



**Wydział Lekarski**

**z Oddziałem Stomatologii i Oddziałem Nauczania w Języku Angielskim**

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

**Mariusz Mioduski**

Koncepcja epileptycznego łańcucha przeżycia

Rozprawa doktorska

w dziedzinie nauk medycznych i nauk o zdrowiu

*w dyscyplinie nauki medyczne*

Białystok 2023

**Promotor:**

Prof. dr hab. n. med. Jerzy Robert Ładny

Klinika Medycyny Ratunkowej Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku

*Poniższą pracę dedykuję  
Tym, którzy zawsze we mnie wierzyli  
i byli przy mnie...*

## SPIS TREŚCI

Wykaz skrótów .....	6
Wstęp .....	9
1. Rys historyczny .....	11
1.1. Padaczka.....	11
1.2. Łańcuch przeżycia.....	16
2. Funkcjonowanie systemu Państwowego Ratownictwa Medycznego w Polsce .....	20
2.1. Założenia organizacyjne systemu Państwowego Ratownictwa Medycznego .....	20
2.2. Powiat siedlecki imiasto Siedlce w systemie Państwowego Ratownictwa Medycznego .....	25
3. Epilepsja .....	30
3.1. Etiopatogeneza epilepsji.....	30
3.2. Patofizjologia epilepsji.....	33
3.3. Mechanizmy, receptory epilepsji .....	35
3.4. Diagnostyka, rozpoznanie epilepsji .....	39
3.5. Leczenie epilepsji.....	45
4. Epileptyczny łańcuch ratunkowy.....	50
4.1. Koncepcja epileptycznego łańcucha przeżycia .....	50
4.2. Pierwsza pomoc .....	52
4.3. Kwalifikowana pomoc przedmedyczna .....	53
4.4. Zgłoszenie alarmowe .....	55
4.5. Medyczne czynności ratunkowe .....	56
4.6. Szpitalny oddział ratunkowy.....	58
4.7. Oddział szpitalny.....	60
5. Część badawcza .....	61
5.1. Cel Pracy .....	61
5.2. Problematyka badawcza.....	61
6. Metodologia badań .....	63
6.1. Organizacja i przebieg badań .....	63
6.2. Materiał i metody .....	64
6.3. Analiza statystyczna.....	65
7. Wyniki badań.....	66
8. Dyskusja .....	89
9. Wnioski.....	95
10. Streszczenie .....	96
11. Summary.....	101
Bibliografia .....	106
Spis rycin .....	117
Spis tabel.....	118
Załączniki.....	120

Załącznik 1. Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD-10 .....	120
Załącznik 2. Międzynarodowa Klasyfikacja Procedur Medycznych ICD-9 .....	122

## WYKAZ SKRÓTÓW

14-02 - rejon operacyjny składający się z powiatów łosickiego, garwolińskiego, mińskiego (bez miasta Sulejówek i gminy miejsko-wiejskiej Halinów), siedleckich ziemskiego i grodzkiego, sokołowskiego, węgrowskiego, gmin Jadów i Strachówka z powiatu wołomińskiego, ostrołęckiego, wyszkowskiego, pułtuskiego, ostrowskiego, makowskiego, przasnyskiego za którego zabezpieczenie przez zespoły ratownictwa medycznego odpowiadają Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej RM-MEDITRANS Stacja Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego w Siedlcach i Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej RM-MEDITRANS Stacja Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego w Ostrołęce

14-04 - rejon operacyjny składający się z powiatów łosickiego, garwolińskiego, mińskiego (bez miasta Sulejówek i gminy miejsko-wiejskiej Halinów), siedleckich ziemskiego i grodzkiego, sokołowskiego, węgrowskiego, oraz gmin Jadów i Strachówka z powiatu wołomińskiego, za którego zabezpieczenie przez zespoły ratownictwa medycznego odpowiada Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej RM-MEDITRANS Stacja Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego w Siedlcach. Inna kodyfikacja rejonu operacyjnego to W04

AMMS - Asseco Medical Management Solutions

BFIE - łagodna rodzinna padaczka dziecięca (ang. benign familial infantile epilepsy)

BFNE - łagodna rodzinna padaczka noworodkowa (ang. benign familial neonatal epilepsy)

CU - centrum urazowe

EEG - elektroencefalografia – badanie aktywności mózgu

EKG - elektrokardiogram

GABA - kwas gamma-aminomasłowy (ang. gamma-ami-nobutyric acid)

GCS - skala Glasgow (ang. Glasgow Coma Scale)

GEFS+ - padaczka genetyczna z drgawkami gorączkowymi plus (ang. genetic epilepsy with febrile seizure plus)

HVA - kanały aktywowane wysokim napięciem (ang. high voltage activated)

ICCA - zespół drgawek dziecięcych i napadowej choreoatetozji (ang. infantile convulsions and choreoathetosis)

ICD-10 - Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych, lub Międzynarodowa Klasyfikacja Chorób (ang. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, International Classification of Diseases)

ICD-9 - Międzynarodowa Klasyfikacja Procedur Medycznych (ang. A international classification system for surgical, diagnostic and therapeutic procedures)

ILAE - Międzynarodowa Liga Przeciwpadaczkowa (ang. International League Against Epilepsy)

KMCR - Karta Medycznych Czynności Ratunkowych Zespołu Ratownictwa Medycznego

KPP - kwalifikowana pierwsza pomoc

KZW - Karta Zlecenia Wyjazdu

KSRG - Krajowy System Ratowniczo-Gaśniczego

LVA - kanały aktywowane niskim napięciem (ang. low voltage activated)

MCR – medyczne czynności ratunkowe

MEDITRANS - Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej RM-MEDITRANS  
Stacja Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego

MR - rezonans magnetyczny (ang. magnetic resonance)

MSW - Mazowiecki Szpital Wojewódzki im. św. Jana Pawła II w Siedlcach Sp. z o.o.

MZ - Minister Zdrowia

NFZ - Narodowy Fundusz Zdrowia

obszar miejski - miasto powyżej 10 tysięcy mieszkańców - zgodnie z art. 24 Ustawy z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz. U. 2006; poz. 1410 ze zm.)

obszar wiejski - obszar poza miastem powyżej 10 tysięcy mieszkańców - zgodnie z art. 24 Ustawy z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz. U. 2006; poz. 1410 ze zm.)

PRM - Państwowe Ratownictwo Medyczne

RO - rejon operacyjny

SARS-CoV-2 - drugi koronawirus ciężkiego ostrego zespołu oddechowego (ang. severe acute respiratory syndrome coronavirus 2)

SE - stan padaczkowy (ang. status epilepticus)

SOR - szpitalny oddział ratunkowy

SUDEP - zespół nagłej nieoczekiwanej śmierci pacjentów z padaczką (ang. sudden unexpected death in epileptic patients)

SWD PRM - System Wspomagania Dowodzenie Państwowego Ratownictwa Medycznego

TK - tomografia komputerowa

W04 - zobacz 14-04

WHO - Światowa Organizacja Zdrowia (ang. World Health Organization)

ZRM - zespół ratownictwa medycznego



## WSTĘP

Problematyka epilepsji towarzyszy ludzkości od zarania dziejów. Epileptologia jest stosunkowo młodą dziedziną medycyny, prowadzącą badania nad przyczynami i skutecznymi metodami leczenia padaczki, które nie zostały jeszcze w pełni poznane. W związku z tym faktem, postanowiono przeanalizować powyższy temat w zakresie diagnostyki i postępowania z pacjentem, u którego wystąpił napad drgawek przed przybyciem zespołu ratownictwa medycznego (ZRM) lub podczas udzielania medycznych czynności ratunkowych przez ZRM, w korelacji z postępowaniem w szpitalnym oddziale ratunkowym (SOR). W poniższej pracy podjęto próbę stworzenia epileptycznego łańcucha przeżycia.

Padaczka, czyli epilepsja jest jedną z najczęściej występujących chorób neurologicznych na Świecie. Na podstawie danych zgromadzonych przez Narodowy Fundusz Zdrowia (NFZ) szacuje się, że w Polsce na padaczkę choruje około 300 tys. osób, a każdego roku odnotowuje się ok. 27 tys. nowych zachorowań [1]. Według Światowej Organizacji Zdrowia (ang. World Health Organization, WHO) na świecie na padaczkę cierpi ponad 65 mln osób, co roku przybywa ich ok. 2,4 mln, a umiera z jej powodu ok. 125 tys. rocznie [2]. Dodatkowo do 10% ludzi na całym świecie ma jeden napad drgawek w ciągu swojego życia [3]. Padaczka jest chorobą złożoną, która stanowi całą grupę różnych zespołów chorobowych, o różnych przyczynach i mechanizmach. Cały czas istnieje potrzeba tworzenia nowych preparatów lekowych, których działanie jest skierowane do określonej grupy pacjentów, żeby dać im szansę na wolność od napadów, czyli jak najdłuższy okres remisji. Możliwość taką posiada obecnie ok. 70% pacjentów, niestety ok. 30% chorych nie odpowiada na leczenie [3]. Mamy wówczas do czynienia z padaczką lekooporną, która jest trudna do prowadzenia. Istnieje jednak możliwość, aby opanować padaczkę lekooporną, odpowiednio dobierając leki, doprowadzając do tego, że z lekoopornej stanie się ona lekoresponsywną.

Prezentowana praca jest retrospektywną analizą wyjazdów ZRM z powiatów siedleckiego grodzkiego i ziemskiego z lat 2020-2021, w których postawiono rozpoznanie według Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych (ang. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, International Classification of Diseases, ICD-10) obejmujące napad drgawek tj. *G40-Padaczka*, *G41-Stan Padaczkowy*, lub *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej*.

Analizą objęto działania ZRM w korelacji z dalszym postępowaniem w SOR, w odniesieniu do pacjentów, których ZRM przetransportowały do SOR z diagnozami *G40-Padaczka*, *G41-Stan Padaczkowy* lub *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej*.

Określenie charakterystyki interwencji ZRM oraz analiza wybranych świadczeń zdrowotnych udzielanych w SOR wobec badanej grupy pacjentów, pozwoli na krytyczne usystematyzowanie prowadzonych działań ratunkowych. W praktyce pozwoli to stworzyć koncepcję epileptycznego łańcucha przeżycia.

# 1. RYS HISTORYCZNY

## 1.1. Padaczka

Padaczka znana jest ludzkości od zamierzchłych czasów. Gwałtowność jej objawów związana z nagłą, nieprzewidywalną utratą przytomności, upadkiem, prężeniami i drgawkami w połączeniu z brakiem wiedzy dotyczącym przyczyn występowania ataku przez wieki tłumaczona była wpływem różnych nadprzyrodzonych sił. Obecnie jak i na przestrzeni dziejów dotykała różnych osób niezależnie od posiadanego bogactwa, władzy, tytułów oraz pochodzenia społecznego. Chorowali na nią m.in. Sokrates, Aleksander, Juliusz Cezar, Joanna d'Arc, kardynał Richelieu, Moliere, Napoleon, Dostojewski, Nobel, van Gogh, Lenin [4, 5].

Określenie „epilepsja” pochodzi od greckiego słowa *epilambanco* – zabrać, chwycić, zaskoczyć, zaatakować. Powstało z połączenia greckich słów *epi* – na, nad, po, za i *lambanco* – brać, pochwycić, zdobyć, związać [5]. Twórcą tej nazwy jest Arystoteles (384-322 r. p.n.e.), który używał jej w odniesieniu do pojedynczego napadu [5].

