

**Uniwersytet Medyczny
im. Piastów Śląskich we Wrocławiu**

lek. Goutam Chourasia

**Charakterystyka demograficzna i kliniczna pacjentów z migotaniem przedsionków leczonych
w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym**

Rozprawa doktorska

Promotor:

prof. dr hab. Dorota Zyśko

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
Katedra i Klinika Medycyny Ratunkowej

Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu
Katedra i Klinika Medycyny Ratunkowej

Wrocław 2023

Wykaz publikacji stanowiących rozprawę doktorską:

1. Chourasia G, Zyśko D. Clinical characteristics and outcomes of patients admitted with atrial fibrillation/atrial flutter. *Emergency Medicine Services* in press. doi: 10.36740/EmeMS202302103, 40 punktów
2. Chourasia G, Zyśko D, Wizowska J, Wróblewski P, Madziarska K, Wróbel K, Timler W, Kozłowski R, Marczak M, Timler D. Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic. *J Pers Med.* 2022 Dec 3;12(12):2003. doi: 10.3390/jpm12122003. PMID: 36556224; PMCID: PMC9783907.; 70 punktów, IF(3,508)

SPIS TREŚCI:

1. Wykaz stosowanych skrótów	4
2. Streszczenie w języku polskim	5
3. Streszczenie w języku angielskim	8
4. Wstęp	11
5. Założenia i cel pracy	31
6. Kopie opublikowanych i przyjętych do publikacji prac	32
7. Podsumowanie i wnioski	46
8. Oświadczenia współautorów publikacji	52
9. Spis tabel	62
10. Piśmiennictwo	63

WYKAZ STOSOWANYCH SKRÓTÓW

1. **SOR** – Szpitalny Oddział Ratunkowy
2. **VKA** – antagoniści witaminy K
3. **DOAC** – bezpośrednio doustne antykoagulanty
4. **UFH** – heparyna niefrakcjonowana
5. **LMWH** – heparyna drobnocząsteczkowa
6. **HITT** – trombocytopenia/tromboza indukowana przez heparynę

Streszczenie w języku polskim

Wstęp

Migotanie przedsionków jest najczęstszą, trwałą arytmią serca. Około 10% pacjentów przyjmowanych na SOR ma migotanie przedsionków przy przyjęciu lub w wywiadzie. Charakterystyka kliniczna pacjentów z migotaniem przedsionków przyjmowanych do Szpitalnego Oddziału Ratunkowego w Polsce nie jest dobrze poznana. Również wpływ pandemii COVID-19 na występowanie zgłoszeń do SOR pacjentów z migotaniem przedsionków w kontekście prowadzonych szczepień wymaga przeprowadzenia badań.

Cele

Wspólnym celem serii publikacji wchodzących w skład monotematycznego cyklu publikacji jest przedstawienie demograficznej i klinicznej charakterystyki pacjentów z migotaniem przedsionków leczonych w SOR oraz przedstawienie wpływu pandemii COVID-19 na przyjęcia pacjentów z migotaniem przedsionków do SOR.

Material i metody

Badanie przeprowadzono wśród pacjentów SOR Szpitala Uniwersyteckiego we Wrocławiu.

Zastosowane metody w przypadku pracy „Clinical characteristics and outcomes of patients admitted with atrial fibrillation/atrial flutter” polegały na zbieraniu danych z wywiadu z użyciem autorskiego kwestionariusza, oceny wykonanych zapisów elektrokardiograficznych, danych laboratoryjnych zleconych przez lekarza prowadzącego oraz danych o przeżyciu odległym uzyskanych z Ministerstwa Cyfryzacji.

W przypadku pracy „Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic” zastosowano metodę retrospektywnej analizy dokumentacji medycznej z której uzyskano dane demograficzne, informacje o szczepieniach, wynikach testów w kierunku infekcji SARS-CoV-2, dane o występowaniu migotania przedsionków oraz o charakterystyce migotania przedsionków w przypadku incydentu migotania przedsionków jako przyczyny przyjęcia.

Wyniki

W pracy „Clinical characteristics and outcomes of patients admitted with atrial fibrillation/atrial flutter” przedstawiono charakterystykę demograficzną i kliniczną 247 pacjentów SOR w wieku 73,8 +/- 13,0 lat z migotaniem przedsionków oraz charakterystykę elektrokardiograficzną zapisów EKG. W badanej grupie 197 (79,8%) pacjentów było przywożonych na SOR przez Zespół Ratownictwa Medycznego. Najczęstszą przyczyną zgłoszenia się na SOR wśród pacjentów z migotaniem przedsionków było kołatanie serca bez innych zaburzeń, jakie podawało 121 (49%) pacjentów i ci pacjenci byli rzadziej przyjmowani na inne oddziały szpitalne, niż pacjenci przyjmowani z powodu migotania przedsionków oraz krwotoku, niestabilności hemodynamicznej, udaru mózgu i zatoru obwodowego. Podwyższone stężenie troponiny I było częstym zjawiskiem u pacjentów przyjmowanych na SOR z powodu migotania przedsionków. Większość pacjentów z migotaniem przedsionków przyjmowanych na SOR miała prawidłową lub przyśpieszoną częstość serca, a jedynie niewielki odsetek pacjentów miał bradykardię. Częstość hospitalizacji w całej badanej grupie wynosiła 34%. W grupie badanej 60% pacjentów była leczona lekami przeciwzakrzepowymi. Wśród pacjentów wypisanych do domu, którzy wcześniej nie byli leczeni lekami przeciwzakrzepowymi, trzy osoby nie miały wskazań do takiego leczenia. Pozostali pacjenci ze wskazaniami do leczenia, którzy wcześniej nie byli leczeni lekami przeciwzakrzepowymi, w połowie przypadków otrzymali receptę na leki przeciwzakrzepowe, a w drugiej połowie zalecenie zgłoszenia się do lekarza rodzinnego lub specjalistycznej poradni.

W pracy „Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic” przeanalizowano elektroniczną dokumentację 8399 pacjentów w czasie drugiej fali pandemii COVID -19 oraz 11 444 pacjentów w czasie trzeciej fali pandemii. Dodatni wynik w kierunku infekcji SARS-CoV-2 w drugiej fali pandemii stwierdzono u 3,5% pacjentów, a w czasie fali trzeciej u 6,2% pacjentów ($p < 0.001$). W czasie drugiej fali pandemii było 76 zgłoszeń z powodu incydentu migotania/trzepotania przedsionków (1 pacjent, czyli 1,3% miał dodatni test na SARS-CoV-2), a w czasie fali trzeciej było 116 takich zgłoszeń (11 pacjentów czyli 9,5% miało dodatni test na SARS-CoV-2). Pacjenci z incydemem migotania/trzepotania przedsionków i dodatnim testem na SARS-CoV-2 byli istotnie starsi i częściej mieli migotanie przedsionków de novo niż pacjenci z incydemem migotania/trzepotania przedsionków i

ujemnym testem w kierunku SARS-CoV-2. Wykazano, że wśród pacjentów z dodatnim wynikiem testu na SARS-CoV-2 szczepionych było 3,6% pacjentów. Wśród grupy pacjentów z incydem migotania przedsionków i dodatnim wynikiem wymazu 3 osoby były zaszczepione pierwszą dawką, pozostałe nie były zaszczepione w ogóle.

Wnioski

1. Pacjenci z migotaniem przedsionków w większości przypadków są przywożeni na SOR przez Zespoły Ratownictwa Medycznego, a rzadziej zgłaszają się samodzielnie, bez względu na realne zagrożenie oceniane częstością późniejszej hospitalizacji.

2. Podział pacjentów z migotaniem przedsionków na podgrupy oparte na przyczynie zgłoszenia wyodrębnione jako: kołatanie serca, krwotok, udar i zatorowość obwodowa, niestabilność hemodynamiczna, inne przyczyny i urazy pozwala na uzyskanie podgrup różniących się częstością hospitalizacji oraz śmiertelnością krótko i długoterminową.

3. Pacjenci Szpitalnego Oddziału Ratunkowego otrzymują recepty na leczenie przeciwzakrzepowe jedynie w części przypadków, co może stanowić przestrzeń do poprawy opieki nad tymi pacjentami.

4. Infekcja SARS-CoV-2 wywiera arytmogenny wpływ na występowanie migotania przedsionków już w początkowej fazie infekcji, co przejawia się zwiększeniem częstości migotania przedsionków de novo, zwłaszcza u starszych pacjentów.

Streszczenie w języku angielskim

Introduction

Atrial fibrillation is the most common persistent cardiac arrhythmia. Approximately 10% of patients admitted to the ER have atrial fibrillation on admission or in medical history. Clinical characteristics of patients with atrial fibrillation admitted to the Emergency Departments in Poland are not well understood. Also, the impact of the COVID-19 pandemic on reports to the emergency department of patients with atrial fibrillation (AF) is an area that requires further research.

Aim of the study

The series of publications included in the monothematic series of publications has a specific goal, which is to present the clinical characteristics of patients with atrial fibrillation (AF) who are admitted to the emergency department and to investigate the impact of the COVID-19 pandemic on the admission of such patients to the emergency department.

Material and methods

Two different studies were conducted on patients of the Emergency Department of the Wrocław Medical University Hospital.

The first study, titled "Clinical characteristics and outcomes of patients admitted with atrial fibrillation/atrial flutter," used a mixed-method approach to collect data on patients admitted to the emergency department with atrial fibrillation or atrial flutter. The methods used in the study included collecting interview data using a proprietary questionnaire, evaluating electrocardiographic records, laboratory data ordered by the attending physician, and obtaining data on long-term survival from the Ministry of Digitization.

The second study, titled "Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic," used a retrospective analysis of medical records. Demographic data, information on vaccinations, test results for SARS-CoV-2 infection, data on the occurrence of atrial fibrillation, and the characteristics of atrial fibrillation in the case of an atrial fibrillation incident as the reason for admission were obtained from the medical records.

Results

The study "Clinical characteristics and outcomes of patients admitted with atrial fibrillation/atrial flutter" analysed 247 patients with atrial fibrillation who were admitted to the Emergency Department (ED). The patients had an average age of 73.8 years with a standard deviation of 13.0 years. The study presented the demographic and clinical characteristics of these patients, as well as the electrocardiographic characteristics of their ECG records.

The majority of the patients, 197 (79.8%), were brought to the ED by the Medical Rescue Team. The most common reason for admission was palpitations without any other accompanying disorders, reported by 121 (49%) patients. Patients with this symptom were less frequently admitted to other hospital departments than those hospitalized for atrial fibrillation with hemorrhage, hemodynamic instability, stroke, and systemic embolism.

Elevated levels of troponin I, were found in a significant number of patients admitted to the ED due to atrial fibrillation. Most patients had normal or accelerated heart rates, and only a small percentage of patients had bradycardia.

The hospitalization rate for the entire study group was 34%. About 60% of patients were treated with anticoagulants. Among the patients who were discharged home and had not previously been treated with anticoagulants, three patients had no indications for such treatment. The remaining patients with indications for treatment, who had not previously been treated with anticoagulants, were prescribed anticoagulants in half of the cases, and in the other half, they were recommended to visit a family doctor or specialist clinic.

The study "Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic" analysed electronic medical records of patients during the second and third waves of the COVID-19 pandemic. The second wave included 8,399 patients, while the third wave included 11,444 patients.

A positive result for SARS-CoV-2 infection in the second wave of the pandemic was found in 3.5% of patients, and in the third wave in 6.2% of patients ($p < 0.001$). During the second wave of the pandemic, there were 76 reports due to an incident of atrial fibrillation/flutter (1 patient, or 1.3% had a positive test for SARS-CoV-2), and during the third wave, there were 116 such reports (11 patients or 9.5% had a positive test for SARS-CoV-2).

Patients with an atrial fibrillation/flutter event and a positive SARS-CoV-2 test were significantly older and more likely to have de novo atrial fibrillation than patients with an atrial fibrillation/flutter event and a negative SARS-CoV-2 test. It was shown that 3.6% of patients with a positive test result for SARS-CoV-2 were vaccinated. Among the patients with an incident of atrial fibrillation and a positive SARS-CoV-2 test 3 patients received the first dose of the vaccine and the rest of the patients weren't vaccinated before admission to the ER.

Conclusions

1. Patients with atrial fibrillation are in most cases brought to the Emergency Department by Medical Rescue Teams, and less often they report on their own, regardless of the real risk assessed by the frequency of subsequent hospitalization.
2. The division of patients with atrial fibrillation into subgroups based on the reasons for the presentation, distinguished as palpitations, hemorrhage, stroke and systemic embolism, hemodynamic instability, other causes, and injuries, allows for subgroups that differ in the frequency of hospitalization and short and long-term mortality.
3. Patients of the Hospital Emergency Department receive prescriptions for anticoagulant treatment only in some cases, which needs to be improved. Improving the prescription of anticoagulant treatment for patients in the Hospital Emergency Department can have significant benefits.
4. SARS-CoV-2 infection has an arrhythmogenic effect on the occurrence of atrial fibrillation already in the initial phase of infection, which is manifested by an increase in the frequency of de novo atrial fibrillation, especially in older patients.

1. Wstęp

1.1. Definicja, rozpoznawanie, klasyfikacja migotania/trzepotania przedsionków

Migotanie przedsionków jest najczęściej występującym trwałym zaburzeniem rytmu serca (1). Historia rozpoznawania migotania przedsionków sięga początku XX wieku, kiedy to w 1906 William Einthoven dokonał pierwszego zapisu elektrokardiograficznego migotania przedsionków. Migotanie przedsionków bywa definiowane jako tachyarytmia nadkomorowa z nieskoordynowaną aktywacją elektryczną przedsionków, polegającą na występowaniu wielu niestabilnych pętli pobudzenia nawrotnego, co przejawia się brakiem załamków P w zapisie elektrokardiograficznym oraz brakiem efektywnego hemodynamicznie skurczu przedsionków.

Charakterystyka elektrokardiograficzna migotania przedsionków obejmuje:

- nieregularne odstępy R-R (gdy przewodzenie przedsionkowo-komorowe nie jest upośledzone)
- brak załamków P
- nieregularną falę F reprezentującą czynność elektryczną przedsionków, która u osób starszych, w związku z procesami inwolucyjnymi mięśnia przedsionków, może być niewidoczna.

Trzepotanie przedsionków jest efektem fali nawrotnej krążącej po przedsionku. Fala ta ma zwykle stabilną pętlę. Pętla ta może znajdować się w lewym lub w prawym przedsionku, a kierunek aktywacji może być różny. W prawym przedsionku wyróżniono kierunek aktywacji przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, prowadzący do powstania obrazu w zapisie elektrograficznym tzw. zębów piły z dominującą fazą ujemną w odprowadzeniach II, III, aVF, lub zgodnie z ruchem wskazówek zegara, co prowadzi do powstania obrazu fal z dominującym wychyleniem dodatnim. Przewodzenie przedsionkowo-komorowe może być regularne lub nieregularne. W przypadku przewodzenia 1:1 szczególnie trudno jest wykryć falę trzepotania i arytmia może być mylona z częstoskurczem nadkomorowym.

Migotanie przedsionków u pacjentów SOR bardzo często charakteryzuje się występowaniem szybkiego i niemiarego bicia serca, które często powoduje uczucie kołatania serca, duszności i zmęczenia. U pacjenta z migotaniem przedsionków

częstotliwość rytmu serca może być w granicach normy, lub może występować bradykardia lub tachykardia.

Zgodnie z aktualnymi wytycznymi Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego wyróżnia się 5 postaci migotania przedsionków, w oparciu o prezentację kliniczną i czas trwania migotania przedsionków (1).

1. Migotanie przedsionków rozpoznane po raz pierwszy (de novo) – migotanie przedsionków które nie było rozpoznawane wcześniej, w tym przypadku czas trwania arytmii oraz występowanie i nasilenie objawów związanych z migotaniem przedsionków nie ma znaczenia dla klasyfikacji.
2. Napadowe migotanie przedsionków – migotanie przedsionków które ustępuje samoistnie lub w wyniku interwencji w ciągu 7 dni od początku zdarzenia.
3. Przetrwale migotanie przedsionków – migotanie przedsionków utrzymujące się nieprzerwanie przez ponad 7 dni, do tego typu zalicza się incydenty jakie były przerywane farmakologicznie lub przy pomocy elektroterapii, jeśli spełniały kryteria w/w czasu trwania.
4. Długotrwałe przetrwale migotanie przedsionków – migotanie przedsionków trwające ciągle przez >12 mies., jeśli lekarz i pacjent podjęli decyzję że będzie podjęta próba odzyskania rytmu zatokowego.
5. Utrwalone migotanie przedsionków – migotanie przedsionków kiedy pacjent i lekarz podjęli decyzję o nie podejmowaniu dalszych prób przywrócenia rytmu zatokowego (co nie oznacza, że rytm zatokowy nie może powrócić spontanicznie).

Używa się również specjalnych określeń niektórych przypadków napadu migotania przedsionków, jeśli wywołany jest on szczególnymi czynnikami np. nadmiernym spożywaniem alkoholu – określa się to czasami jako „holiday heart syndrome”; stres i związane z nim przyspieszenie rytmu komór lub przeciwnie – incydenty zwolnienia rytmu serca w godzinach nocnych na skutek pobudzenia nerwu błędnego.

Migotanie przedsionków może mieć również tło genetyczne i wrodzone. Tło genetyczne może prowadzić do zaburzeń embriogenezy. Strefy blizn powstałych na skutek operacji wad serca również sprzyjają napadom migotania przedsionków. Okołooperacyjne migotanie przedsionków jest dobrze poznaną jednostką, która początkowo wiązana była jedynie z zabiegiem operacyjnym, a obecnie również z wrodzoną predyspozycją.

Do rozpoznania migotania przedsionków konieczne jest wykonanie zapisu EKG w czasie arytmii. Minimalny czas trwania jednoodprowadzeniowego zapisu EKG podczas którego występuje migotanie przedsionków, wymagany do ustalenia rozpoznania, wynosi 30s. Migotania przedsionków nie można rozpoznać jedynie na podstawie stwierdzenia w badaniu przedmiotowym niemiarowej czynności serca (1).

Trzepotanie przedsionków ma podobne czynniki ryzyka, leczenie i rokowanie jak migotanie przedsionków, dlatego wytyczne Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego pomimo tego, że w tytule mają jedynie migotanie przedsionków, omawiają te dwie arytmie łącznie (1). Również klasyfikacja ICD-10 nie rozróżnia tych arytmii.

1.2 Epidemiologia migotania przedsionków

Migotanie przedsionków jest najczęstszą arytmią serca, której częstość występowania i zapadalność wzrasta wraz z wiekiem (1).

