

## Wpływ warunków atmosferycznych na częstość występowania migotania przedsionków

### Influence of atmospheric conditions on the incidence of atrial fibrillation

Katarzyna M. Sawicka<sup>1</sup>, Marek Prasał<sup>2</sup>, Agnieszka Wawryniuk<sup>1</sup>, Robert Jan Łuczyk<sup>1</sup>, Magdalena Szych<sup>1</sup>, Marta Łuczyk<sup>3</sup>, Jadwiga Daniluk<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Katedra Interny z Zakładem Pielęgniarstwa Internistycznego Wydział Nauk o Zdrowiu Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

<sup>1</sup>Department of Internal Medicine with the Department of Internal Nursing, Faculty of Health Sciences, Medical University of Lublin

<sup>2</sup>Klinika Kardiologii, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 4 w Lublinie.

<sup>2</sup>Department of Cardiology, Medical University of Lublin

<sup>3</sup>Zakład Onkologii. Katedra Onkologii i Środowiskowej Opieki Zdrowotnej Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny w Lublinie

<sup>3</sup>Department of Oncology. Department of Oncology and Environmental Health Faculty of Health Sciences, Medical University of Lublin

### Streszczenie

**Wstęp.** Migotanie przedsionków jest najczęstszą współcześnie spotykaną arytmią. Ryzyko jej wystąpienia wzrasta z wiekiem. Z migotaniem przedsionków wiążą się poważne powikłania, głównie zakrzepowo – zatorowe, stąd stanowi ono istotny problem kliniczny. Zmieniające się warunki pogodowe mają istotny wpływ na samopoczucie człowieka, a szczególnie na układ krążenia. Polska jest położona w miejscu ściernia się wilgotnych i suchych mas powietrza, co jest przyczyną nagłych zmian pogody.

**Material i metoda.** Badania przeprowadzono metodą sondażu diagnostycznego. Informacje potrzebne do przeprowadzenia badań uzyskano za pomocą autorskiego kwestionariusza. Kwestionariusz składał się z części metryczkowej, w której zawarte zostały pytania odnośnie wieku, płci, miejsca zamieszkania i wykształcenia. Badania zostały przeprowadzone wśród pacjentów Oddziału Intensywnej Opieki Kardiologicznej Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego Nr 4 w Lublinie. Czynnikiem wykluczającym z badań było rozpoznanie u chorego z arytmią nadczynności tarczycy.

**Wnioski.** Migotanie przedsionków częściej występuje wśród pacjentów płci męskiej. Wraz z wiekiem rośnie liczba chorych, u których obserwuje się występowanie arytmii nadkomorowej. Najczęstszą metodą przywrócenia rytmu zatokowego jest kardiowersja elektryczna. Zmiana ciśnienia atmosferycznego  $\geq 8$  hPa ma istotny wpływ na wystąpienie migotania przedsionków ( $p= 0,000506$ ). Warunki atmosferyczne takie jak: wilgotność powietrza, prędkość wiatru, rodzaj i ilość opadów, zmiany temperatury powietrza, wystąpienie zamglenia, obecność wyładowań atmosferycznych nie wykazały istotnego statystycznie wpływu na częstość wystąpienia migotania przedsionków.

**Celem pracy** jest określenie czy i w jaki sposób warunki atmosferyczne wpływają na występowanie migotania przedsionków.

**Słowa kluczowe:** warunki atmosferyczne, migotanie przedsionków.

### Summary

**Admission.** Atrial fibrillation is the most commonly encountered arrhythmia today. The risk of her occurrence increases with age. Atrial fibrillation is associated with serious complications, mainly thromboembolic disease, which is therefore a significant clinical problem. Changing weather conditions have a major impact on the well-being of people, especially the circulatory system. Poland is located in the place where wet and dry air masses are abrasive, which causes sudden changes in weather.

**Material and method.** The study was conducted by the diagnostic survey method. The information needed to carry out the study was obtained using the author's questionnaire. The questionnaire consisted of a metric section containing questions about age, sex, place of residence and education. The study was conducted among patients in the Intensive Care Unit of the Independent Public Clinical Hospital No 4 in Lublin. The exclusion factor from further research was the diagnosis of a patient with hyperthyroidism.

**Conclusions.** Atrial fibrillation is more common among male patients. With age, the number of patients with supraventricular arrhythmias is increasing. The most common method of restoring sinus rhythm is electrical cardioversion. Changes in atmospheric pressure  $\geq 8$  hPa have a significant effect on atrial fibrillation ( $p = 0.000506$ ). Atmospheric conditions such as air humidity, wind speed, type and amount of precipitation, changes in air temperature, haze, presence of lightning did not have a statistically significant effect on the incidence of atrial fibrillation. The purpose of the study is to determine whether and how atmospheric conditions affect the occurrence of atrial fibrillation.

**Key words:** atmospheric conditions, atrial fibrillation.

## Wstęp

### Migotanie przedsionków

Migotanie przedsionków to zaburzenie rytmu serca, które charakteryzuje się szybką, nieskoordynowaną aktywacją przedsionków o częstości powyżej 350/min, przewodzoną nieregularnie do komór. Nieskoordynowana praca przedsionków prowadzi do utraty efektywnej czynności skurczowej obu tych jam [1].

Nie ma jednej konkretniej przyczyny, która odpowiada za powstawanie tej arytmii. Istnieje wiele czynników predysponujących do jej powstania. Czynniki zwiększające ryzyko wystąpienia migotania przedsionków to: choroby układu krążenia (choroba wieńcowa, zastawkowe i niezastawkowe wady serca, nadciśnienie tętnicze, kardiomiopatie), zespół obturacyjnego bezdechu sennego, zakażenia, zaburzenia elektrolitowe, toksyny, zaburzenia funkcji tarczycy. Jeżeli nie można ustalić przyczyny powstania migotania przedsionków rozpoznaje się tzw. samoistne migotanie przedsionków [1].

Europejskie Towarzystwo Kardiologiczne wyróżnia 4 typy migotania przedsionków:

- napadowe – ma samoograniczający się charakter (najczęściej w ciągu 48 godzin), ale epizody mogą trwać do 7 dni
- przetrwale – epizod arytmii trwa powyżej tygodnia lub do jego przerwania konieczne jest wykonanie kardiowersji elektrycznej lub farmakologicznej
- przetrwale, długo trwające – może trwać rok lub dłużej, do momentu podjęcia decyzji o przywróceniu i utrzymywaniu rytmu zatokowego
- utrwalone – arytmia zaakceptowana przez pacjenta (i lekarza), u tych pacjentów nie są podejmowane działania mające na celu przywrócenie rytmu zatokowego [1].