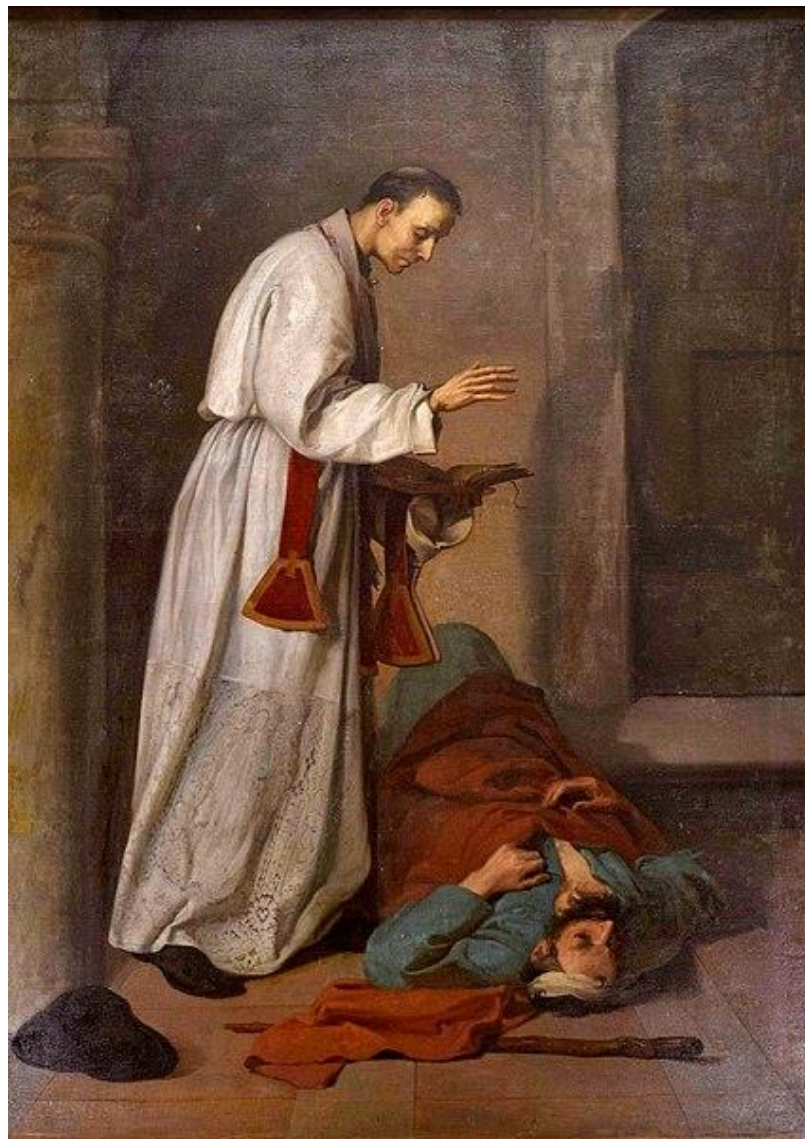
Hinduscy lekarze już 4000 lat p.n.e. określali ją jako utratę przytomności [6]. Pierwsza udokumentowana historia epilepsji sięga 4000-letniej akadyjskiej tabliczki znalezionej w Mezopotamii, na której wyryto pismem klinowym opis osoby w trakcie napadu padaczki podając, że była z „*szyją zwróconą w lewo, rękami i stopami napiętymi, a oczami szeroko otwartymi, a z jego ust płynie piana, nie mając przy tym żadnej świadomości*” [6]. Również w starożytnym Egipcie spotykamy dowody na istnienie padaczki. Papirus Edwina Smitha z XVI-XVII wieku p.n.e. podaje kilka opisów epilepsji, a w jednym z przypadków przywołano zdarzenie, gdy napad drgawek wywoływany został badaniem otwartej rany głowy [7]. Wzmianki o niej spotykamy w pochodzącym z XVIII wieku p.n.e. Kodeksie Hammurabiego, gdzie uznawano ją za chorobę nadprzyrodzoną, pochodząca od bogów, podawano możliwości jej leczenia, określano wynagrodzenie i odpowiedzialność lekarzy [4, 7]. Informacje dotyczące padaczki znajduje się również w tekstach chińskich datowanych na około 770-221 p.n.e., a przy jej leczeniu zalecano podawanie ziół, masaże i akupunkturę [8]. W wyzwalaniu napadów upatrywano wpływu księżycy (gr. *Selene*) nazywając ją *seleniasmos* i następnie po przetłumaczeniu na łacinę określano jako *morbus lunaticus* [5]. Z kolei Hipokrates z Kos (460-377 p.n.e) określał padaczkę jako *hiera nosos* – święta choroba, przy czym nie dopatrywał się

w niej boskiego źródła i traktował jak każdą inną chorobę, a jako leczenie zalecał dietę i ćwiczenia fizyczne [5, 7]. Twierdził, że na epilepsję chorują głównie flegmatycy, których mózgu wydziela się w nadmiarze śluz (flegma). Podawał też, że w trakcie ataku żyły zatykają się czopem śluzowym, przez co powietrze nie dociera do mózgu i następuje utrata przytomności, dodatkowo płuca pozbawione oddechu wydzielają pianę, a powietrze zatrzymane w kończynach powoduje drgawki [4]. Platon (424/423 -348/347 p.n.e.) jak i Arystoteles (384 -322 p.n.e.) o zatkanie żył i tym samym napady epilepsji obwiniali czarną żółć, czyli melancholię [4]. Arystoteles - wybitny filozof starożytności dodatkowo wysunął hipotezę, że epilepsja wpływa na poziom świadomości, co w późniejszych latach zostało uznane przez Kościół Katolicki za niepodważalne i wywarło ogromny wpływ na naukę i postrzeganie epileptyków przez wieki [6]. W starożytnym Rzymie używano określenia choroba upadkowa (łac. *morbus caducus*). Odzwierciedleniem tej właśnie nazwy jest polskie padaczka po raz pierwszy użyte w 1568 r. [5] W Polsce pierwsze teksty dotyczące padaczki pochodzą z XVI wieku. Piszący po łacinie Chróściejowski (1538 r.) na określenie padaczki oprócz słowa epilepsja używał również nazw *morbus puerillis* (choroba dziecięca), *morbus sacer* (choroba święta), *morbus lunaticus* (choroba księżycowa), Capivaceus (1594 r.) dodaje *morbus Herculeus* (choroba Herkulesa) i *morbus comitalis* (choroba wyborcza), Jonston (1652 r.) dodaje *morbus divinus*, *sonticus et caducus* (boska choroba, dźwiękowa i przejściowa). Z kolei piszący po polsku Perzyna (1793 r.) oprócz łacińskich epilepsja i *morbus caducus* (choroba upadkowa) używał również określeń wielka niemoc i wielka choroba, a Siennik zaś (1568 r.) niemoc świętego Walentego [9]. Używane określenie choroba wyborcza (łac. *morbus comitalis*) wynikało z faktu, że w przypadku gdy jeden z członków odbywających się wyborów doznał napadu padaczki to wybory zrywano, ale też w Polsce funkcjonowały takie określenia jak boża wola, choroba kaduka, choroba rzucająca, choroba świętego Walentego, padająca niemoc, wielka choroba, czy też wielka niemoc [10].

Jako pierwszy przyczyn padaczki upatrywał w nieprawidłowym funkcjonowaniu opon mózgowo-rdzeniowych i tym samym łączył przyczyny padaczki z centralnym układem nerwowym grecki lekarz i filozof Asklepiades z Bitynii (124-ok.40 r. p.n.e.) [7]. Jednak pomimo sugestii Hipokratesa i Asklepidesa przez długie lata utrzymywał się pogląd, że epilepsja jest chorobą wywoływaną przez siły nadprzyrodzone, bogów, duchy, ciała niebieskie co też miało wpływ na jej nazewnictwo święta choroba (łac. *morbus sacer*), choroba boska (łac. *morbus divus*), wielka choroba (łac. *morbus major*). Galen z Pergamonu (ok.130-200), którego nauki wywierały wpływ na medycynę przez kilkanaście stuleci opisał trzy rodzaje napadów i wywnioskował, że padaczka jest zaburzeniem mózgu związanym z nagromadzeniem gęstych

humorów, twierdził również, że księżyc rządzi okresami epilepsji, stąd też często epileptyków uważano za szaleńców [4, 11].

Wraz ze wzrostem wpływu chrześcijaństwa zgodnie z opisami z ewangelii według Świętego Mateusza (XVII, 14-20) i Marka (IX, 14-20) z Nowego Testamentu [12] zaczęto uważać padaczkę za chorobę nieczystą, wywołana przez złego ducha wskutek jego nawiedzenia. Marcin Luter (1483-1546) określał ją jako chorobę diabelską (łac. *morbus demonicus*) [5]. Padaczkę łączono również ze świętym Walentym (Rycina 1), którego wstawiennictwa i opieki szukano przy ciężkich chorobach, epilepsji, chorobach umysłowych i nerwowych.



**Rycina 1.** Uzdrowienie epileptyka za przyczyną św. Walentego. 1888 r. autor Józef Buchbinder (1839-1909). Sanktuarium św. Rodziny w Studziannej – Poświętnem.

W średniowieczu wpływy nadprzyrodzone wykluczał już angielski lekarz John of Gaddesden (1280-1361) uważając, że padaczkę powodują uszkodzenia w komorze mózgu [5], jednak dopiero w XVIII wieku teoria, że padaczka jest zaburzeniem funkcjonowania mózgu zaczęła zyskiwać na popularności. William Cullen (1710-1790), szkocki lekarz, zwrócił uwagę na fakt, że napady padaczkowe mogły wystąpić tylko w pewnych częściach ciała i nie musiały powodować utraty przytomności [7]. Ostatecznie to XIX wiek przyniósł racjonalne podejście do przyczyn i leczenia choroby. W 1849 roku dr Robert Bentley Todd przedstawił teorię, że mózg działa dzięki sile elektrycznej i wysunął hipotezę, że przyczyną napadów padaczkowych mogą być „wyładowania elektryczne”, co później potwierdził wykonując doświadczenia przy wykorzystaniu magnetoelektrycznej maszyny Faradaya [13, 14]. Francuski neurolog Théodore Herpin (1799-1865) twierdził, że padaczka może być uleczalna, scharakteryzował różne jej postacie pod względem klinicznym, podał jej klasyfikację, wprowadził terminy wielki i mały napad (franc. *grand mal*, *petit mal*). Korzystając z odkrycia bromu i po wykazaniu uspakajających właściwości jego soli, w 1857 r. angielski farmakolog Charles Locock (1799-1875) oraz Herpin wprowadzili je do leczenia padaczki jako lek z wyboru [14]. Dwa lata wcześniej, w 1855 roku w Görlitz (pol. Zgorzelec) Herman Andreas Reimer stworzył pierwszy na świecie szpital dla epileptyków [5]. W 1873 roku angielski neurolog John Hughlings Jackson (1835-1911) opracował hipotezę mówiącą, że przyczyna padaczki są zaburzenia biochemiczne i elektryczne w korze mózgu oraz opracował jej klasyfikację [7, 15]. Z kolei angielski fizjolog David Ferrier (1833-1928) wykazał słuszność hipotezy Jacksona [7].

W 1924 r. niemiecki psychiatra Hans Berger (1873-1941) po raz pierwszy wykonał u człowieka zapis EEG (elektroencefalografia – badanie aktywności mózgu) przy pomocy encefalografu i w następnych latach opisał charakterystyczne zmiany w zapisie EEG, wprowadzając dodatkowo nazewnictwo stosowane do dziś [7]. Przełomowe badania dotyczące epileptycznego EEG prowadzili amerykański neurolog Frederic Andrews Gibbs (1903–1992) i jego żona Erna Leonhardt-Gibbs (1904–1987), która we współpracy z William'em Lennox'em (1884–1960) ustaliła związek między wynikami EEG, a drgawkami padaczkowymi [7]. Z kolei Wilder Penfield (1891-1976) stymulując różne punkty kory mózgowej określił rozległość ognisk napadowych i następnie dzięki tej technice opracował funkcjonalną anatomię mózgu [16, 17].

Najwcześniejsze leczenie epilepsji opierało się na pierwszych założeniach przyczyn epilepsji, zabraniano chorym spać pod gołym niebem szczególnie w księżycowe noce, zalecano smarowanie ust ludzką krwią, lub nawet jej picie, by przywrócić drożność zaczopowanych żył stosowano środki moczopędne, przeczyszczające, wymiotne, upusty krwi [4, 18]. Zakazywano

współzycia płciowego uważając za Hipokratesem i Demokrytem, że jest formą lekkiego napadu, czasem nawet posuwano się do sterylizacji i kastracji. Stosowano również wstrzymywanie oddechu, namaszczenie, pijawki, jedzenie żabiej wątroby, krwi psa, czy pisie moczu osoby, która pierwsza widziała napad [4, 19].