Szacuje się, że częstość występowania migotania przedsionków u dorosłych wynosi od 2% do 4% ogólnej populacji. Natomiast spodziewany jest 2-3-krotny wzrost częstości występowania migotania przedsionków z powodu wydłużającej się długości życia w populacji ogólnej (1).

1.3 Czynniki ryzyka migotania przedsionków

Starzenie się jest głównym czynnikiem ryzyka migotania przedsionków, ale obciążenie innymi chorobami współistniejącymi, takimi jak nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, niewydolność serca, choroba wieńcowa, przewlekła choroba nerek, otyłość i bezdech senny, zwiększa ryzyko wystąpienia migotania przedsionków (1).

Czynniki ryzyka migotania przedsionków dzielimy na modyfikowalne i niemodyfikowalne (1).

Do czynników modyfikowalnych należą:

1. Aktywność fizyczna – siedzący tryb życia wiąże się z większym ryzykiem wystąpienia migotania przedsionków, ale paradoksalnie ekstremalna aktywność fizyczna również zwiększa ryzyko wystąpienia migotania przedsionków. Siedzący tryb życia zwiększa ryzyko wystąpienia nadciśnienia tętniczego, cukrzycy, otyłości. Obturacyjny bezdech senny również jest związany z siedzącym trybem życia.

2. Nikotynizm – palenie tytoniu zwiększa ryzyko wystąpienia migotania przedsionków poprzez efekt pośredni i bezpośredni. Nikotyna może zwiększać niedokrwienie mięśnia sercowego poprzez zwiększanie ogólnoustrojowego poziomu amin katecholowych, zwiększając pracę mięśnia sercowego, zmniejszając zdolność przenoszenia tlenu i sprzyjając zwężeniu naczyń wieńcowych. Ponadto nikotynizm przyspiesza powstawanie miażdżycy. Nikotynizm również bezpośrednio przyczynia się do zaawansowania podłoża arytmii.

3. Otyłość – otyłość predysponuje do wystąpienia migotania przedsionków poprzez zwiększenie ryzyka wystąpienia nadciśnienia tętniczego, cukrzycy, zawału mięśnia sercowego, powiększenie lewego przedsionka i przerostu lewej komory.

4. Cukrzyca – cukrzyca zwiększa ryzyko wystąpienia migotania przedsionków. W badaniach epidemiologicznych wykazano, że mężczyźni i kobiety z cukrzycą mieli odpowiednio 40% i 60% zwiększone ryzyko migotania przedsionków. Insulinooporność i nietolerancja glukozy przyczynia się do rozbudowy podłoża do wystąpienia migotania przedsionków. Dłuższy czas trwania cukrzycy i gorsza kontrola glikemii zwiększa ryzyko wystąpienia migotania przedsionków.

5. Obturacyjny bezdech senny również zwiększa ryzyko wystąpienia migotania przedsionków. Obturacyjny bezdech senny jest związany z innymi czynnikami ryzyka migotania przedsionków jak: nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, choroba wieńcowa serca, niewydolność serca. Zmniejszona wentylacja prowadzi do spadku utlenowania krwi w płucach oraz do obkurczenia się tętnic płucnych i wzrostu obciążenia następczego, co z kolei prowadzi do powiększenia prawego przedsionka i sprzyja wystąpieniu migotania przedsionków.

6. Nadciśnienie tętnicze - nadciśnienie tętnicze jest jednym z głównych czynników predysponujących do rozwoju migotania przedsionków. Nadciśnienie tętnicze prowadzi do powiększania jam lewego przedsionka oraz włóknienia jego ścian.

Czynniki niemodyfikowalne:

1. Wiek – występowanie migotania przedsionków wzrasta wraz z wiekiem i jest największym czynnikiem ryzyka występowania migotania przedsionków.

2. Płeć – migotanie przedsionków występuje częściej u mężczyzn niż u kobiet.

3. Czynniki genetyczne – badania populacyjne wykazały, że występowanie migotania przedsionków w rodzinie wiąże się z 40% wzrostem ryzyka wystąpienia migotania przedsionków u krewnych pierwszego stopnia.

4. Rasa - częstość występowania migotania przedsionków jest mniejsza u osób rasy azjatyckiej niż u rasy białej.

1. 4 Patofizjologia migotania przedsionków

Na poziomie komórkowym za powstanie migotania przedsionków odpowiedzialne są fale pobudzenia nawrotnego w obrębie przedsionków. Fale te są często zapoczątkowywane przez pobudzenia ektopowe, które w 95% przypadków powstają w żyłach płucnych i 5% w żyłach głównych górnych i dolnych. W patogenezie migotania przedsionków istotne znaczenie ma przebudowa lewego przedsionka. Stres związany ze stanami chorobowymi takimi jak nadciśnienie tętnicze, cukrzyca, niewydolność serca czy otyłość, doprowadza do przebudowy lewego przedsionka. Przebudowa przedsionka odnosi się do zmian w strukturze i funkcji mechanicznej przedsionka, dochodzi do zmian w środowisku elektrycznym, jonowym i molekularnym.

1.5 Powikłania migotania przedsionków

Najpoważniejszym powikłaniem migotania przedsionków są incydenty zakrzepowozatorowe: udar mózgu, przejściowe epizody niedokrwienne mózgu, zatory obwodowe (1).

W badaniu Framingham wykazano ponad czterokrotny wzrost udaru mózgu u osób z niewydolnością serca i prawie pięciokrotny wzrost gdy występowało migotanie przedsionków. U osób z chorobą niedokrwinną serca lub niewydolnością serca migotanie przedsionków podwoiło ryzyko udaru mózgu u mężczyzn i potroiło ryzyko udaru mózgu u kobiet.

Ryzyko wystąpienia udaru mózgu u pacjenta z migotaniem przedsionków wzrasta wraz z wiekiem, z 1,5% dla osób w wieku 50-59 lat do 23,5% dla osób w wieku 80-89 lat.

Zatory obwodowe u pacjentów z migotaniem przedsionków występują częściej w tętnicach kończyn dolnych i tętnicach krezki niż w tętnicach kończyn górnych.

Zalecaną skalą w ocenie ryzyka występowania powikłań zakrzepowozatorowych u pacjentów z migotaniem przedsionków jest skala CHA₂DS₂-VASc (1). Pacjenci z

wynikiem 0 w skali CHA₂DS₂-VASc w przypadku mężczyzn i 1 w przypadku kobiet mają niskie ryzyko wystąpienia powikłań zakrzepowo-zatorowych, a pacjenci z wynikiem 1 dla mężczyzn i 2 dla kobiet mają ryzyko pośrednie. Wynik w skali CHA₂DS₂-VASc ≥ 2 dla mężczyzn i ≥ 3 dla kobiet świadczy o wysokim ryzyku wystąpienia tych powikłań.

Doustne leki przeciwkrzepliwe zaleca się w zapobieganiu udarów mózgu u chorych z migotaniem przedsionków, którzy uzyskali 2 lub więcej punktów w skali CHA₂DS₂-VASc u mężczyzn oraz 3 lub więcej punktów u kobiet.

Do oceny ryzyka krwawienia u tych chorych najczęściej wykorzystuje się skalę HAS-BLED.

W tabeli 1 przedstawiono skalę CHA₂DS₂-VASc.

Tabela 1. Skala CHA₂DS₂-VASc

Litera algorytmu	Rozwinięcie skrótu po angielsku	Rozwinięcie skrótu po polsku	Liczba punktów
C	Congestive heart failure/left ventricle dysfunction	Zastoinowa niewydolność serca/dysfunkcja lewej komory	1
H	Hypertension	Nadciśnienie tętnicze	1
A	Age	Wiek ≥ 75 lat	2
D	Diabetes mellitus	Cukrzyca	1
S	Stroke	Przebyty udar mózgu/przemijające niedokrwienie mózgu /incydent zakrzepowozatorowy	2
V	Vascular Disease	Choroba naczyniowa (przebyty zawał serca, miażdżycowa choroba tętnic obwodowych, blaszki miażdżycowe w aorcie)	1
A	Age	Wiek 65–74 lat	1
Sc	Sex category	Płeć żeńska	1

1.6 Leczenie przeciwzakrzepowe u pacjentów z migotaniem przedsionków

U każdego pacjenta z migotaniem przedsionków na SOR należy ocenić czy nie występuje aktywne krwawienie. Jeśli aktywne krwawienie nie jest obecne wskazana jest ocena ryzyka krwawienia wg. skali HAS-BLED. W przypadku pacjenta, który ma planowane, lub może mieć planowane, niezwłoczne leczenie operacyjne często należy odroczyć leczenie przeciwzakrzepowe.

W Tabeli 2 przedstawiono skalę HAS-BLED.

Tabela 2. Skala HAS-BLED

Skrót literowy	Element skali (nazwa angielska)	Liczba punktów
H	Nadciśnienie tętnicze (Hypertension)	1
A	Nieprawidłowa czynność nerek lub wątroby (Abnormal renal and liver function)	1 jeśli 1 czynnik, 2 jeśli 2 czynniki
S	Udar mózgu (Stroke)	1
B	Krwawienie (Bleeding)	1
L	Niestabilne wartości INR (Labile INRs)	1
E	Podeszły wiek, tzn. >65 lat, lub znaczna kruchość (Elderly)	1
D	Leki lub alkohol (Drugs or alcohol)	1 jeśli 1 czynnik, 2 jeśli 2 czynniki

Przed rozpoczęciem leczenia przeciwzakrzepowego należy ocenić potencjalne ryzyko krwawienia. Należy brać pod uwagę, że niemodyfikowalne i częściowo modyfikowalne czynniki ryzyka krwawienia, działają w synergii z modyfikowalnymi czynnikami ryzyka.

Leki przeciwzakrzepowe są zalecane w profilaktyce udaru mózgu i zatorowości układowej u pacjentów z migotaniem przedsionków.

Pochodne kumaryny (VKA) lub doustne bezpośrednie inhibitory krzepnięcia (DOAC) są lekami przeciwzakrzepowymi pierwszego rzutu w profilaktyce udarów mózgu i zatorowości systemowej u pacjentów z migotaniem przedsionków. Zgodnie z zaleceniem Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego DOAC są preferowane nad VKA u pacjentów kwalifikujących się do leczenia przeciwkrzepliwego.

W przypadku migotania przedsionków u pacjenta z mechanicznymi zastawkami serca, VKA są zalecanymi antykoagulantami i nie można ich zastąpić DOAC.

Wśród leków DOAC w Polsce są dostępne: apiksaban i rywaroksaban – inhibitor Xa, oraz dabigatran – inhibitor trombiny.

Leczenie VKA jest monitorowane za pomocą czasu protrombinowego z wynikiem wyrażonym jako INR. Terapeutyczne wartości INR przyjmuje się między 2,5 a 3,5.

Leczenie DOAC nie wymaga szczególnego monitorowania przeciwzakrzepowego, jednak okresowo powinna być monitorowana funkcja nerek.

Decyzja o wyborze leku przeciwzakrzepowego powinna być przemyślana i zindywidualizowana. Należy odnieść się do takich czynników ryzyka jak: wiek, wydolność nerek i wątroby, interakcje lekowe, jak również preferencje pacjentów.

Najważniejszym powikłaniem stosowania leków przeciwkrzepliwych są krwawienia. U pacjentów otrzymujących lecznicze przeciwzakrzepowe mogą występować groźne krwawienia wewnętrzne, takie jak: krwotok z przewodu pokarmowego, krwiak zaotrzewnowy czy krwawienie śródczaszkowe, które wymagają natychmiastowego wdrożenia odpowiedniego postępowania przeciwkrwotocznego w warunkach szpitalnych.

W przypadku heparyn niefrakcjonowanych (UFH) - zatrzymanie dożylnego wlewu UFH prowadzi do eliminacji leku z krwiobiegu już w ciągu kilkadziesiąt minut, najpóźniej w czasie 2–3 godzin. W przypadkach pilnych podaje się dożylnie środek zobojętniający heparynę, siarczan protaminy.

Czas eliminacji heparyn drobnocząsteczkowych (LMWH) z organizmu po jej podskórnym wstrzyknięciu jest znacznie dłuższy niż czas eliminacji UFH podanej dożylnie. Siarczan protaminy słabiej neutralizuje LMWH niż UFH.

Istotnym powikłaniem związanym ze stosowaniem heparyn, zarówno UFH, jak i LMWH, jest immunologiczna małopłytkowość indukowana heparyną (HITT, heparin induced thrombocytopenia thrombosis). Następstwem HITT może być nowa zakrzepica u > 50% chorych. Zakrzepica ta może dotyczyć naczyń żylnych lub tętniczych. Zakrzepica żylna obejmuje: zakrzepicę żył głębokich, zatorowość płucną, martwicę skóry, martwicę krwotoczną nadnerczy, zakrzepicę zatok żylnych mózgu. Zakrzepica tętnicza obejmować może tętnice kończyn, tętnice centralnego układu nerwowego, tętnice wieńcowe i krezkowe.

Głównym powikłaniem stosowania VKA są krwawienia. Najlepszą formą prewencji ciężkich krwawień w trakcie stosowania VKA jest właściwe monitorowanie leczenia i utrzymanie wartości INR w przedziale terapeutycznym. W przypadku dużych krwawień

witaminę K należy podać dożylnie. Jeszcze szybsze przywrócenie prawidłowego krzepnięcia krwi u osoby przyjmującej VKA jest możliwe przez przetoczenie świeżo mrożonego osocza, lub koncentratu czynników zespołu protrombiny. W krwawieniach zagrażających życiu, jak i w krwotokach śródczaszkowych, korzystne może się okazać dożylne podanie rekombinowanego aktywowanego czynnika VII. Rzadkim powikłaniem stosowania VKA jest martwica skóry. Zazwyczaj dochodzi do niej w 3–10 dobie podawania VKA. Martwica skóry to wynik tworzenia się zakrzepów w drobnych żyłach i kapilarach podskórnej tkanki tłuszczowej pośladków, ud, genitaliów, klatki piersiowej, twarzy i kończyn górnych. W bardzo rzadkich przypadkach VKA może prowadzić do obniżenia aktywności endogennych inhibitorów krzepnięcia – białko C i białko S (PC i PS). Z tego powodu w pierwszych dobach stosowania VKA może dojść do paradoksalnego stanu nadkrzepliwości.

Leczeniem z wyboru w przypadku krwawień, w tym krwawień śródczaszkowych, u pacjentów przyjmujących NOAC jest podawanie leków swoiście odwracających działanie NOAC, co obecnie możliwe jest tylko w przypadku dabigatranu, rywaroksabanu oraz apiksabanu. Idarucyzumab jest używany w leczeniu niekontrolowanego, zagrażającego życiu krwawienia wywołanego podażą dabigatranu lub w przypadku konieczności pilnego zabiegu operacyjnego ratujące życie (1). Andeksanet alfa z kolei jest obecnie wskazany w zagrażającym życiu, niepohamowanym krwawieniu, które wystąpiło po zastosowaniu rywaroksabanu czy apiksabanu.

1. 7 Badania diagnostyczne u pacjentów z migotaniem przedsionków na SOR

U każdego pacjenta przyjętego na SOR konieczne jest zebranie wywiadu oraz wykonanie badania przedmiotowego (2-4). Wskazania do wykonania badania elektrokardiograficznego na SOR są bardzo szerokie, ponieważ obejmują nie tylko pacjentów skarżących się na dolegliwości układu krążenia, ale zlecane jest często jako badanie przesiewowe dla oceny układu krążenia, nawet jeśli wywiad nie wskazuje w chwili obecnej na jego schorzenie. W przypadku pacjenta z migotaniem przedsionków należy zwrócić szczególną uwagę na wywiad dotyczący konsumpcji alkoholu oraz stosowanych leków mogących wpływać proarytmicznie (1).

U pacjentów z migotaniem przedsionków na SOR wykonuje się podstawowe badania laboratoryjne takie jak: morfologia krwi, poziom glikemii, stężenie kreatyniny, sodu,

potasu, magnezu, gazometria, aminotransferazy, TSH. Badania które mogą być również przydatne w niektórych sytuacjach klinicznych to: białko c-reaktywne przy podejrzeniu infekcji, stężenie troponiny I przy podejrzeniu niedokrwienia mięśnia serca, D-dimerów przy podejrzeniu zatorowości płucnej, NT-proBNP przy podejrzeniu niewydolności serca. Dalsze badania diagnostyczne wykonywane są w zależności od podejrzewanej przyczyny zgłoszenia się na SOR. Pacjent może także mieć wskazania do diagnostyki powikłań zakrzepowo-zatorowych, zatorowości płucnej, udaru mózgu, krwawienia z przewodu pokarmowego i innych stanów będących powikłaniem występowania i leczenia migotania przedsionków.

1. 8 Postępowanie u pacjentów z migotaniem przedsionków na SOR

Podstawą leczenia pacjentów z migotaniem przedsionków na SOR jest ich stabilizacja hemodynamiczna, zapobieganie powikłaniom zakrzepowo-zatorowym oraz uzyskanie ustąpienia zgłaszanych dolegliwości. Migotanie przedsionków u pacjenta na SOR może być nieszkodliwą arytmia współistniejącą ze schorzeniem będącym powodem przyjęcia pacjenta na SOR, ale może być też pierwotną lub wtórną przyczyną przyjęcia pacjenta na SOR.

Stabilizacja hemodynamiczna polega na kontroli częstotliwości rytmu serca. Przywrócenie rytmu zatokowego jest najszybszą metodą zwolnienia częstotliwości rytmu komór przy tachyarytmii. W przypadku napadowej tachyarytmii najszybszym sposobem przywrócenia rytmu zatokowego jest wykonanie kardiowersji elektrycznej. W przypadku bradyarytmii w celu przyśpieszenia częstotliwości rytmu komór można rozważyć prowadzenie stymulacji elektrycznej serca, zwłaszcza gdy leczenie farmakologiczne jest nieskuteczne.

Pacjenci niestabilni z tachyarytmia w przebiegu migotania przedsionków mogą wymagać natychmiastowej kardiowersji, aby zapobiec dalszemu pogorszeniu się stanu klinicznego i zatrzymaniu krążenia. Konieczność pilnej kardiowersji należy również przewidzieć u pacjentów, u których dekompensacja może być prawdopodobna. Wykonanie kardiowersji elektrycznej jest szczególnie zalecane jeśli migotanie przedsionków nie jest utrwalone, a pacjent jest w stanie wstrząsu. W takim przypadku zabieg można wykonać, nawet jeśli pacjent nie miał stosowanego leczenia przeciwzakrzepowego przed zabiegiem. O ile to możliwe należy wówczas podać niezwłocznie heparynę niefrakcjonowaną w dawce 5000j. dożylnie.