W rozpoznawaniu migotania przedsionków istotne znaczenie ma wywiad, przeprowadzany w celu ustalenia czy występują objawy kliniczne choroby podstawowej oraz objawy związane z arytmia. Do oceny stopnia ciężkości objawów arytmii (duszność, pogorszenie tolerancji wysiłku, dyskomfort w klatce piersiowej, kołatanie serca) wykorzystywana jest skala EHRA (*European Heart Rhythm Association*). Klasyfikacja ta obejmuje: pacjentów z migotaniem przedsionków bez objawów klinicznych (EHRA I),

pacjentów z łagodnymi objawami, które nie zaburzają codziennej aktywności (EHRA II), chorych z ciężkimi objawami klinicznymi, których codzienna aktywność ulega zaburzeniu (EHRA III) oraz pacjentów z objawami klinicznymi, które uniemożliwiają im funkcjonowanie, a codzienna aktywność jest niemożliwa (EHRA IV) [1].

Celem wstępnego postępowania z pacjentem z migotaniem przedsionków powinny być działania zmierzające do ograniczenia objawów klinicznych i ocena ryzyka związanego z trwającą arytmia. Wstępne postępowanie obejmuje: kontrolę częstotliwości rytmu komór, ocenę wskazań do leczenia przeciwrzepliwego, podjęcie decyzji co do dalszego postępowania (przywrócenie rytmu zatokowego czy utrwalenie arytmii), leczenie podstawowej choroby serca [1].

Sposób przywrócenia rytmu zatokowego jest uzależniony od: czasu trwania arytmii, objawów hemodynamicznych i etiologii migotania przedsionków [1].

Rytm zatokowy możemy przywrócić farmakologicznie lub kardiowersją elektryczną.

### **Klimat i warunki atmosferyczne**

**Pogoda** jest to chwilowy stan atmosfery, w określonym miejscu i czasie, dotyczy dolnych warstw atmosfery. Na stan pogody składają się zjawiska atmosferyczne takie jak: ciśnienie atmosferyczne, wilgotność powietrza, temperatura powietrza, opady atmosferyczne, zachmurzenie, prędkość i kierunek wiatru, nasłonecznienie. **Klimat** zaś to charakterystyczny dla danego obszaru i czasu zespół zjawisk i procesów atmosferycznych. Klimat kształtują właściwości fizyczne i geograficzne danego regionu, takie jak: jego położenie, rzeźba, rodzaj podłoża, stosunki wodne, szata roślinna, działalność człowieka oraz związana z nimi cyrkulacja atmosferyczna. **Ciśnienie atmosferyczne** jest to nacisk powietrza o grubości kilkudziesięciu kilometrów otaczającego kulę ziemską. **Temperatura powietrza** określa stan cieplny atmosfery. **Wilgotność powietrza** jest związana z krążeniem cząsteczek wody z ziemi do atmosfery i z atmosfery na ziemię. Jego norma waha się od 40% - 60%. **Prędkość i kierunek wiatru** są to poziome ruchy powietrza powstające wskutek zmiany ciśnienia atmosferycznego. Wiatr powstaje tam, gdzie ciśnienie jest niższe i kieruje się w stronę wyższego ciśnienia. **Nasłonecznienie**, czyli ilość energii jaka dociera do powierzchni Ziemi. **Opady atmosferyczne** są następstwem skraplania się pary wodnej w atmosferze. **Zachmurzenie** jest to zjawisko spowodowane zasłonięciem słońca przez chmury. **Układy atmosferyczne** są to obszary wirującego powietrza, które mogą mieć średnicę od 150 do 4000 kilometrów. Układy atmosferyczne opisywane są jako zmienność ciśnienia, powietrza i kierunków wiatrów wiejących wokół centrów. Dzieli się na wyże i niż. **Wyż** jest to układ

wysokiego ciśnienia, który charakteryzuje się stałą pogodą utrzymującą się kilka dni. Obserwuje się wówczas słabe wiatry i bezchmurne niebo. **Niż** jest to układ niskiego ciśnienia, który charakteryzuje się pochmurną, deszczową i chłodną pogodą. **Front atmosferyczny** jest to miejsce ścierania się mas powietrza o różnych właściwościach fizycznych. Na terenie, gdzie przechodzi front pogoda ulega zmianie [2, 3, 4].

### **Klimat w Polsce**

Klimat w Polsce jest umiarkowany, ciepły, przejściowy – pomiędzy morskim a kontynentalnym. Pogodę w ciągu roku kształtują masy powietrza polarno-morskiego i kontynentalnego. W Polsce przeważają wiatry: zachodnie, południowo – zachodnie, północno-zachodnie. Udział poszczególnych wiatrów na terenie Polski jest zróżnicowany. Zachmurzenie na terenie kraju jest uzależnione od pory roku. Największe możemy zaobserwować w listopadzie i grudniu, zaś największe nasłonecznienie występuje w czerwcu. Opady na terenie Polski są zróżnicowane. Najmniej opadów obserwujemy na Kujawach i części Wielkopolski, a najwięcej w najwyższych partiach gór [3, 4, 5].

### **Wpływ warunków atmosferycznych na człowieka**

Masy powietrza i układ baryczny są szczególnie ważne dla samopoczucia człowieka. Zmiany samopoczucia spowodowane są napływem mas powietrza z różnych kierunków. Najbardziej meteorotropowo działa układ niżowy. Wpływa on na wzrost zachorowań na choroby układu oddechowego i zaostrzenie chorób reumatycznych. Natomiast w czasie przejścia z niżu do wyżu oraz kiedy wyż utrzymuje się wzrasta liczba zawałów serca, obserwuje się również większą liczbę zdarzeń drogowych i wzrasta umieralność [6].

Elementy środowiska atmosferycznego stają się negatywnymi bodźcami wtedy, gdy zmiana ich procesów następuje w krótkim czasie. Przez bodźce atmosferyczne należy rozumieć: ciśnienie atmosferyczne, wilgotność, temperaturę powietrza, promieniowanie słoneczne, opady, ruchy powietrza.

Kiedy bodźce działają zespołowo, nieprzerwanie, ze zmiennym natężeniem, układ nerwowy i wewnątrzwydzielniczy pobudza różne reakcje organizmu człowieka. Może to powodować pozytywne, jak i negatywne zmiany metaboliczne i czynnościowe [7].

Promieniowanie słoneczne, wilgotność powietrza czy temperatura odczuwane są za pomocą termoreceptorów ciepła i zimna w skórze. Wrażliwsze są receptory znajdujące się

w drogach oddechowych, które reagują również na ciśnienie powietrza, natomiast na promieniowanie, zachmurzenie czy mgłę reaguje narząd wzroku [6].

Termoneutralną temperaturą powietrza jest temperatura 18 - 23°C, nie ma ona wpływu na temperaturę wewnątrz organizmu człowieka, ale już temperatura powyżej 25°C może spowodować spadek wydolności fizycznej, jak i psychicznej. Obserwujemy przyspieszenie tętna, spadek ciśnienia krwi, zwiększoną ilość wydalanego potu czy przyspieszenie oddechu [6, 7].

Bodziec mechaniczny, taki jak wiatr wywiera na skórę ciśnienie wykonując mikro masaż. Wiatr kształtuje to, jak odczuwamy temperaturę powietrza, potęguje odczucie mrozu, a w upalne dni łagodzi uczucie gorąca. Silne wiatry powodują niepokój, zmniejszają zdolność do wysiłku, zaburzają sen [8].