W 1912 roku niemiecki psychiatra Alfred Hauptman (1881-1948) do leczenia padaczki wprowadził pochodne kwasu barbiturowego [14]. Hiram Houston Merritt (1902–1979) i Tracy Putnam (1894–1975) odkryli w 1938 przeciwdrgawkowe właściwości fenytoiny, która przez wiele lat była lekiem pierwszego rzutu w profilaktyce napadów częściowych, toniczno-klonicznych lub stanu padaczkowego [7]. Od lat 50-tych XX wieku pojawiały się nowe leki takie jak karbamazepina w 1953 r., czy w 1963 roku walproinian sodu, które są do dziś szeroko stosowane [20, 21]. Obecnie stosowanych jest ponad trzydzieści leków przeciwpadaczkowymi [22]. Najstarsze, leki przeciwpadaczkowe to leki pierwszej generacji fenobarbital, fenytoina, prymidon, etosuksymid [22]. Leki drugiej generacji to benzodiazepiny, karbamazepina, walproiniany [22]. Z kolei od lat 90-tych XX wieku pojawiły się leki trzeciej generacji styrypentol, pregabalina, rufinamid, lakozamid, eslikarbazepina, retygabina, perampanel, oraz wprowadzone po 2000 roku leki o innowacyjnym mechanizmie działania styrypentol, pregabalina, rufinamid, lakozamid, eslikarbazepina, retygabina, perampanel [22].

Inną formą terapii padaczki były stosowane już od czasów Hipokratesa post i dieta [23]. Po raz pierwszy w leczeniu padaczki dietę ketogeniczną zastosowano w 1911 roku przez francuskich lekarzy w przypadku 20 dzieci i dorosłych, co zaowocowało spadkiem ilości napadów [7]. W kolejnych latach pojawiło się wiele doniesień, które potwierdzają skuteczność diety ketogenicznej jako nefarmakologicznej metody leczenia epilepsji [24-26].

Od XIX wieku przeprowadzano również pierwsze próby leczenia chirurgicznego padaczki. W 1831 Heyman roku przeprowadził operację u pacjenta z padaczką spowodowaną ropniem mózgu, w 1886 r. Horsley (1875–1916) wyciął epileptogenną pourazową bliznę korową [7]. W 1938 roku Gibbs i Lennox wprowadzili pojęcie ogniska epileptogennego, a użycie EEG było niezwykle ważne w rozwoju technik chirurgicznych leczenia padaczki [7]. Ważnymi postaciami w rozwoju technik chirurgicznego leczenia padaczki stali się Wilder Penfield (1891–1976), Herbert Jasper (1906–1999), Theodore Brown Rasmussen (1910–2002), William van Wagenen (1897-1961), Percival Bailey (1892-1973), Kenneth McKenzie (1892-1964), Jean Talairach (1911–2007), Jean Bancaud (1921–1993).

Od wieków nadprzyrodzone pojmowanie padaczki sprawiało, że chorych uznawano za nieczystych, a samą chorobę za zakaźną. Epileptyków powszechnie pozbawiano praw obywatelskich i dyskryminowano [27]. Takich chorych zamykano w miejscach odosobnienia,

odmawiano im komunii świętej, wierzono w roznoszenie epilepsji przez czarownice [4]. Jednak po dokonaniu w XIX i XX wieku przełomu w poznaniu przyczyn, diagnozowaniu i leczeniu padaczki, chorzy na epilepsję zaczęli być akceptowani społecznie oraz stali się równoprawnymi obywatelami.

## 1.2. Łańcuch przeżycia

Skuteczne udzielanie pomocy medycznej w sytuacjach nagłego zagrożenia życia i zdrowia często wymaga i na przestrzeni wieków wymagało szeregu inicjatyw tak, by fachowa pomoc medyczna dotarła do osoby jej potrzebującej, lub by taka osoba sama dotarła albo została dostarczona do miejsca, gdzie taką pomoc mogłaby uzyskać. Często uzyskanie właściwej pomocy podzielone było na etapy, rozpoczynało się od zastosowania prostych technik znanych świadkom powstałego zagrożenia, a kończyło się udzielaniem pomocy wymagającej doświadczenia i fachowej wiedzy.

Już w starożytności mamy pierwsze wzmianki o zorganizowanym i stopniowanym udzielaniu pomocy poszkodowanym. Homer (VIII wiek p.n.e) w *Iliadzie* opisującej wojnę trojańską, przedstawia etapy udzielania pomocy rannym począwszy od miejsca walk poprzez ewakuację rannych na rękach towarzyszy i na wozach bojowych do punktów medycznych, aż po udzielanie fachowej pomocy medycznej w szpitalu polowym znajdującego się w namiocie rozłożonym obok greckich okrętów [28].

Wraz ze wzrostem potęgi Cesarstwa Rzymskiego (I wiek p.n.e. - V wiek n.e.) i udziałem w licznych wojnach legioniści mogli liczyć na pomoc medyczną już na miejscu walk. W trakcie bitwy pomocy najczęściej w postaci zaopatrzenia ran otrzymywali od *capsarii* (pomocnik lekarza), oni również zajmowali się transportowaniem rannych do szpitala (*valetudinarium*), gdzie poszkodowanymi zajmowali się już chirudzy (*medici vulnerarii*) i lekarze (*medici*) [29, 30].

Przeciwieństwem wyżej wymienionych form organizacyjnych udzielania pomocy medycznej są średniowieczne bitwy, gdzie dopiero po zakończeniu walki lub po zapadnięciu zmroku udzielano pomocy rannym. Przykładem takiego postępowania jest bitwa pod Grunwaldem (16.07.1410 r.) pomiędzy wojskami polsko-litewskimi, a krzyżackimi. Jak przedstawia Jan Długosz (1415-1480) po walce przez całą noc padał deszcz i znacznie się ochłodziło, tym samym wskutek zimna oraz pozostawienia na polu bitwy wielu rannych zmarło [31]. A jak podaje sam Długosz wielu z nich możnaby uratować o ile by ich stamtąd zabrano



i udzielono właściwej opieki. Dopiero następnego dnia przy słonecznej już pogodzie zadbano o przetransportowanie do obozowiska rannych z obu walczących stron i zastosowaniu odpowiednich środków celem ich wyleczenia.

Właściwe opracowanie etapów udzielania pomocy osobom, będącym w stanie zagrożenia życia i wykazanie zwiększenia skuteczności udzielania pomocy wraz ze zmniejszeniem śmiertelności oraz ewentualnych konsekwencji zdrowotnych nastąpiło dopiero w XIX wieku. W 1970 roku niemiecki profesor anestezjologii Friedrich Wilhelm Ahnefeld (1924-2012) opracował aktualny do dziś „łańcuch ratunkowy” (*Die Rettungskette*) składający się z etapów (ogniw) organizacji i udzielania pomocy w nagłych wypadkach. (Rycina 2) Łańcuch ratunkowy opisuje wzajemnie przeplatające się etapy udzielania pomocy od momentu zaistnienia nagłego zagrożenia życia i zdrowia, aż do przetransportowania poszkodowanego do szpitala, a dodatkowo pozwala naukowcom analizować, ulepszać każde pojedyncze ogniwo udzielania pomocy w nagłych wypadkach [32, 33]. Prawidłowo wdrożony łańcuch ratunkowy pozwalał na skuteczne udzielanie pomocy i obecnie oparte są na nim najskuteczniejsze systemy ratownictwa medycznego [34, 35].



**Rycina 2.** Łańcuch ratunkowy według Ahnefelda [32]

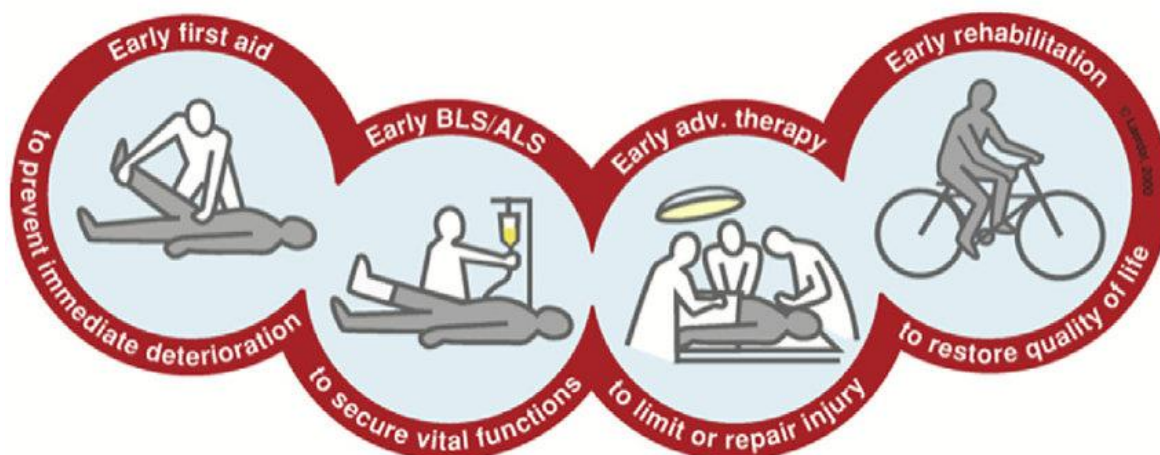
Najbardziej znanym rozwinięciem łańcucha ratunkowego jest łańcuch przeżycia stosowany w przypadku nagłego zatrzymania krążenia. Jego pierwsze założenia opracowane w 1988 r. przez Mary Newman obejmowały wczesne rozpoznanie, wczesną resuscytację krążeniowo-oddechową, wczesną defibrylację i wczesne zaawansowane zabiegi resuscytacyjne [36]. Następnie w 1991r. koncepcja ta została zmodyfikowana i zaadaptowana przez

Amerykańskie Towarzystwo Kardiologiczne (ang. American Heart Association) [37]. Od tego czasu schematy obrazujące łańcuch przeżycia były wielokrotnie modyfikowane, jednak główne jego założenia pozostają niezienne. W 2005 roku Europejska Rada Resuscytacji (ang. European Resuscitation Council) opublikowała po raz pierwszy i do tej pory niezmienny schemat łańcucha przeżycia obejmujący: wczesne rozpoznanie i wezwanie pomocy, wczesną resuscytację krążeniowo-oddechową prowadzoną przez świadków zdarzenia, wczesną defibrylację, wczesne zaawansowane zabiegi resuscytacyjne i opiekę poresuscytacyjną [38]. (Rycina 3)



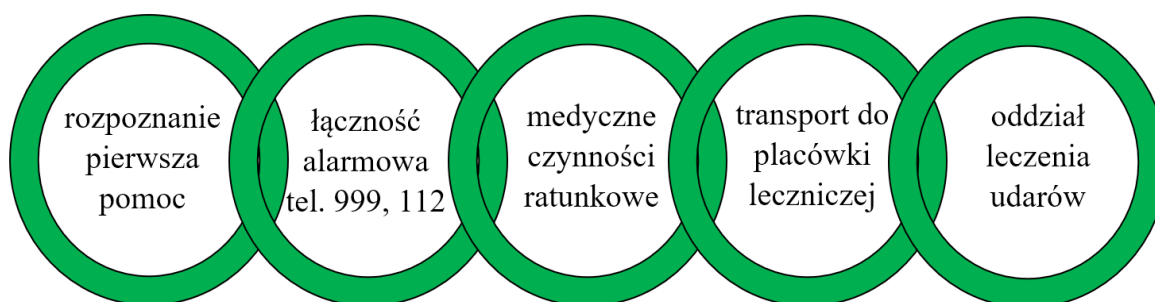
**Rycina 3.** Łańcuch przeżycia w nagłym zatrzymaniu krążenia [39]

W 2002 roku z kolei po raz pierwszy zaprezentowano urazowy łańcuch przeżycia [40]. Podkreślono w nim nacisk na rolę świadków zdarzenia, nie tylko ograniczoną do poinformowania służb medycznych o zaistnieniu urazu, ale również wczesnego udzielania pierwszej pomocy, zapobiegającego pogorszeniu stanu pacjenta. Następne ogniwa obejmują wczesne udzielanie zaawansowanej pomocy medycznej, zabezpieczającej funkcje życiowe poszkodowanego, wdrożenie wczesnego leczenia ograniczającego skutki obrażeń i ostatecznie podjęcie wczesnej rehabilitacji, poprawiającej jakość życia pacjentów (Rycina 4).



**Rycina 4.** Urazowy łańcuch przeżycia zaprezentowany po raz pierwszy na konferencji *TraumaCare* w 2002 roku w Stavanger w Norwegii [40]

Inne formy udzielania pomocy pacjentom, gdzie wymagana jest pewna sekwencja działań począwszy od świadka zdarzenia, aż po leczenie szpitalne odnoszą się chociażby do leczenia pacjentów z udarami mózgu [41, 42] (Rycina 5), czy będących w hipotermii [43].



