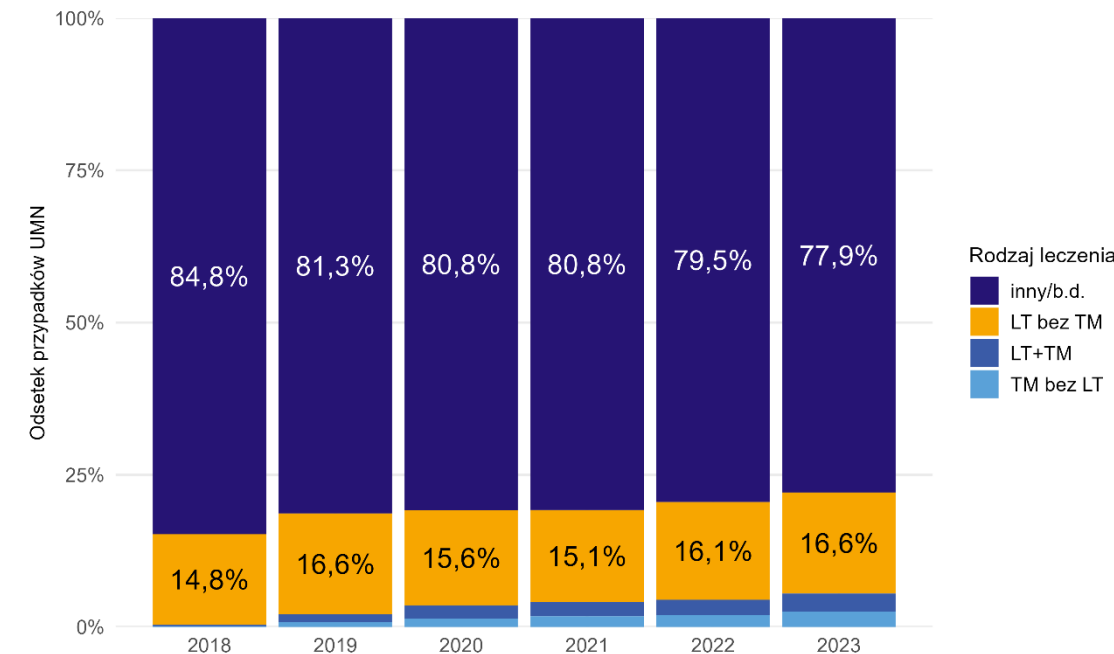


Źródło: NHS UK (2023)



Źródło: Sutherland, B. A. et al. (2016). The transient intraluminal filament cerebral artery occlusion model as a model of endovascular thrombectomy in stroke. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 36(2), 363-369.