Przyczyną destabilizacji krążenia u pacjenta z migotaniem przedsionków jest częściej szybki niż wolny rytm komór. W przypadku pacjentów z migotaniem przedsionków z szybką czynnością komór Alsagaff i wsp. zaproponowali algorytm postępowania składający się z 6 kroków. Kroki te przedstawiono w tabeli 3 (5).

Tabela 3. Algorytm Alsağaff i wsp postępowania u pacjentów z migotaniem przedsionków z szybką czynnością komór (5).

Krok	Opis
0	Potwierdzenie, że występującą arytmia jest migotaniem przedsionków z szybką czynnością komór
1	Ocena stabilności hemodynamicznej
2	Ocena 12-odprowadzeniowego elektrokardiogramu
3	Ocena czy pacjent ma migotanie przedsionków i WPW
4	Czy pacjent ma zdekompensowaną niewydolność serca
5	Decyzja o kontroli częstotliwości rytmu serca lub rytmu serca i wdrożenie antykoagulacji

Szybka czynność komór u pacjenta z migotaniem przedsionków jest często następstwem gorączki, odwodnienia i hipoksemii. Z tego względu należy zidentyfikować i leczyć czynniki towarzyszące, które mogą prowadzić do wystąpienia migotania przedsionków lub przyspieszenia rytmu komór przy utrwalonym migotaniu przedsionków. Z tego względu należy pamiętać w szczególny sposób o następujących elementach leczenia:

- resuscytacja płynowa u pacjentów z odwodnieniem
- kontrola temperatury i antybiotyki w przypadku infekcji
- uzupełnienie niedobory elektrolitów, zwłaszcza magnezu i potasu
- tlenoterapia

Wdrożenie tych metod leczenia nie zawsze ma na celu przywrócenie rytmu zatokowego, tylko stabilizację stanu pacjenta, co prowadzi do uzyskania kontroli częstotliwości rytmu komór.

1.9 Wpływ pandemii COVID-19 na występowanie i leczenie migotania przedsionków

Chociaż infekcja SARS-CoV-2 przejawia się głównie objawami ze strony układu oddechowego to często występują również zaburzenia czynności układu krążenia, co ma wpływ na śmiertelność pacjentów (6). Jednym z tych zaburzeń są arytmie, wśród których

dominuje migotanie przedsionków. Częstość występowania migotania przedsionków u pacjentów z SARS-CoV-2 jest różna w różnych populacjach. W literaturze doniesienia o częstości występowania migotania przedsionków wśród pacjentów z SARS-CoV-2 dotyczą

w niektórych przypadkach stanu stwierdzenia migotania przedsionków w EKG wykonanym w trakcie przyjęcia lub podczas hospitalizacji, a w innych przypadkach również wywiadu przebytego napadu migotania przedsionków w przeszłości. Z tego względu wyniki badań mają bardzo dużą rozpiętość. Wystąpienie napadu migotania przedsionków podczas hospitalizacji przebiega różnie w różnych grupach pacjentów. Szczególnie często napad migotania przedsionków występuje u pacjentów z infekcją SARS-CoV-2 i sepsą, zespołem ostrej niewydolności oddechowej, lub ciężkim zapaleniem płuc i w tej grupie pacjentów migotania przedsionków de novo obserwowano u 10% pacjentów (7). Wyniki badań innych autorów wskazują na nieco niższą częstość migotania przedsionków de novo w tej populacji i wynosi ona od 3,6 do 7,6%.

Mechanizmy występowania migotania przedsionków u pacjentów z COVID-19 nie są do tej pory w pełni poznane. Podczas infekcji występuje jednak wiele czynników o uznanym znaczeniu jako mogących sprowokować wystąpienie napadu migotania przedsionków, w tym zaburzenia gospodarki wodno-elektrolitowej, równowagi kwasowo-zasadowej, wystąpienie hipoksemii. Dodatkowo infekcja sprzyja zaburzeniom przepływu powietrza w układzie oddechowym, z incydentami hiperinflacji płuc oraz obturacji dróg oddechowych, co wpływa na ciśnienie w tętnicach płucnych i nasila falę zwrotną przez zastawkę trójdzielną, co z kolei sprzyja występowaniu przedsionkowych zaburzeń rytmu serca. Gwałtowne zmiany ciśnienia w klatce piersiowej skracają okres refrakcji przedsionków, co również sprzyja występowaniu napadów migotania przedsionków (8-9).

Również aktywacja układu współczulnego, obecna w czasie ciężkich infekcji, może mieć udział w zwiększeniu częstości występowania migotania przedsionków, poprzez wpływ na przeładowanie wapniem siateczki sarkoplazmatycznej, co zwiększa częstość późnych depolaryzacji następczych. Przedstawione mechanizmy prowadzą do powstania arytmogennego substratu mogącego sprzyjać wystąpieniu napadów migotania przedsionków.

W okresie pandemii COVID-19 obserwowano zmniejszoną zgłaszalność się pacjentów do SOR z powodu różnych chorób, w tym z powodu migotania przedsionków. Przyczyną zmniejszonej zgłaszalności była najprawdopodobniej obawa pacjentów przed zakażeniem się wirusem SARS-CoV-2 (10). Obawy te były szczególnie nasilone w pierwszej fazie pandemii, później wraz z wdrożeniem szczepień ochronnych liczba pacjentów zgłaszających się na SOR powróciła do stanu sprzed okresu pandemii.

1. 10 Leczenie pacjentów z migotaniem przedsionków z infekcją SARS-COV-2

Migotanie przedsionków u pacjentów z infekcją SARS-CoV-2 może występować jako choroba rozpoznana już wcześniej lub wystąpić po raz pierwszy w trakcie tej infekcji. W przypadku pacjentów hospitalizowanych z powodu COVID-19 w metaanalizie wykonanej przez Zuin i wsp. łączna częstość występowania wcześniej istniejącego migotania przedsionków wyniosła 11,0% przypadków (95% CI: 7,8-15,2%) (11). Migotanie przedsionków rozpoznane przed infekcją związane było ze zwiększonym ponad dwukrotnie ryzykiem zgonu. Pacjenci z COVID-19 z migotaniem przedsionków przyjmowani na SOR wymagali zebrania wywiadu czy migotanie przedsionków ma charakter utrwalony, czy nie, oraz jakie było stosowane leczenie przeciwzakrzepowe. Podstawą leczenia pacjentów z migotaniem przedsionków i infekcją SARS-COV-2 jest leczenie hipoksemii, stanu zapalnego, zaburzeń elektrolitowych. W przypadku pacjentów u których napad migotania przedsionków prowadził do dekompensacji krążenia lub niedokrwienia mięśnia serca zalecane jest niezwłoczne wykonanie kardiowersji elektrycznej, w innych przypadkach zabieg ten nie jest potrzebny w trybie pilnym i powinno jego wykonanie być rozważone biorąc pod uwagę całość obrazu klinicznego. U krytycznie chorych pacjentów z hemodynamicznie niestabilnym migotaniem przedsionków amiodaron jest uważany jako lek z wyboru w farmakologicznej kontroli rytmu serca. Lan i wsp. przedstawili metaanalizę przedstawiającą większą skuteczność stosowania diltiazemu podawanego dożylnie w kontroli częstotliwości rytmu komór (12). Jednak w przypadku pacjentów ze współistniejącą infekcją SARS-CoV-2 postępowanie takie może być mniej skuteczne (13). W przypadku wskazań do oceny obecności materiału zakrzepowo-zatorowego w uszku lewego przedsionka preferowane jest wykonanie TK, ponieważ echokardiografia przezprzełykowa, ze względu na wytwarzane aerozole podczas badania, niesie zwiększone ryzyko infekcji dla personelu medycznego (14).

Wiele leków przeciwwirusowych wydłuża odstęp QT. Z tego względu u pacjentów leczonych lekami o takich właściwościach w przypadku wystąpienia migotania przedsionków unika się stosowania leków antyarytmicznych preferując podawanie leków kontrolujących częstotliwość rytmu serca takich jak betablokery lub niedyhydropirydynowe blokery wapnia, o ile nie są one przeciwwskazane z innych przyczyn (15-17).

Jeśli stan pacjenta jest stabilny zaleca się odroczenie procedur inwazyjnych w leczeniu migotania przedsionków na co najmniej 3 miesiące. W przypadku występowania

migotania przedsionków jako przyczyny dekompensacji krążenia zabiegi takie należy wykonać wcześniej.

Leczenie przeciwzakrzepowe u pacjenta z migotaniem przedsionków zgodnie z aktualnymi wytycznymi ESC jest zalecane u pacjentów z liczną punktów uzyskaną w skali CHA₂DS₂-VASc 2 i więcej u mężczyzn i 3 i więcej u kobiet. U pacjentów ze wskaźnikiem 1 u mężczyzn lub 2 u kobiet leczenie takie powinno zostać rozważone. Większość hospitalizowanych pacjentów z COVID-19 jest w starszym wieku i ma liczne choroby współistniejące, dlatego leczenie przeciwzakrzepowe jest zazwyczaj wskazane w tej grupie pacjentów. W przypadku leczenia niektórymi lekami przeciwwirusowymi jak np. lopinawir, ritonawir, DOAC mogą mieć istotne interakcje prowadzące do zwiększonego hamowania układu krzepnięcia i zwiększonego ryzyka krwawienia. Z tego względu u tych pacjentów DOAC powinny być unikane. Jeśli pacjenci nie są jednak leczeni takimi lekami, potencjalnie wchodzącymi w interakcje z leczeniem przeciwzakrzepowym, DOAC są preferowane ze względu na łatwiejsze stosowanie i lepszy profil bezpieczeństwa. VKA powinny być zarezerwowane dla pacjentów z mechanicznymi zastawkami serca oraz z zespołem fosfolipidowym, ponieważ pobieranie krwi celem oznaczenia INR zwiększa ryzyko rozprzestrzeniania infekcji wirusem. Po wyleczeniu COVID-19 leczenie przeciwzakrzepowe powinno być kontynuowane na podstawie CHA₂DS₂-VASc.

1.11 Wskazania do hospitalizacji pacjenta z migotaniem przedsionków

Okolo 30 % pacjentów z migotaniem przedsionków jest hospitalizowana co najmniej 1/rok, a 10% ≥ 2 /rok (1). Pacjenci z migotaniem przedsionków są obciążeni 2-krotnie większym prawdopodobieństwem hospitalizacji niż dobrani pod względem wieku i płci pacjenci bez migotania przedsionków (odpowiednio 37,5% vs 17,5%).

Wśród przyjmowanych do szpitala pacjentów 14% ma migotanie przedsionków. Przyczyną przyjmowania do szpitala pacjentów z migotaniem przedsionków są zaburzenia sercowo-naczyniowe w okolo 49% przypadków oraz przyczyny pozasercowe w 43% i krwawienia w 8% przypadków.

Konieczność hospitalizacji pacjentów z migotaniem przedsionków związana jest ze współistniejącą niewydolnością serca, niedokrwieniem mięśnia serca ze szczególnym uwzględnieniem zawału mięśnia serca, trudnościami w uzyskaniu kontroli częstotliwości

rytmu komór na SOR, rozpoznaniem zespołu preekscytacji i stwierdzeniem podwyższonego ryzyka nagłego zgonu sercowego, zatorowością do centralnego układu nerwowego lub obwodową oraz powikłaniami krwotocznymi.

1.12 Wypisanie z SOR do domu pacjenta z migotaniem przedsionków

Pacjenci z migotaniem przedsionków są często przyjmowani na oddział szpitalny z SOR. Duży odsetek pacjentów jest wypisywany do domu. Pacjenci wypisani do domu powinni mieć określone czy istnieją u nich wskazania do czasowego, 4-tygodniowego, lub przewlekłego leczenia przeciwzakrzepowego oraz mieć zalecone takie leczenie, o ile taka decyzja nie musi być odroczone, z powodu występowania niektórych chorób współistniejących czy stosowanych leków.

Wskazania do 4-tygodniowego stosowania leków przeciwzakrzepowych dotyczą wszystkich pacjentów z ryzykiem CHA_2DS_2-VASc 0 lub 1, u których przywrócono rytm zatokowy, z zastosowaniem farmakoterapii lub elektroterapii. Po 4 tygodniach pacjenci ci powinni mieć rozważone długoterminowe leczenie przeciwzakrzepowe, ale nie dotyczy to już lekarzy SOR, ponieważ w tym czasie ci pacjenci będą już pod opieką lekarza rodzinnego lub specjalistów. Pacjenci z ryzykiem w skali CHA_2DS_2-VASc -2 i więcej powinni mieć rozważone włączenie leczenia przeciwzakrzepowego długoterminowo.

U niektórych pacjentów z migotaniem przedsionków decyzja o włączeniu leków przeciwzakrzepowych musi być odroczone. Dotyczy to pacjentów z czynnym krwawieniem. Inną przyczyną odroczenia włączenia leczenia przeciwzakrzepowego może być anemia, istotnie obniżona liczba płytek krwi, zaburzenia krzepnięcia krwi. W przypadku pacjenta z anemią lub obniżoną liczbą płytek $<100\ 000/mm^3$ przed włączeniem leków przeciwzakrzepowych wymagana jest ocena i korekta, o ile to możliwe, niedokrwistości i małopłytkowości. Szczególną grupą pacjentów z migotaniem przedsionków są pacjenci z wrodzoną hemofilią. Włączenie leczenia przeciwzakrzepowego w tej grupie wymaga konsultacji hematologicznej, jak również poinformowania pacjenta o potencjalnych korzyściach i zagrożeniach. Pacjenci z tej grupy, o ile zostaną zakwalifikowani do leczenia przeciwzakrzepowego, mają stosowane zmniejszone dawki leków przeciwzakrzepowych, muszą mieć systematycznie monitorowany poziom czynników krzepnięcia z obowiązkowym utrzymaniem ich

aktywności na poziomie co najmniej 20%. Obecność inhibitorów krzepnięcia jest przeciwwskazaniem do stosowania leczenia przeciwzakrzepowego (20).

Pacjenci z niewydolnością nerek leczeni hemodializą stanowią kolejną grupę pacjentów, w której włączenie leczenia przeciwzakrzepowego nie jest prostą decyzją. Migotanie przedsionków występuje u 12,5% pacjentów leczonych hemodializami. Biorąc pod uwagę brak wyników badań nad bezpieczeństwem leczenia przeciwzakrzepowego u tych pacjentów, w przypadku migotania przedsionków niezastawkowego leczenie przeciwzakrzepowe nie jest zalecane. Jeśli podejmie się decyzję o leczeniu przeciwzakrzepowym w przypadku stosowania leków z grupy DOAC należy pamiętać o zmniejszeniu ich dawek oraz o ocenie klirensu kreatyniny, gdyż w przypadku klirensu kreatyniny <15 ml/min nie mogą być stosowane żadne leki z grupy NOAC, a przy klirensie 15-29 tylko niektóre (21,22).

Aktualne wytyczne zalecają w przypadku wystąpienia niewielkiego krwawienia przerwanie leczenia przeciwzakrzepowego – ominięcie 1 lub 2 dawek DOAC lub odstawienie VKA do czasu obniżenia INR <2.

Równoważenie ryzyka zakrzepowego i ryzyka krwawienia nie jest łatwe i niejednokrotnie wymaga opinii specjalistów z innych dziedzin, w tym opinii hematologów, dlatego niektórzy pacjenci z migotaniem przedsionków mogą być wypisani z SOR bez zalecenia stosowania leków przeciwzakrzepowych, ale z zaleceniem ustalenia możliwości i warunków ich stosowania w warunkach ambulatoryjnych (1).

U pacjentów z migotaniem przedsionków z nawracającymi krwawieniami niepoddającymi się leczeniu często stosuje się strategię stosowania zmniejszonych dawek leków przeciwzakrzepowych, jednak ta strategia, choć zmniejsza częstość występowania krwawień, jest mniej skuteczna w zapobieganiu incydentom zakrzepowo-zatorowym.

Większość pacjentów z migotaniem przedsionków wypisywanych do domu z SOR nie ma przeciwwskazań do natychmiastowego włączenia leków przeciwzakrzepowych. Jednak w praktyce klinicznej pacjenci wypisywani z SOR często nie otrzymują recepty na leki przeciwzakrzepowe, a jedynie zalecenie udania się do lekarza Podstawowej Opieki Zdrowotnej lub poradni specjalistycznej. Takie podejście kierowania pacjenta do kolejnego lekarza, który ma za zadanie przepisać mu leki przeciwzakrzepowe, może oddalić pacjenta od skutecznego leczenia. Pacjent może ze względu na swoje inne

obowiązki lub konieczność skorzystania z pomocy osób drugich opóźnić swój kontakt z lekarzem. Dostępność konsultacji lekarskiej może również nie być natychmiastowa, szczególnie, jeśli pacjent ma zaleconą konsultację w poradni specjalistycznej, gdzie jak wiadomo może oczekiwać na termin porady nawet ponad rok. Z tego względu optymalnym rozwiązaniem jest przepisanie leku przeciwzakrzepowego przez lekarza SOR (23).

1.13 Rokowanie pacjentów z migotaniem przedsionków

Pacjenci z migotaniem przedsionków mają 3,7 krotnie wyższe ryzyko zgonu niż pacjenci z ogólnej populacji (24). Lee i wsp. wykazali, że standaryzowany współczynnik umieralności dla zgonu z dowolnej przyczyny był najwyższy u młodych pacjentów i zmniejszał się wraz z wiekiem: u pacjentów w wieku <20 lat wynosił on ponad 21 podczas gdy u pacjentów w wieku > 60 wynosił on 2,77. Kobiety z migotaniem przedsionków miały większe ryzyko zgonu niż mężczyźni: 3,81 vs 3,35. Choroby sercowo-naczyniowe były główną przyczyną zgonów i stwierdzano je u 38,5% pacjentów, a zawał mózgu był najczęstszą jednostką chorobową będącą rozpoznaniem przyczyny zgonu. Pacjenci z migotaniem przedsionków mieli około 5-krotnie większe ryzyko zgonu z powodu chorób układu krążenia w porównaniu z populacją ogólną.

Pacjenci z migotaniem przedsionków hospitalizowani z innych powodów niż migotanie przedsionków w wielu przypadkach mają większe ryzyko zgonu, niż pacjenci hospitalizowani z tego samego powodu bez migotania przedsionków.