**Rycina 5.** Udarowy łańcuch przeżycia [41, 42]

Funkcjonalność łańcucha przeżycia przybrała również formy obrazowania skutecznego udzielania pomocy osobom znajdującym się w różnych niebezpiecznych sytuacjach, jak choćby w przypadku ratowania tonących [44].

Głównym celem tworzenia wszystkich łańcuchów ratunkowych jest ukazywanie mechanizmów działania systemu i sekwencji czynności, które zapewnią jak najszybsze, jak najskuteczniejsze i jak najbardziej fachową pomoc osobom, znajdującym się w sytuacji nagłego zagrożenia zdrowotnego, spowodowaną różnymi przyczynami. Jednocześnie łańcuch przeżycia składający się z następujących po sobie ogniw, jest tak mocny jak jego najsłabsze ogniwo [45], co bezpośrednio przekłada się na skuteczność podejmowanych działań i rokowania pacjentów.

## **2. FUNKCJONOWANIE SYSTEMU PAŃSTWOWEGO RATOWNICTWA MEDYCZNEGO W POLSCE**

### **2.1. Założenia organizacyjne systemu Państwowego Ratownictwa Medycznego**

Światowa Organizacja Zdrowia jako system ratownictwa medycznego definiuje takie rozmieszczenie sprzętu i personelu, które jest w stanie zapewnić skuteczne działanie i nadzorowanie zagrożeń w przypadku zapobiegania w wystąpieniu nagłych zdarzeń, katastrof i klęsk żywiołowych. Jednocześnie WHO systemem ratownictwa medycznego określa świadczenia medyczne realizowane w miejscu zdarzenia, podczas transportu oraz w szpitalnych oddziałach ratunkowych, przy zachowaniu ciągłości wynikającej z zaistniałego zdarzenia [46]. Właściwie funkcjonujący i skuteczny system powinien być oparty o centra powiadamiania przyjmujące zgłoszenia informujące o zaistniałym zdarzeniu, wyszkoloną kadrę medyczną oraz środki transportu umożliwiające dotarcie do pacjentów i ich transport do placówek medycznych [46].

Budowa polskiego systemu ratownictwa medycznego rozpoczęła się wraz z powstaniem 1999 roku programu *"Zintegrowane Ratownictwo Medyczne na lata 1999-2003"*. Zakładał on budowę systemu składającego się z instytucji w których zakresie działania leżało szeroko pojęte ratownictwo [47]. Program ten stał się podstawą do prac nad ustawą o Państwowym Ratownictwie Medycznym, co ostatecznie zaowocowało uchwaleniem 25 lipca 2001 roku pierwszej ustawy o PRM [48].

Właściwe zasady prawne i organizacyjne systemu PRM w Polsce określiła Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym z 8 września 2006 roku [49]. Ustawa ta jest podstawowym aktem prawnym regulującym system ratownictwa medycznego w Polsce począwszy od udzielania pierwszej pomocy, zgłoszeń alarmowych, poprzez kwalifikowaną pierwszą pomoc, medyczne czynności ratunkowe, do świadczeń medycznych wykonywanych w szpitalnych oddziałach ratunkowych.

Organami administracji rządowej właściwymi w zakresie wykonywania zadań systemu PRM są Minister Zdrowia (MZ) i wojewodowie. Rolą Ministra Zdrowia jest nadzorowanie działania systemu na terenie kraju poprzez kontrolę, planowanie, organizowanie i koordynowanie oraz wydawanie licznych rozporządzeń wpływających na kształt i funkcjonowanie systemu [49].

Na terenie województwa za działanie w postaci kontrolowania, planowania, organizowania i koordynowania systemu odpowiada właściwy wojewoda [49].

Na obszarze województwa organizacja i funkcjonowanie systemu PRM opiera się na sporządzonym przez wojewodę wojewódzkim planie działania systemu [49]. W przypadku województwa mazowieckiego jest to *Wojewódzki Plan działania systemu Państwowe Ratownictwo Medyczne dla województwa mazowieckiego*.

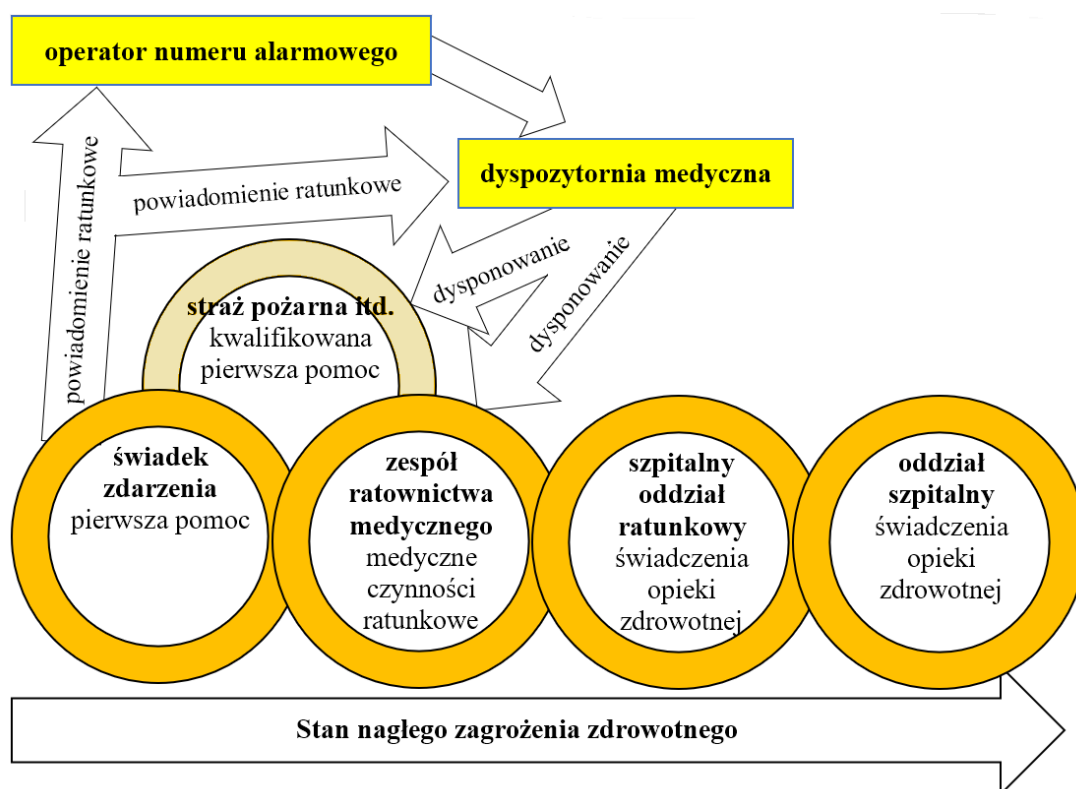
W oparciu o ustawę o Państwowym Ratownictwie Medycznym i rozporządzenie Ministra Zdrowia z 2018 roku [50] w wojewódzkich planach działania systemu umieszczone są obszary działania i rejony operacyjne przypisane dyspozytoriom medycznym. Plany regulują zasady współpracy jednostek systemu z jednostkami współpracującymi. W planach znajdują się również informacje o lokalizacji centrów powiadamiania ratunkowego. Odnośnie dyspozytorii medycznych umieszczone są dane dotyczące lokalizacji, liczby stanowisk dyspozytorów medycznych. Plany zawierają również informacje i rozmieszczenie zespołów ratownictwa medycznego (ZRM), szpitalnych oddziałów ratunkowych (SOR), centrów urazowych (CU) dla dorosłych i dla dzieci [49].

Ważną kompetencją ciążyącą na wojewodach jest rozlokowanie i zapewnienie takiej liczby zespołów ratownictwa medycznego, aby parametry czasów dotarcia ZRM do miejsca zdarzenia od momentu przyjęcia zgłoszenia przez dyspozytora medycznego były zgodne z art. 24 ustawy o PRM. Wyznaczniki te obejmują medianę, która w skali miesiąca nie może być większa niż 8 minut w mieście powyżej 10 tysięcy mieszkańców i 15 minut poza miastem powyżej 10 tysięcy mieszkańców, trzeci kwartyl, który w każdym miesiącu nie powinien przekroczyć 12 minut w mieście powyżej 10 tysięcy i 20 minut poza miastem powyżej 10 tysięcy mieszkańców, oraz maksymalny czas dotarcia nie większy niż 15 minut w mieście powyżej 10 tysięcy mieszkańców i 20 minut poza miastem powyżej 10 tysięcy mieszkańców.

Ustawa z 8 września 2006 roku jako jedno z zadań państwa wskazuje zapewnianie pomocy każdej osobie, która znajdzie się w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego [49]. Przez stan ten należy rozumieć nagle albo mogące pojawić się w krótkim czasie objawy pogorszenia zdrowia, co może skutkować poważnym uszkodzeniem funkcji organizmu, uszkodzeniem ciała, czy nawet utratą życia. Stan nagłego zagrożenia zdrowotnego wymaga podjęcia natychmiastowych medycznych czynności ratunkowych (MCR) i leczenia [49].

W myśl 4 art. Ustawy o Państwowym Ratownictwie Medycznym każdy kto zauważy osobę w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego jest obowiązany do powiadomienia o takim zdarzeniu służb ratunkowych.

System powiadamiania ratunkowego oparty jest na centrach powiadamiania ratunkowego, gdzie obsługiwane są zgłoszenia alarmowe obejmujące m.in. stany nagłego zagrożenia zdrowotnego, przemoc, zagrożenia z zakresu bezpieczeństwa i porządku publicznego, nagłego zagrożenia środowiska. Zgłoszenia alarmowe obsługiwane przez operatorów numerów alarmowych po wstępnej weryfikacji przekazywane są do dyspozytorów medycznych, Policji, Straży Pożarnej [51]. Zgłoszenia alarmowe dotyczące ewentualnego nagłego zagrożenia zdrowotnego następnie obsługiwane są w dyspozytorniach medycznych przez dyspozytorów medycznych [49].



**Rycina 6.** Łańcuch ratunkowy – polski system Państwowego Ratownictwa Medycznego

Ratowanie życia i zdrowia ludzkiego nie spoczywa tylko na służbach ustawowo zobowiązanych do niesienia pomocy. Na skuteczne ratowanie składa się szereg następujących po sobie działań, których poszczególne elementy mogą zaważyć na końcowym rezultacie. Na ostateczny rezultat podejmowanych działań ratunkowych składają się działania podjęte przez świadków zdarzenia, powiadomienie służb ratunkowych, działania prowadzone przez służby ratunkowe i ostatecznie leczenie szpitalne. Wszystkie te działania tworzące łańcuch ratunkowy składają się na poszczególne etapy funkcjonowania systemu ratownictwa medycznego. (Rycina 6)

Pierwszym ogniwem ratowania osoby w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego są działania podjęte przez świadka zdarzenia ustawowo nazwane pierwszą pomocą [49]. Ponadto zaznaczyć należy, że w myśl zapisów Kodeksu karnego na świadku zdarzenia ciąży ustawowy obowiązek udzielania pierwszej pomocy [52]. Świadek zdarzenia zobligowany jest również do skutecznego powiadomienia służb ratunkowych.

Z kolei dyspozytor medyczny po powzięciu informacji o osobie w stanie nagłego zagrożenia wysyła na miejsce zdarzenia w zależności od sytuacji i dostępności naziemny, bądź lotniczy zespół ratownictwa medycznego [49].

Naziemne i lotnicze ZRM określane w ustawie jako jednostki systemu wykonują MCR, rozumiane jako świadczenia medyczne z zakresu opieki zdrowotnej udzielane w warunkach pozaszpitalnych osobom, u których wystąpił stan nagłego zagrożenia zdrowotnego.

Jednocześnie ZRM zobowiązane są do prowadzenia indywidualnej dokumentacji medycznej zgodnej ze wzorem zawartym w *Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 6 kwietnia 2020 r. w sprawie rodzajów, zakresu i wzorów dokumentacji medycznej oraz sposobu jej przetwarzania* (Dz.U. 2020; poz. 666) [53]. Naziemne ZRM prowadzą *Karty Zlecenia Wyjazdu Zespołu Ratownictwa Medycznego i Karty Medycznych Czynności Ratunkowych*, a lotnicze ZRM *Karty Zlecenia Wylotu Lotniczego Zespołu Ratownictwa Medycznego i Karty Medyczne Lotniczego Zespołu Ratownictwa Medycznego*. Podmiot leczniczy w którego strukturę wchodzi lotnicze i naziemne ZRM nosi miano dysponenta jednostki [49].