- **leczenie zachowawcze**

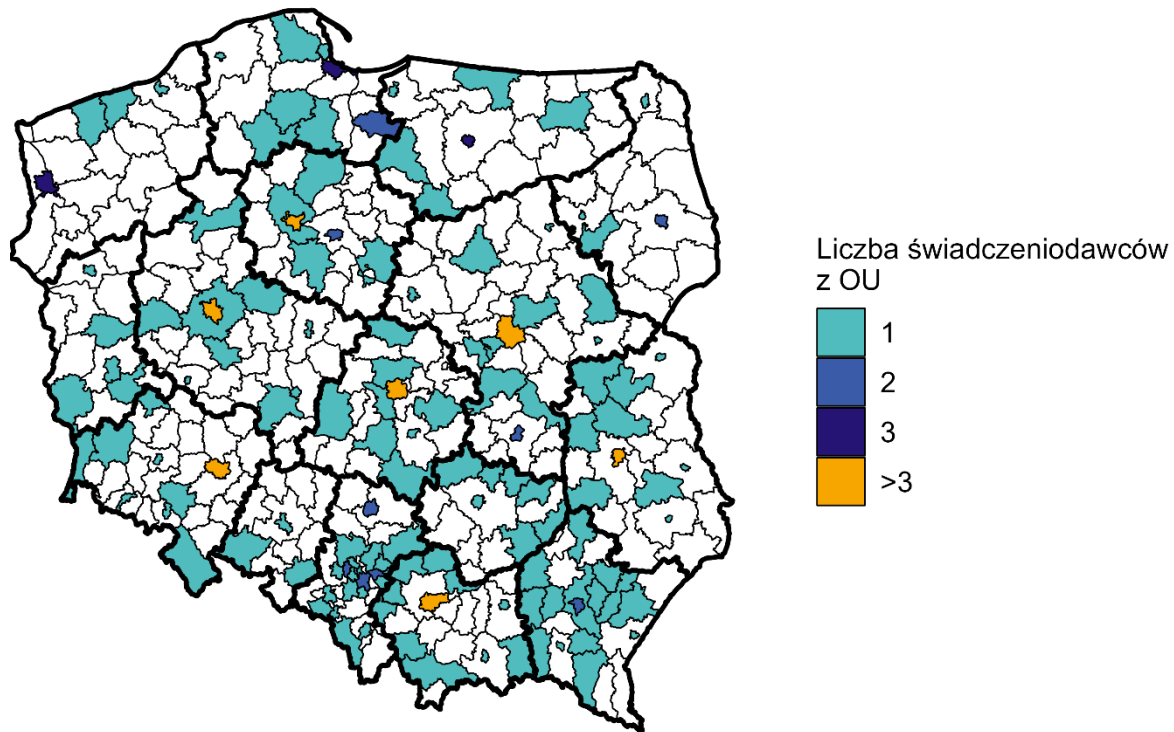


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ



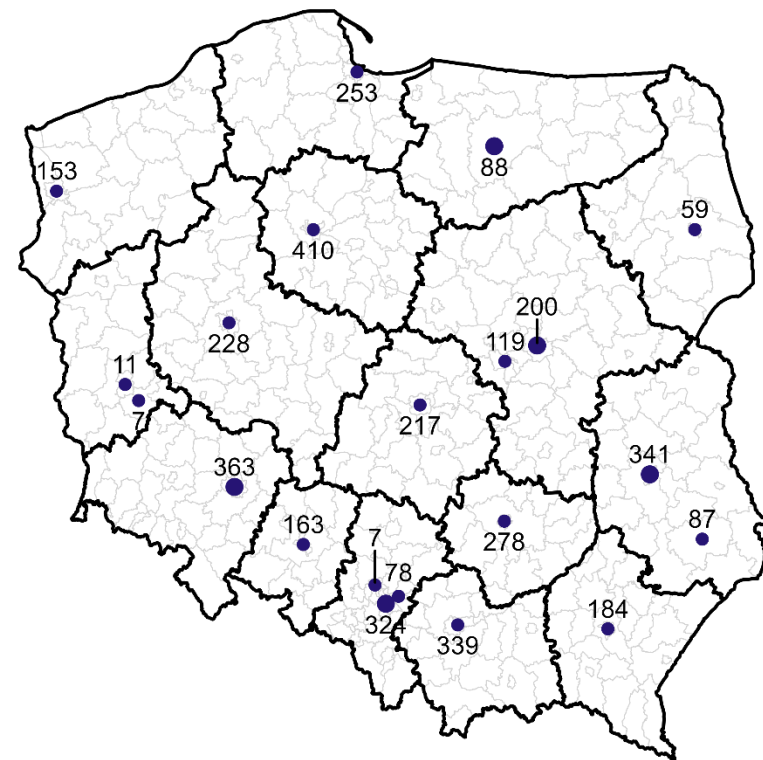
# Udar niedokrwienny mózgu – organizacja opieki

Oddziały udarowe (2023)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ

Nadrzędne centra udarowe wraz z liczbą sprawozdanych trombektomii mechanicznych (2023)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ

# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

- udary pierwszorazowe z lat 2022–2023
- wiek powyżej 17 lat
- połączenie danych:
  - ze świadczeń sprawozdawanych tradycyjnie do NFZ
  - z ratownictwa medycznego
  - z ankiet udarowych
- odrzucenie niewiarygodnych danych (brak sensownego porządku chronologicznego, braki danych)
- **Ostateczna wielkość próby = 85,0 tys. osób**  
= 65% ogólnej liczby pierwszorazowych udarów niedokrwiennych

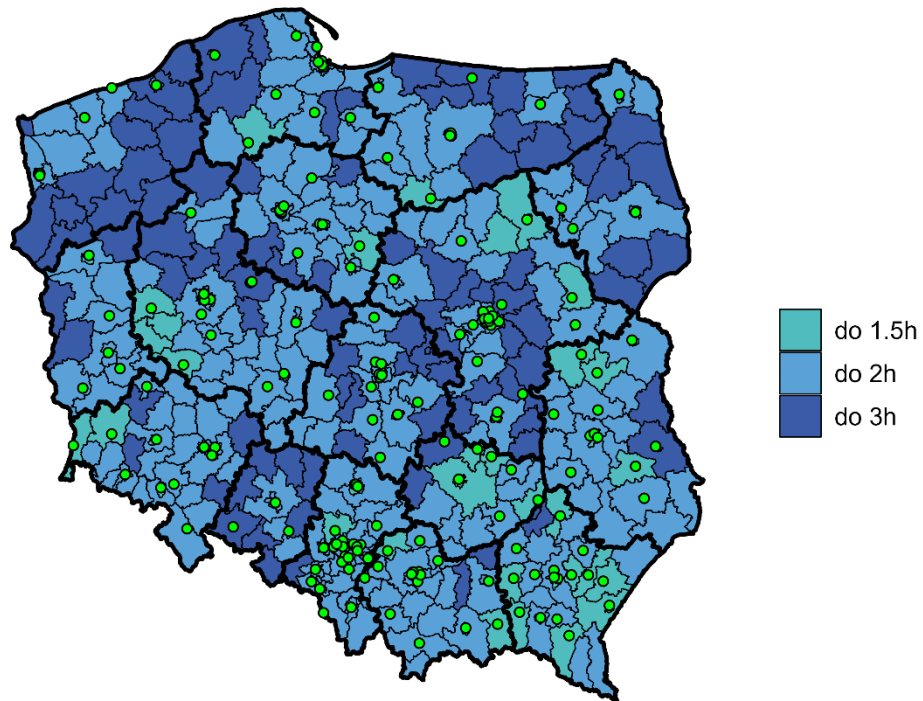
ryzyko obciążenia próby



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ

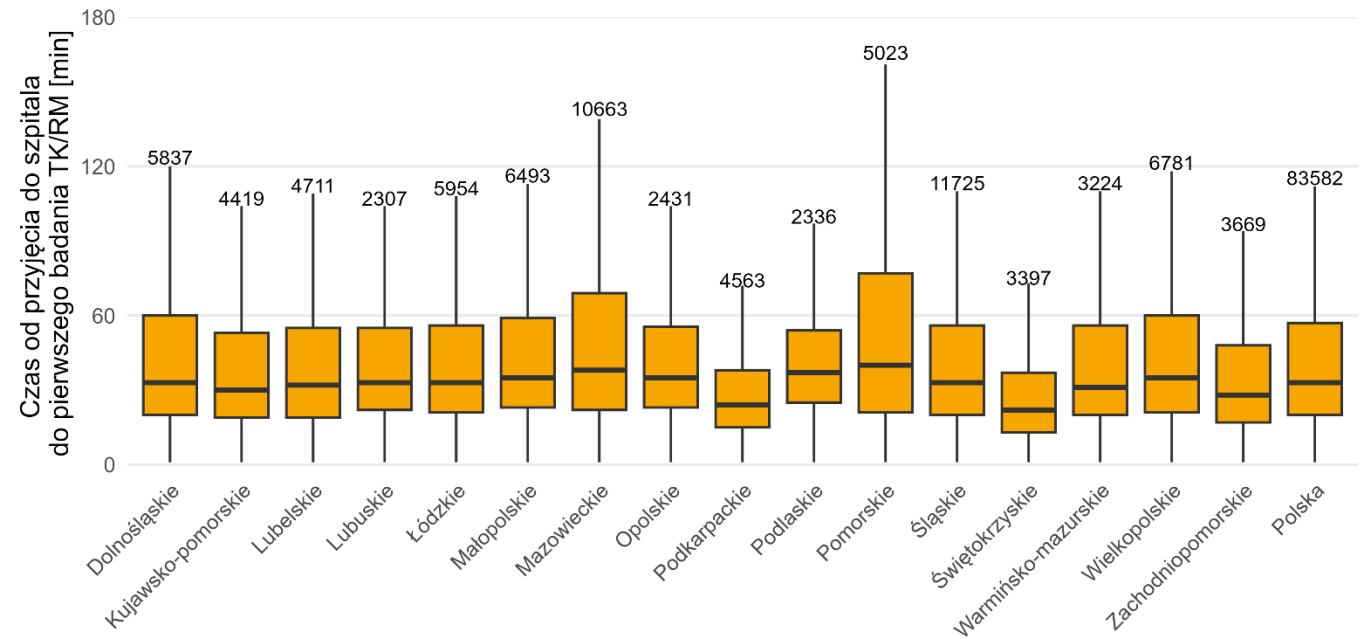
# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