W przypadku hospitalizacji z powodu wstrząsu septycznego obecność migotania przedsionków zwiększa prawie 4-krotnie ryzyko zgonu niezależnie od innych parametrów takich jak wskaźnik SOFA, stężenie białka C-reaktywnego, stosowanie leków wazoaktywnych oraz mechanicznej wentylacji (7).

Pacjenci z migotaniem przedsionków mają zwiększone ryzyko hospitalizacji oraz śmiertelności w obserwacji odległej. Z tego względu wymagają oni szczególnie uważnej diagnostyki i leczenia. Każdy kontakt lekarza z pacjentem z migotaniem przedsionków powinien zostać wykorzystany dla oceny prawidłowości stosowanego leczenia oraz wydania zaleceń odnośnie dalszego postępowania.

Frausing I wsp. analizowali występowanie tachykardii $\geq 182/\text{min}$ i pauz ≥ 5 s oraz bradykardii $\leq 30/\text{min}$ w grupie 392 pacjentów z migotaniem przedsionków. W ciągu 2 lat

ciągłego monitorowania stwierdzono incydenty tachykardii u 27% pacjentów, a bradykardii i pauz u 12% pacjentów, a u 6% zarówno tachykardię jak i bradykardię. U żadnego pacjenta nie wystąpiły utrwalone częstoskurcze komorowe. Z występowaniem bradyarytmii powiązany był wiek > 70 lat, dłuższy czas trwania odstępu RP, CHA₂DS₂-VASc ≥ 2 i leczenie diltiazemem lub werapamilem (25).

Założenia i cel pracy

Migotanie przedsionków jest częstym zaburzeniem rytmu serca u pacjentów przyjmowanych do SOR.

Arytmia ta może prowadzić do wystąpienia u pacjenta dolegliwości oraz zaburzeń hemodynamicznych będących bezpośrednią przyczyną przyjęcia pacjenta do SOR. Częstym powodem przyjęcia do SOR mogą być również powikłania zakrzepowo-zatorowe, w następstwie tworzenia się materiału zatorowego w uszku lewego przedsionka, u pacjentów z nieadekwatnym leczeniem przeciwzakrzepowym. Również istotną przyczyną przyjęcia pacjentów do SOR są powikłania krwotoczne leczenia przeciwzakrzepowego.

Informacja o występowaniu migotania przedsionków oraz o stosowanym leczeniu przeciwzakrzepowym jest bardzo istotna również w przypadku przyjęcia pacjenta z innego powodu niż dekompensacja krążenia czy powikłania zakrzepowo-zatorowe oraz krwotoczne, gdyż może istotnie wpłynąć na plan leczenia, zwłaszcza leczenia zabiegowego.

Pacjenci z migotaniem przedsionków przyjmowani na SOR mogą mieć inną charakterystykę kliniczną niż cała populacja pacjentów z migotaniem przedsionków dlatego jej przedstawienie może mieć istotne znaczenie dla planowania zabezpieczenia dla tych pacjentów na SOR.

Migotanie przedsionków jest również częstym powikłaniem u pacjentów z infekcją SARS-CoV-2 leczonych na oddziałach szpitalnych. Powikłanie to obserwowano podczas hospitalizacji, mniej wiadomo jest jednak jak często w okresie pandemii COVID-19 pacjenci z napadem migotania przedsionków przyjmowani na SOR mają infekcję SARS-CoV-2. Pandemia COVID-19 istotnie wpłynęła na zgłaszanie się pacjentów do SOR.

Wspólnym celem serii publikacji wchodzących w skład monotematycznego cyklu publikacji jest przedstawienie demograficznej i klinicznej charakterystyki pacjentów z migotaniem przedsionków leczonych na SOR oraz przedstawienie wpływu pandemii COVID-19 na przyjęcia pacjentów z migotaniem przedsionków do SOR.

**KOPIE OPUBLIKOWANYCH I PRZYJĘTYCH DO PUBLIKACJI
PRAC**

CLINICAL CHARACTERISTICS AND OUTCOMES OF PATIENTS ADMITTED WITH ATRIAL FIBRILLATION/ATRIAL FLUTTER TO THE EMERGENCY DEPARTMENT

Goutam Chourasia, Dorota Zyśko

DEPARTMENT OF EMERGENCY MEDICINE, WROCLAW MEDICAL UNIVERSITY, WROCLAW, POLAND

ABSTRACT

Aim: To determine the clinical characteristics and outcomes of patients with atrial fibrillation/atrial flutter (AF) admitted to the Emergency Department (ED).

Material and methods: Patients with AF at ED admission with cardiac palpitations only, thromboembolic complications, hemorrhagic complications, hemodynamic instability, other non-traumatic diseases, and trauma. Demographics, vitals, comorbidities, ECG, laboratory findings, treatment, and survival were analyzed.

Results: There were 247 patients (55.1% women, 44.9% men) admitted to the ED aged 73.8 \pm 13.0. A total of 226 (79.8%) patients were brought to the ED by Emergency Medical Services, and 121 (49%) had palpitations as a reason for admission. The hospitalization rate was 34%. About 60% of patients were on antithrombotic treatment. Among 45 patients with AF discharged home who were not previously treated with anticoagulants, all but three patients without indications for antithrombotic therapy, received a recommendation to be treated with anticoagulants, but only half of them received a prescription. During the follow-up of 1025 (773-1197), days died 67 (27.1%) patients, and 30-day mortality was 5.3%. The lowest mortality was found in patients admitted due to cardiac palpitations.

Conclusions: 1. The patients with AF admitted to the ED constitute a group of patients with a high hospitalization rate. 2. The reason for the admission to the ED of patients with AF divides this population into subgroups with different outcomes in terms of mortality and hospitalization. 3. The patients discharged home who did not have been earlier treated with anticoagulants received suitable recommendations, however, only about half of them received a prescription for an anticoagulant.

KEY WORDS

emergency department, survival, atrial fibrillation, atrial flutter

INTRODUCTION

Atrial fibrillation/atrial flutter (AF) is the most common sustained arrhythmia. It is associated with significant morbidity and mortality [1]. AF was found in 3.3-10% of Emergency Department (ED) patients [2]. Raisi-Estabragh reported that in the population of patients admitted to the ED due to cardiovascular diseases about 27% of the patients have AF. Furthermore, they found that AF was the cause of admission in 10.2% of women and 9.2% of men [3]. The clinical presentation at the admission of patients with AF could be cardiac palpitations, thromboembolic or hemorrhagic complications of AF and its antithrombotic treatment, and hemodynamic instability [4]. Furthermore, AF could be just a concomitant disease in patients admitted to the ED due to other traumatic or non-traumatic reasons [4]. Cardiac palpitations in patients admitted to the ED could be the clinical symptoms of the AF event [1-4]. However, patients with chronic AF could have palpitations due to an increase in heart rate due to other reasons like infection or hemorrhage.

THE AIM

The study aimed to present the clinical characteristics of patients with AF admitted to the ED and their outcomes in terms of admissions to other hospital wards and mortality.

MATERIAL AND METHODS

The study was approved by Bioethical Commission in Wrocław.

The study group consisted of patients admitted to the ED who had AF at admission. All patients or their next of kin gave informed consent to participate in the study.

The mode of arrival to the ED was noted as: by EMS, referred by the other physician, self-arriving.

The presentation to the ED was classified as follows: cardiac palpitations only, thromboembolic complications both central and peripheral, hemorrhagic complications of the used antithrombotic treatment, hemodynamic instability (acute altered mental status, shock, symptomatic hypotension, ischaemic chest pain or res-

piratory failure/distress), other non-traumatic diseases, traumatic injury.

The blood pressure and pulse assessed by pulse oximetry obtained during triage were noted.

The first obtained electrocardiogram was analyzed and the heart rate, right bundle branch block (RBBB), left branch bundle block (LBBB), interventricular conduction delay (IVCD) the presence of ventricular pacing, the presence of the low QRS voltage were noted.

The following laboratory findings: hemoglobin concentration, potassium level assessed as < 3.5 mEq/l, and 3.5-3.99 mEq/l, troponin > than upper limit C-reactive protein concentrations were retrieved.

The anticoagulants use before admission was noted. In the patients discharged home who was not earlier on anticoagulants, it was noted whether anticoagulants were recommended only or were prescribed.

The survival of the patients was assessed based on data from the Ministry of Digitalization on October 24th, 2022. The 30-day, one-year survival, and survival to October 24 2022 were calculated.

STATISTICAL ANALYSIS

The continuous variables were presented as means and standard deviations or medians and interquartile ranges depending on their distribution and compared with ANOVA and MANOVA respectively. The discrete variables were presented as numbers and percentages and compared with the Chi2 test with Yates correction if indicated.

Table 2. Demographics, triage vital signs, hospitalization, and short-term and midterm mortality of the patients admitted to the Emergency Department divided into groups based on the cause of the admission.

	Cardiac palpitations	Hemorrhage	Stroke or acute peripheral ischemia	Hemodynamic instability	Other	Traumatic injuries	P
N (% of the total group)	121 (49)	8 (3)	8 (3)	57 (23)	46 (19)	7 (3)	<0.001
Male gender n (%)	51 (42)	3 (38)	6 (75)	26 (46)	24 (52)	1 (14)	0.21
Brought by EMS, n (%)	95 (79)	6 (75)	8 (100)	46 (81)	36 (78)	6 (86)	0.53
Age (years) Median (IQR)	71 (65-81)	78.5 (62.5-85.5)	70.5 (63-79.5)	78 (67-86)	75.5 (69-86)	88 (86-91)	0.10
Chronic AF n (%)	4 (3)	7 (88)	5 (63)	19 (33.3)	20 (43)	2 (29)	<0.001
Systolic blood pressure, mm Hg, median (IQR) (# number of results)	127.5 (115-143.5) (# 120)	112 (90.5-130) (# 8)	155 (116.5-172) (# 8)	130 n(106-150) (# 57)	132.5 (104-148) (# 46)	138 (123-160)	0.67
Diastolic blood pressure, mm Hg, median (IQR) (number of results)	82.5 (7-94.5) (# 120)	78.5 (58.5-90.5) (# 8)	97.5 (88-100) (# 8)	89-(74-96) (# 57)	76.5 (60-90) (# 46)	88 (80-98)	0.011
Pulse, bpm, median (IQR) (number of results)	100 (80-120) (#115)	78 (69-103.5) (# 8)	74 (72-84) (# 5)	96 (80-110) (# 56)	80 (62-106) (# 45)	95 (93-120)	0.018
Admission to red zone n (%)	0 (0)	0 (0)	3 (38)	0 (0)	3 (7)	0 (0)	<0.001
Hospitalization n (%)	22 (18)	6 (75)	7 (88)	31 (54)	18 (39)	1 (14)	<0.001
30-day mortality n (%)	0 (0)	0 (0)	2 (25)	3 (5)	5 (11)	3 (43)	<0.001
1-year mortality n (%)	6 (5)	2 (25)	4 (50)	11 (19)	10 (22)	5 (71)	<0.001
Mortality during follow-up, n (%)	17 (14)	3 (38)	5 (63)	21 (39)	15 (33)	6 (86)	<0.001

Table 1. The concomitant disease of the patients in the study group.

Comorbidities	N (%)
Arterial hypertension, n (%)	189 (76.5)
Diabetes, n (%)	75 (30.4)
Myocardial infarction, n (%)	38 (15.4)
PCI, n (%)	27 (10.9)
CABG, n (%)	3 (1.2)
Stroke, n (%)	33 (13.4)
TIA, n (%)	7 (2.8)
CHF, n (%)	62 (25.1)
Hypothyreosis, n (%)	22 (8.9)
Hyperthyreosis, n (%)	13 (5.3)
Asthma/COPD, n (%)	18 (7.3)
Renal failure, n (%)	33 (13.4)

CABG - coronary artery bypass graft; COPD - chronic pulmonary disease; CHF - congestive heart failure; PCI- percutaneous coronary intervention; TIA- transient ischaemic attack

P less than 0.05 was considered significant.

RESULTS

The study group consisted of 247 patients admitted to the ED aged 73.8+/-13.0. There were 136 (55.1%) women and 111 (44.9%) men.

A total of 197 (79.8%) patients were brought to the Emergency Department by ambulance of the Emergency Medical Services, 21 (8.5%) patients were referred to

the ED by attending physicians, and 29 (11.7%) patients came on their own.

AF lasted up to 48 h was recognized in 115 (46.6%) patients, longer than 48 hours in 27 (10.9%), chronic in 57 (23.1%), de novo in 26 (10.5%), unknown duration in 22 (8.9%) patients.

The most frequent reason for the admission to the ED of patients with AF was found to be cardiac palpitations.

Table 3. Electrocardiographic, antithrombotic treatment before admission to the Emergency Department and laboratory findings in the patients admitted to the Emergency Department divided into groups based on the cause of the admission.

	Cardiac palpitations	Hemorrhage	Stroke or acute peripheral ischemia	Hemodynamic instability	Other	Traumatic injuries	P
N (%)	121 (49)	8 (3)	8 (3)	57 (23)	46 (19)	7 (3)	<0.001
HR bpm, median (IQR)	110 (95-130)	112.5 (94.5-127)	91 (82.5-109)	102 (90-130)	90 (70-110)	124 (101-138)	
Bradycardia <60 bpm n (%)	3 (3)	0 (0)	0 (0)	2 (4)	4 (9)	0 (0)	0.36
Tachycardia >90 bpm, n (%)	93 (77)	6 (75)	4 (50)	38 (66)	21 (45)	6 (86)	
VES presence	4 (3)	7 (88)	5 (63)	19 (33.3)	20 (43)	2 (29)	0.004
n (IQR)	3 (2)	0 (0)	2 (25)	4 (7)	7 (15)	2 (29)	
ST depression	82.5 (7-94.5) (# 120)	78.5 (58.5-90.5) (# 8)	97.5 (88-100) (# 8)	89- (74-96) (# 57)	76.5 (60-90) (# 46)	RR (RR-OR)	0.94
n (%)	10 (8)	2 (25)	0 (0)	4 (97)	5 (11)	2 (29)	0.12
ST elevation	0 (0)	0 (0)	3 (38)	0 (0)	3 (7)	0 (0)	0.31
n (%)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	2 (4)	1 (2)	0 (0)	0.29
RBBB	0 (0)	0 (0)	2 (25)	3 (5)	5 (11)	3 (43)	0.66
n (%)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	2 (4)	5 (11)	1 (14)	0.18
LBBB, n (%)	5 (4)	1 (13)	2 (25)	6 (11)	3 (7)	1 (14)	0.002
IVCD, n (%)	1 (1)	1 (13)	0 (0)	3 (5)	2 (4)	0 (0)	0.017
Pacing artifacts	3 (2)	0 (0)	0 (0)	1 (2)	3 (7)	0 (0)	0.66
Low voltage QRS, n (%)	14 (12)	3 (38)	2 (25)	14 (25)	6 (13)	1 (14)	0.18
Lack of antithrombotic treatment before admission, n (%)	34 (28)	7 (88)	4 (50)	27 (47)	25 (54)	5 (71)	0.017
Haemoglobin, g/dL, median (IQR)	13.7 (12.7-15.1)	12.1 (8.9-12.6)	14.1 (12.5-15.6)	13.1 (12.1-14.9)	13.7 (12.5-15.0)	13.2 (12.9-13.5)	0.017
Increased troponin level, n (%)	30 (29) #105	2 (50) #4	3 (43) #7	27 (49) #55	16 (44) #36	4 (100) #4	0.014
Potassium level < 3.5 mEq/l	12 (9)	1 (13)	0 (0)	5 (9)	5 (11)	3 (43)	0.29
Potassium level 3.5-3.99 mEq/L	48 (40)	1 (13)	3 (38)	21 (37)	15 (33)	2 (29)	
CRP, ng/ml, median (IQR)	1.9 (0.9-4.6) #107	20.4 (2.3-144.4) #8	19.4 (5.7-41.8) #8	4.5 (2-14.8) #55	5.2 (1.7-17.2) #43	79.7 (29.1-80.4) #5	<0.001
Fenazoline n (%)	44 (37)	1 (13)	0 (0)	8 (14)	2 (4)	0 (0)	<0.001
Beta-blocker n (%)	30 (25)	0 (0)	2 (25)	11 (19)	7 (15)	0 (0)	0.29
Amiodaronen (%)	24 (20)	1 (13)	0 (0)	1 (2)	3 (7)	0 (0)	0.005
Electrocardioversion n (%)	15 (12)	0 (0)	0 (0)	3 (5)	3 (7)	0 (0)	0.35

The concomitant diseases of the study group were presented in table 1.

The most common concomitant disease was arterial hypertension, which was found in 76.5% of the patients.

A total of 149 (60.3%) patients at admission were on antithrombotic treatment. The percentage of patients with AF not treated with anticoagulants was 28% among patients discharged home and 62% among patients admitted to the other hospital ($p < 0.001$).

Demographics, triage vital signs, hospitalization, and mortality in patients admitted to the Emergency Department divided into groups based on the cause of the admission were presented in table 2.

In table 3 the ECG and laboratory findings and medical treatment were presented

ELECTROCARDIOGRAM

Heart rate at admission was below 55 bpm in 8 (3%) patients, 55-90 bpm in 71 (28.7%) patients, 91-110 bpm in 68 (27.5%) patients, and 100 (40.5%) patients had heart rate above 110 bpm.

Atrial flutter was found in 47 (19%) patients- 18 (7.3%) had a typical atrial flutter and 29 (11.7%) atypical atrial flutter, 10 (4%) patients had right branch bundle block, 18 (7.3) had left bundle branch block, 7 (2.8%) Interventricular conduction delay, ventricular extrasystole were found in 18 (7.3%) patients, ventricular pacing 7 (2.8%).

ST-segment elevation was found in 5 (2%) patients, ST segment depression was found in 23 (9.3%) patients.

Low-voltage QRS complexes were found in 40 (16.2%) patients.

LABORATORY FINDINGS

Kalium concentration was lower than 3/5 mEq/l in 26 (10.5%) patients, 3.5-3.99 mEq/l in 181 (73.3%) patients, 4.0-5.0 mEq/l in 33 (13.4%), above 5 mEq/l in 2% and 5 (2%) patients and 2 (0.8%) it was not measured.

OUTCOMES

A total of 162 (65.6%) patients were discharged home whereas the rest of the patients were admitted to the other hospital ward.

Among patients discharged home 114 (72%) patients were recommended to continue current antithrombotic treatment, 45 (28%) patients were recommended to use anticoagulants, 3 (2%) patients were not recommended to use anticoagulants: 1 after left appendage occlusion and 2 patients because CHADS2 score was 0. Among patients with the recommended use of the anticoagulants, 23 (51%) received a prescription for the antithrombotic treatment and 22 (49) received a recommendation to contact the family doctor or cardiology outpatient clinic to obtain a needed prescription.