Innym bodźcem mechanicznym jest ciśnienie atmosferyczne. Duże zmiany ciśnień obserwujemy przy przechodzeniu frontów atmosferycznych. Negatywne różnice ciśnień mogą występować przy zmianie 2 - 4 hPa w ciągu 3 godzin lub 5 - 10 hPa z dnia na dzień, a także zmiany dobowe o 8 hPa i powyżej stanowią silny, niekorzystny dla organizmu bodziec.

Wśród chorób meteotropowych wymienia się najczęściej choroby układu krążenia. Z badań klinicznych i meteorologicznych wynika, że w czasie krótkotrwałych zmian pogodowych nasilają się objawy choroby niedokrwiennej serca, zwiększa się częstość zawałów mięśnia sercowego oraz wahań ciśnienia tętniczego [9].

**Celem pracy** jest określenie czy i w jaki sposób warunki atmosferyczne wpływają na częstość występowania migotania przedsionków.

**Metodyka badań.** Badania przeprowadzono metodą sondażu diagnostycznego. Informacje potrzebne do przeprowadzenia badań uzyskano za pomocą autorskiego kwestionariusza. Kwestionariusz składał się z części metryczkowej, w której zawarte zostały pytania odnośnie wieku, płci, miejsca zamieszkania i wykształcenia. Kolejne pytania dotyczyły chorób układu krążenia, epizodów migotania przedsionków i sposobu przywracania rytmu zatokowego. Ankieta zawierała również dane o warunkach atmosferycznych dzień przed wystąpieniem migotania przedsionków i w czasie występowania arytmii – dane te zostały pozyskane ze stacji meteorologicznej w Radawcu, udostępniane na stronie <http://www.ogimet.com>. Stan pogody był zapisywany w protokole badania i dotyczył temperatury powietrza, wilgotności, prędkości i kierunku wiatru, ciśnienia atmosferycznego, ilości i rodzaju opadów, rodzaju układu barycznego, wyładowań oraz wielkości zachmurzenia i zamglenia.

Badania zostały przeprowadzone wśród pacjentów Oddziału Intensywnej Opieki Kardiologicznej Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego Nr 4 w Lublinie. Czynnikiem wykluczającym z dalszych badań było rozpoznanie u chorego z arytmia nadczynności tarczycy.

Uzyskane dane zostały przedstawione w formie graficznej za pomocą wykresów, wprowadzone do programu Microsoft Office i Excel 2013, a następnie zbadanie statystycznie.

### **Charakterystyka badanej grupy**

W badaniu uczestniczyło 125 osób. Wśród badanych 41,6% (n=52) stanowiły kobiety, zaś 58,4% (n=73) stanowili mężczyźni.

Średnia wieku badanych wyniosła 67,9 lat. Najmłodsza osoba miała 41 lat, najstarsza 93 lata. Chorzy do 50 roku życia stanowili 8% (n=10), w przedziale wiekowym 51 - 60 lat było 12% (n=15) badanych, w przedziale wiekowym 61 - 70 lat znalazło się 28,8% (n=36) respondentów, w przedziale wiekowym 71 - 80 lat było 36% (n=45) chorych, a w przedziale wiekowym powyżej 80 roku życia znalazło się 15,2% (n=19) pacjentów.

Wśród przebadanych osób 16,8% (n=21) miało wykształcenie podstawowe, 53% (n=67) wykształcenie średnie, zaś 24% (n=30) wykształcenie wyższe. Tylko 5% badanych posiadało wykształcenie zawodowe (n=7).

Wśród badanych pacjentów większość podała za miejsce zamieszkania aglomerację miejską, co stanowiło 82,40% (n=103), zaś 17,6% (n=22) respondentów to osoby mieszkające na wsi.

Najczęstsze choroby występujące u respondentów to nadciśnienie tętnicze, które występowało u 78,18% badanych (n=86), u 33,64% badanych (n=37) była to choroba niedokrwienna serca. Około 4,55% pacjentów (n=5) jako chorobę towarzyszącą migotaniu przedsionków wskazało na chorobę zastawek. Wśród badanych osób u 6,36% (n=7) występowała kardiomiopatia.

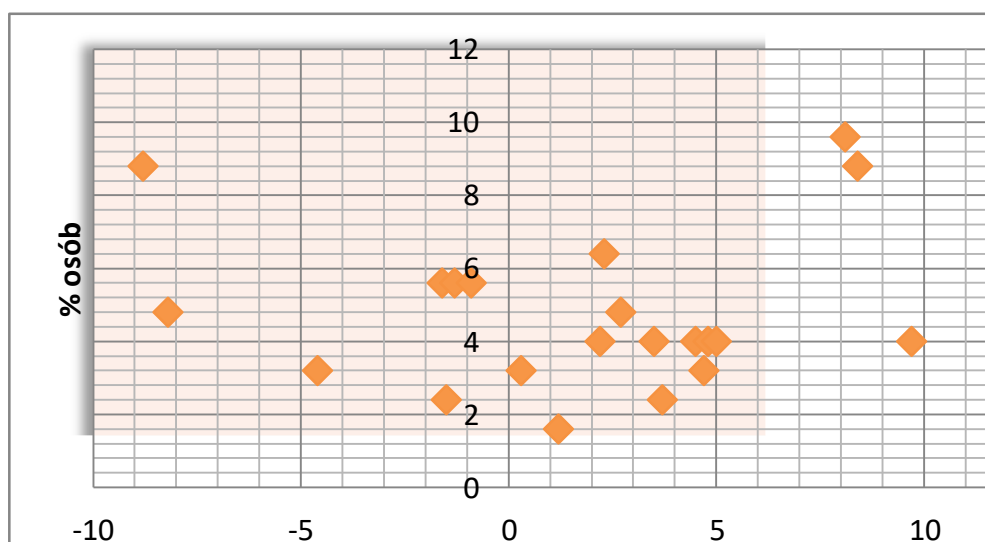
Badanych zapytano również czy epizod migotania przedsionków wystąpił po raz pierwszy, czy jest to kolejny napad arytmii nadkomorowej. Zdecydowana większość pacjentów 92% (n=115) stwierdziła, że jest to kolejny epizod migotania przedsionków. Po raz pierwszy arytmia wystąpiła tylko u 8% (n=10) chorych.

Częstość występowania migotania przedsionków przedstawia się następująco: u 70,4% (n=88) chorych epizody arytmii występują rzadziej niż raz w miesiącu, u 21,6% (n=27) częściej niż raz w miesiącu, a u 8% (n= 10) chorych epizod migotania przedsionków wystąpił pierwszy raz w życiu.

Zbadano również w jaki sposób u chorych zostaje przywrócony rytm zatokowy. U znacznej większości chorych 87,2% (n=109) kardiowersja elektryczna jest sposobem leczenia arytmii, a tylko u 12,8% (n=16) chorych skuteczne jest leczenie farmakologiczne.