Mediana czasu od powiadomienia ZRM do wykonania pierwszego badania TK/RM wg powiatu zamieszkania pacjenta



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ

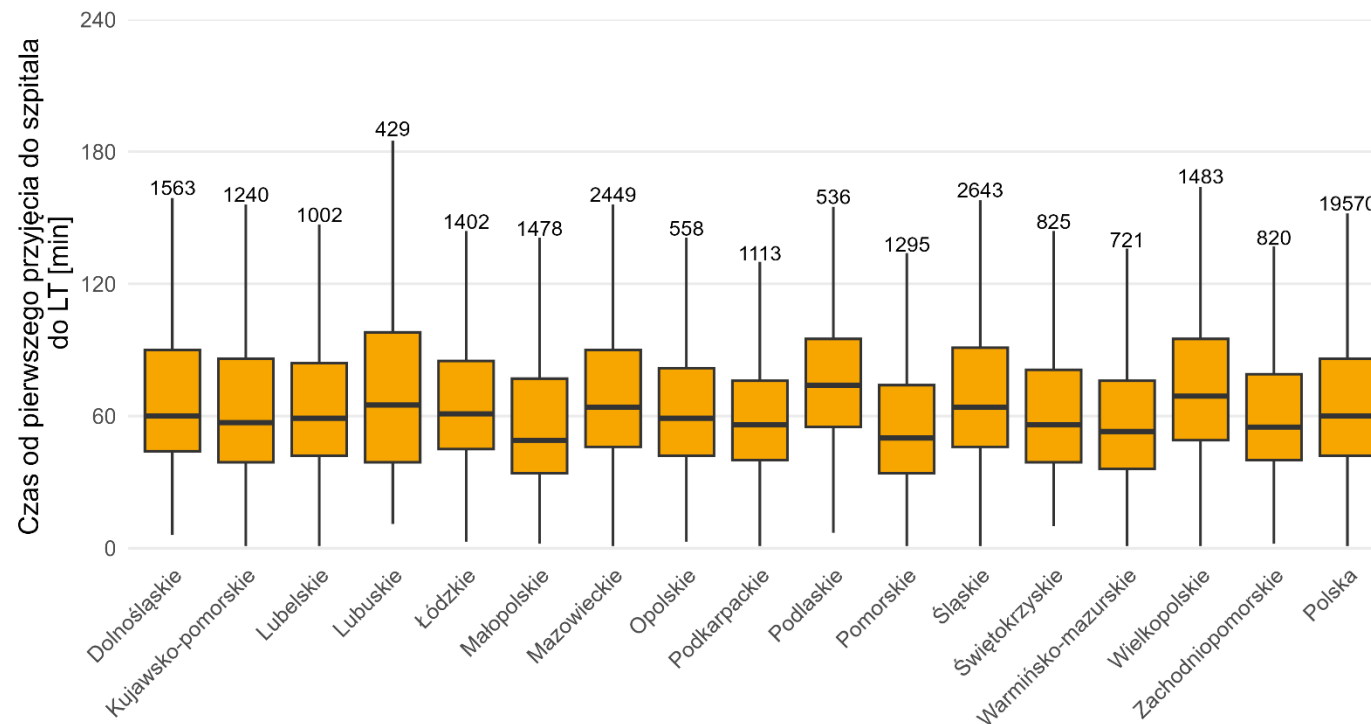
Czas od przyjęcia do szpitala do wykonania pierwszego badania TK/RM wg województwa zamieszkania pacjenta



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ

# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

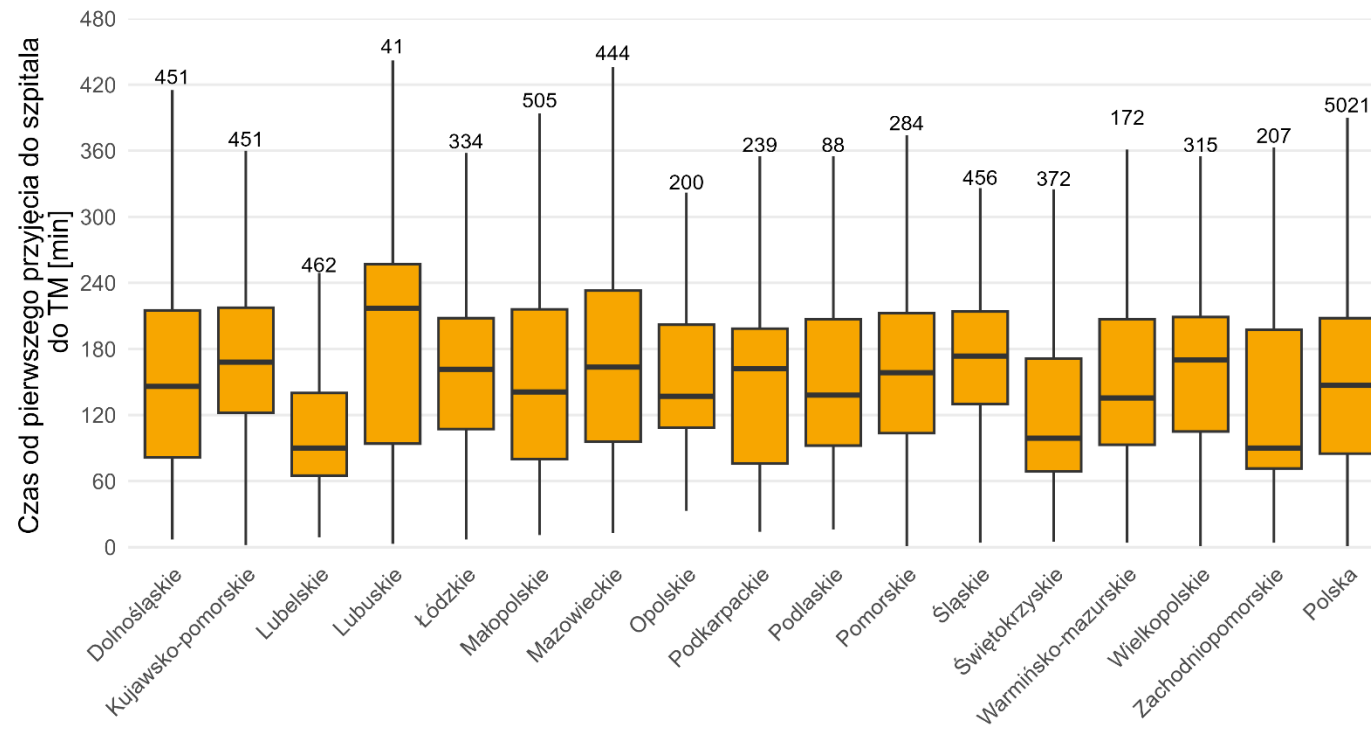
Czas od przyjęcia do szpitala do rozpoczęcia leczenia trombolitycznego  
wg województwa zamieszkania pacjenta