The 30-day mortality was 13 (5.3%) and the 1-year mortality was 38 (15.4%) patients.

During the follow-up of 1025 (773-1197), days died 67 (27.1%) patients.

During the follow-up died 67 (27.1%) patients. The lowest mortality rate was found in patients with cardiac palpitations as a cause of admission to the ED

DISCUSSION

The main result of the study was that patients with AF are elderly, are brought to the emergency room mainly by EMSs, and have a high rate of hospitalization and high short-term and medium-term mortality. It was appreciated that patients with AF presenting to the ED represent a special population [5]. The mean age of the patients in the present study was 73.8+/- 13 years is similar to 74±11 years in the Blitz-AF study which was a multi-centre, observational study conducted in 154 centers on patients with AF [6]. Also, the distribution of the causes of the admission to the ED was similar in the presented study than in the Blitz-AF study: noncardiovascular causes of admission were found in 23% of patients with AF in the Blitz-AF study and 22% (traumatic and other) in the presented study. However, the hospitalization rate in the presented group was 35.2% which was higher than in the BLITZ-AF study where it was 27.8%. Nonetheless, the percentage of the total population of patients admitted to the ED in the historical group from the same center was between 25.2% during the COVID-19 pre-pandemic and 32.7% during the pandemic period being still lower than the frequency of hospitalization of the patients with AF similarly to Blitz- AF study [6,7]. The women constituted more than half of the patients in the presented study and about 40% of the patients win the Blitz-AF study. The similarities between the presented study and the Blitz-AF study indicate that the presented population constitutes a representative population of all patients with AF admitted to the ED. The higher rate of hospitalization in patients with AF was also reported by Scheuermeyer et al. who reported hospitalizations rates of 50.2% of women and 41.3% of men [8].

The second finding was that the proposed classification of the reason for the admission as cardiac palpitations, hemorrhage, stroke or acute peripheral ischemia, hemodynamic instability (altered mental status, shock, hypotension, chest pain, or dyspnoea), traumatic injuries, or others reason divides the studied population into subgroups into different outcomes. Used classification into patients with AF as a primary cause of access to the ED, other cardiovascular causes, and non-cardiovascular causes is more general. The patients included in the group of patients with primary AF constituted 21.5% of patients with AF in Sadaf et al study [9]. In our study about there were 49% of patients with cardiac palpitations in whom primary AF could be recognized. The patients with AF admitted to the ED could not be classified as those with paroxysmal or persistent AF because even if the duration of the AF was short if the conversion to the sinus rhythm was obtained with any intervention the persistent AF should be diagnosed. Therefore, in the ED the classification of patients with AF needs to be different than in the Cardiology Department. The other

attitude to the classification of the AF in the ED was proposed by Caccioppo et al who used the division into a permanent or a non-permanent form [10].

The third finding of the presented study was that only about half of the patients with AF admitted to the ED were on antithrombotic treatment. Therefore, the prescription of anticoagulants for the ED for patients discharged home is an important issue, The ED is undoubtedly the first medical contact point for many patients with complaints referable to AF occurrence and AF treatment complications [11-13]. Stabilization of vital parameters is not the only task of ED physicians. The other is the Identification of patients with AF at risk of stroke and initiation of the antithrombotic therapy [11]. In the present study, antithrombotic therapy was initiated in the ED in patients whereas in patients it was recommended to be initiated by the family doctors. The initiation of antithrombotic therapy in the ED was reported to decrease mortality. In the present study, it was found that about half of patients who were not earlier treated with anticoagulants and were discharged home received a recommendation to be treated with these drugs. However, only half of them received the appropriate prescription. In Stiell et al. study of patients with new-onset AF anticoagulants were routinely recommended at discharge from the ED. However, in outpatient settings physicians underprescribed oral anticoagulants and appropriate prescriptions receive 4.8% of patients [14]. The authors have expressed their concern that many patients may have trouble accessing early follow-up family doctor care and receiving a receipt. The concern may also apply to our country. Therefore, emergency physicians should be encouraged not only to recommend but also to prescribe appropriate treatment. Furthermore, the patients who received a prescription in the ED may have a higher frequency of long-term adherence to the therapy than those for whom the decision to initiate therapy was referred to another physician [15]. The frequency and

reasons for the missed opportunities for appropriate anticoagulation in the ED merit further investigation. Emergency physicians related factors caused by ED overcrowding seem to play an important role.

The 30-day mortality was 5.3%. The historical data on survival in our ED determined that 30-day mortality was lower and was 3% [17].

The 1-year mortality rate was 15.4% of patients in the study group whereas the mortality rate was 9.2% in the Blitz-AF study [6]. This finding indicates the prognosis of the studied patients was worse than those of the Blitz Study. This finding is concordant with the higher hospitalization rate in the present study. However, in the Yang et al. study 1 year mortality was 14.6% which was similar to our study [16]. The variation in reported survival mainly reflects the heterogeneity of the treated populations and also care in different health systems.

LIMITATIONS

The main limitation of the study was that the studied patients were not all consecutive patients with AF admitted to the ED. Patients were randomly selected during the period when the doctor on duty had time to invite them to participate in the study, and therefore the patients were randomly selected.

CONCLUSIONS

1. The patients with AF admitted to the ED constitute a group of patients with a high hospitalization rate and increased short-term and midterm mortality
2. The reason for the admission to the ED of patients with AF divides this population into subgroups with different outcomes in terms of mortality and hospitalization.
3. The patients discharged home who did not have been earlier treated with anticoagulants received suitable recommendations, however, only about half of them received a prescription for an anticoagulant.

REFERENCES

1. Hindricks G, Potpara T, et al and ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J.* 2021 Feb 1;42(5):373-498.
2. Russo V, Navarin S, Zampini G, et al. and Great Network. Management of atrial fibrillation in the Emergency Department: current approach and future expectations. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2013 Dec;17(23):3132-47.
3. Raisi-Estabragh Z, Kobo O, Elbadawi A, et al. Differential Patterns and Outcomes of 20.6 Million Cardiovascular Emergency Department Encounters for Men and Women in the United States. *J Am Heart Assoc.* 2022;11:e026432.
4. Alsagaff MY, Susilo H, Pramudia C, et al. Rapid Atrial Fibrillation in the Emergency Department. *Heart Int.* 2022 Jun 30;16(1):12-19.
5. Gupta S, Lutnik M, Niederdöckl J, Schnaubelt S. From Bench to Bedside-Implementing the New ABC Approach for Atrial Fibrillation in an Emergency Department Setting. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19:4797.
6. Gulizia MM, Cemin R, Colivicchi F, et al. BLITZ-AF Investigators. Management of atrial fibrillation in the emergency room and the cardiology ward: the BLITZAF study. *Europace.* 2019;21:230-238.
7. Chourasia G, Sycz WK, Wolniakowski I, Dudek K, Porebska B, Moczarska J. Changes in the Visits to Emergency Department of Non-Infectious Hospital during the Early COVID-19 State of Epidemic. *Emerg Med Serv.* 2020;7:99-102.
8. Scheuermeyer FX, Mackay M, Christenson J, et al. There Are Sex Differences in the Demographics and Risk Profiles of Emergency Department (ED) Patients With Atrial Fibrillation and Flutter, but no Apparent Differences in ED Management or Outcomes. *Acad Emerg Med.* 2015;22:1067-75.

9. Sadaf MI, O'Bryan J, Biese K, et al. Characteristics of patients presenting to the emergency department for primary atrial fibrillation or flutter at an academic medical center. *Indian Heart J.* 2021;73:588-593.
10. Cacioppo F, Reisenbauer D, Herkner H, et al. Association of Intravenous Potassium and Magnesium Administration With Spontaneous Conversion of Atrial Fibrillation and Atrial Flutter in the Emergency Department. *JAMA Netw Open.* 2022;5(10):e2237234.
11. Scott PA, Pancioli AM, Davis LA, Frederiksen SM, Eckman J. Prevalence of atrial fibrillation and antithrombotic prophylaxis in emergency department patients. *Stroke.* 2002;33:2664-9.
12. Scheuermeyer FX, Innes G, Pourvali R, et al. Missed opportunities for appropriate anticoagulation among emergency department patients with uncomplicated atrial fibrillation or flutter. *Ann Emerg Med.* 2013;62:557-565.e2.
13. Coll-Vinent B, Martin A, et al. EMERG-AF Investigators. Benefits of Emergency Departments' Contribution to Stroke Prophylaxis in Atrial Fibrillation: The EMERG-AF Study (Emergency Department Stroke Prophylaxis and Guidelines Implementation in Atrial Fibrillation). *Stroke.* 2017;48:1344-1352.
14. Stiell IG, Clement CM, Rowe BH, et al. Outcomes for Emergency Department Patients With Recent-Onset Atrial Fibrillation and Flutter Treated in Canadian Hospitals. *Ann Emerg Med.* 2017;69:562-571.e2.
15. Atzema CL, Austin PC, Chong AS, Dorian P, Jackevicius CA. The Long-Term Use of Warfarin Among Atrial Fibrillation Patients Discharged From an Emergency Department With a Warfarin Prescription. *Ann Emerg Med.* 2015;66:347-354.e2.
16. Yang YM, Shao XH, Zhu J, et al. One-Year Outcomes of Emergency Department Patients With Atrial Fibrillation: A Prospective, Multicenter Registry in China. *Angiology.* 2015;66:745-52.
17. Budrewicz K, Dudek K, Porębska B, Wolniakowski I, Nadolny K, Zyśko D. Rokowanie krótkoterminowe pacjentów zgłaszających się na SOR (Short-term prognosis in patients visiting emergency departments). *Na Ratunek* 2019;4:66-69 [in Polish].

ORCID AND CONTRIBUTIONSHIP *

Goutam Chourasia - 0000-0002-7903-788X ^{A,F}

Dorota Zyśko - 0000-0001-9190-0052 ^{A, C-F}

CONFLICT OF INTEREST

The Authors declare no conflict of interest.

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

Dorota Zyśko
Katedry i Kliniki Medycyny Ratunkowej, Wrocławski Uniwersytet Medyczny,
Wrocław, Poland
e-mail: dorota.zysko@umed.wroc.pl

RECEIVED: 30.01.2023





ACCEPTED: 25.04.2023



* Contribution: A - Work concept and design, B - Data collection and analysis, C - Responsibility for statistical analysis, D - Writing the article, E - Critical review, F - Final approval.

Article

Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic

Goutam Chourasia ¹, Dorota Zyśko ¹, Joanna Wizowska ¹, Paweł Wróblewski ², Katarzyna Madziarska ³ , Kacper Wróbel ⁴ , Wojciech Timler ⁴, Remigiusz Kozłowski ⁵ , Michał Marczak ⁴ and Dariusz Timler ^{5,*} 

¹ Department of Emergency Medicine, Wrocław Medical University, 50-556 Wrocław, Poland

² Department of Emergency Medical Service, Wrocław Medical University, 50-556 Wrocław, Poland

³ Department of Nephrology and Transplantation Medicine, Wrocław Medical University, 50-556 Wrocław, Poland

⁴ Department of Management and Logistics in Healthcare, Medical University of Lodz, 90-419 Lodz, Poland

⁵ Department of Emergency Medicine and Disaster Medicine, Medical University of Lodz, 90-419 Lodz, Poland

* Correspondence: dariusz.timler@umed.lodz.pl

Abstract: (1) Background: Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection increases the risk of atrial fibrillation/flutter (AF/AFL) incident. The study aimed to present the characteristics of admissions to the emergency department (ED) due to AF/AFL incidents during the third COVID-19 pandemic wave. (2) Methods: A retrospective analysis of the medical records of the ED patients: 8399 during 3 months of the second and 11,144 during the 3 months of the third pandemic wave. (3) Results: SARS-CoV-2 positive patients there were 295 (3.5%) during the second wave and 692 (6.2%) during the third wave ($p < 0.001$). Among patients with SARS-CoV-2 infection, there were 44 (14.9%) patients with known AF/AFL during the second wave and 75 (10.8%) during the third wave, respectively (0.07). There were 116 visits with a diagnosis of AF/AFL incident during the third wave (study group) and 76 visits during the second wave (control group). The SARS-CoV-2 test was positive in 11 (9.5%) visits in the study group and in 1 (1.3%) visit in the control group $p = 0.047$. During the third wave, the patients with AF/AFL incidents with positive tests were older and more often had new-onset AF/AFL than those with negative tests: 76.3 (13.2) years vs. 71.8 (12.6) years; and 4 (36.4%) patients vs. 7 (7.6%) patients, respectively. (5) Conclusions: During the third pandemic wave, the number of patients with SARS-CoV-2 infection increased in comparison to the second wave. Additionally, among patients with AF/AFL incidents, the percentage of SARS-CoV-2-positive patients increased. During the third wave, the patients with positive tests and AF/AFL incident were older and more often had new-onset AF/AFL than those with AF/AFL incident and negative test which indicate the arrhythmogenic effect at the onset of the disease, especially in the older population.

Keywords: atrial fibrillation; atrial flutter; COVID-19; emergency department; SARS-CoV-2



Citation: Chourasia, G.; Zyśko, D.; Wizowska, J.; Wróblewski, P.; Madziarska, K.; Wróbel, K.; Timler, W.; Kozłowski, R.; Marczak, M.; Timler, D. Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic. *J. Pers. Med.* **2022**, *12*, 2003. <https://doi.org/10.3390/jpm12122003>

Academic Editor: Jo-Nan Liao

Received: 1 November 2022

Accepted: 1 December 2022

Published: 3 December 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2022 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Atrial fibrillation and atrial flutter (AF/AFL) occurs in 3–10% of the patients admitted to the emergency department (ED) [1]. The AF/AFL incident was the direct cause of admission to ED in 1% of the patients [2]. During the second wave of the COVID-19 pandemic, the number of all ED visits and visits due to AF/AFL incidents decreased in comparison to the non-pandemic era [3–6].

AF/AFL is common among hospitalized patients with COVID-19 disease and predicts a worse prognosis [7]. In the meta-analysis of Romiti et al., the prevalence of new-onset AF defined as presenting with AF during COVID-19-related hospitalization, with the exclusion of those with a previous history of AF, was 7.4%. [8]. It is presumed that patients

with COVID-19 and newly diagnosed AF may have a preexisting substrate for AF and SARS-CoV-2 infection is a trigger for AF initiation [9].

A detailed analysis of the pathogenesis of AF in patients with COVID-19 was presented by Stone et al. The electrical perturbances at the tissue and cellular level could be related to the dysfunction of microvascular support by pericytes or endothelial cells, fibrosis, increased tissue edema, and interstitial hydrostatic pressure [10].

The infection may be a provoking factor for AF/AFL occurrence. It may also result in an increased heart rate of chronic AF [11]. Both AF/AFL incidents and an increased rate of chronic AF may prompt a patient to attend the ED even if the other symptoms of SARS-CoV-2 infection are not present. On the one hand, among patients admitted to the ED with the main problem presumed to be the AF/AFL, incidentally, some patients may have SARS-CoV-2 infection. On the other hand, in patients with COVID-19 disease, the other symptoms are usually more serious, and the AF/AFL incident is not the main diagnosis. During the second wave of the COVID-19 pandemic in Poland, the patients with AF/AFL as the main diagnosis had concurrent SARS-CoV-2 infection in less than 1% of the cases [4]. However, the second wave was not as bad and therefore, the effect of the SARS-CoV-2 infection on the occurrence of AF/AFL as the main diagnosis could not be revealed. The third wave of the COVID-19 pandemic occurred in Poland in early March 2021 with a peak in April/May. During this period, the number of diagnosed SARS-CoV-2 infections was up to 30,000 per day [12]. The AF/AFL incident occurrence at the ED may also be assessed in the context of recent vaccinations introduced since December 2020.

The aim of the study was to present the clinical characteristics of the patients admitted to the ED due to AF/AFL incidents during the third wave of the COVID-19 pandemic. Furthermore, the vaccination status of the patients was presented.

2. Materials and Methods

2.1. Study Design

The study was designed as a retrospective analysis of the medical records of the patients admitted to the Emergency Department of the University Hospital between 1 March and 31 May 2021 (study period) and between 1 October and 31 December 2020 (reference period).

The electronic medical recordings were searched to find admissions related to AF/AFL incidents during study and reference periods, admissions of patients with positive SARS-CoV-2 swab tests during study period, and admissions related to the occurrence or risk of post-vaccination complications during the study period. The first search was performed to find patients with AF/AFL incidents. The visits with ICD-10 code I48, code R02, or the words “palpitations” and “atrial fibrillation” in the medical records were retrieved. The retrieved cases were manually checked to choose patients in whom the AF/AFL incident was considered to be the main cause of the admission. The group was assigned AF/AFL (+).

The second search was performed to find SARS-CoV-2-positive patients during study period using a code U07.1. These patients were assigned SARS-CoV-2 (+).

The third search was performed to find patients with dyspnea as a complaint at admission.

For the patients who were recognized to be admitted because of AF/AFL incidence, the following data were retrieved from the electronic recordings: age, sex, how the patients reached the ED, the duration of AF/AFL incident, the chosen strategy of rate or rhythm control in the ED, the used antiarrhythmics, the performed electrotherapy, and the mode of discharge (admission to the other ward or home discharge, the occurrence of positive SARS-CoV-2 test, the previous full vaccination (the admission later than two weeks after the appropriate vaccination)).

The complaints reported at admission to the ED by patients with AF/AFL incidents as well SARS-CoV-2 positive patients during the study period were noted as follows: palpitations, altered mental status, dyspnea, fever, cough, chest pain, gastrointestinal symptoms, vertigo, muscle pain, and headache.

The descriptions of the ECGs of patients with positive SARS-CoV-2 swab tests were checked to find the patients with chronic AF, paroxysmal AF in the medical history but sinus rhythm at admission, and paroxysmal AF at admission.

The age, sex, and vaccination status of SARS-CoV-2-positive patients were also noted.

The last search of the medical electronic records was performed to find patients who complained of or were afraid of possible postvaccination complications using words “postvaccination” and “complications” and chosen subjects had their medical records manually checked to find those with AF/AFL incidents.

The Emergency Department of Wroclaw University Hospital covers about 200,000 inhabitants and this number was used in calculations regarding the occurrence of AF/AFL incidents.

2.2. Statistical Analysis

The study was approved by Bioethical Commission of Wroclaw Medical University (KB 850/21).

The continuous variables with normal distribution were presented as mean and standard deviations and compared with Student’s T-test. The continuous variables with non-normal distribution were presented as median and interquartile ranges (IQR) and compared with Mann–Whitney U test.