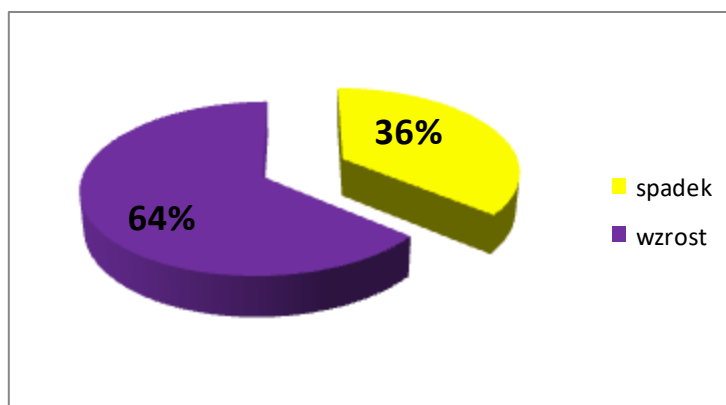
### **Występowanie migotania przedsionków uwzględniające zmiany warunków atmosferycznych**

Pierwszym elementem warunków atmosferycznych obserwowanym w badaniu było ciśnienie atmosferyczne. Oceniano różnicę ciśnienia atmosferycznego w dniu wystąpienia arytmii i dzień wcześniej. Zauważono wyraźny wzrost liczby chorych zgłaszających się do szpitala z powodu wystąpienia arytmii jeśli różnica ciśnienia atmosferycznego (wartości ciśnienia atmosferycznego dzień przed wystąpieniem migotania przedsionków zostały odjęte od wartości ciśnienia dnia, w którym wystąpiło migotanie przedsionków) wynosiła  $\geq 8$  hPa (zarówno wzrost, jak i spadek ciśnienia atmosferycznego). W przypadku spadku ciśnienia atmosferycznego o  $\geq 8$  hPa do szpitala zgłosiło się 13,6% (n=17) chorych, zaś w przypadku wzrostu ciśnienia atmosferycznego o  $\geq 8$  hPa do szpitala zgłosiło się 22,2% (n=28) chorych. W przypadku mniejszych różnic wartości ciśnienia atmosferycznego ( $< 8$  hPa), nie odnotowano istotnego wzrostu zgłaszającej się liczby chorych (Rycina 1).



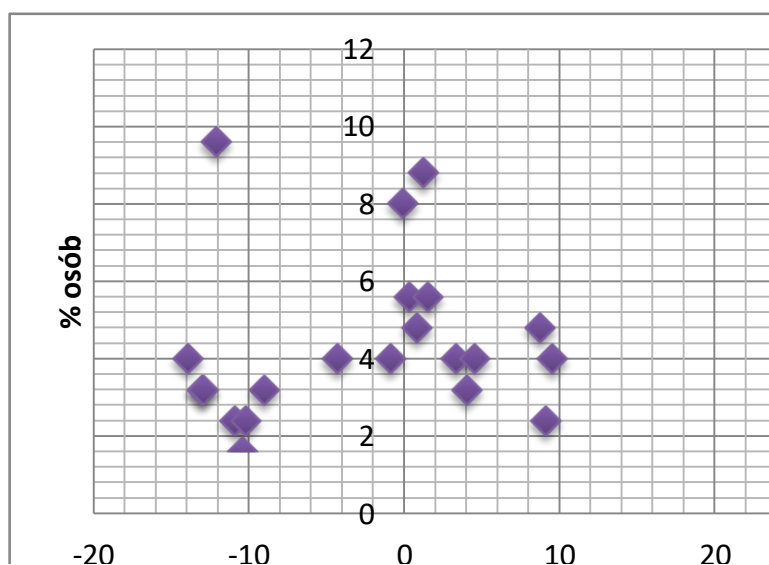
**Rycina 11. Różnice wartości ciśnienia a ilość chorych zgłaszających się do szpitala**

Oceniając ilość chorych zgłaszających się do szpitala z migotaniem przedsionków w przypadku wzrostu lub spadku ciśnienia atmosferycznego stwierdzono, że 64% (n=80) badanych zgłosiło się do szpitala, gdy ciśnienie atmosferyczne rosło, zaś 36% (n=36) badanych, gdy ciśnienie atmosferyczne spadało (Rycina 2).



**Rycina 22. Liczba chorych zgłaszających się do szpitala a wzrost lub spadek ciśnienia atmosferycznego**

Kolejnym badanym elementem warunków atmosferycznych mogącym wpływać na częstość występowania migotania przedsionków była wilgotność powietrza. Najwięcej chorych zgłosiło się do szpitala w przypadku spadku wilgotności powietrza o 12,1%, stanowili oni 9,6% (n=12) wszystkich badanych. Przy wzroście wilgotności o 0,1% zgłosiło się 8% (n=10) chorych, zaś w przypadku wzrostu wilgotności powietrza o 1,2% zgłosiło się 8,4% (n=11) chorych. Przy pozostałych różnicach w wilgotności powietrza nie obserwowano istotnego wzrostu lub zmniejszenia ilości zgłaszających się do szpitala chorych (Rycina 3).

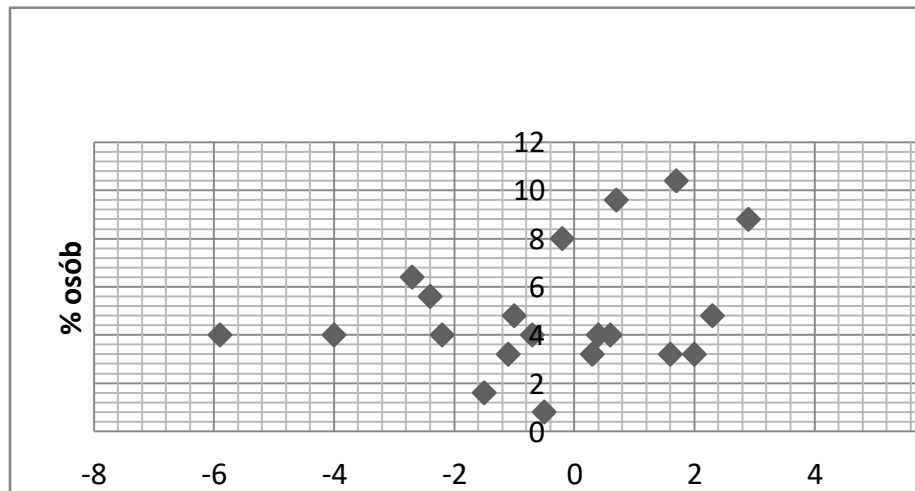


**Rycina 33. Różnica wilgotności powietrza a liczba zgłaszających się chorych do szpitala**

Następnym elementem pogody ocenianym w pracy była temperatura powietrza. Różnica spadku temperatury maksymalnie wynosiła 5,9°C, a wzrostu 6,6°C. Około 8% (n=10) chorych zgłosiło się do szpitala z arytmia, gdy temperatura powietrza spadła o 0,2°C,