Zespołom ratownictwa medycznego przypisany jest obszar działania wyznaczony na podstawie ustawowych parametrów czasów dotarcia do miejsca zdarzenia. W przypadku dyspozytorni medycznej obszar jej działania określany jest jako rejon operacyjny [49].

Na naziemne ZRM składają się zespoły specjalistyczne i zespoły podstawowe ratownictwa medycznego. Te dwa rodzaje zespołów różnią się pod względem wyposażenia, norm dotyczących środka transportu sanitarnego oraz składem personalnym. W skład zespołów specjalistycznych wchodzi trzy osoby uprawnione do wykonywania medycznych czynności ratunkowych, w tym lekarz systemu oraz dwie osoby – pielęgniarka systemu i/lub ratownik medyczny. Lekarz systemu pełni funkcję kierownika zespołu. W stanie zagrożenia epidemicznego albo stanie epidemii zespoły specjalistyczne mogą funkcjonować bez obsady lekarskiej, ale wtedy w ich skład muszą wchodzić trzy osoby z kwalifikacjami pielęgniarki systemu, lub ratownika medycznego [49].

Zespoły podstawowe składają się przynajmniej z dwóch osób uprawnionych do wykonywania MCR tj. pielęgniarki systemu lub ratownika medycznego [49]. Z kolei w skład lotniczego zespołu ratownictwa medycznego wchodzi pilot zawodowy, lekarz systemu oraz ratownik medyczny lub pielęgniarka systemu [49].

Jednostkami systemu są również szpitalne oddziały ratunkowe. Udzielają one świadczeń z zakresu opieki zdrowotnej polegających na wstępnej diagnostyce i leczeniu niezbędnych do ustabilizowania funkcji życiowych pacjentów w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego. Do szpitalnych oddziałów ratunkowych powinni trafiać pacjenci przetransportowani przez zespoły ratownictwa medycznego oraz w przypadku wystąpienia objawów zagrażających bezpośrednio życiu i zdrowiu zgłaszający się samodzielnie. SOR powinien być zlokalizowany w szpitalu posiadającym co najmniej oddziały chirurgii, chorób wewnętrznych, anestezjologii i intensywnej terapii, pracownię diagnostyki obrazowej oraz przychodnię nocnej i świątecznej opieki zdrowotnej. Szpitalny oddział ratunkowy powinien mieć zaplecze organizacyjne, diagnostyczne i kadrowe zgodne z rozporządzeniem MZ [54].

Ustawa o Państwowym Ratownictwie Medycznym jako jednostki współpracujące z systemem wymienia centra urazowe dla pacjentów dorosłych i dla dzieci, które realizują świadczenia zdrowotne w postaci przyjmowania, kompleksowej diagnostyki i wielospecjalistycznego leczenia pacjentów urazowych. CU powinny znajdować się na obszarze pozwalającym dotrzeć z miejsca zdarzenia w czasie do 1,5 godziny, zasięgiem działania powinny obejmować populację nie mniejszą niż 1 mln mieszkańców [49], a trafiający tam pacjenci powinni spełniać kryteria obrażeń anatomicznych i towarzyszącym im zaburzeń parametrów fizjologicznych [55, 56].

Z systemem współpracują również jednostki organizacyjne szpitali wyszczególnione w wojewódzkich planach działania systemu, które wykonują świadczenia zdrowotne niezbędne dla ratownictwa medycznego [49]. Do tych jednostek zaliczyć można pracownie hemodynamiczne, oddziały udarowe itp.

Ustawa wyszczególnia również jednostki współpracujące z systemem, które nie będąc składową systemu uczestniczą w jego działaniach na miejscu zdarzenia, a osobom znajdującym się w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego mogą udzielać kwalifikowanej pierwszej pomocy (KPP) [49]. Jednostkami współpracującymi z systemem są jednostki Państwowej Straży Pożarnej, jednostki włączone do Krajowego Systemu Ratowniczo-Gaśniczego, Tatrzańskie Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe, Wodne Ochotnicze Pogotowie Ratunkowe oraz organizacje, które uzyskały wpis do rejestru jednostek współpracujących z systemem prowadzonego przez wojewodę. W ramach KPP można między innymi prowadzić



bezprzyrządową i przyrządową resuscytację krążeniowo-oddechową z zastosowaniem automatycznego defibrylatora, tamować krwotoki, unieruchamiać złamania, stosować tlenoterapię bierną. KPP mogą udzielać osoby, które odbyły kurs i zdały egzamin z zakresu KPP uzyskując w ten sposób tytułu ratownika [49].

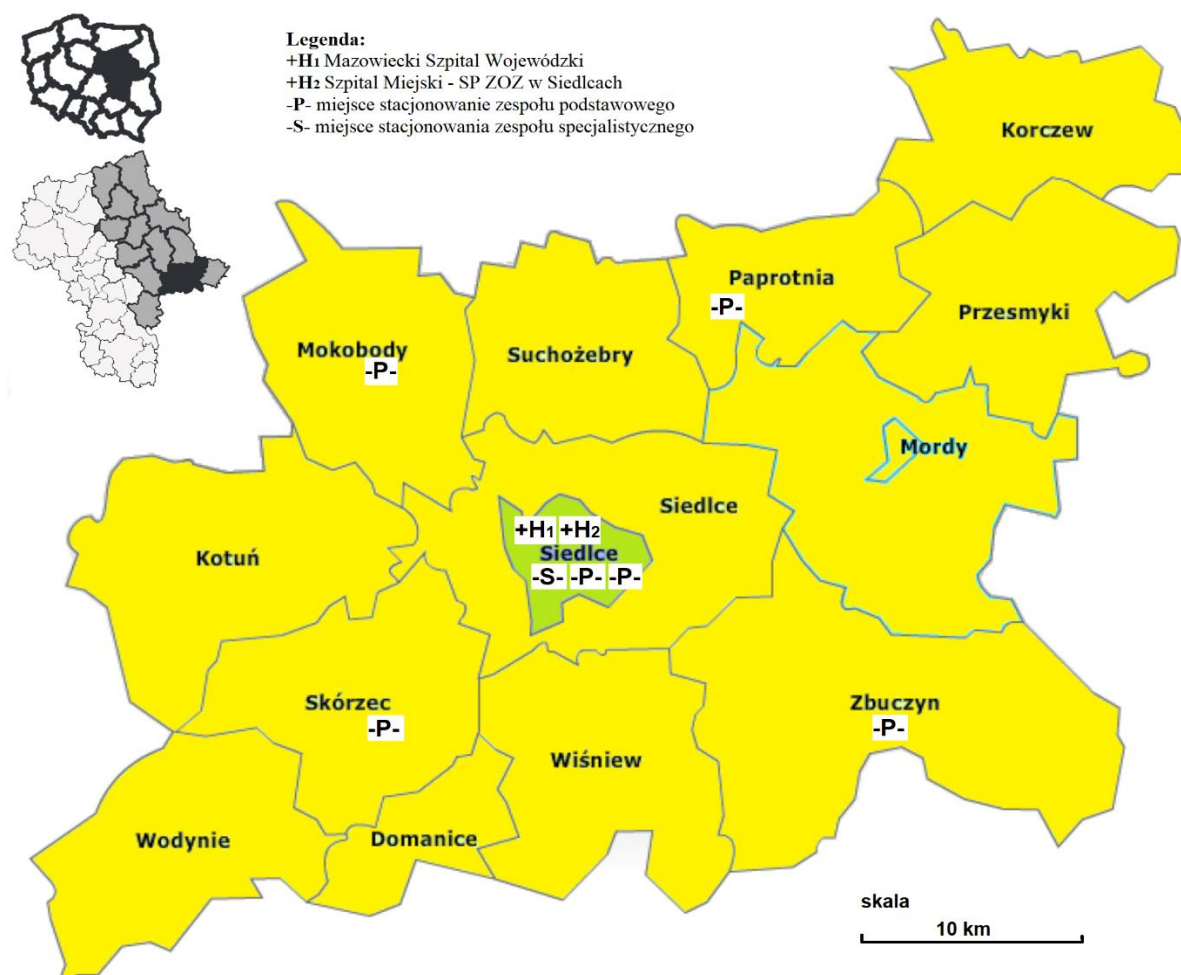
Polski system ratownictwa medycznego łączy szereg różnych struktur organizacyjnych, ujętych często w różnych ramach prawnych. Jego główna struktura składa się z funkcji nadzorczych i organizacyjnych pełnionych przez Ministra Zdrowia, wojewodów i dysponentów jednostek oraz realizacji właściwych zadań przez dyspozytornie medyczne, zespoły ratownictwa medycznego, szpitalne oddziały ratunkowe, przy ogromnym znaczeniu świadków zdarzenia i ratowników kwalifikowanej pierwszej pomocy. (Rycina 6) Tym samym realizacja głównych zadań systemu w postaci zapewnienia pomocy każdej osobie będącej w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego ułożona jest łańcuch ratunkowy, który powinien przełożyć się na skuteczność działania systemu. Jednocześnie prawidłowe zadziałanie wszystkich ogniw systemu, przy ich dopełnieniu przez lecznictwo szpitalne gwarantuje pozytywne efekty w postaci zmniejszenia skutków wystąpienia stanu nagłego zagrożenia zdrowotnego, łącznie ze zwiększeniem przeżywalności.

## **2.2. Powiat siedlecki i miasto Siedlce w systemie Państwowego Ratownictwa Medycznego**

Działanie systemu Państwowego Ratownictwa Medycznego opiera się na wojewódzkich planach działania systemu, które dzielą poszczególne województwa na rejony operacyjne w których rozlokowane są ZRM i za których funkcjonowanie odpowiadają dysponenci jednostki.

Od 2012 do 1 kwietnia 2021 roku powiat siedlecki i miasto Siedlce (powiat grodzki) wchodziły w skład rejonu operacyjnego (RO) 14-04 (W04). Oprócz wspomnianych powiatów RO 14-04 obejmował również powiaty łosicki, garwoliński, miński bez miasta Sulejówek i gminy miejsko-wiejskiej Halinów, sokołowski, węgrowski, oraz gminy Jadów i Strachówka z powiatu wołomińskiego. Jednostką odpowiedzialną za funkcjonowanie RO był Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej RM-MEDITRANS Stacja Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego (MEDITRANS) w Siedlcach. 1 kwietnia 2021 roku na podstawie ustawy o Państwowym Ratownictwie Medycznym i zgodnie decyzją Wojewody Mazowieckiego RO 14-04 połączono z dotychczasowym RO 14-05 (powiaty ostrołęcki,

wyszkowski, pułtuski, ostrowski, makowski i przasnyski) obsługiwany przez Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej RM-MEDITRANS Stacja Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego w Ostrołęce i utworzono rejon operacyjny 14-02, za którego funkcjonowanie na zasadach współrealizacji jako dysponenti jednostki odpowiadają MEDITRANS w Siedlcach i MEDITRANS w Ostrołęce.



**Rycina 7.** Lokalizacja zespołów ratownictwa medycznego i szpitali w powiecie siedleckim grodzkim i ziemskim w latach 2020-2021

Do 31 grudnia 2020 roku w MEDITRANS w Siedlcach i w MEDITRANS w Ostrołęce zlokalizowane były dyspozytornie medyczne podległe dysponentom. Po tym terminie Dyspozytornia Medyczna w Siedlcach przejęła zadania realizowane dotychczas przez ostrołęcką dyspozytornię i jednocześnie zgodnie z ustawą o PRM stała się jednostką prowadzoną przez Wojewodę Mazowieckiego.

**Tabela I.** Kodyfikacja zespołów ratownictwa medycznego stacjonujących w powiecie siedleckim grodzkim i ziemskim w latach 2020-2021 - składowa rejonu operacyjnego W04 (W02)

powiat	miejsce stacjonowania	kod zespołów ratownictwa medycznego	
		Specjalistyczny	Podstawowy
siedlecki grodzki	Siedlce Centrum	W04-01 (W02-001*)	W04-02 (W02-002*)
			W04-04 (W02-004*)
	Hołubła		W04-12 (W02-008*)
siedlecki ziemski	Mokobody		W04-06 (W02-006*)
	Dąbrówka Ług		W04-22 (W02-012*)
	Zbuczyn		W04-32 (W02-014*)

\*kodyfikacja zespołów ratownictwa medycznego od 1 kwietnia 2021 r.