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ

# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

Czas od przyjęcia do szpitala do rozpoczęcia trombektomii mechanicznej wg województwa zamieszkania pacjenta

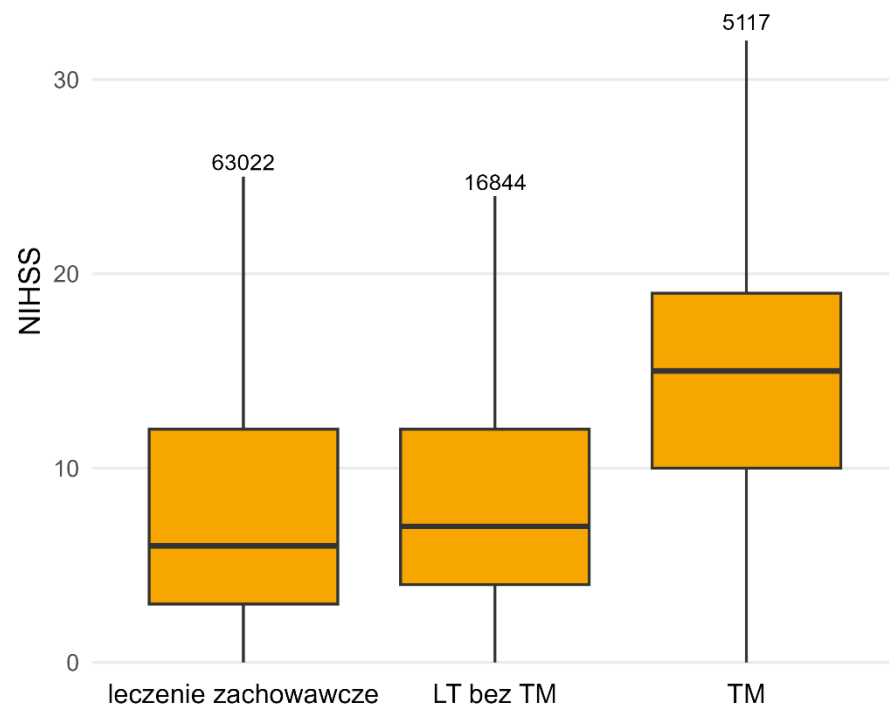


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ

# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

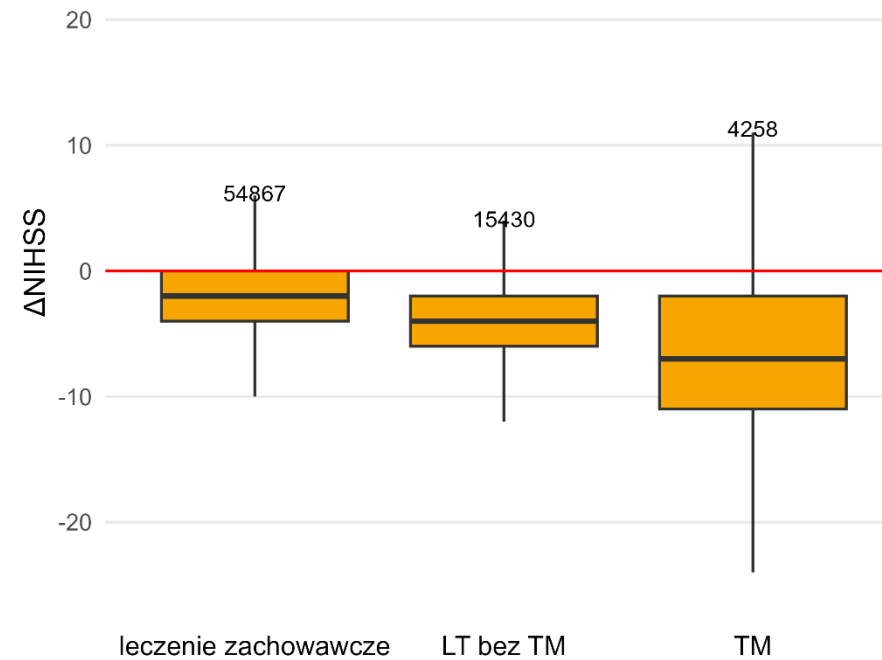
Deficyt neurologiczny (mierzony w skali NIHSS) w zależności od zastosowanego leczenia.

Deficyt neurologiczny przy przyjęciu (NIHSS)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ

Zmiana deficytu neurologicznego wypis-przyjęcie (dla pacjentów z uzupełnionym NIHSS przy wypisie)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ

# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

- Przeprowadzono analizę ekonometryczną w celu:
  - zbadania zależności pomiędzy zastosowanym leczeniem a ryzykiem zgonu pacjenta;
  - oszacowania wpływu szybkiego postępowania z przypadkami UMN dla każdej z metod leczenia (czas dojazdu do szpitala, czas do zastosowania leczenia) na ryzyko zgonu pacjenta.
- Analizowano wyłącznie pacjentów w wieku co najmniej 35 lat, dla których sprawozdano wykonanie badania TK/RM w ciągu 6 godz. od powiadomienia karetki (94% przypadków).
- Do każdego pacjenta przyporządkowano informacje o współchorobowości, na podstawie udzielonych w przeszłości świadczeń oraz zrealizowanych recept na leki.
- Informacje o zgonie pacjenta nie uwzględniają informacji o przyczynie zgonu i odnoszą się do zgonu z dowolnej przyczyny.

# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

Model 1: zgon\_30dni ~ wiek + płeć + NIHSS\_przyjęcie + współchorobowość + typ\_leczenia

Zmienna	Iloraz szans (95% CI)	Wartość p
(wyraz wolny)	0,00 (0,00 – 0,00)	<0,001
wiek	1,05 (1,05 – 1,05)	<0,001
czy kobieta	0,74 (0,71 – 0,78)	<0,001
deficyt neur. przy_pierwszym_przyjęciu	1,16 (1,15 – 1,16)	<0,001
leczenie: LT bez TM (vs. leczenie zachowawcze)	0,66 (0,62 – 0,70)	<0,001
leczenie: TM (vs. leczenie zachowawcze)	0,74 (0,69 – 0,80)	<0,001
ChNS	1,06 (1,01 – 1,12)	0,03
cukrzyca	1,26 (1,20 – 1,32)	<0,001
dyslipidemia	0,87 (0,83 – 0,91)	<0,001
miażdżyca	1,20 (1,13 – 1,26)	<0,001
migotanie przedsionków	1,19 (1,13 – 1,26)	<0,001
nadciśnienie tętnicze	1,07 (1,00 – 1,14)	0,04

Pseudo-R2 McFaddena: 0,227; AUC: 0,826

- Pacjenci leczeni trombolizą (bez trombektomii) mieli o 34% mniejszą szansę zgonu w ciągu 30 dni od przyjęcia, w porównaniu do osób leczonych zachowawczo, *ceteris paribus*.
- Pacjenci, u których przeprowadzono trombektomię mechaniczną mieli o 26% mniejszą szansę zgonu w ciągu 30 dni od przyjęcia, w porównaniu do osób leczonych zachowawczo, *ceteris paribus*.



# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

Model 2a **leczenie zach.**:  $\text{zgon}_{30\text{dni}} \sim \text{wiek} + \text{płeć} + \text{NIHSS}_{\text{przyjęcie}} + \text{współchor.} + \ln(\text{czas od powiadomienia karetki do TK/MR})$

Zmienna	Iloraz szans (95% CI)	Wartość p
(wyraz wolny)	0,00 (0,00 – 0,00)	<0,001
wiek	1,05 (1,05 – 1,05)	<0,001
czy_kobieta	0,73 (0,69 – 0,77)	<0,001
deficyt_neur_przy_pierwszym_przyjeciu	1,16 (1,16 – 1,17)	<0,001
ChNS	1,07 (1,01 – 1,14)	0,03
cukrzyca	1,21 (1,15 – 1,28)	<0,001
dyslipidemia	0,88 (0,83 – 0,93)	<0,001
miażdżycyca	1,20 (1,12 – 1,27)	<0,001
migotanie przedsionków	1,24 (1,17 – 1,32)	<0,001
nadciśnienie tętnicze	1,09 (1,01 – 1,17)	0,02
$\ln(\text{czas\_od\_powiadom\_ZRM\_do\_TK\_RM\_h})$	1,05 (0,98 – 1,11)	0,15

- Dla pacjentów leczonych zachowawczo czas od powiadomienia ZRM do pierwszego badania obrazowego nie różnicuje w statystycznie istotny sposób ryzyka zgonu w ciągu 30 dni od udaru.

Pseudo-R2 McFaddena: 0,238; AUC: 0,831

# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

Model 2b **tromboliza**:  $\text{zgon}_{30\text{dni}} \sim \text{wiek} + \text{płeć} + \text{NIHSS}_{\text{przyjęcie}} + \text{współchor.} + \ln(\text{czas od powiadomienia karetki do TK/MR}) + \ln(\text{czas od TK/MR do trombolizy})$

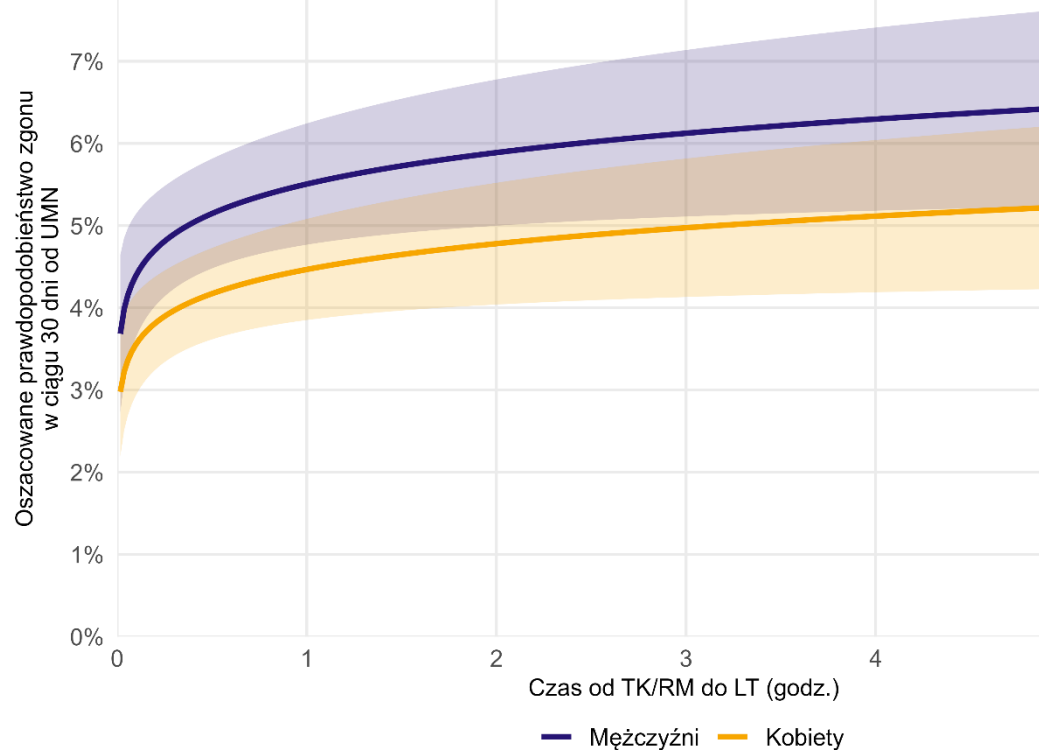
Zmienna	Iloraz szans (95% CI)	Wartość p
(wyraz wolny)	0,00 (0,00 – 0,00)	<0,001
wiek	1,06 (1,05 – 1,07)	<0,001
czy_kobieta	0,80 (0,71 – 0,91)	<0,001
deficyt_neur_przy_pierwszym_przyjeciu	1,16 (1,15 – 1,17)	<0,001
ChNS	1,03 (0,89 – 1,18)	0,73
cukrzyca	1,47 (1,30 – 1,66)	<0,001
dyslipidemia	0,81 (0,72 – 0,92)	0,001
miażdżycy	1,18 (1,02 – 1,36)	0,02
migotanie przedsionków	1,13 (0,97 – 1,33)	0,13
nadciśnienie tętnicze	1,02 (0,87 – 1,20)	0,79
$\ln(\text{czas\_od\_powiadom\_ZRM\_do\_TK\_RM\_h})$	1,49 (1,26 – 1,76)	<0,001
$\ln(\text{czas\_od\_TK\_RM\_do\_LT\_h})$	1,11 (1,04 – 1,18)	0,002

- Dla pacjentów leczonych trombolizą (bez TM):
- wzrost czasu od powiadomienia karetki do TK/RM (w godz.) o 1% wiązał się ze wzrostem szansy 30-dniowej śmiertelności o 0,4%, *ceteris paribus*;
  - wzrost czasu od badania TK/RM do rozpoczęcia trombolizy (w godz.) o 1% wiązał się ze wzrostem szansy 30-dniowej śmiertelności o 0,1%, *ceteris paribus*.

# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

Model 2b **tromboliza**:  $\text{zgon}_{30\text{dni}} \sim \text{wiek} + \text{płeć} + \text{NIHSS}_{\text{przyjęcie}} + \text{współchor.} + \ln(\text{czas od powiadomienia karetki do TK/MR}) + \ln(\text{czas od TK/MR do trombolizy})$

Charakterystyczny pacjent: wiek = 72, NIHSS przy przyjęciu = 7, ChNS = 0, cukrzyca = 0, dyslipidemia = 0, miażdżyca = 0, migotanie przedsionków = 0, nadciśnienie tętnicze = 1, czas od powiadomienia karetki do TK/RM = 1,4 godz.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ

# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

Model 2c **trombektomia**:  $\text{zgon}_{30\text{dni}} \sim \text{wiek} + \text{płeć} + \text{NIHSS}_{\text{przyjęcie}} + \text{współchor.} + \ln(\text{czas od powiadomienia karetki do TK/MR}) + \ln(\text{czas od TK/MR do trombektomii})$

Zmienna	Iloraz szans (95% CI)	Wartość p
(wyraz wolny)	0,00 (0,00 – 0,01)	<0,001
wiek	1,04 (1,03 – 1,05)	<0,001
czy_kobieta	0,72 (0,62 – 0,84)	<0,001
deficyt_neur_przy_pierwszym_przyjeciu	1,10 (1,09 – 1,11)	<0,001
ChNS	1,02 (0,85 – 1,22)	0,83
cukrzyca	1,42 (1,21 – 1,66)	<0,001
dyslipidemia	0,90 (0,77 – 1,06)	0,20
miażdżyca	1,20 (0,98 – 1,47)	0,07
migotanie przedsionków	0,92 (0,78 – 1,10)	0,37
nadciśnienie tętnicze	1,02 (0,82 – 1,25)	0,89
czy_tromboliza	0,80 (0,68 – 0,93)	0,005
$\ln(\text{czas\_od\_powiadom\_ZRM\_do\_TK\_RM\_h})$	1,33 (1,11 – 1,59)	0,002
$\ln(\text{czas\_od\_TKMR\_do\_TM\_h})$	1,23 (1,09 – 1,39)	0,001

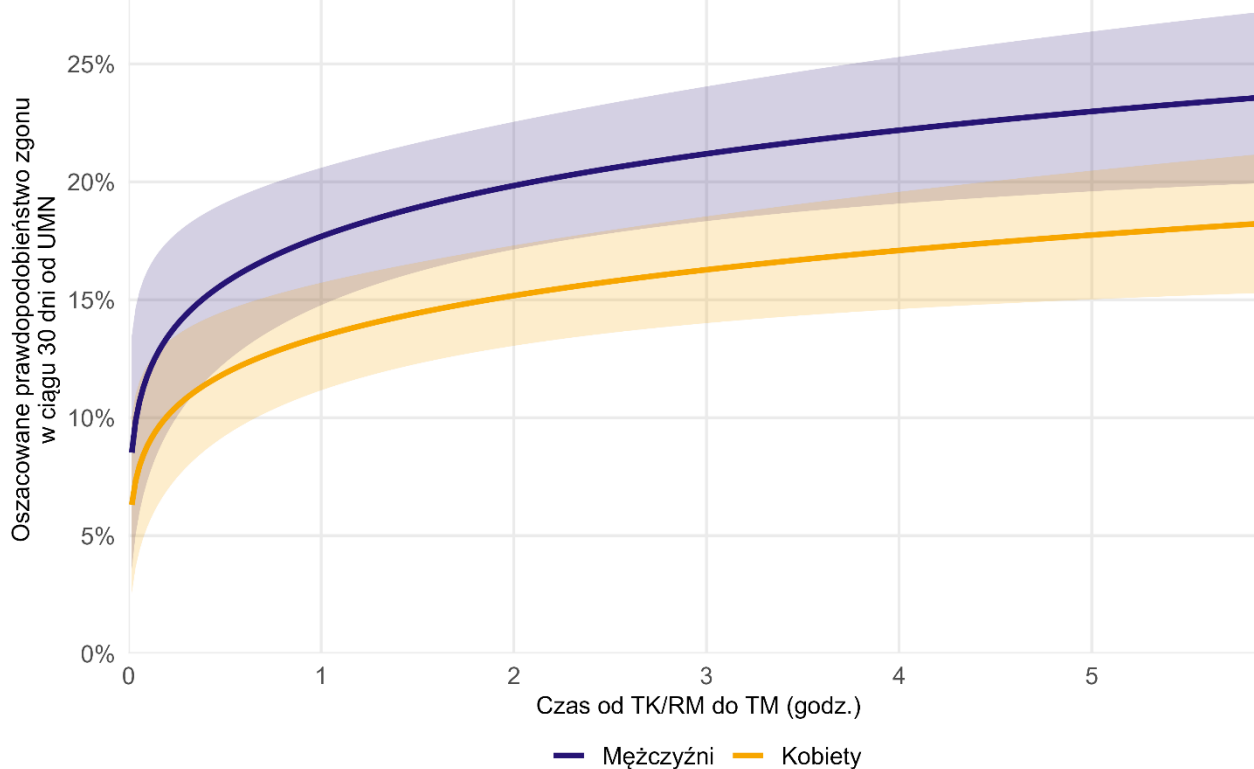
Dla pacjentów leczonych trombektomią (bez TM):

- **fakt zastosowania dodatkowo trombolizy zmniejszał szansę zgonu średnio o 20%, *ceteris paribus*;**
- wzrost czasu od powiadomienia karetki do TK/RM (w godz.) o 1% wiązał się ze wzrostem szansy 30-dniowej śmiertelności o 0,3%, *ceteris paribus*;
- wzrost czasu od badania TK/RM do rozpoczęcia trombolizy (w godz.) o 1% wiązał się ze wzrostem szansy 30-dniowej śmiertelności o 0,2%, *ceteris paribus*.

# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

Model 2c **trombektomia**:  $zgon_{30dni} \sim \text{wiek} + \text{płeć} + \text{NIHSS}_{\text{przyjęcie}} + \text{współchor.} + \ln(\text{czas od powiadomienia karetki do TK/MR}) + \ln(\text{czas od TK/MR do trombektomii})$

Charakterystyczny pacjent: wiek = 73, NIHSS przy przyjęciu = 15, ChNS = 0, cukrzyca = 0, dyslipidemia = 0, miażdżyca = 0, migotanie przedsionków = 0, nadciśnienie tętnicze = 1, leczenie trombolityczne = 1, czas od powiadomienia karetki do TK/RM = 1,3 godz.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ

# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

Analiza wpływu leczenia trombolitycznego na sprawność neurologiczną oraz na 30-dniową śmiertelność pacjentów z UMN

- Leczenie trombolityczne z podaniem alteplazy jest, co do zasady, „złotym standardem” postępowania z przypadkiem udaru niedokrwiennego mózgu (Błażejewska-Hyżorek et al., 2019).
- Na podstawie dotychczas przedstawionych wyników trudno zobrazować korzyści, jakie niesie ze sobą dla pacjenta leczenie trombolityczne.
- Porównanie pacjentów leczonych trombolitycznie do pacjentów leczonych zachowawczo jest utrudnione, ponieważ istnieją dodatkowe zmienne, od których zależy zastosowane leczenie, a które jednocześnie wpływają na punkty końcowe pacjentów. Jedną z tych zmiennych jest czas od wystąpienia objawów.
- Szacuje się, że tromboliza może być stosowana u ok. **40–50% pacjentów z UMN**, o ile od wystąpienia objawów nie minęło więcej niż 4,5 godz. (Fang et al., 2010). Do przeciwwskazań trombolizy należą m.in.: obecność krwotoku w mózgu, czy też niekorzystne wyniki badań układu krzepnięcia.
- Propozycja analizy: zawężenie analizowanej populacji do osób, o których wiemy, że byli w oknie terapeutycznym do zastosowania trombolizy. Porównujemy osoby, które były leczone reperfuzyjnie do osób, u których z jakiegoś powodu nie zastosowano trombolizy.

# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

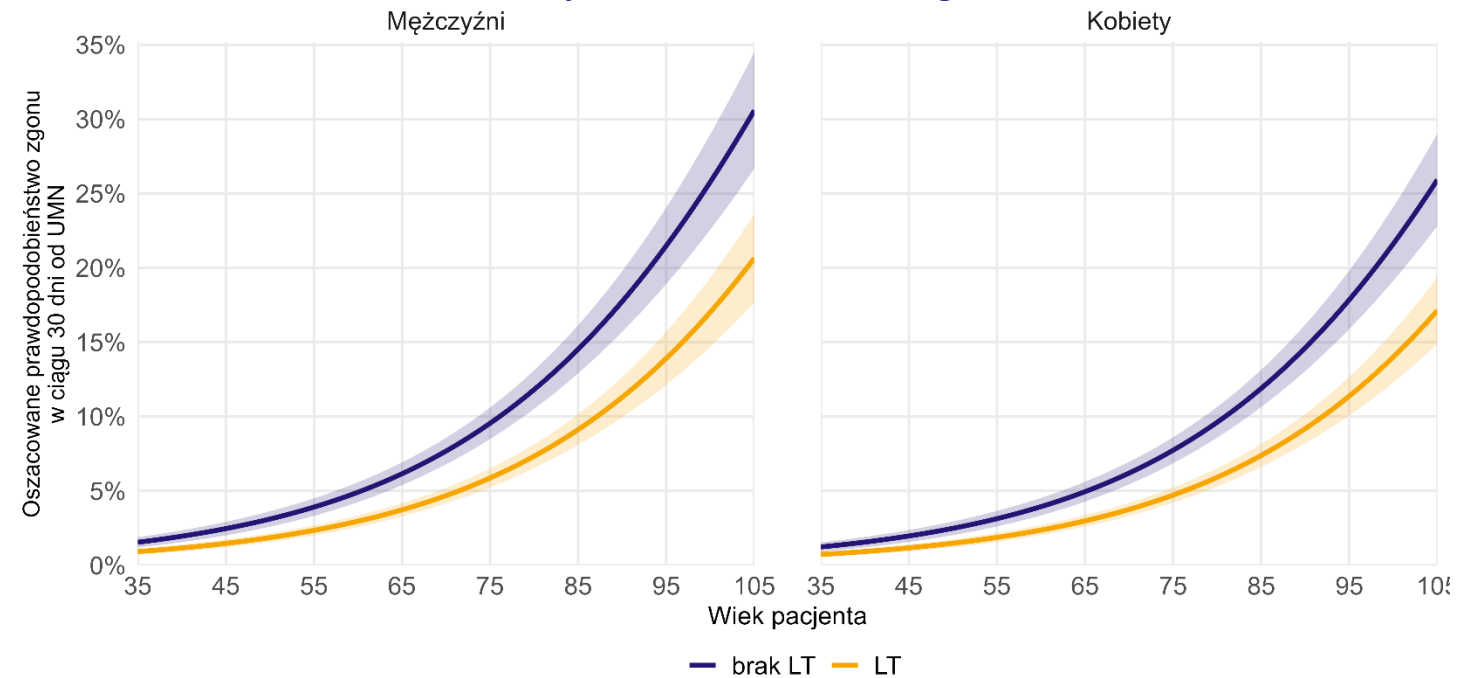
Badana próba = pacjenci, u których wykonano trombolizę (bez trombektomii) albo zastosowano leczenie zachowawcze (94%) oraz czas wystąpienia pierwszych objawów był uzupełniony (43%) i do czasu wykonania badania TK/RM minęło poniżej 4 h (66%).  
n = 21,4 tys. osób

Model 3a:  $\text{zgon}_{30\text{dni}} \sim \text{wiek} + \text{płeć} + \text{NIHSS}_{\text{przyjęcie}} + \text{współchor.} + \ln(\text{czas od zachorowania do TK/RM}) + \text{metoda}_{\text{leczenia}}$

Charakterystyczny pacjent: NIHSS przy przyjęciu = 6, ChNS = 0, cukrzyca = 0, dyslipidemia = 0, miażdżyca = 0, migotanie przedsionków = 0, nadciśnienie tętnicze = 1, czas od wystąpienia objawów do TK/RM = 2,03 godz.