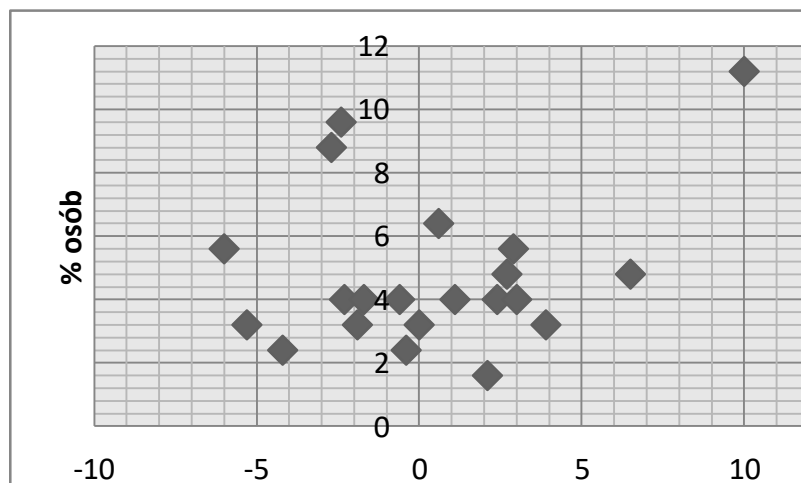


9,6% (n=12) chorych zgłosiło się przy wzroście temperatury o 0,7°C. Przy wzroście temperatury o 1,7°C ilość chorych, która zgłosiła się z migotaniem przedsionków stanowiła 10,4% (n=11), a przy wzroście o 2,9°C było to 8,8% (n=11) pacjentów (Rycina 4).



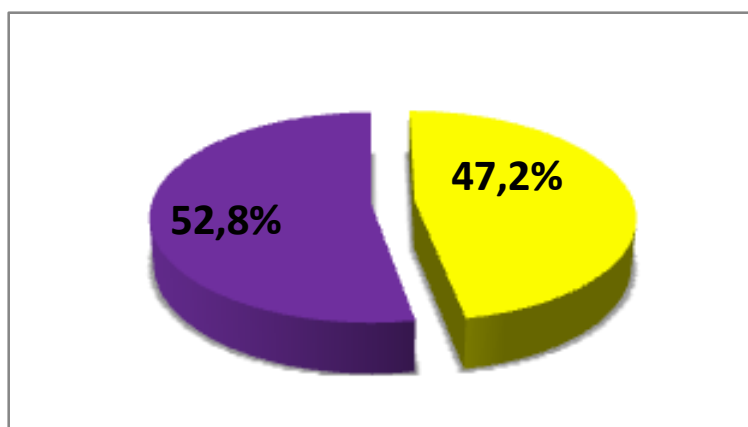
**Rycina 44. Różnica temperatury a ilość chorych z migotaniem przedsionków zgłaszających się do szpitala**

Kolejnym elementem stanu pogody ocenianym w pracy była różnica wartości prędkości wiatru. Uzyskane dane przedstawiają się następująco: największy spadek prędkości wiatru zanotowano o 6 km/h, a największy wzrost o 10 km/h. Przy takim wzroście prędkości wiatru do szpitala zgłosiło się najwięcej chorych, stanowili oni 11,2% (n=14) wszystkich badanych (Rycina 5).



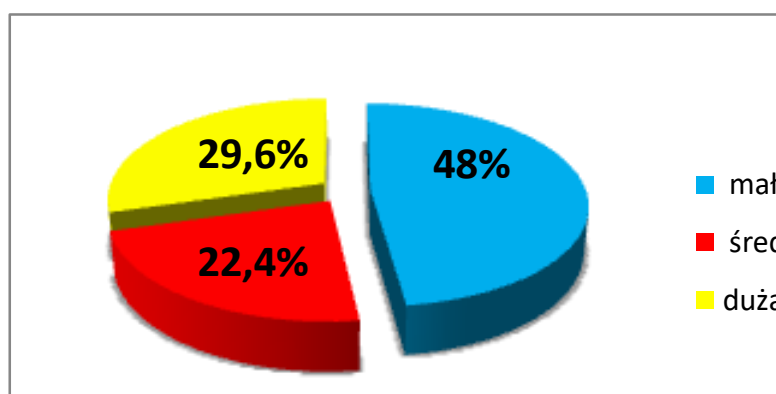
**Rycina 5. Różnica prędkości wiatru a ilość chorych zgłaszających się do szpitala**

Przy wzroście prędkości wiatru zgłaszający się do szpitala chorzy stanowili 52,8% (n=66) wszystkich badanych, a gdy prędkość wiatru malała, do szpitala zgłosiło się 47,2% (n=59) chorych (Rycina 6).



**Rycina 65. Ilość osób z migotaniem przedsionków zgłaszających się do szpitala przy spadku lub wzroście prędkości wiatru**

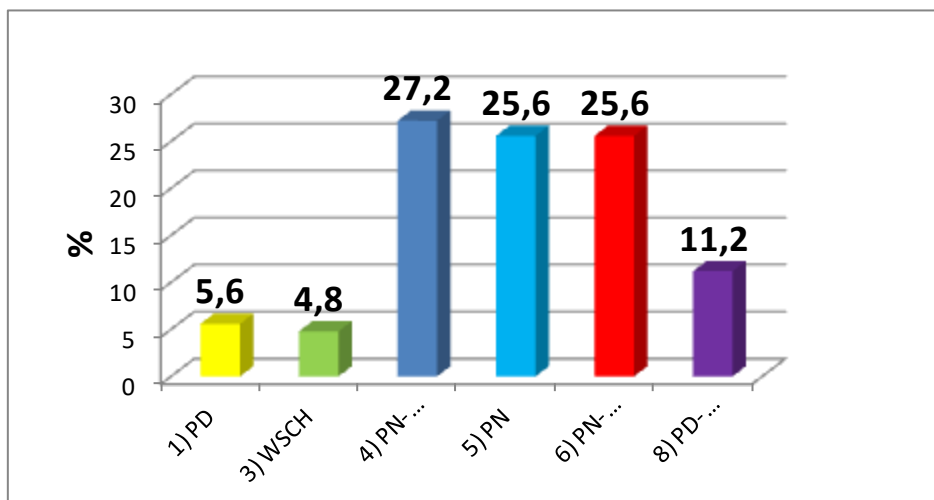
W badaniu oceniano również czy zmiana kierunku wiatru (stwierdzona na różny wiatrów) może wpływać na wystąpienie migotania przedsionków. Mała zmiana kierunku wiatru to zmiana o 1/8 na różny wiatrów, średnia zmiana to zmiana o 1/4, a duża zmiana to zmiana o 1/2. Jak przedstawia Rycina 7 prawie połowa badanych 48% (n=60) zgłosiła się do szpitala z powodu wystąpienia arytmii przy małej zmianie kierunku wiatru. Około 29,6% (n=37) chorych zgłosiło się do szpitala celem umiarowania arytmii, gdy nastąpiła duża zmiana kierunku wiatru i 22,4% (n=28) przy średniej zmianie kierunku wiatru (Rycina 7).