W latach 2020-2021 w powiatach siedleckich grodzkim i ziemskim stacjonowało 7 zespołów ratownictwa medycznego, 1 specjalistyczny i 6 podstawowych. (Tabela I, Rycina 7).

Ponadto w Siedlcach zlokalizowane są dwa szpitale (Tabela II). W Mazowieckim Szpitalu Wojewódzkim w Siedlcach (MSW) działa szpitalny oddział ratunkowy i szereg specjalistycznych oddziałów, w tym pododdział udarowy wykonujący we wczesnej fazie udaru niedokrwiennego mózgu leczenie trombolityczne, oraz pracownia hemodynamiki umożliwiająca natychmiastowe wykonanie koronarografii i angioplastyki wieńcowej w ostrych zespołach wieńcowych.

Szpitalny Oddział Ratunkowy w Mazowieckim Szpitalu Wojewódzkim im. św. Jana Pawła II w Siedlcach wyposażony jest w 11 stanowisk przeznaczonych do obserwacji pacjentów [57]. W jego skład wchodzi obszary:

- rejestracji,
- segregacji medycznej (triage),
- resuscytacyjno-zabiegowy,
- wstępnej intensywnej terapii,
- terapii natychmiastowej,
- obserwacji,
- konsultacyjny

Obok SOR zlokalizowane są Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Blok Operacyjny, Zakład Diagnostyki Obrazowej. W pobliżu SOR usytuowane jest również lądowisko dla śmigłowców, w tym Lotniczego Pogotowia Ratunkowego.

**Tabela II.** Szpitale i dostępne oddziały w powiecie siedleckim grodzkim i ziemskim w latach 2020-2021

<b>Szpital nazwa i adres</b>	<b>Dostępne oddziały</b>
Mazowiecki Szpital Wojewódzki im. św. Jana Pawła II w Siedlcach Sp. z o. o. ul. Poniatowskiego 26	Anestezjologii i Intensywnej Terapii
	Chirurgii Ogólnej i Naczyniowej
	Chirurgii Onkologicznej
	Chirurgii i Traumatologii Dziecięcej
	Chorób Wewnętrznych
	Izba przyjęć
	Kardiologiczny
	Neonatologiczny
	Neurologiczny z Pododdziałem Udarowym
	Okulistyczny
	Onkologii Klinicznej i Radioterapii
	Ortopedyczno - Urazowy
	Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej
	Pediatryczny
	Położniczo - Ginekologiczny
Szpitalny oddział ratunkowy	
Urologii i Onkologii Urologicznej	
Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Siedlcach ul. Starowiejska 15	Anestezjologii i Intensywnej Terapii
	Chirurgii Ogólnej
	Chorób Wewnętrznych
	Chorób Zakaźnych
	Dzienny Psychiatryczny Ogólny
	Ginekologiczno - Położniczy
	Izba Przyjęć
	Kardiologiczny
	Neonatologiczny
	Psychiatryczny
Rehabilitacji Kardiologicznej	

Siedlce rozciągają się na powierzchni 32km<sup>2</sup> i według danych Głównego Urzędu Statystycznego na koniec 2021 zamieszkiwało w nich roku 76005 osób, co stanowi 2375,16 osoby na km<sup>2</sup>, z kolei na terenie powiatu siedleckiego mieszkało 80469 osób, co przy powierzchni 1603km<sup>2</sup> stanowi gęstość zaludnienia wynoszącą 50,20 osoby na km<sup>2</sup> (Tabela III). Tym samym w myśl ustawy o PRM Siedlce stanowią obszar miejski (obszar zamieszkały przez 10 tys. i więcej osób), a powiat siedlecki jest obszarem wiejskim (obszary zamieszkałe przez 10 tys. i mniej osób).

**Tabela III.** Struktura populacyjna w powiecie siedleckim i w Siedlcach. Stan na 31 grudnia 2021 roku [58]

wiek	kobieta		mężczyzna		Razem		
	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%	
powiat siedlecki	0-9	4 565	11,38%	4 841	12,00%	9 406	11,69%
	10-19	4724	11,77%	4 921	12,20%	9 645	11,99%
	20-29	4 619	11,51%	5 271	13,07%	9 890	12,29%
	30-39	5 558	13,85%	6 195	15,36%	11 753	14,61%
	40-49	5 515	13,74%	5 974	14,81%	11 489	14,28%
	50-59	4 844	12,07%	5 079	12,59%	9 923	12,33%
	60-69	4 742	11,82%	4 665	11,56%	9 407	11,69%
	70-79	3 213	8,01%	2 270	5,63%	5 483	6,81%
	powyżej 80	2 351	5,86%	1 122	2,78%	3 473	4,32%
<b>ogółem</b>	40 131	100,00%	40 338	100,00%	80 469	100,00%	
miasto Siedlce	0-9	4266	10,65%	4485	12,47%	8 751	11,51%
	10-19	3702	9,25%	3940	10,96%	7 642	10,05%
	20-29	3757	9,38%	3881	10,79%	7 638	10,05%
	30-39	6154	15,37%	6362	17,69%	12 516	16,47%
	40-49	5776	14,43%	5665	15,75%	11 441	15,05%
	50-59	4351	10,87%	3727	10,36%	8 078	10,63%
	60-69	6139	15,33%	4355	12,11%	10 494	13,81%
	70-79	3865	9,65%	2651	7,37%	6 516	8,57%
	powyżej 80	2031	5,07%	898	2,50%	2 929	3,85%
<b>ogółem</b>	40041	100,00%	35964	100,00%	76 005	100,00%	
Ogółem	0-9	8831	11,02%	9326	12,22%	18 157	11,60%
	10-19	8426	10,51%	8861	11,61%	17 287	11,05%
	20-29	8376	10,45%	9152	11,99%	17 528	11,20%
	30-39	11712	14,61%	12557	16,46%	24 269	15,51%
	40-49	11291	14,08%	11639	15,25%	22 930	14,65%
	50-59	9195	11,47%	8806	11,54%	18 001	11,50%
	60-69	10881	13,57%	9020	11,82%	19 901	12,72%
	70-79	7078	8,83%	4921	6,45%	11 999	7,67%
	powyżej 80	4382	5,47%	2020	2,65%	6 402	4,09%
<b>ogółem</b>	80172	100,00%	76302	100,00%	156 474	100,00%	

### **3. EPILEPSJA**

#### **3.1. Etiopatogeneza epilepsji**

Padaczka została sklasyfikowana i opisana jako choroba o wieloczynnikowej patogenezie, której etiologia jest niejednolita [59]. Klasyczna definicja epilepsji rekomendowana przez Polskie Towarzystwo Neurologiczne, opiera się na stwierdzeniu przynajmniej dwóch nieprovokowanych (lub odruchowych) epizodów napadowych występujących w odstępie czasowym ponad 24 godzin, rozpoznanie zespołu padaczkowego (na podstawie obrazu klinicznego, encefalografii i innych badań pomocniczych) oraz wystąpienie 1 napadu nieprovokowanego (lub odruchowego) oraz istniejące ryzyko nawrotu szacowane na przynajmniej 60% - co odpowiada ogólnemu wskaźnikowi ryzyka wystąpienia kolejnych napadów po 2 nieprovokowanych napadach podczas 10 lat obserwacji [60].

Epilepsja lub padaczka według definicji zaproponowanej przez Międzynarodową Ligę Przeciwpadaczkową (ang. International League Against Epilepsy, ILAE), jest określana jako zaburzenie pracy mózgu, charakteryzujące się trwałą predyspozycją do generowania napadów padaczkowych oraz wiążące się z nimi konsekwencje neurobiologiczne, poznawcze, psychologiczne oraz społeczne. Napad padaczkowy to przemijające występowanie objawów spowodowane nieprawidłową, nadmierną lub synchroniczną aktywnością neuronalną w mózgu [61].

Światowa Organizacja Zdrowia szacuje, że ok. 50 milionów ludzi na świecie cierpi na epilepsję, z czego aż 80% żyje w krajach rozwijających się. Określono, że rocznie na całym świecie, padaczkę rozpoznaje się u około 2,4 miliona osób, z czego 6 na 10 chorych cierpi na idiopatyczną postać choroby, która nie posiada żadnej rozpoznawalnej przyczyny. W dzieciństwie stwierdza się około 75% zachorowań na epilepsję, co odzwierciedla zwiększoną wrażliwość rozwijającego się mózgu na napady padaczkowe [2].

Padaczka o znanej etiologii nazywana jest padaczką wtórną lub symptomatyczną [62]. Przyczynami jej mogą być między innymi: uszkodzenia mózgu prenatalne lub okołoporodowe, wrodzone nieprawidłowości lub stany genetyczne związane z wrodzonymi wadami mózgu, ciężkie urazy głowy, udar niedokrwienny, infekcje mózgu na przykład w postaci zapalenia opon mózgowych, mózgu lub neurocysticerkoza, niektóre zespoły genetyczne oraz guzy

mózgu. Po jednym nieprovokowanym napadzie padaczkowym szansa wystąpienia następnego w ciągu życia wynosi 40-52%. Przy dwóch nieprovokowanych napadach niezwiązanych z gorączką szansa wystąpienia następnego w przeciągu 4 lat wynosi 73% [63].

Przyczyny powstawania padaczki można sklasyfikować w następujące grupy [64, 65]:

- pourazowe (padaczka pourazowa). Związane są z mechanizmem urazu oraz jego stopniem ciężkości. [66]. Napady padaczkowe pourazowe dzielą się na trzy kategorie:
  - wczesne (kilka godzin po urazie),
  - średnie (kilka dni/tygodni po urazie),
  - późne (kilka lat po urazie), które definiuje się jako padaczkę pourazową.80-90% przypadków pourazowej padaczki jest rozpoznawane w 2 lata po urazie głowy. Im dłuższy okres bez napadów, tym mniejsze ryzyko wystąpienia padaczki. Ryzyko wystąpienia padaczki pourazowej w ciągu 30 lat po urazie głowy, to 2,1% prawdopodobieństwo dla łagodnego urazu głowy, 4,2% dla umiarkowanie ciężkiego urazu głowy i 16,7% dla ciężkiego urazu głowy. Ryzyko wystąpienia padaczki po urazie u dzieci jest mniejsze (ok.10% dzieci po urazie głowy) niż u dorosłych (16-20%). Jednak uraz głowy u młodego człowieka jest najpoważniejszym czynnikiem ryzyka rozwoju padaczki w wieku późniejszym.
- polekowe. Przy użyciu lub nadużyciu substancji leczniczych lub przy wielolekowości i wystąpieniu nieprawidłowo prowadzonych terapii lekowych, gdzie zachodzą interakcje między niektórymi przyjmowanymi przez pacjenta lekami [67].
- wynikające z zależności obciążenia genetycznego. Jest to około 1% wszystkich przyczyn występujących epilepsji. Głównie podłoże genetyczne jest stwierdzane w przypadku padaczek idiopatycznych [68]. Obserwacja i badania w tym zakresie nie dały jeszcze jednoznacznych odpowiedzi i nie określiły jakie zamiany genetyczne, jak dokładanie definiują rodzaje występujących ataków epilepsji.
- okołoporodowe. Okres noworodkowy, czyli od okresu urodzenia do 4 tygodnia życia dziecka zaliczany jest do największego ryzyka wystąpienia napadów padaczkowych oraz padaczki. Ośrodkowy układ nerwowy noworodka jest bardzo młody, jeszcze niewystarczający niedojrzały, będący w fazie

dostosowania do zastanych czynników i bodźców zewnętrznych będąc w fazie rozwoju jest podatny na działanie takich czynników patologicznych jak m.in.: niedotlenienie, mózgowe malformacje, przemijające zaburzenia metaboliczne oraz wrodzone zakażenia wirusami lub bakteriami [69].

- choroby układu krążenia i naczyń. W szczególności wystąpienie udaru niedokrwiennego, udaru krwotocznego lub innych anomalii naczyniopochodnych. Do zaistnienia napadu padaczkowego predysponuje bardziej udar krwotoczny niż udar niedokrwienny [70]. Ryzyko takich zdarzeń wzrasta wraz z wiekiem oraz wraz z występowaniem wielochorobowości [71].
- guzy. Napady padaczkowe są dość częstym, pierwotnym objawem różnego rodzaju nowotworów w obrębie ośrodkowego układu nerwowego.
- choroby zwyrodnieniowe i demielinizacyjne. Stanowią one około 5% przyczyn padaczki.
- choroby infekcyjne układu nerwowego. Stanowią do 3% przyczyn wystąpienia padaczki. Jednocześnie są one jedną z bardzo częstych przyczyn pojawienia się padaczki u niemowląt oraz dzieci w wieku przedszkolnym.