The discrete variables were presented as numbers and percentages and compared with chi-squared test.

p less than 0.05 was considered significant.

3. Results

During the study period, there were 11,144 admissions to the ED and there were 116 admissions with AF/AFL incidents as the main cause of the admission (study group). During the reference period, there were 8399 admissions to the ED. Among them, there were 76 visits with AF/AFL incidents as the main cause of the admission (control group).

During the reference period, there were 295 (3.5%) SARS-CoV-2-positive patients and during the study period, there were 692 SARS-CoV-2-positive patients (6.2%) ($p < 0.001$).

Among the Sars-CoV-2-positive patients, 44 (14.9%) patients had known AF/AFL during the reference period and 75 (10.8%) patients during the study period ($p = 0.07$).

The total number of patients presenting during the reference period and during the study period with known AF/AFL was, respectively, 578 (6.9%) and 623 (5.5%) patients ($p < 0.001$).

The new onset AF/AFL among SARS-CoV-2 positive patients was found in no patients during the reference period and in 4 patients in the study period.

Dyspnea as a main complaint was noted in 542 (6.5%) of the patients during the reference period and 900 (8.1%) during the study period ($p < 0.001$).

There were 192 visits due to AF/AFL incidents in 152 patients in total during the study period and the reference period. The patients were 72.4 ± 13.3 of age and there were 70 men aged 66.2 ± 3.2 and 82 women aged 77.7 ± 11.0 ($p < 0.001$).

The positive SARS-CoV-2 swab test was found in 11 (9.5%) visits of the study group and 1 (1.3%) visit of the control group ($p = 0.047$).

In Table 1, the comparison of patients admitted due to AF/AFL incidents during the study and reference period was presented.

The patients with AF/AFL incident as the main diagnosis in the ED during the study period are less likely to be brought by emergency medical services and do not differ in terms of the other studied parameters.

In Table 2, the main complaints of the patients admitted during the study period with the diagnosis at the discharge of COVID-19 disease without recognized AF/AFL incident as a chief complaint, with diagnosis at the discharge of COVID-19 disease with recognized AF/AFL incident as a chief complaint, and diagnosis of AF/AFL incident with negative SARS-CoV-2 were compared.

Table 1. The comparison of the patients admitted to the ED due to AF/AFL incidents admitted during the study and the reference period.

	Study Period AF/AFL (+) N = 116	Reference Period AF/AFL (+) N = 76	<i>p</i>
Age.; mean (SD)	72.3 (12.1)	71.2 (14.9)	0.581
Male sex.; n (%)	52 (46.6)	45 (59.2)	0.051
AF/AFL duration.; h.; median (IQR)/# of known	9 (5–48)/82	10 (4–60)/48	0.341
Unknown or unrecorded duration of AF.; n (%)	34 (29.3)	28 (36.8)	0.275
Sinus rhythm restoration before the ED admission n (%)	11 (9.5)	4 (5.3)	0.287
Sinus rhythm at the ED discharge	57 (51.1)	37 (48.7)	0.951
Hospital admission n (%)	28 (24.1)	12 (15.8)	0.164
New onset n (%)	11 (9.5)	7 (9.2)	0.950
Rate control strategy at the ED n (%)	35 (30.2)	30 (39.5)	0.183
Phenazoline.; n (%)	24 (20.7)	24 (32.0)	0.089
Amiodarone.; n (%)	13 (11.2)	7 (9.3)	0.658
Beta-blocker.; n (%)	31 (26.7)	13 (17.3)	0.121
Rytmonorm n (%)	5 (4.3)	3 (4.0)	0.902
Electrocardioversion.; n (%)	7 (6.0)	8 (10.7)	0.257
SARS-CoV-2-positive n (%)	11 (9.5)	1 (1.3)	0.047
Brought to the ED by EMS n (%)	57 (67.8)	54 (71.1)	0.002
Duration of the stay in the ED (min) median (IQR)	413.0 (283.5–564.0)	435.5 (297.5–634.0)	0.436

Table 2. Main complaints at the time of admission to the ED.

	SARS-CoV-2 (+) AFL/AF (-) (1) N = 681	SARS CoV-2 (+) AFL/AF (+) (2) N = 11	SARS CoV-2 (-) AFL/AF (+) (3) N = 105	<i>p</i> (1) vs. (2)	<i>p</i> (1) vs. (3)	<i>p</i> (2) vs. (3)
Age.; years.; mean (SD)	60.6 (18.1)	76.3 (13.2)	71.8 (12.6)	0.001	0.001	0.001
Male gender.; n (%)	353 (51.8)	2 (18.2)	50 (47.6)	0.053	0.389	0.121
Palpitations.; n (%)	5 (0.7)	5 (45.5)	93 (88.6)	<0.001	<0.001	<0.001
Fever.; n (%)	247 (36.3)	0 (0)	0 (0)	0.030	0.001	0.968
Altered mental status.; n (%)	111 (16.3)	0 (0)	6 (5.7)	0.295	0.005	0.921
Dyspnea.; n (%)	389 (56.3)	6 (54.4)	18 (17.1)	0.868	<0.001	0.012
Cough.; n (%)	182 (26.7)	0 (0)	0 (0)	0.099	<0.001	0.999
Gastrointestinal problems.; n (%)	97 (14.3)	0 (0)	4 (3.8)	0.362	0.005	0.834
Chest pain.; n (%)	40 (5.9)	3 (27.3)	13 (12.4)	0.034	0.013	0.366
New onset AF.; n (%)	4 (0.6)	4 (36.4)	7 (6.7)	0.001	0.002	0.008
Full vaccination at least 14 days before positive SARS-CoV-2 test n (%) / N	18 (3.7) / 490	0 (0) / 11	27 (25.7) / 105	0.517	<0.001	0.123
N-the number of patients with known vaccination history						

The Vaccination Status of the Patients with AF/AFL Incident during Study Period

Full vaccination before admission to the AF/AFL event had 27 (23.3%) patients with AF/AFL during the study period and 3.6% of patients with positive SARS-CoV-2 swab test. All the patients with AF/AFL incidents and positive swab tests were not vaccinated before the ED admission or received only the first dosage of the vaccine (in 3 cases).

Among patients with positive SARS-CoV-2 test with the chief complaint at admission other than related to AF/AFL incident 14 (2.1%) had atrial fibrillation incident, 41 (6.0) had chronic atrial fibrillation and 14 (2.1%) had sinus rhythm and AF/AFL in their medical history. Therefore, among a total of 692 (681 plus 11) patients with positive SARS-CoV-2 test at admission to the ED, there were 80 patients (11.5%) with current or previous AF/AFL.

None of the 137 patients admitted because of the complaints about the risk or the presence of postvaccination complications had AF/AFL incidents.

4. Discussion

The first finding of the study is that the number of admissions to the ED due to SARS-CoV-2 infection increased during the study period in comparison to the reference period. In addition, the number of AF/AFL incidents during the third wave of the COVID pandemic increased in comparison to the second wave. However, among patients with positive SARS-CoV-2 test, the percentage of patients with known AF/AFL decreased. This could be related to the increased mortality of patients with numerous comorbidities during earlier pandemic waves.

The earlier reports indicated that the number of patients admitted to the ED during the early pandemic period was significantly lower than during the pre-pandemic period [4].

In the study by Bilaszewski et al., the number of admissions due to AF incidents was 232 during six months (mean of 39 events per month). During six months of the second wave of the COVID-19 pandemic, the number of ED visits due to AF events was 157 (mean of 26 events per month). Decreases in ED visits during the early phase of the pandemic were a common phenomenon. Furthermore, the number of ED visits due to AF episodes also decreased during the early phase of the COVID-19 pandemic [4]. This decrease was considered to be caused by the reluctance of the patient to attend the ED because of the fear of infection. Additionally, the decrease in AF events was considered. The return to the previous level of admissions due to AF episodes during the third wave of the COVID-19 pandemic indicates the former cause is more probable. Nonetheless, the return of the AF/AFL incident visits to the pre-pandemic level does not mean a lack of fear to attend the ED. The median time of the AF/AFL incident during the third wave was 9 h which is still longer than 5 h in the pre-pandemic period in the same hospital as reported by Bilaszewski et al. [4]. This finding indicates that the patients are still reluctant to be treated in the ED.

The second finding is that the number of patients with AF/AFL incident as the chief diagnosis at the time of admission and concomitant COVID-19 infection increased during the third wave of the COVID-19 pandemic. These patients did not present with typical infection symptoms such as fever or cough and therefore, the recognition of the COVID-19 infection was unexpected. However, the patients with confirmed SARS-CoV-2 infection very rarely had palpitations as a chief complaint [7]. The obtained results are in line with the reports that the most common symptoms at the admission of patients with COVID-19 disease are fever, cough, dyspnea, and gastrointestinal symptoms [7,12]. The new onset AF/AFL incident was more common in SARS-CoV-2 positive patients than negative patients during the third pandemic wave. The observation indicates the arrhythmogenic effect of the SARS-CoV-2 infection.

COVID-19 disease is a serious infection with an increased risk of death due to a hypercoagulable state, hyperinflammatory cytokine storm, and multiorgan failure. AF/AFL is frequent in patients with COVID-19 disease. The history of AF/AFL was positive in 23.8% of the deceased and 8.8% of survivors. AF/AFL was recognized on the ECGs from 6.2% of patients with COVID-19 disease admitted to the ED [13,14]. In a substantial per-

centage of patients, it occurs during the disease and may worsen the outcome [11,15–17]. The occurrence of AF/AFL during COVID-19 disease may be related to the electrolyte disturbances which occur frequently in these patients, hemodynamic compromise, and treatment with catecholamines [18]. However, in these cases, arrhythmia is not a dominant symptom. Therefore, in a patient with complaints of sudden onset palpitations and no other symptoms such as fever, cough, and gastrointestinal problems, COVID-19 disease is less likely but is not impossible.

During the third wave of the COVID-19 epidemic, the vaccination program started. It was found that among patients with positive swab tests that only 5% of patients were vaccinated. Contrary, in the group of patients with AF/AFL incident and negative swab test there were 27% of vaccinated patients which confirms the beneficial effects of vaccination against SARS-CoV-2 infection. The presented data may be used for breaking COVID-19 vaccine hesitancy which is observed in Poland as in other countries [19]. Furthermore, during the study period, there were no patients admitted with AF/AFL incidents who claimed postvaccination complications. This finding is in line with the data reported by Klugar et al. who found that the most common side effects of vaccination against COVID-19 are local side effects, related to the injection site, headache/fatigue, muscle pain, malaise, chills, and joint pain [20].

Limitations

The main limitation of the study is its retrospective design and single-center nature. Furthermore, the sample size is low. Moreover, during the pandemic, the potential bias due to underdiagnosis of cases could occur especially due to the tendency to shorten the contact with the patients and limit contact with the patient's families. Finally, the data are medical records about AFL/AFL, which did not allow us to distinguish with certainty whether the AF/AFL in known patients was paroxysmal, persistent, or chronic. Furthermore, the number of new-onset AF/AFL incidents was low. On the one hand, its percentage is in line with expectations, but on the other hand, the differences should be interpreted with caution. However, the analyzed data came from the records performed at the time of the patients' admissions. Especially, the data recorded by trialists were noted before the laboratory findings were available.

The other limitation is that not all patients admitted to ED had PCR tests against SARS-CoV-2 performed.

5. Conclusions

During the third pandemic wave, the number of patients with SARS-CoV-2 infection increased in comparison to the second wave. Additionally, among patients with AF/AFL incidents, the percentage of SARS-CoV-2-positive patients increased. During the third wave, the patients with positive tests and AF/AFL incidents were older and more often had new-onset AF/AFL than those with AF/AFL incidents and negative tests which indicates the arrhythmogenic effect at the onset of the disease, especially in the older population.

Author Contributions: Conceptualization, G.C., J.W., P.W. and K.M.; methodology, G.C., D.Z., R.K., M.M. and D.T.; formal analysis, G.C., D.Z. and R.K.; investigation, G.C., D.Z., J.W., P.W. and K.M.; writing—original draft preparation, G.C., D.Z., W.T., K.W., M.M. and D.T. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was supported by the project “InterDoktorMen—Building new quality and effectiveness of education in the formula of doctorate studies for healthcare managers at the Health Sciences Faculty at the Medical University in Łódź” (POWR.03.02.00-00-1027/16-00) and co-financed from European Union resources from the European Social Fund as a part of the Operational Programme Knowledge Education Development.

Institutional Review Board Statement: The study was approved by the Bioethical Commission of Wrocław Medical University (KB 850/21).

Informed Consent Statement: Patient consent was waived due to the retrospective and anonymized character of the research. No personal identifiers from the analyzed patient's documentation have been published.

Data Availability Statement: The data presented in this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to privacy issues.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

- Russo, V.; Navarin, S.; Zampini, G.; Magrini, L.; Mann, C.; Muiesan, M.L.S.; de Caterina, R.; Yilmaz, M.B.; Beton, O.; Monzani, V.; et al. Management of atrial fibrillation in the Emergency Department: Current approach and future expectations. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* **2013**, *17*, 3132–3147. [PubMed]
- Gulizia, M.M.; Cemin, R.; Colivicchi, F.; De Luca, L.; Di Lenarda, A.; Boriani, G.; di Pasquale, G.; Nardi, F.; Scherillo, M.; Lucci, D.; et al. Management of atrial fibrillation in the emergency room and in the cardiology ward: The BLITZ AF study. *Europace* **2019**, *21*, 230–238. [CrossRef] [PubMed]
- Chourasia, G.; Sycz, W.K.; Wolniakowski, I.; Dudek, K.; Porebska, B.; Moczarska, J. Changes in the Visits to Emergency Department of Non-Infectious Hospital during the Early COVID-19 State of Epidemic. *Emerg Med. Serv.* **2020**, *7*, 99–102. [CrossRef]
- Bilaszewski, Ł.; Timler, W.; Budrewicz, K.; Marczak, M.; Kozłowski, R.; Wizowska, J.; Timler, M.; Jagielski, D.; Dudek, M.; Rasmus, P.; et al. The Impact of COVID-19 on Admissions and Management of Patients with Atrial Fibrillation Episodes in the Emergency Department. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 6048. [CrossRef] [PubMed]
- Schnaubelt, S.; Domanovits, H.; Niederdoeckl, J.; Schuetz, N.; Cacioppo, F.; Oppenauer, J.; Spiel, A.O.; Laggner, A.N. The Impact of the COVID-19 Pandemic on Incidences of Atrial Fibrillation and Electrical Cardioversion at a Tertiary Care Emergency Department: An Inter- and Intra-year Analysis. *Front. Med.* **2020**, *7*, 595881. [CrossRef] [PubMed]
- Ueberham, L.; König, S.; Pellissier, V.; Hohenstein, S.; Meier-Hellmann, A.; Kuhlen, R.; Hindricks, G.; Bollmann, A. Admission rates and care pathways in patients with atrial fibrillation during the COVID-19 pandemic—insights from the German-wide Helios hospital network. *Eur. Heart J. Qual. Care Clin. Outcomes* **2021**, *7*, 257–264. [CrossRef] [PubMed]
- Lee, J.H.; Hwang, Y.M.; Cho, Y.; Oh, I.Y. Prognostic impact of atrial fibrillation in patients with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection. *Medicine* **2021**, *100*, e26993. [CrossRef] [PubMed]
- Romiti, G.F.; Corica, B.; Lip, G.Y.H.; Proietti, M. Prevalence and Impact of Atrial Fibrillation in Hospitalized Patients with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Clin. Med.* **2021**, *10*, 2490. [CrossRef] [PubMed]
- Gawałko, M.; Kapłon-Cieślicka, A.; Hohl, M.; Dobrev, D.; Linz, D. COVID-19 associated atrial fibrillation: Incidence, putative mechanisms and potential clinical implications. *Int. J. Cardiol. Heart Vasc.* **2020**, *30*, 100631. [CrossRef] [PubMed]
- Stone, E.; Kiat, H.; McLachlan, C.S. Atrial fibrillation in COVID-19: A review of possible mechanisms. *FASEB J.* **2020**, *34*, 11347–11354. [CrossRef] [PubMed]
- Huang, C.; Wang, Y.; Li, X.; Ren, L.; Zhao, J.; Hu, Y.; Zhang, L.; Fan, G.; Xu, J.; Gu, X.; et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* **2020**, *395*, 497–506. [CrossRef] [PubMed]
- Long, B.; Brady, W.J.; Bridwell, R.E.; Ramzy, M.; Montrieff, T.; Singh, M.; Gottlieb, M. Electrocardiographic manifestations of COVID-19. *Am. J. Emerg. Med.* **2021**, *41*, 96–103. [CrossRef] [PubMed]
- WHO. Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Available online: <https://covid19.who.int> (accessed on 25 September 2021).
- Denegri, A.; Pezzuto, G.; D'Arienzo, M.; Morelli, M.; Savorani, F.; Cappello, C.G.; Luciani, A.; Boriani, G. Clinical and electrocardiographic characteristics at admission of COVID-19/SARS-CoV2 pneumonia infection. *Intern. Emerg. Med.* **2021**, *16*, 1451–1456. [CrossRef] [PubMed]
- Lanza, G.A.; De Vita, A.; Ravenna, S.E.; D'Aiello, A.; Covino, M.; Franceschi, F. Electrocardiographic findings at presentation and clinical outcome in patients with SARS-CoV-2 infection. *Europace* **2021**, *23*, 123–129. [CrossRef] [PubMed]
- Russo, V.; Di Maio, M.; Mottola, F.F.; Pagnano, G.; Attena, E.; Verde, N.; Di Micco, P.; Silverio, A.; Scudiero, F.; Nunziata, L.; et al. Clinical characteristics and prognosis of hospitalized COVID-19 patients with incident sustained tachyarrhythmias: A multicenter observational study. *Eur. J. Clin. Investig.* **2020**, *50*, e13387. [CrossRef] [PubMed]
- Hu, Y.F.; Cheng, W.H.; Hung, Y.; Lin, W.Y.; Chao, T.F.; Liao, J.N.; Lin, Y.J.; Lin, W.S.; Chen, Y.J.; Chen, S.A. Management of Atrial Fibrillation in COVID-19 Pandemic. *Circ. J.* **2020**, *84*, 1679–1685. [CrossRef] [PubMed]
- Chahal, A.A.; Anesi, G.; Denduluri, S.; Domenico, C.M.; Arkles, J.; Abella, B.S.; Bullinga, J.R.; Callans, D.J.; Dixit, S. COVID-19 and cardiac arrhythmias. *Heart Rhythm* **2020**, *17*, 1439–1444. [CrossRef]
- Sowa, P.; Kiszkiel, Ł.; Laskowski, P.P.; Alimowski, M.; Szczerbiński, Ł.; Paniczko, M.; Moniuszko-Malinowska, A.; Kamiński, K. COVID-19 Vaccine Hesitancy in Poland—Multifactorial Impact Trajectories. *Vaccines* **2021**, *9*, 876. [CrossRef] [PubMed]
- Klugar, M.; Riad, A.; Mekhemar, M.; Conrad, J.; Buchbender, M.; Howaldt, H.P.; Attia, S. Side Effects of mRNA-Based and Viral Vector-Based COVID-19 Vaccines among German Healthcare Workers. *Biology* **2021**, *10*, 752. [CrossRef] [PubMed]

4. Podsumowanie i wnioski

Migotanie przedsionków jest najczęstszą trwałą arytmia serca (1). Arytmia ta jest tematem wytycznych towarzystw naukowych (1). Publikacje związane z migotaniem przedsionków są publikowane w wielu czasopismach naukowych. Migotanie przedsionków jest również tytułem czasopisma dedykowanego tej arytmii „Journal of Atrial Fibrillation”.