**Rycina 76. Wielkość zmiany kierunku wiatru a liczba osób hospitalizowanych z powodu wystąpienia migotania przedsionków**

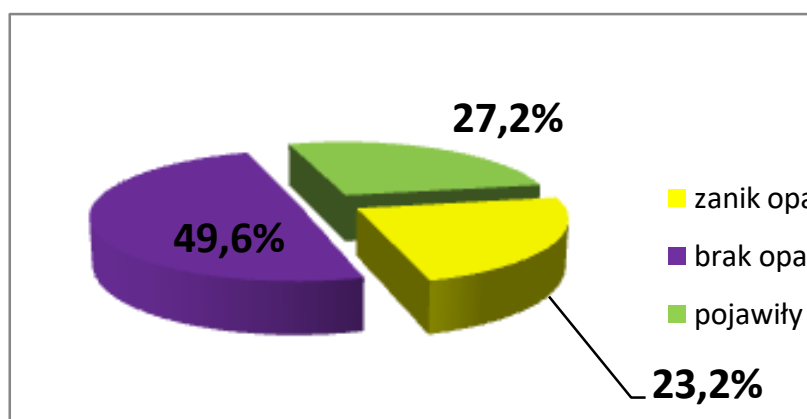
W czasie obserwacji oceniano nie tylko prędkość wiatru i zmianę jego kierunku, ale zwrócono również uwagę na kierunek z którego wiał wiatr. Zaobserwowano zdecydowaną przewagę wiatrów: północno - wschodniego, północnego i północno - zachodniego. W czasie

obecności tych wiatrów do szpitala z napadem migotania przedsionków zgłosiło się aż 78,4% (n=98) chorych, co stanowiło zdecydowaną większość badanych (Rycina 8).



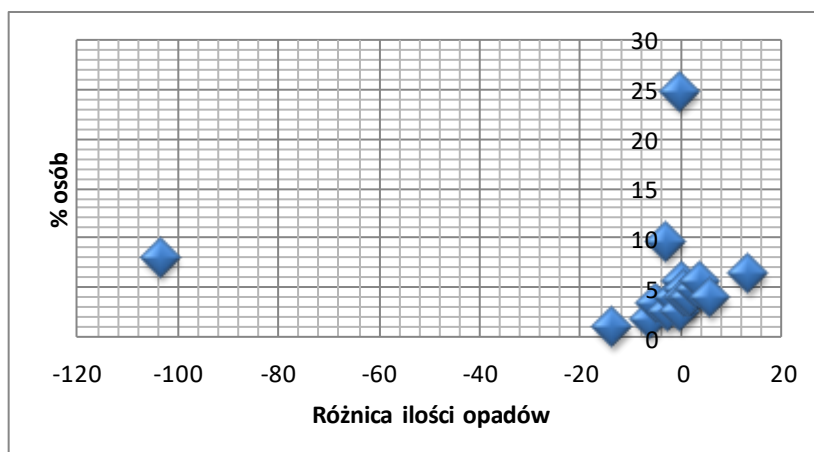
**Rycina 87. Kierunek wiatru a ilość chorych hospitalizowanych z powodu migotania przedsionków**

Kolejnym elementem obserwowanych warunków atmosferycznych towarzyszących wystąpieniu zaburzeń rytmu serca były opady. W przypadku braku opadów dzień przed i w dniu wystąpienia migotania przedsionków do szpitala zgłosiło się 49,6% (n=62) chorych. Natomiast, gdy opady pojawiły się wówczas z epizodem arytmii do szpitala zgłosiło się 27,2% (n=34) chorych, gdy zaś opady zanikały migotanie przedsionków wystąpiło u 23,2% (n=29) chorych (Rycina 9).



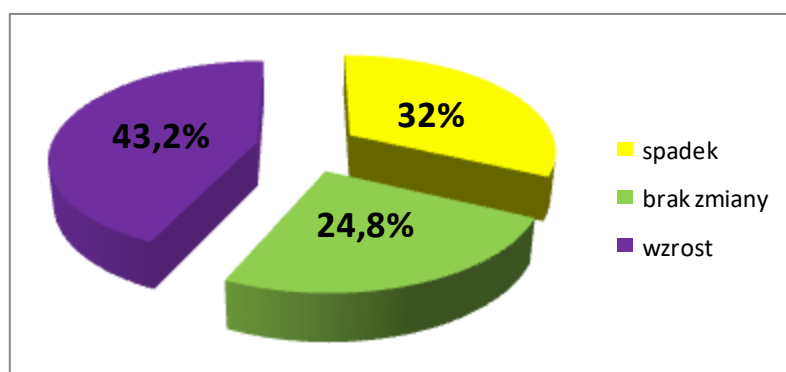
**Rycina 98. Obecność opadów a ilość chorych hospitalizowanych z powodu arytmii**

Na podstawie otrzymanych wyników badań u 24,8% (n=31) badanych migotanie przedsionków wystąpiło kiedy nie zanotowano opadów. Pozostałe różnice między ilością opadów nie miały wpływu na ilość hospitalizowanych chorych (Rycina 10).



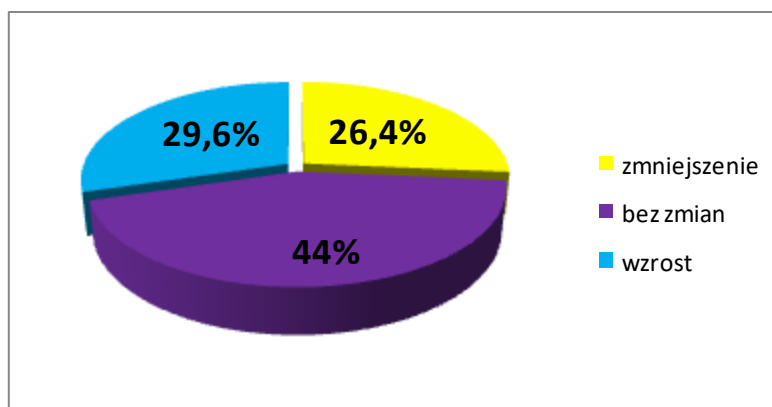
**Rycina 10.9 Różnica ilości opadów a ilość chorych hospitalizowanych z powodu migotania przedsionków**

Analizując wzrost i spadek ilości opadów, u 43,2% (n=54) pacjentów wystąpiło migotanie przedsionków przy pojawieniu się opadów, u 24,8% (n=31) przy braku opadów, a 32% (n=40) kiedy opady malały (Rycina 11).



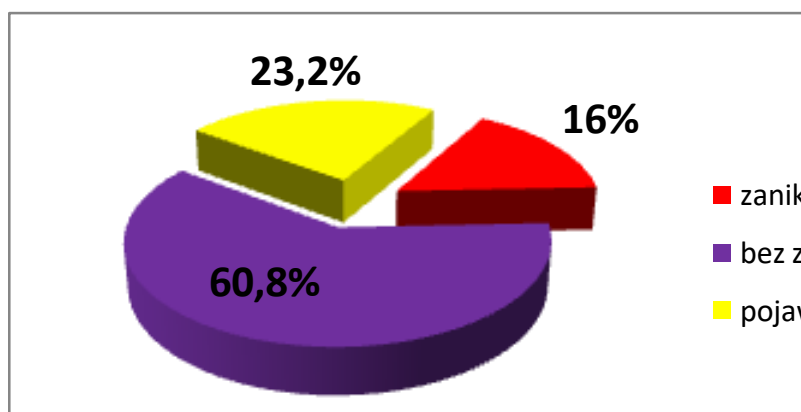
**Rycina 1110. Ilość chorych hospitalizowanych z powodu migotania przedsionków a zmiana ilości opadów**

Obserwowano również wpływ zmian zachmurzenia na częstość występowania migotania przedsionków. Przy braku zachmurzenia u 44% (n=55) chorych wystąpiła arytmia. Jeśli zmniejszało się zachmurzenie, do szpitala zgłosiło się 26,4% (n=33) chorych, natomiast przy wzroście zachmurzenia arytmia pojawiła się u 29,6% (n=37) chorych (Rycina 12).