Rozwój zagadnień medycznych w zakresie znajomości patogenezы epilepsji stale się poszerza. Trwają badania nad mechanizmami oraz przyczynami powstawania napadów padaczkowy, co daje możliwość poznania kolejnych czynników patogennych odpowiedzialnych za występowanie tego zagadnienia [63]. Poszerzenie wiedzy w tym zakresie da szersze możliwości do leczenia i zapobiegania występowaniu tego schorzenia.

Epileptologia jest gałęzią medycyny zajmującą się zespołami chorobowymi dotyczącymi napadów epileptycznych, umieszcza się ją na styku kilku specjalności: neurologicznej, neurochirurgicznej, pediatrycznej, psychiatrycznej, internistycznej, chirurgicznej i anestezjologicznej.

Wystąpienie jednego napadu padaczkowego nie oznacza jeszcze padaczki. Jak również wystąpienie pojedynczego napadu drgawek nie oznacza padaczki.

Do napadów padaczkowych/pseudopadaczkowych pochodzenia mózgowego możemy zakwalifikować:

- napady z niedokrwienia ośrodkowego układu nerwowego (np. napady w wyniku nagłego zatrzymania krążenia),
- napady pochodzenia neurotoksycznego,
- napady w następstwie zatrucia wodnego,



- napady pochodzenia metabolicznego (np. niedocukrzenie, niewydolność wątroby, zatrucie alkoholem),
- napady psychogenne [72], również te związane z rytmem snu (np. narkolepsja),
- ruchowe mimowolne pochodzenia pozapiramidowego (np. napady dyskinezy w trakcie leczenia neuroleptykami), np. o nie ustalonym pochodzeniu, lecz nie związane z wymienionymi czynnikami.

Napad padaczkowy jest wyrazem gwałtownego i nadmiernego wyładowania energii komórek nerwowych w następstwie depolaryzacji błony komórkowej. Temu zjawisku towarzyszą równocześnie wyładowania czynności bioelektrycznej neuronów, a także wielorakie objawy kliniczne. Wśród nich można wyróżnić: zaburzenia ruchowe, zaburzenia zmysłowe, zaburzenia przytomności, zaburzenia emocjonalne, zaburzenia wegetatywne, zaburzenia intelektualne (poznawcze). Nierzadko objawy te występują w różnych konfiguracjach równocześnie. Powtarzalność takich napadów upoważnia do rozpoznania epilepsji, oczywiście przy spełnieniu pozostałych kryteriów rozpoznania dla danej postaci padaczki.

W wyjątkowych sytuacjach można rozpoznać padaczkę po jednym napadzie. Istnieje to w przypadku, gdy zapis EEG jednoznacznie wykazuje bezsporną i charakterystyczną patologię (np. symetryczne wyładowania iglic, fal ostrych lub zespołów iglicy i fali wolnej), gdzie czynnikiem wywoławczym zaburzenia bioelektryczne mózgu są zaburzenia organiczne/ogniskowe np. ognisko udarowe czy guzy mózgu.

Określenie etiologii padaczki nie należy do łatwych zadań. Wiadomym jest, że nie zawsze czynnik etiologiczny, który został oznaczony i zasugerowany w wywiadzie jest w istocie jedynym czynnikiem wywołującym napady padaczkowe. Bardzo często zdarza się, że ustalona etiologia jest jedynie prawdopodobna lub jedynie domniemana. Przypadki z ustaloną etiologią stanowią zaledwie 20-30% ogólnie diagnozowanych padaczek [73].

### **3.2. Patofizjologia epilepsji**

Napady padaczkowe, na podstawie których ustala się rozpoznanie, można podzielić na ogniskowe, uogólnione oraz nieznanego pochodzenia. Wśród napadów uogólnionych wyróżnia się napady: toniczno-kloniczne, toniczne, kloniczne, atoniczne, miokloniczne oraz napady nieświadomości [74].

Napad padaczkowy, według definicji ILAE, jest „prześciowy”, rozgraniczony w czasie oraz posiada wyraźny początek i koniec. Zakończenie napadów padaczkowych często jest mniej widoczne niż początek, ponieważ objawy stanu ponapadowego mogą rozmyć koniec napadu. Stan padaczkowy (ang. Status epilepticus, SE) jest szczególnym przypadkiem z przedłużonym lub nawracającym napadem padaczkowym. Rozpoznaje się go, jeśli pojedynczy napad trwa dłużej niż 30 minut lub jeśli pomiędzy dwoma lub więcej kolejnymi napadami, chory nie odzyskuje pełnej przytomności. Jednakże bazując na ostatnich badaniach nad patofizjologią choroby, za prawdopodobny SE można uznawać każdy napad trwający dłużej niż 5 minut [75].

Obecnie uważa się, że padaczka nie jest uleczalna, jednak dzięki odpowiedniemu leczeniu udaje się zapanować nad występowaniem napadów, co udaje się u ok. 70% pacjentów. Ponadto, po 2-5 latach skutecznej terapii i niewystępowaniu napadów, leki można odstawić u ok. 70% pacjentów [76]. U 25-30% pacjentów występuje padaczka lekooporna, która istotnie zmniejsza jakość życia. Według ILAE rozpoznać ją można przy niepowodzeniu w stosowaniu dwóch dobrze tolerowanych, odpowiednio dobranych oraz właściwie podawanych leków przeciwpadaczkowych w monoterapii lub skojarzeniu. Ciekawym zjawiskiem jest występowanie tzw. rzekomej lekooporności, związanej między innymi ze złym doborem leku lub błędnym rozpoznaniem. Ocenia się, że ok. 25% pacjentów skierowanych do specjalistycznych ośrodków z podejrzeniem choroby nie ma padaczki, a najczęstszymi ostatecznymi rozpoznaniem są omdlenia, napady nieepileptyczne i zaburzenia snu [76].

Stan padaczkowy jest interdyscyplinarnym problemem medycznym, ponieważ może być powikłaniem lub manifestacją różnych stanów patologicznych [77].

Padaczka nie jest chorobą w klasycznym znaczeniu. Zdefiniować ją można raczej jako skomplikowany proces patofizjologiczny, którego bardzo liczne i złożone objawy są wynikiem różnych zaburzeń funkcji mózgu [78].

Na padaczkę w Polsce choruje szacunkowo około 300-400 tys. ludzi, a na świecie około 50 milionów ludzi. Przyjmuje się, że średni wskaźnik zachorowalności określony jest na 50-70/100 000/rok. Oznacza to, że w Polsce każdego roku przybywa między 20-28 tys. nowych zachorowań. Zachodzi korelacja pomiędzy wskaźnikiem zachorowań, a wiekiem. Po 65. r.ż. zachorowalność na padaczkę znacznie wzrasta, dochodząc do 250/100 000/rok i jednocześnie tym przewyższając liczbę zachorowań na padaczkę w wieku młodzieńczym do 10 lat [79]

Zespół nagłej nieoczekiwanej śmierci pacjentów z padaczką (ang. sudden unexpected death in epileptic patients, SUDEP) to nagła, niespodziewana, niezwiązana z urazem śmierć osoby chorej na padaczkę, u której występują lub nie występują napady padaczkowe, w sytuacji

gdy badanie autopsyjne nie wykazało innej patomorfologicznej lub toksykologicznej przyczyny zgonu. Zespół ten szczególnie dotyczy osób młodych, zwykle w wieku pomiędzy 20, a 45 rokiem życia. Zespół ten występuje wraz z napadami padaczkowymi drgawkowymi, jednocześnie charakteryzując się skłonnością do występowania w godzinach nocnych. SUDEP jest odpowiedzialny łącznie za około 2% przyczyn zgonów pacjentów z padaczką, ale w przypadku padaczki lekoopornej ten odsetek zwiększa się do 10-17%, a nawet 20% i jest głównym powodem śmierci bezpośrednio związanej z padaczką. Występowanie zespołu określa się w różnych badaniach na 0,9-9,3 przypadki na 10 000 osób na rok [80, 81].

Z inicjatywy Polskiego Towarzystwa Epileptologicznego przy współpracy z Pentor Research International w 2009 roku zostało przeprowadzone ogólnopolskie badanie prospektywne PRO-EPI, dotyczące aspektów społecznych padaczki w Polsce poświęcone zagadnieniom prawa jazdy, pracy i edukacji pacjentów z padaczką. Wyniki wskazują, że 48% osób chorych na epilepsję pracuje zawodowo i aż jedna trzecia informację o padaczce zachowuje w tajemnicy przed przełożonym i kolegami z pracy. Wśród osób z padaczką, które nie pracują zawodowo 2/3 kiedyś pracowało, a obecnie nie pracują głównie dlatego, że choroba uniemożliwiła im pracę (46%) lub zostali zwolnieni ze względu na chorobę (17%). Połowa niepracujących chorych chciałaby podjąć jakąś pracę. Pewne jest, że osoby z padaczką nie mogą pracować we wszystkich zawodach. W tej kwestii ograniczenia są dobrze znane zarówno lekarzom, jak i dorosłym pacjentom. Najczęściej wskazywane prace, których nie może podejmować osoba z padaczką to: zawodowy kierowca, praca na wysokościach i pilot. Połowa Polaków uważa, że wszystkie osoby chore na padaczkę mogą pracować zawodowo [9, 78].

### **3.3. Mechanizmy, receptory epilepsji**

Napad padaczkowy powstaje w sytuacji, gdy zaburzona jest równowaga między czynnością aktywacyjną i hamującą w mózgu. Przyczyną zaburzenia równowagi mogą być zaburzenia wewnątrzkomórkowe, takie jak upośledzenie transdukcji sygnału, zaburzenia kanałów jonowych i receptorów dla neuroprzekaźników, zarówno w ich ilości, jak i funkcji. Równowaga może zostać zaburzona również na wyższych piętrach organizacji układu nerwowego poprzez niewłaściwe połączenia neuronalne tworzące na przykład zamknięte pętle pobudzeń [82]. Na powstawanie wyładowań padaczkowych są w szczególności narażone mózgi dzieci - nawet w zdrowym mózgu pobudzające synapsy rozwijają się wcześniej niż hamujące [83].

Zaburzenia struktury mózgu, powstające najczęściej w wyniku urazu lub guza są jedną z częstszych przyczyn padaczki wtórnej. W takich przypadkach dochodzi do znacznego zaburzenia homeostazy komórek układu nerwowego, zaburzeń jonowych, wydzielania neurotransmiterów i nasilenia ekscytotoksyczności. Następnie dochodzi do przebudowy i zmian molekularnych wewnątrz neuronów, glejozy i reorganizacji połączeń neuronalnych, co może prowadzić do powstania ognisk padaczkorodnych [84].

W przypadku urazu znaczenie mogą mieć również czynniki genetyczne - każdy allel epsilon 4 genu kodującego apoE4 zwiększa ryzyko wystąpienia późnych napadów padaczkowych po urazie czaszkowo-mózgowym [85].

Kolejnym mechanizmem, który może spowodować obniżenie progu padaczkowego jest zaburzenie funkcji kanałów jonowych. Dla przykładu mutacje genów KCNQ2 i KCNQ3 kodujących kanały potasowe bramkowane napięciem mogą powodować zwiększone ryzyko rozwinięcia padaczki - brak funkcji kanału powoduje słabszą stabilizację potencjału błony komórkowej, a w efekcie zwiększenie pobudliwości neuronów. Schorzeniami związanymi z mutacją w obrębie tych genów są BFNE (ang. benign familial neonatal epilepsy) czyli łagodna rodzinna padaczka noworodkowa, jak również BFIE (ang. benign familial infantile epilepsy) czyli łagodna rodzinna padaczka dziecięca. Napady padaczkowe związane z BFNE w 85-90% ustępują samoistnie mimo występującej nadal wady genetycznej, czego przyczyna nie jest jeszcze poznana [2, 86].

Również zmiany w obrębie kanału sodowego mogą być przyczyną napadów - jak w chorobie nazwanej padaczką genetyczną z drgawkami gorączkowymi plus (ang. genetic epilepsy with febrile seizure plus, GEFS+). W tym schorzeniu mutacji podlega gen SCN1A kodujący podjednostkę 1 alfa kanału sodowego bramkowanego napięciem, co zaburza strukturę i funkcję kanału [2]. Kolejnym kanałem, którego genetyczna dysfunkcja może prowadzić do wystąpienia padaczki jest kanał wapniowy zależny od napięcia. Dla przykładu mutacja w genie CACNA1H, białko występujące w kompleksie kanału wapniowego, powoduje zwiększone ryzyko padaczki idiopatycznej, jednak mechanizm tego działania nie został jeszcze określony [87, 88].