Interpretacja oszacowania parametru przy zmiennej *metoda\_leczenia*:

- Pacjenci leczeni trombolitycznie mieli średnio o **34% mniejszą** szansę zgonu w ciągu 30 dni od daty przyjęcia niż pacjenci leczeni zachowawczo, *ceteris paribus*.



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych NFZ

# Udar niedokrwienny mózgu – ankiety udarowe

Badana próba = pacjenci, u których wykonano trombolizę (bez trombektomii) albo zastosowano leczenie zachowawcze (94%) oraz czas wystąpienia pierwszych objawów był uzupełniony (43%) i do czasu wykonania badania TK/RM minęło poniżej 4 h (66%).  
n = 21,4 tys. osób

## Model 3b: $\Delta$ NIHSS ~ wiek + płeć + czas od zachorowania do TK/RM + leczenie

Zmienna	Oszacowanie	Błąd standardowy	Wartość t	Wartość p
<b>(wyraz wolny)</b>	<b>-2,30</b>	<b>0,15</b>	<b>-15,52</b>	<b>&lt;0,001</b>
grupa_wiekowa: (55,65] vs. [35,55]	0,13	0,13	0,96	0,34
grupa_wiekowa: (65,75] vs. [35,55]	-0,10	0,12	-0,82	0,41
grupa_wiekowa: (75,85] vs. [35,55]	-0,24	0,13	-1,83	0,07
<b>grupa_wiekowa: 86+ vs. [35,55]</b>	<b>-0,49</b>	<b>0,14</b>	<b>-3,47</b>	<b>&lt;0,001</b>
czy_kobieta	-0,06	0,07	-0,94	0,35
ChNS	0,02	0,09	0,17	0,87
cukrzyca	0,11	0,08	1,43	0,15
<b>dyslipidemia</b>	<b>-0,19</b>	<b>0,07</b>	<b>-2,55</b>	<b>0,01</b>
miażdżycza	-0,02	0,10	-0,22	0,83
<b>migotanie przedsionków</b>	<b>-0,59</b>	<b>0,10</b>	<b>-6,15</b>	<b>&lt;0,001</b>
nadciśnienie tętnicze	0,05	0,09	0,61	0,55
<b>czas_od_zachorowania_do_TK_RM_h</b>	<b>0,26</b>	<b>0,04</b>	<b>6,60</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>czy_tromboliza</b>	<b>-2,22</b>	<b>0,07</b>	<b>-31,19</b>	<b>&lt;0,001</b>

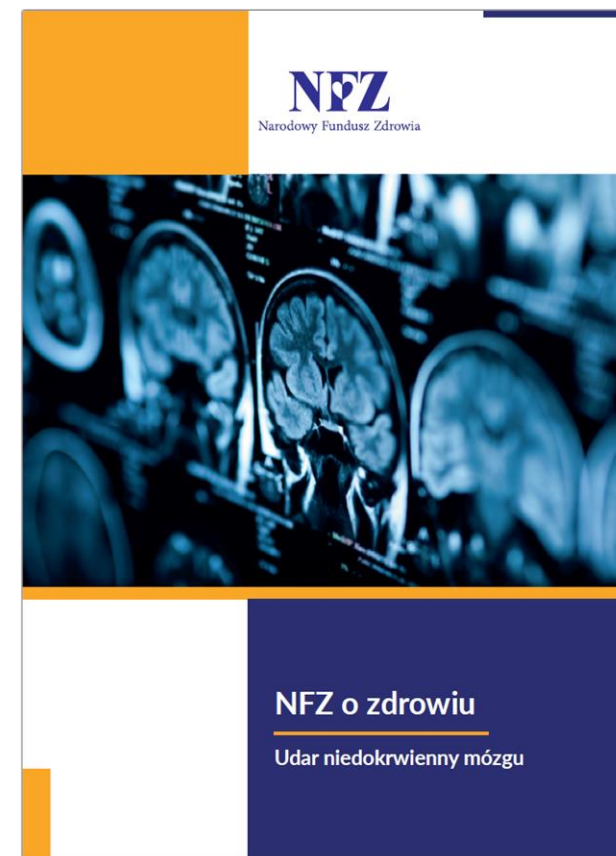
- Pacjenci leczeni trombolitycznie mieli średnio o **2,2 pkt większą poprawę** deficytu neurologicznego (w skali NIHSS) w porównaniu do pacjentów leczonych zachowawczo, *ceteris paribus*.



# Podsumowanie

- Wyniki podkreślają potrzebę jak najszybszej ścieżki postępowania z przypadkami udaru niedokrwiennego mózgu – z korzyściami zarówno pod względem przeżyć pacjentów, jak i sprawności neurologicznej.
- Analiza wskazuje również na istnienie znacznych korzyści ze stosowania leczenia trombolitycznego.
- Zachęcam do zapoznania się z raportem: *NFZ o Zdrowiu. Udar niedokrwienny mózgu* oraz innymi raportami i zestawieniami:

<https://ezdrowie.gov.pl/portal/home/badania-i-dane/zdrowe-dane>



Kruk M., Pawlewicz A., *NFZ o zdrowiu. Udar niedokrwienny mózgu*, NFZ, Warszawa 2023

# Bibliografia

- Błażejewska-Hyżorek, B., Czernuszenko, A., Członkowska, A., Ferens, A., Gąsecki, D., Kaczorowski, R., Karaszewski, B., Karliński, M., Kaźmierski, R., Kłysz, B., et al., 2019. Wytyczne postępowania w udarze mózgu. *Polski Przegląd Neurologiczny* 15, 1–156.
- Fang, M.C., Cutler, D.M., Rosen, A.B., 2010. Trends in thrombolytic use for ischemic stroke in the United States. *Journal of Hospital Medicine* 5, 406–409.
- O’Donnell, M.J., Chin, S.L., Rangarajan, S., Xavier, D., Liu, L., Zhang, H., Rao-Melacini, P., Zhang, X., Pais, P., Agapay, S., et al., 2016. Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study. *The Lancet* 388, 761–775.

**Dziękuję za uwagę**