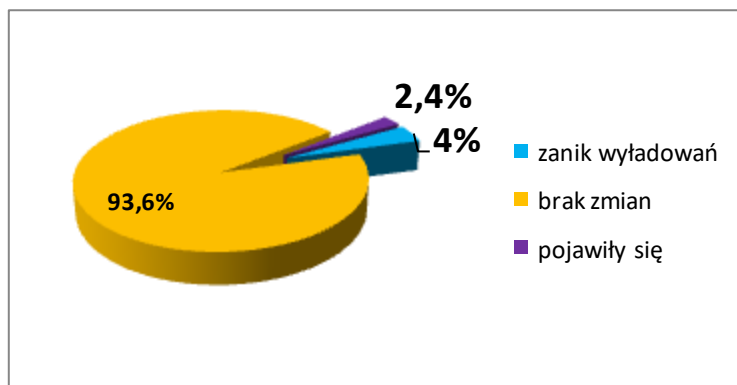
**Rycina 12. Obecność zachmurzenia a ilość chorych hospitalizowanych z powodu migotania przedsionków**

Gdy nie zaobserwowano zmian w zachmurzeniu (pojawienia się lub zaniku) między dniem przed wystąpieniem migotania przedsionków, a dniem w którym wystąpiło migotanie, do szpitala zgłosiło się 60,8% (n=76) badanych. Gdy nastąpił zanik zamglenia, ilość chorych zmniejszyła się do 16% (n=20), a przy pojawieniu się zamglenia chorzy zgłaszający się z arytmia stanowili 23,2% (n=29) wszystkich badanych (Rycina 13).



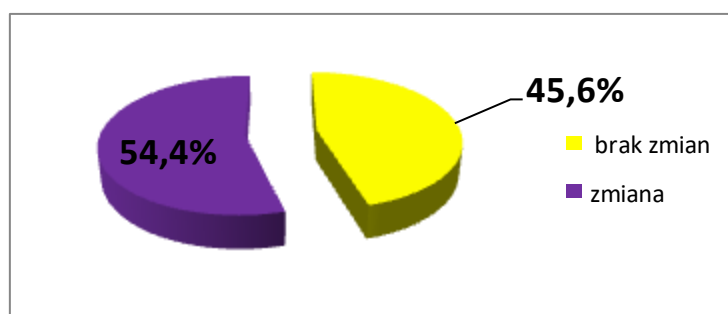
**Rycina 1311. Obecność zamglenia a ilość chorych hospitalizowanych z powodu arytmii**

W czasie prowadzonych badań zanotowano wystąpienie wyładowań elektrycznych, tzw. burze. Na podstawie uzyskanych wyników nie zaobserwowano znacznego wzrostu liczby chorych, u których wystąpiło migotanie przedsionków. Gdy pojawiła się burza migotanie przedsionków wystąpiło u 2,4% (n=3) chorych, nie odnotowano pacjentów z migotaniem przedsionków, gdy burza wystąpiła dzień przed spodziewanym epizodem arytmii, natomiast w dzień zaniku wyładowań elektrycznych stwierdzono migotanie przedsionków u 4% (n=5) badanych (Rycina 14).



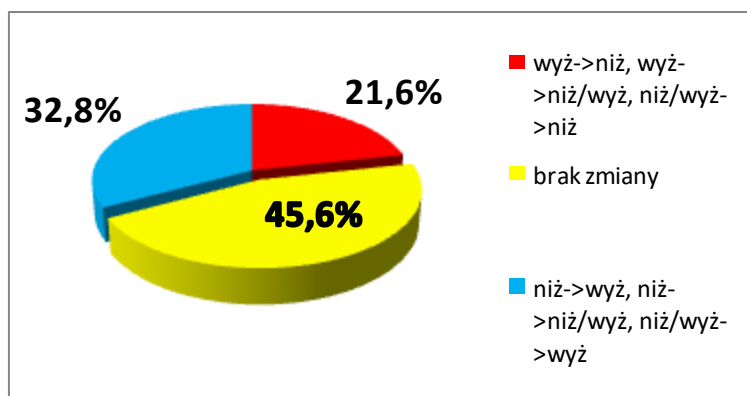
**Rycina 1412. Obecność wyładowań atmosferycznych a ilość chorych hospitalizowanych z powodu migotania przedsionków**

Ostatnim elementem obserwowanym w pogodzie jest układ baryczny. Liczba chorych hospitalizowanych z powodu migotania przedsionków była porównywalna, gdy układ baryczny był stały, jak i gdy nastąpiły jego zmiany. W przypadku, gdy układ był stały migotanie przedsionków wystąpiło u 45,6% (n=57) chorych, a przy zmianie układów barycznych chorzy stanowili 54,4% (n=68) wszystkich badanych (Rycina 15).



**Rycina 1513. Zmiana układów barycznych a ilość chorych hospitalizowanych z powodu migotania przedsionków**

Kiedy nie nastąpiły zmiany układów barycznych migotanie przedsionków wystąpiło u 45,6% (n=57) wszystkich badanych, natomiast kiedy układ przechodził z niżu w wyż lub niż/wyż hospitalizowani chorzy stanowili 32,8% (n=41) wszystkich badanych. W sytuacji odwrotnej kiedy układ przechodził z wyżu na niż lub na niż/wyż u mniejszej ilości chorych wystąpiło migotanie przedsionków 21,6% (n=27) (Rycina 16).



**Rycina 1614. Kierunek zmian układu barycznego a ilość chorych hospitalizowanych z powodu migotania przedsionków**

### Analiza wyników przeprowadzonych badań

Poniższa Tabela 1 przedstawia najwyższe i najniższe wartości obserwowanych elementów pogody, a także ich średnie i medianę (Tabela 1).

**Tabela 1. Zestawienie wartości warunków atmosferycznych**

Zmienna	n	Średnia	Mediana	Minimum	Maksimum
Ciśnienie atmosferyczne	125	1017,92 hPa	1017,50 hPa	1003,30 hPa	1032,90 hPa
Wilgotność powietrza	125	83,14%	82,10%	64,90%	98,80%
Temperatura powietrza	125	5,58°C	4,70°C	0,50°C	14,60°C
Wiatr (prędkość)	125	10,25 km/h	10,20 km/h	3,90 km/h	18,80 km/h
Opady (ilość)	125	1,91mm	0,30mm	0,00mm	13,60mm

W Tabeli 2 zostały podane średnie wartości, minimum i maksimum, a także mediana różnic wartości obserwowanych elementów pogody.