W pracy „Clinical characteristics and outcomes of patients admitted with atrial fibrillation/atrial flutter” przedstawiono charakterystykę demograficzną i kliniczną pacjentów SOR z migotaniem przedsionków oraz charakterystykę elektrokardiograficzną zapisów EKG. W pracy tej wykazano, że prawie 80% pacjentów z migotaniem przedsionków przywożona jest na SOR przez Zespoły Ratownictwa Medycznego, podczas gdy w ogólnej populacji pacjentów przywożonych na SOR w podobnym okresie było około 33% osób (10). Wbrew oczekiwaniom, że większa częstość przyjęć poprzez przywiezienie przez Zespół Ratownictwa Medycznego przełoży się na większą częstość hospitalizacji, częstość hospitalizacji w grupie pacjentów z migotaniem przedsionków wynosi około 35% i jest podobna do historycznych danych częstości hospitalizacji pacjentów z ogólnej grupy pacjentów przyjętych na SOR z tego samego Szpitala Uniwersyteckiego (26). Również przyjęcia do czerwonej strefy SOR stanowią podobny odsetek przyjęć pacjentów z migotaniem przedsionków jak pacjentów z historycznej grupy pacjentów SOR opublikowanej w 2019 r i wynoszą około 3% (26).

Problemem migotania przedsionków są zainteresowani specjaliści różnych dziedzin medycyny. Mimo prowadzenia wielu prac naukowych w dalszym ciągu istnieje wiele pytań dotyczących migotania przedsionków, na które nie ma jeszcze odpowiedzi. W aktualnych wytycznych Europejskiego Towarzystwa Kardiologicznego niektóre zagadnienia te zostały zidentyfikowane i określone jako „gaps in evidence”- czyli niedobór wiedzy w określonych obszarach – w polskim tłumaczeniu tych wytycznych określone jako „luki w dowodach” (1). W prezentowanej pracy przedstawiono wyniki badań jakie odnoszą się do wybranych zagadnień.

Migotanie przedsionków jest dobrze zdefiniowaną arytmia. Stosowane obecnie klasyfikacje migotania przedsionków są oparte o czas trwania arytmii serca i wyróżniane jest migotanie przedsionków de novo, napadowe, przetrwale, utrwalone, o nieznanym czasie trwania. Klasyfikacja danego schorzenia powinna ułatwiać podjęcie decyzji o postępowaniu

z pacjentem. W przypadku pacjenta zgłaszającego się na SOR podział ten, choć nadal obowiązujący, ma mniejsze znaczenie, co szczególnie dotyczy podziału na migotanie przedsionków napadowe i przetrwałe. Pacjent zgłaszający się z napadem migotania przedsionków, które może być umiarkowane z definicji ma migotanie przetrwałe – czyli migotanie jakie do ustąpienia wymaga interwencji medycznej – choć zwykle rozpoznawane jest migotanie przedsionków napadowe. W opublikowanej pracy „Clinical characteristics and outcomes of patients admitted with atrial fibrillation/atrial flutter“ przedstawiono inne podejście do problematyki klasyfikacji migotania przedsionków na SOR. Podejście to było oparte o przyczynę zgłoszenia się na SOR i zostały wyodrębnione następujące grupy: pacjenci odczuwający jedynie kołatanie serca, pacjenci zgłaszający się z powodu powikłań zakrzepowo-zatorowych, pacjenci zgłaszający się z powodu powikłań krwotocznych, pacjenci zgłaszający się z powodu niestabilności hemodynamicznej definiowanej jako wystąpienie wstrząsu, duszności, bólu w klatce piersiowej, pacjenci zgłaszający się z powodu innych schorzeń, u których migotanie przedsionków jest chorobą współistniejącą oraz pacjenci zgłaszający się z powodu urazu. Przeprowadzenie takiej analizy pozwoliło na przedstawienie względnej częstości występowania tych przyczyn przyjęcia na SOR. Wyodrębnione grupy charakteryzują się różną częstością hospitalizacji, częstością leczenia w strefie czerwonej SOR, rokowaniem odległym. Różnice te wskazują na kliniczne znaczenie przedstawionej klasyfikacji pacjentów. Wykazano również, że odsetki przywożonych pacjentów przez ZRM nie różnią się istotnie między badanymi grupami. Obserwacja ta przemawia za zbyt częstym dysponowaniem ZRM do pacjentów, u których jedynym problemem klinicznym jest uczucie kołatania serca i nie występują inne objawy, wskazujące na obecność zaburzeń hemodynamicznych, powikłań krwotocznych i zatorowych czy też urazów, lub innych schorzeń wymagających pomocy medycznej. Pacjenci z zaprezentowanych grup różnili się również pod względem stosowanego leczenia na SOR. Również inni autorzy, których tematem badań naukowych były problemy związane z migotaniem przedsionków u pacjentów leczonych na SOR zaprezentowali klasyfikacje pacjentów odmienne niż proponowane w wytycznych kardiologicznych. Sadaf et al. zaproponowali podział pacjentów z migotaniem przedsionków przyjmowanych na SOR na grupę pacjentów, dla której migotanie przedsionków było pierwotną przyczyną przyjęcia, migotanie przedsionków towarzyszyło innym chorobom układu sercowo-naczyniowego oraz migotanie przedsionków występowało u pacjenta przyjętego z innego powodu niż choroby układu krążenia (27). Klasyfikacja tych autorów jest z jednej strony prostsza,

ponieważ dzieli pacjentów jedynie na 3 grupy, z drugiej strony ta niewielka liczba grup niesie za sobą mniejszą precyzję podziału, co utrudnia stworzenie na jej podstawie standardów postępowania na SOR z pacjentem, u którego w badaniu elektrokardiograficznym stwierdza się napad migotania przedsionków. Inną klasyfikację pacjentów przyjętych na SOR z migotaniem przedsionków zaproponował Caccioppo et al. Autorzy ci podzielili pacjentów z migotaniem przedsionków na osoby z utrwalonym i nieutrwalonym migotaniem przedsionków. Podział ten trudno jest zastosować do pacjentów z migotaniem przedsionków o nieznanym czasie trwania, czy de novo migotaniem przedsionków. Podział taki ułatwia podjęcie decyzji o kardiowersji farmakologicznej lub elektrycznej migotania przedsionków, jednak jest mniej przydatny dla różnicowania pacjentów pod względem przyczyny przyjęcia na SOR (28).

Znaczenie wyników oznaczeń troponiny w ocenie ryzyka u pacjentów z migotaniem przedsionków nie zostało do tej pory określone. Brak jest wskazań do czasu w jakim powinny zostać oznaczone biomarkery oraz jakie są optymalne wartości odcięcia. W pracy „Clinical characteristics and outcomes of patients admitted with atrial fibrillation/atrial flutter” wykazano, że prawie 1/3 pacjentów przyjętych z powodu kołatania serca miała podwyższony poziom troponiny I przy przyjęciu, a 30 dniowa śmiertelność w tej grupie wynosiła 0%. Natomiast jeśli u pacjenta występowały zaburzenia hemodynamiczne częstość występowania podwyższonego stężenia troponiny była wyższa i śmiertelność 30 dniowa wynosiła 5%. Uzyskane wyniki nie rozwiązują problemu znaczenia wyniku oznaczenia troponiny przy przyjęciu pacjenta z migotaniem przedsionków na SOR jednak wskazują na to, że podwyższone stężenie troponiny nie może być oceniane bez kontekstu klinicznego.

Innym zagadnieniem poruszonym przez „Wytyczne ESC 2020 dotyczące diagnostyki i leczenia migotania przedsionków” jest ocena jakości opieki nad pacjentami z migotaniem przedsionków. Wypis pacjenta z migotaniem przedsionków wiąże się z koniecznością ustalenia wskazań do leczenia przeciwzakrzepowego i włączenia takiego leczenia. W pracy „Clinical characteristics and outcomes of patients admitted with atrial fibrillation/atrial flutter” wykazano, że chociaż pacjenci z migotaniem przedsionków otrzymują zalecenia dotyczące wskazań do leczenia przeciwzakrzepowego, jedynie połowa z nich otrzymuje receptę na taki lek od lekarza SOR. Nie wiadomo jak często pacjenci wypisani bez recepty otrzymują ją od lekarza Podstawowej Opieki Zdrowotnej lub lekarza specjalisty oraz po jakim czasie się to dzieje. Prezentowane badanie prowadzone było w

jednym ośrodkiem dlatego jego wyników nie można uogólniać. Jednak badanie to może stać się podstawą do przeprowadzenia badania wielośrodkowego nad aktualnym stanem jakości opieki nad pacjentem z migotaniem przedsionków w tym zakresie.

Migotanie przedsionków na SOR w dobie pandemii COVID-19 i jego związku z infekcją SARS-CoV-2 stanowiły temat drugiej pracy wchodzącej w skład cyklu pt. 'Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic'. Praca była zaprojektowana jako retrospektywna analiza dokumentacji medycznej pacjentów SOR: 8399 w ciągu 3 miesięcy drugiej i 11 144 w ciągu 3 miesięcy trzeciej fali pandemii. Odsetek pacjentów z infekcją SARS-CoV-2 wynosił 3,5% podczas drugiej fali pandemii i wzrósł istotnie do 6,2% pacjentów podczas trzeciej fali. Migotanie przedsionków było rozpoznawane u 14,9% pacjentów z infekcją SARS-CoV-2 w czasie drugiej fali i 10,8% w czasie trzeciej fali. Na związek infekcji SARS-COV-2 z wystąpieniem migotania przedsionków wskazywało częstsze występowanie migotania przedsionków de novo w grupie pacjentów z rozpoznaną infekcją niż w grupie pacjentów z ujemnym wynikiem wymazu w kierunku SARS-CoV-2. Zarówno migotanie przedsionków jak i infekcja SARS-COV-2 dotyczy częściej tej samej populacji starszych osób z czynnikami ryzyka chorób układu sercowo-naczyniowego oraz licznymi chorobami współistniejącymi. W badaniach innych autorów częstość występowania migotania przedsionków u pacjentów z COVID-19 wynosiła do ponad 30% w zależności od badanej populacji (27,28). Również częstość de novo migotania przedsionków jest zwiększona w populacji pacjentów z infekcją SARS-COV-2 co jest zgodne z wynikami badań innych autorów. W metaanalizie przeprowadzonej przez Romiti i wsp. częstość występowania migotania przedsionków o nowym początku, zdefiniowanego jako migotanie przedsionków podczas hospitalizacji związanej z COVID-19, z wyłączeniem osób z migotaniem przedsionków w wywiadzie, wyniosła 7,4%. (9) W prezentowanej pracy „Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic” de novo migotanie przedsionków rozpoznawano na podstawie wywiadu, w którym pacjent podawał że do tej pory nie występowała u niego taka arytmia. Krótki czas pobytu na SOR nie daje możliwości oceny częstości występowania migotania przedsionków podczas całej hospitalizacji związanej z leczeniem COVID-19. Przypuszcza się, że pacjenci z COVID-19 i nowo rozpoznanym migotaniem przedsionków mogą mieć wcześniej istniejące podłoże dla migotania

przedsionków, a zakażenie SARS-COV-2 jest czynnikiem wyzwalającym migotanie przedsionków (6). Szczegółową analizę patogenetyki migotania przedsionków u pacjentów z COVID-19 przedstawili Stone i wsp. (30). Zaburzenia elektryczne na poziomie tkankowym i komórkowym mogą być związane z dysfunkcją regulacji mikrokrążenia przez perycyty lub komórki śródbłonna, zwłóknieniem, zwiększonym obrzękiem tkanek i śródmiąższowym ciśnieniem hydrostatycznym. Infekcja może również prowadzić do przyspieszenia rytmu komór u pacjentów z utrwalonym migotaniem przedsionków. Zarówno incydent migotania przedsionków, jak i zwiększona częstość akcji serca utrwalonego migotania przedsionków mogą skłonić pacjenta do zgłoszenia się na SOR, nawet jeśli nie występują inne objawy zakażenia SARS-CoV-2. W grupie pacjentów przyjmowanych na SOR z powodu kołatania serca mogą być pacjenci zakażeni wirusem SARS-CoV-2, ale uzyskane wyniki badania opublikowane w pracy „Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic” wskazują na to, że jest to sytuacja rzadka. Z drugiej strony u pacjentów z COVID-19 inne objawy są zwykle poważniejsze, a incydent migotania przedsionków nie jest głównym rozpoznaniem. W czasie drugiej fali pandemii COVID-19 w Polsce pacjenci z migotaniem przedsionków jako głównym rozpoznaniem mieli współistniejące zakażenie SARS-CoV-2 w mniej niż 1% przypadków. Jednak druga fala nie była bardzo wysoka, co mogło utrudnić ujawnienie wpływu zakażenia SARS-CoV-2 na występowanie napadu migotania przedsionków, jako głównego wstępnego rozpoznania. Trzecia fala pandemii COVID-19 wystąpiła w Polsce na początku marca 2021 r. ze szczytem w kwietniu/maju. W tym okresie liczba zdiagnozowanych zakażeń SARS-CoV-2 sięgała nawet 30 000 dziennie. Wystąpienie incydentu migotania przedsionków na SOR można również oceniać w kontekście ostatnich szczepień wprowadzonych od grudnia 2020 r. W pracy „Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic” wykazano, że pełne szczepienie przed przyjęciem na SOR z powodu migotania przedsionków miało 27 (23,3%) pacjentów. Wśród pacjentów z dodatnim wynikiem testu na SARS-CoV-2 szczepionych było tylko 3,6% pacjentów. Wśród grupy pacjentów z incydem migotania przedsionków i dodatnim wynikiem wymazu 3 osoby były zaszczepione pierwszą dawką, pozostałe nie były zaszczepione w ogóle. Napad migotania przedsionków jest stosunkowo częstym powodem przyjęcia pacjenta na SOR i w badaniu Blitz-AF stanowił on ok 1% przyczyn przyjęcia na SOR. (31). W prezentowanej pracy odsetek ten był podobny.

Przeprowadzone badania pozwoliły na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Pacjenci z migotaniem przedsionków w większości przypadków są przywożeni na SOR przez Zespoły ratownictwa Medycznego, a rzadziej zgłaszają się samodzielnie bez względu na realne zagrożenie oceniane częstością późniejszej hospitalizacji.

2. Podział pacjentów z migotaniem przedsionków na podgrupy oparte na przyczynie zgłoszenia wyodrębnione jako: kołatanie serca, krwotok, udar i zatorowość obwodowa, niestabilność hemodynamiczna, inne przyczyny i urazy pozwala na uzyskanie podgrup różniących się częstością hospitalizacji oraz śmiertelnością krótko i długoterminową.

3. Pacjenci Szpitalnego Oddziału Ratunkowego otrzymują recepty na leczenie przeciwzakrzepowe jedynie w części przypadków co stanowić może przestrzeń do poprawy opieki nad tymi pacjentami.

4. Infekcja SARS-CoV-2 wywiera arytmogenny wpływ na występowanie migotania przedsionków już w początkowej fazie infekcji co przejawia się zwiększeniem częstości migotania przedsionków de novo zwłaszcza u starszych pacjentów.

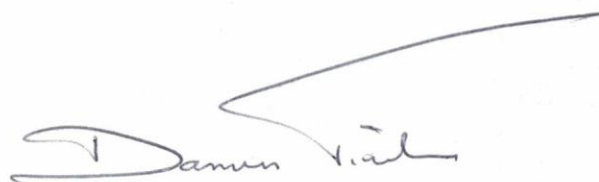
OŚWIADCZENIA WSPÓŁAUTORÓW PUBLIKACJI

Oświadczenie

Jako współautor pracy:

Goutam Chourasia, Dorota Zyśko, Joanna Wizowska, Paweł Wróblewski, Katarzyna Madziarska, Kacper Wróbel, Wojciech Timler, Remigiusz Kozłowski, Michał Marczak and Dariusz Timler, Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 PandemicJ.; Pers. Med. 2022, 12(12), 2003; <https://doi.org/10.3390/jpm12122003>

oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji stanowi współdziałanie w: poszukiwaniu piśmiennictwa oraz opracowaniu finalnej wersji manuskryptu. Mój udział procentowy w przygotowaniu publikacji określam jako 10%. Jednocześnie wyrażam zgodę na wykorzystanie w/w pracy jako części rozprawy doktorskiej Goutam Chourasia.



.....
dr hab. n.med. Dariusz Timler

(podpis osiadczającego)

Michał Marczak

.....
(imię i nazwisko)

Łódź,

.....
(miejsowość, data)

Oświadczenie

Jako współautor pracy:

Goutam Chourasia, Dorota Zyśko, Joanna Wizowska, Paweł Wróblewski, Katarzyna Madziarska, Kacper Wróbel, Wojciech Timler, Remigiusz Kozłowski, Michał Marczak and Dariusz Timler

Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic

J. Pers. Med. 2022, 12(12), 2003; <https://doi.org/10.3390/jpm12122003>

oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji stanowi współudział w: poszukiwaniu piśmiennictwa oraz opracowaniu finalnej wersji manuskryptu. Mój udział procentowy w przygotowaniu publikacji określam jako 10%. Jednocześnie wyrażam zgodę na wykorzystanie w/w pracy jako części rozprawy doktorskiej Goutam Chourasia.