**Tabela 2. Zestawienie wartości różnic warunków atmosferycznych**

Zmienna	n	średnia	Mediana	Minimum	Maksimum
Różnica ciśnienia atmosferycznego	125	1,69 hPa	2,30 hPa	-8,80 hPa	9,70 hPa
Różnica wilgotności powietrza	125	-0,78%	0,30%	-13,90%	19,80%
Różnica temperatury powietrza	125	-0,01°C	0,40°	-5,90	6,60
Różnica prędkości wiatru	125	0,89 km/h	0,00	-6,00km/h	10,00 km/h
Różnica wielkości opadów	125	-7,40mm	0,00mm	-103,50mm	13,30mm

Dane, które możemy przedstawić za pomocą liczb zostały użyte w teście kolejności par Wilcoxon, aby wyliczyć istotność statystyczną, gdzie  $p < 0,05$ . Dla poniższych, analizowanych danych możemy uznać tylko istotny statystycznie wpływ ciśnienia atmosferycznego na wystąpienie migotania przedsionków (Tabela 3).

**Tabela 3. Istotność statystyczna**

Czynnik	N	p
Różnica ciśnienia atmosferycznego	125	0,000506
Różnica wilgotności powietrza	125	0,586926
Różnica wysokości temperatury powietrza	125	0,683435
Różnica prędkości wiatru	121	0,081044
Różnica wielkości opadów	94	0,995487

## Dyskusja

Głównym celem podjętych badań była ocena jak warunki atmosferyczne i ich zmiany wpływają na występowanie migotania przedsionków.

W przeprowadzonym badaniu wstępnie wzięło udział 153 chorych. Większość badanych stanowili mężczyźni, podobnie jak w badaniu Michałkiewicz i wsp., a średnia wieku pacjentów w obu badaniach wyniosła około 70 lat [10].

Na podstawie analizy danych literaturowych wynika, że amplituda ciśnienia wynosząca  $\geq 8$  hPa najbardziej wpływa na ustrój człowieka [10]. Podobne wyniki uzyskano w badaniach własnych. Zaobserwowano, iż przy wzroście ciśnienia atmosferycznego zdecydowanie wzrastała ilość chorych z migotaniem przedsionków zgłaszających się do szpitala. Przy amplitudzie dobowej powyżej 8 hPa zgłosiło się do szpitala 45 chorych. W przypadku



mniejszych amplitud różnice te nie są tak znacznie widoczne. Analizując dokładnie wartości ciśnienia atmosferycznego zauważono, że większość chorych, a stanowili oni 64% - zgłaszało się do szpitala z epizodem arytmii, gdy ciśnienie atmosferyczne miało tendencję wzrostową.

W badaniach własnych poddano analizie również wilgotność powietrza, temperaturę, prędkość wiatru, ilość i rodzaj opadów, zamglenie i zachmurzenie. Na podstawie uzyskanych wyników nie stwierdzono, aby powyższe warunki atmosferyczne w istotny sposób wpływały na częstość występowania arytmii przedsionkowej.

W badaniach własnych obserwowano również kierunek wiatru. Najwięcej osób zgłosiło się do szpitala, gdy wiatr wiał z kierunku północnego, północno – zachodniego lub północno – wschodniego. Pacjenci ci stanowili około 80% wszystkich badanych. Analizując dostępne dane literaturowe nie zauważono, aby autorzy zwracali uwagę na wpływu kierunku wiatrów na częstość występowania migotania przedsionków. Autorzy skupiali się na frontach. Głuszak i wsp. stwierdzili wyraźny związek między przechodzeniem frontu chłodnego a wystąpieniem arytmii nadkomorowej. Frost i wsp. mówią także o przechodzących frontach i „ładunkach” w nich występujących. Jest to jeden z czynników, który zaburza równowagę ustroju człowieka co może sprzyjać ujawnieniu się choroby, jej zaostrzeniu lub powstaniu powikłań.

W trakcie trwania badań własnych pojawiły się wyładowania atmosferyczne. Zarówno przed ich wystąpieniem, w czasie i po ustaniu nie zaobserwowano znacznego wzrostu ilości epizodów migotania przedsionków. W dostępnych danych literaturowych również nie stwierdzono, aby występujące burze mogły sprzyjać występowaniu arytmii.

## **Wnioski**

1. Migotanie przedsionków częściej występuje wśród pacjentów płci męskiej.
2. Wraz z wiekiem rośnie liczba chorych, u których obserwuje się występowanie arytmii nadkomorowej.
3. Najczęstszą metodą przywrócenia rytmu zatokowego jest kardiowersja elektryczna.
4. Zmiana ciśnienia atmosferycznego  $\geq 8$  hPa ma istotny wpływ na wystąpienie migotania przedsionków ( $p= 0,000506$ ).
5. Warunki atmosferyczne takie jak: wilgotność powietrza, prędkość wiatru, rodzaj i ilość opadów, zmiany temperatury powietrza, wystąpienie zamglenia, obecność wyładowań atmosferycznych nie wykazały istotnego statystycznie wpływu na częstość wystąpienia migotania przedsionków.

## Bibliografia

1. Kirchhof P., Benussi S., Kotecha D. et al.: Wytyczne ESC dotyczące leczenia migotania przedsionków w 2016 roku opracowane we współpracy z EACTS. *Kardiol. Pol.*, 2016, 74, 12: 1359–1469.
2. Kozłowski S.: *Gospodarka i środowisko przyrodnicze*. PWN, Warszawa 1991.
3. Więclaw M.: *Masy powietrza nad Polską i ich wpływ na typy pogody*. Wyd. Akademii Bydgoskiej im. Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, 2004: 154.
4. Woś A.: *Klimat Polski w drugiej połowie XX wieku*. Wyd. Nauk. UAM, Poznań, 2010: 489.
5. Paszyński J., Niedźwiedź T.: *Klimat [w:] Geografia Polski. Środowisko Przyrodnicze (red. L. Starkel)*. PWN, Warszawa, 1999: 296-354.
6. Kozłowska-Szczęśna T., Krawczyk B., Kuchcik M.: *Wpływ środowiska atmosferycznego na zdrowie i samopoczucie człowieka*. Wyd. IGiPZ, Warszawa 2004: 13–33.
7. Maryniak A., Walczak F., Bodalski R.: Atrial fibrillation on set circumstances and their relation to patient's quality of life. *Kardiol. Pol.*, 2006, 64: 1102–1108.
8. Frost L. et al.: Swasonal variation on hospiltal discharge diagnosis of atrial fibrillation: a population based study. *Epidemiology*, 2002, 13, 211–215.
9. Głuszak A. et al.: Episodes of atrial fibrillation and meteorological conditions. *Kardiol. Pol.*, 2008, 66: 958–963.
10. Michałkiewicz D. et al.: Wpływ warunków atmosferycznych na występowanie napadowego migotania przedsionków. *Polski Merkurusz Lekarski*, 2006, 117: 265–269.