.....
Michał Marczak

(podpis oświadczającego)

dr hab. Remigiusz Kozłowski

.....
(imię i nazwisko)

Łódź,

.....
(miejsowość, data)

Oświadczenie

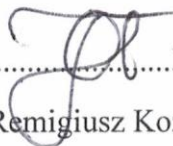
Jako współautor pracy:

Goutam Chourasia, Dorota Zyśko, Joanna Wizowska, Paweł Wróblewski, Katarzyna Madziarska, Kacper Wróbel, Wojciech Timler, Remigiusz Kozłowski, Michał Marczak and Dariusz Timler

Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic

J. Pers. Med. 2022, 12(12), 2003; <https://doi.org/10.3390/jpm12122003>

oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji stanowi współudział w: poszukiwaniu piśmiennictwa oraz opracowaniu finalnej wersji manuskryptu. Mój udział procentowy w przygotowaniu publikacji określam jako 10%. Jednocześnie wyrażam zgodę na wykorzystanie w/w pracy jako części rozprawy doktorskiej Goutam Chourasia.



.....
dr hab. Remigiusz Kozłowski

(podpis osiadcującego)

Kacper Wróbel

.....
(imię i nazwisko)

Łódź,

.....
(miejsowość, data)

Oświadczenie

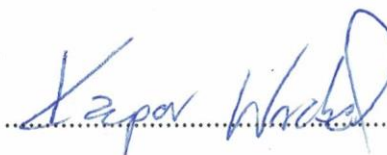
Jako współautor pracy:

Goutam Chourasia, Dorota Zyśko, Joanna Wizowska, Paweł Wróblewski, Katarzyna Madziarska, Kacper Wróbel, Wojciech Timler, Remigiusz Kozłowski, Michał Marczak and Dariusz Timler

Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic

J. Pers. Med. 2022, 12(12), 2003; <https://doi.org/10.3390/jpm12122003>

oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji stanowi współudział w: poszukiwaniu piśmiennictwa oraz opracowaniu finalnej wersji manuskryptu. Mój udział procentowy w przygotowaniu publikacji określam jako 2%. Jednocześnie wyrażam zgodę na wykorzystanie w/w pracy jako części rozprawy doktorskiej Goutam Chourasia.



.....
Kacper Wróbel

(podpis oświadczającego)

Wojciech Timler

.....
(imię i nazwisko)

Łódź,

.....
(miejsowość, data)

Oświadczenie

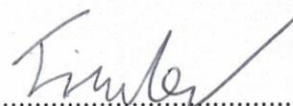
Jako współautor pracy:

Goutam Chourasia, Dorota Zyśko, Joanna Wizowska, Paweł Wróblewski, Katarzyna Madziarska, Kacper Wróbel, Wojciech Timler, Remigiusz Kozłowski, Michał Marczak and Dariusz Timler

Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic

J. Pers. Med. 2022, 12(12), 2003; <https://doi.org/10.3390/jpm12122003>

oświadczam, iż mój własny wkład merytoryczny w przygotowanie, przeprowadzenie i opracowanie badań oraz przedstawienie pracy w formie publikacji stanowi współdziałanie w: poszukiwaniu piśmiennictwa oraz opracowaniu finalnej wersji manuskryptu. Mój udział procentowy w przygotowaniu publikacji określam jako 10%. Jednocześnie wyrażam zgodę na wykorzystanie w/w pracy jako części rozprawy doktorskiej Goutam Chourasia.



.....
Wojciech Timler

(podpis osiadczającego)

Dorota Zyśko
Katedra i Klinika Medycyny Ratunkowej

Wrocław 3.05.2023

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy Clinical characteristics and outcomes of patients admitted with atrial fibrillation/atrial flutter to the Emergency Department autorów Goutam Chourasia Dorota Zyśko numer DOI: 0.36740/EmeMS202302103 .mój udział polegał na udziale przy zaprojektowaniu badania, udziale w zbieraniu danych, pomocy przy analizie wyników i pisaniu manuskryptu, krytycznej analizie napisanej pracy, zaakceptowaniu jej ostatecznej wersji.



dr hab. Katarzyna Barbara Madziarska

Katedra i Klinika Nefrologii i Medycyny Transplantacyjnej

Wrocław 3.05.2023

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy Chourasia G, Zyśko D, Wizowska J, Wróblewski P, Madziarska K, Wróbel K, Timler W, Kozłowski R, Marczak M, Timler D. Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic. J Pers Med. 2022 Dec 3;12(12):2003. doi: 10.3390/jpm12122003. PMID: 36556224; PMCID: PMC9783907.mój udział polegał na udziale w zbieraniu danych, krytycznej analizie napisanej pracy, zaakceptowaniu jej ostatecznej wersji.


dr hab. KATARZYNA MADZIARSKA, prof. UMW
specjalista chorób wewnętrznych
nefrolog diabetolog
2197700

Paweł Wróblewski
Zakład Ratownictwa Medycznego

Wrocław 3.05.2023

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy Chourasia G, Zyśko D, Wizowska J, Wróblewski P, Madziarska K, Wróbel K, Timler W, Kozłowski R, Marczak M, Timler D. Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic. J Pers Med. 2022 Dec 3;12(12):2003. doi: 10.3390/jpm12122003. PMID: 36556224; PMCID: PMC9783907. mój udział polegał na udziale w zbieraniu danych, krytycznej analizie napisanej pracy, zaakceptowaniu jej ostatecznej wersji.

Prezes
Dolnośląskiej Rady Lekarskiej

dr n. med. Paweł Wróblewski

Joanna Wizowska
Katedra i Klinika Medycyny Ratunkowej

Wrocław 3.05.2023

OŚWIADCZENIE

Oświadczam, że w pracy Chourasia G, Zyśko D, Wizowska J, Wróblewski P, Madziarska K, Wróbel K, Timler W, Kozłowski R, Marczak M, Timler D. Admissions to the Emergency Department Due to Atrial Fibrillation/Atrial Flutter Incidents during the Third Wave of COVID-19 Pandemic. J Pers Med. 2022 Dec 3;12(12):2003. doi: 10.3390/jpm12122003. PMID: 36556224; PMCID: PMC9783907.mój udział polegał na udziale w zbieraniu danych, krytycznej analizie napisanej pracy, zaakceptowaniu jej ostatecznej wersji.



SPIS TABEL

Tabela 1. Skala CHA₂DS₂-VASc

Tabela 2. Skala HAS-BLED

Tabela3. Algorytm Alsagaff I wsp postępowania u pacjentów z migotaniem przedsionków z szybką czynnością komór

5. Piśmiennictwo

1. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, Boriani G, Castella M, Dan GA, Dilaveris PE, Fauchier L, Filippatos G, Kalman JM, La Meir M, Lane DA, Lebeau JP, Lettino M, Lip GYH, Pinto FJ, Thomas GN, Valgimigli M, Van Gelder IC, Van Putte BP, Watkins CL; ESC Scientific Document Group. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2021 Feb 1;42(5):373-498. doi: 10.1093/eurheartj/ehaa612. Erratum in: *Eur Heart J*. 2021 Feb 1;42(5):507. Erratum in: *Eur Heart J*. 2021 Feb 1;42(5):546-547. Erratum in: *Eur Heart J*. 2021 Oct 21;42(40):4194. PMID: 32860505.
2. Martín Martínez A. Emergency department re-presentation of patients with atrial fibrillation. *Emergencias*. 2019 Abr;31(2):77-78. English, Spanish. PMID: 30963733.
3. Russo V, Navarin S, Zampini G, Magrini L, Mann C, Muiesan ML, De Caterina R, Yılmaz MB, Beton O, Monzani V, Kubica J, Müller C, Di Somma S; Great Network. Management of atrial fibrillation in the Emergency Department: current approach and future expectations. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2013 Dec;17(23):3132-47. PMID: 24338454.
4. Gupta S, Lutnik M, Niederdöckl J, Schnaubelt S. From Bench to Bedside-Implementing the New ABC Approach for Atrial Fibrillation in an Emergency Department Setting. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Apr 15;19(8):4797. doi: 10.3390/ijerph19084797. PMID: 35457664; PMCID: PMC9031451.
5. Alsagaff MY, Susilo H, Pramudia C, Juzar DA, Amadis MR, Julario R, Raharjo SB, Dharmadjati BB, Lusida TTE, Azmi Y, Doevendans PA. Rapid Atrial Fibrillation in the Emergency Department. *Heart Int*. 2022 Jun 30;16(1):12-19. doi: 10.17925/HI.2022.16.1.12. PMID: 36275348; PMCID: PMC9524843.
6. Gawalko M, Kapłon-Cieślicka A, Hohl M, Dobrev D, Linz D. COVID-19 associated atrial fibrillation: Incidence, putative mechanisms and potential clinical implications.

- Int J Cardiol Heart Vasc. 2020 Oct;30:100631. doi: 10.1016/j.ijcha.2020.100631. Epub 2020 Sep 1. PMID: 32904969; PMCID: PMC7462635.
7. Honorato MO, Sousa Filho JT, Honorato Junior LFB, Watanabe N, Goulart GM, Prado RRD. Atrial Fibrillation and Sepsis in Elderly Patients and Their Association with In-Hospital Mortality. *Arq Bras Cardiol.* 2023 Mar 10;120(3):e20220295. English, Portuguese. doi: 10.36660/abc.20220295. PMID: 36921155; PMCID: PMC9972940.
 8. Hu F, Zang M, Zheng L, Chen W, Guo J, Du Z, Liang E, Shen L, Hu X, Xu X, Hu G, Li A, Huang J, Yao Y, Pu J. The Impact of COVID-19 Pandemic on the Clinical Practice Patterns in Atrial Fibrillation: A Multicenter Clinician Survey in China. *J Clin Med.* 2022 Oct 31;11(21):6469. doi: 10.3390/jcm11216469. PMID: 36362695; PMCID: PMC9653826.
 9. Romiti GF, Corica B, Lip GYH, Proietti M. Prevalence and Impact of Atrial Fibrillation in Hospitalized Patients with COVID-19: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med.* 2021 Jun 4;10(11):2490. doi: 10.3390/jcm10112490. PMID: 34199857; PMCID: PMC8200114.
 10. Chourasia, G.; Sycz, W.K.; Wolniakowski, I.; Dudek, K.; Porębska, B.; Moczarska, J. Changes in the Visits to Emergency Department of Non-Infectious Hospital during the Early COVID-19 State of Epidemic. *Emerg Med. Serv.* 2020, 7, 99–102
 11. Zuin M, Rigatelli G, Bilato C, Zanon F, Zuliani G, Roncon L. Pre-existing atrial fibrillation is associated with increased mortality in COVID-19 Patients. *J Interv Card Electrophysiol.* 2021 Nov;62(2):231-238. doi: 10.1007/s10840-021-00992-2. Epub 2021 Apr 15. PMID: 33855639; PMCID: PMC8046494
 12. Lan Q, Wu F, Han B, Ma L, Han J, Yao Y. Intravenous diltiazem versus metoprolol for atrial fibrillation with rapid ventricular rate: A meta-analysis. *Am J Emerg Med.* 2022 Jan;51:248-256. doi: 10.1016/j.ajem.2021.08.082. Epub 2021 Nov 6. PMID: 34781150.
 13. Shah D, Umar Z, Ilyas U, Nso N, Zirkiyeva M, Rizzo V. New-Onset Atrial Fibrillation in COVID-19 Infection: A Case Report and Review of Literature. *Cureus.* 2022 Apr 7;14(4):e23912. doi: 10.7759/cureus.23912. PMID: 35530910; PMCID: PMC9076057.
 14. Akhtar T, Wallace R, Daimee UA, Hart E, Arbab-Zadeh A, Marine JE, Berger R, Calkins H, Spragg D. Transition from transesophageal echocardiography to cardiac

- computed tomography for the evaluation of left atrial appendage thrombus prior to atrial fibrillation ablation and incidence of cerebrovascular events during the COVID-19 pandemic. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2021 Dec;32(12):3125-3134. doi: 10.1111/jce.15227. Epub 2021 Sep 5. PMID: 34453377.
15. Hooks M, Bart B, Vardeny O, Westanmo A, Adabag S. Effects of hydroxychloroquine treatment on QT interval. *Heart Rhythm*. 2020 Nov;17(11):1930-1935. doi: 10.1016/j.hrthm.2020.06.029. Epub 2020 Jun 28. PMID: 32610165; PMCID: PMC7321659.
 16. Nabati M, Parsaee H. Potential Cardiotoxic Effects of Remdesivir on Cardiovascular System: A Literature Review. *Cardiovasc Toxicol*. 2022 Mar;22(3):268-272. doi: 10.1007/s12012-021-09703-9. Epub 2021 Oct 13. PMID: 34643857; PMCID: PMC8511861.
 17. Kim D, Yang PS, You SC, Sung JH, Jang E, Yu HT, Kim TH, Pak HN, Lee MH, Lip GYH, Joung B. Treatment timing and the effects of rhythm control strategy in patients with atrial fibrillation: nationwide cohort study. *BMJ*. 2021 May 11;373:n991. doi: 10.1136/bmj.n991. PMID: 33975876; PMCID: PMC8111568.
 18. He H, Xiao X, Yuan X, Chen J. Therapeutic effect of antithrombotic drug combinations in patients with atrial fibrillation undergoing percutaneous coronary intervention for coronary heart disease: a meta-analysis. *Am J Transl Res*. 2022 Dec 15;14(12):8416-8428. PMID: 36628223; PMCID: PMC9827321.
 19. Bir S, Kelley RE. Antithrombotic Therapy in the Prevention of Stroke. *Biomedicines*. 2021 Dec 14;9(12):1906. doi: 10.3390/biomedicines9121906. PMID: 34944719; PMCID: PMC8698439.
 20. Badescu MC, Badulescu OV, Butnariu LI, Floria M, Ciocoiu M, Costache II, Popescu D, Bratoiu I, Buliga-Finis ON, Rezus C. Current Therapeutic Approach to Atrial Fibrillation in Patients with Congenital Hemophilia. *J Pers Med*. 2022 Mar 23;12(4):519. doi: 10.3390/jpm12040519. PMID: 35455634; PMCID: PMC9029474.
 21. Sánchez-González C, Herrero Calvo JA. Nonvalvular atrial fibrillation in patients undergoing chronic hemodialysis. Should dialysis patients with atrial fibrillation receive oral anticoagulation? *Nefrologia (Engl Ed)*. 2022 Nov-Dec;42(6):633-644. doi: 10.1016/j.nefro.2022.01.013. Epub 2023 Mar 10. PMID: 36907719.

22. Matusik PT, Heleniak Z, Undas A. Anticoagulant Treatment in Patients with Atrial Fibrillation and Chronic Kidney Disease: Practical Issues. *Anatol J Cardiol.* 2022 Dec;26(12):857-863. doi: 10.5152/AnatolJCardiol.2022.2426. PMID: 36444964; PMCID: PMC9797703.
23. Kea B, Waites BT, Lin A, Raitt M, Vinson DR, Ari N, Welle L, Sill A, Button D, Sun BC. Practice Gap in Atrial Fibrillation Oral Anticoagulation Prescribing at Emergency Department Home Discharge. *West J Emerg Med.* 2020 Jun 29;21(4):924-934. doi: 10.5811/westjem.2020.3.45135. PMID: 32726266; PMCID: PMC7390546.
24. Lee E, Choi EK, Han KD, Lee H, Choe WS, Lee SR, Cha MJ, Lim WH, Kim YJ, Oh S. Mortality and causes of death in patients with atrial fibrillation: A nationwide population-based study. *PLoS One.* 2018 Dec 26;13(12):e0209687. doi: 10.1371/journal.pone.0209687. PMID: 30586468; PMCID: PMC6306259.
25. Frausing MHJP, Van De Lande ME, Maass AH, Nguyen BO, Hemels MEW, Tieleman RG, Koldenhof T, De Melis M, Linz D, Schotten U, Weberndörfer V, Crijns HJGM, Van Gelder IC, Nielsen JC, Rienstra M. Brady- and tachyarrhythmias detected by continuous rhythm monitoring in paroxysmal atrial fibrillation. *Heart.* 2023 Mar 22;heartjnl-2022-322253. doi: 10.1136/heartjnl-2022-322253. Epub ahead of print. PMID: 36948572.
26. Budrewicz K., Dudek K., Porębska B., WOlniakowski I., Nadolny K., Zyśko D. Rokowanie krótkoterminowe pacjentów zgłaszających się na SOR (Short-term prognosis in patients visiting emergency departments). *Na Ratunek* 2019 nr 4 s.66-69,
27. Sadaf MI, O'Bryan J, Biese K, Chen S, Deyo Z, Mendys P, Sears SF, Tuttle H, Walker TJ, Gehi AK. Characteristics of patients presenting to emergency department for primary atrial fibrillation or flutter at an academic medical center. *Indian Heart J.* 2021 Sep-Oct;73(5):588-593. doi: 10.1016/j.ihj.2021.08.005. Epub 2021 Aug 24. PMID: 34627574; PMCID: PMC8514404.
28. Cacioppo F, Reisenbauer D, Herkner H, Oppenauer J, Schuetz N, Niederdoeckl J, Schnaubelt S, Gupta S, Lutnik M, Simon A, Spiel AO, Buchtele N, Domanovits H, Laggner AN, Schwameis M. Association of Intravenous Potassium and Magnesium Administration With Spontaneous Conversion of Atrial Fibrillation and Atrial Flutter in the Emergency Department. *JAMA Netw Open.* 2022 Oct

- 3;5(10):e2237234. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.37234. Erratum in: JAMA Netw Open. 2022 Nov 1;5(11):e2245392. PMID: 36260333; PMCID: PMC9582905.
29. Ueberham L, König S, Pellissier V, Hohenstein S, Meier-Hellmann A, Kuhlen R, Hindricks G, Bollmann A. Admission rates and care pathways in patients with atrial fibrillation during the COVID-19 pandemic-insights from the German-wide Helios hospital network. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*. 2021 May 3;7(3):257-264. doi: 10.1093/ehjqcco/qcab011. PMID: 33729489; PMCID: PMC7989580.
30. Stone E, Kiat H, McLachlan CS. Atrial fibrillation in COVID-19: A review of possible mechanisms. *FASEB J*. 2020 Sep;34(9):11347-11354. doi: 10.1096/fj.202001613. Epub 2020 Jul 31. PMID: 33078484.
31. Gulizia MM, Cemin R, Colivicchi F, De Luca L, Di Lenarda A, Boriani G, Di Pasquale G, Nardi F, Scherillo M, Lucci D, Fabbri G, Maggioni AP; BLITZ-AF Investigators. Management of atrial fibrillation in the emergency room and in the cardiology ward: the BLITZ AF study. *Europace*. 2019 Feb 1;21(2):230-238. doi: 10.1093/europace/euy166. PMID: 30060174.