Zmiany w obrębie receptorów również mogą być przyczyną zaburzenia równowagi czynności bioelektrycznej mózgu. Dla przykładu mutacja w genie GABRB2, który koduje podjednostkę beta2 receptora GABA-A powoduje zmianę w obrębie receptora, co prowadzi do zmniejszenia jego ekspresji na powierzchni synapsy, co w efekcie znacznie zmniejsza efekt hamujący wykazywany przez kwas gamma-aminomasłowy (kwas  $\gamma$ -aminomasłowy, ang. gamma-aminobutyric acid, GABA), a tym samym obniża próg drgawkowy. Co ciekawe

padaczkę (w postaci zespołu Landaua-Kleffnera) może spowodować mutacja w obrębie genu GRIN2A, kodującego podjednostkę receptora NMDA, powodując utratę funkcji receptora. Powinno to skutkować zmniejszeniem aktywacji neuronów i podwyższeniem progu padaczkowego, jednak postuluje się, że wyłączenie funkcji tego podtypu receptora NMDA powoduje nadmierną aktywację innych podtypów, które łatwiej pobudzają komórkę nerwową [89, 90].

Istnieją również padaczki genetyczne, w których mutacja dotyka genu, którego produktem jest białko o nieznanej dotychczas funkcji – dla przykładu niektóre przypadki BFIE czy ICCA (ang. infantile convulsions and choreoathetosis; zespół drgawek dziecięcych i napadowej choreoatetozji) spowodowane są mutacją w obrębie genu PRRT2 kodującego białko PRRT2 (ang. proline rich transmembrane protein 2) czyli białko przezbłonowe bogate w prolinę 2. Jego funkcja nie została dotychczas poznana, wiadomo jedynie, że wchodzi ono w interakcję z białkiem SNAP25 odpowiedzialnym za uwalnianie neurotransmitera do szczeliny synaptycznej [91, 92].

Kanały potasowe (K<sup>+</sup>) są obecne w niemal każdej komórce i w błonach komórek nerwowych i glejowych. Stanowią one kluczową rolę dla pobudliwości komórek. Kanały K<sup>+</sup> odgrywają główną rolę w ustalaniu ujemnego wewnętrznego potencjału spoczynkowego - wpływające z komórki, jony potasowe powodują jej ujemny potencjał w stosunku do płynu zewnątrzkomórkowego. Kanały potasowe cechują się bardzo dużą różnorodnością, za którą odpowiada ponad 80 różnych genów, kodujących zarówno podjednostki tworzące pory bądź podjednostki dodatkowe (nie tworzące porów). Obecnie wyróżnia się 12 podtypów kanałów potasowych (Kv1 do Kv12), z których najważniejszym w kontekście leczenia padaczki jest podtyp Kv7 (inaczej nazywany również KCNQ) [88].

Kolejnym istotnym czynnikiem są kanały sodowe. Kanały sodowe bramkowane napięciem to grupa białek przezbłonowych formujących kanał jonowy. Wyróżniamy 9 różnych podtypów kanałów sodowych bramkowanych napięciem, posiadają one jednak duży stopień podobieństwa – stosowane leki nie są z tego powodu wystarczająco specyficzne w stosunku do poszczególnych podtypów, co może skutkować zwiększonym potencjałem wywoływania działań niepożądanych, co też ogranicza ich stosowanie w niektórych chorobach przewlekłych. Zablokowanie kanału sodowego bramkowanego napięciem uniemożliwia szerzenie się potencjału czynnościowego w komórce pobudliwej. W neuronach nie pozwala to na propagację depolaryzacji do aksonu komórki i w efekcie na nadmierne wydzielanie aktywujących neuroprzekaźników, co podnosi próg padaczkowy. Blokery kanału sodowego są używane do znieczuleń miejscowych, leczenia padaczki i leczenia arytmii. Należy jednak pamiętać, że

kompletne zablokowanie kanałów sodowych może skutkować utratą czucia, śpiączką, czy zatrzymaniem pracy serca, co determinuje wąski zakres terapeutyczny leków z tej grupy. Lekami z grupy blokerów kanału sodowego używanymi w leczeniu padaczki są na przykład karbamazepina, fenytoina i lamotrygina [93, 94].

Następne ważne oddziaływanie stanowią kanały wapniowe. Kanały wapniowe bramkowane napięciem pośredniczą w napływie wapnia do komórki w odpowiedzi na depolaryzację błony komórkowej. W ten sposób regulują procesy wewnątrzkomórkowe, takie jak skurcz, wydzielanie, neurotransmisja i ekspresja genów w wielu różnych typach komórek [95]. Mogą być sklasyfikowane, na podstawie ich cech biofizycznych na kanały aktywowane wysokim napięciem (ang. high voltage activated; HVA) oraz aktywowane niskim napięciem (ang. low voltage activated; LVA). HVA wymagają silniejszej depolaryzacji błony komórkowej do aktywacji. Mogą być dodatkowo podzielone na podtypy L, N, P, Q i R, na podstawie ich odrębnych profili funkcjonalnych i farmakologicznych, natomiast LVA nazywane są podtypem T kanału wapniowego [96]. W ludzkim mózgu występują 3 znane podtypy: L, N oraz T. Te kanały są małe i zwykle szybko inaktywowane. Funkcjonują w mózgu jako „jednostki nadające tempo” normalnemu rytmowi aktywności mózgu, co jest szczególnie widoczne we wzgórzu. Główne podjednostki tworzące pory bramkowanych napięciem kanałów sodowych i wapniowych są strukturalnie powiązane i prawdopodobnie wyewoluowały z przodków bramkowanych napięciem kanałów sodowych, które są bardzo widoczne w organizmach prokariotycznych.

Następnym istotnym czynnikiem są neuroprzekaźniki. Kwas gamma-aminomasłowy jest głównym neuroprzekaźnikiem hamującym w ludzkim mózgu. Oddziałuje on na 2 typy receptorów – jonotropowe GABA-A i metabotropowe GABA-B. Wpływ aktywacji receptora GABA-A na komórkę nerwową może być dwójaki i zależy od różnicy w stężeniu jonów chloru między komórką, a płynem pozakomórkowym: w neuronach u dzieci występuje wysoka ekspresja transportera NKCC1 (ang. Na<sup>+</sup> - K<sup>+</sup> - Cl<sup>-</sup> cotransporter 1), który powoduje wysokie stężenie jonu chlorkowego w neuronie - na skutek pobudzenia GABA i otwarcia kanału jonowego jony chlorkowe będą wypływać na zewnątrz komórki, co powoduje depolaryzację komórki; natomiast u dorosłych w neuronach zanika NKCC1, a ulega ekspresji neurospecyficzny transporter KCC2 (ang. K<sup>+</sup> - Cl<sup>-</sup> cotransporter), który utrzymuje niskie stężenie jonu chlorkowego w neuronie - w tej sytuacji otwarcie GABA – zależnego kanału jonowego powoduje napływ jonów chlorkowych do wewnątrz komórki, co powoduje hiperpolaryzację błony, a tym samym wywołuje potencjał hamujący [97, 98]. Zjawisko aktywującego działania GABA u dzieci na skutek aktywności transportera NKCC1 próbowano

wykorzystać w farmakoterapii - w badaniach przedklinicznych próbowano ocenić skuteczność bumetanidu, blokera transportera NKCC1 w leczeniu padaczek u dzieci, niestety nieskutecznie [99] Zmiany w transmisji GABA-ergiczej są też jednym z postulowanych patomechanizmów powstania padaczki pourazowej – na skutek niedotlenienia lub uszkodzenia neuronu może nastąpić down – regulacja receptora GABA-A i transportera KCC2, co może spowodować zwiększoną skłonność do niekontrolowanej depolaryzacji neuronów i obniżenia progu padaczkowego [97, 98].

Epilepsja jest grupą chorób o złożonym patomechanizmie, których cechą wspólną są zaburzenia w procesach pobudzania i hamowania neuronów skutkujące napadami padaczkowymi. Mogą one wynikać z nieprawidłowej pobudliwości komórek nerwowych, ta zaś jest między innymi efektem zaburzonej pracy wielu różnych rodzajów kanałów jonowych. Współcześnie, wraz z postępem badań w dziedzinie leczenia padaczki niezbędna jest wiedza o molekularnych podstawach działania leków, co pozwoli na optymalizację terapii a tym samym skuteczne kontrolowanie choroby [100]. Należy jednak podkreślić, że zdecydowana większość padaczek są to padaczki idiopatyczne o niemożliwej do określenia przyczynie [84].

### **3.4. Diagnostyka, rozpoznanie epilepsji**

Dla postawienia rozpoznania epilepsji istnieje szeroki wachlarz diagnostyczny. Diagnostyka padaczki jest skomplikowanym i czasem długotrwałym procesem. Wymaga współpracy ze strony lekarza i pacjenta. Prawidłowe rozpoznanie rodzaju napadu padaczkowego warunkuje właściwe leczenie. Do podstawowych i najważniejszych czynności jakie należy wykonać u pacjenta diagnozowanego pod kątem epilepsji jest zebranie szczegółowego wywiadu na temat napadu, występowania chorób w rodzinie, wykonanie badań obrazowych głowy, badań laboratoryjnych krwi i elektrofizjologicznych. Istotna jest również rzetelna diagnostyka różnicowa, przy jednoczesnym określeniu rodzaju padaczki.

#### Wywiad i badanie neurologiczne w diagnostyce epilepsji

Należy zawsze zebrać wywiad chorobowy zarówno od pacjenta, jak i świadków napadu padaczkowego. Zadając pytania na temat codziennego funkcjonowania, ogólnego stanu zdrowia fizycznego i psychicznego, przebytych operacji, przebytych urazów, poważnych infekcji wraz z uwzględnieniem profilu socjalno-zawodowego.

Podczas zbierania wywiadu epileptycznego należy zwrócić szczególną uwagę na informacje o: dniu i porze wystąpienia napadu; czynności, która została przerwana przez napad; urazach zaistniałych bezpośrednio przed napadem padaczkowym; objawach poprzedzających napad (np. dziwny posmak w ustach, uczucie głodu, zawroty głowy, zaburzenia widzenia); poniesionych urazach wynikających z napadu padaczkowego; dotychczas przyjmowanych leki; dotychczas leczonych schorzeniach; chorobach neurologicznych występujących w rodzinie. Istotne jest również przeanalizowanie posiadanej przez pacjenta dokumentacji medycznej, a w niej: wyników badań laboratoryjnych, obrazowych, elektrofizjologicznych, wypisów ze szpitala.

Analizując zebrane informacje o pacjencie diagnozując padaczkę nie bez znaczenia może okazać się obecność lub relacja świadka napadu epileptycznego. Zebranie rzetelnego, gruntownego wywiadu ze świadkiem zdarzenia może mieć istotne znaczenie dla całego obrazu występującego schorzenia. Od osoby będącej obserwatorem epizodu padaczkowego u badanego pacjenta należy pobrać informacje o:

- porze pojawienia się napadu oraz czasie jego trwania,
- występowaniu w otoczeniu migoczącego światła,
- przeglądaniu informacji na smartfonie,
- czynnikach mogących go wywołać np. silne wzburzenie emocjonalne,
- objawach występujących przed napadem, jakie mogły zostać jeszcze zgłoszone przez chorego,
- przebiegu samego napadu, a w tym moment pojawienia się drgawek,
- występowaniu duszności, niedotlenienia,
- śnie i jego jakości,
- nietypowych objawach np. niepokój, zagubienie, niewyraźna mowa, afazja, rytmiczne mruganie oczami, przeprost kończyn, zmiana ułożenia palców dłoni, agresja.
- wystąpieniu napadu z utratą przytomności, oddaniem moczu i/lub stolca, przygryzieniem języka.
- wystąpieniu krótkotrwałej utraty przytomności.

#### Badania laboratoryjne w diagnostyce epilepsji

Biorąc pod uwagę fakt, że patologiczna aktywność kory mózgowej wynikać może z rozmaitego podłoża somatycznego diagnozując napad epilepsji, niezbędne jest wykonanie badań krwi. Zalecane jest w szczególności zbadanie [101]:



- pełna morfologia krwi,
- CRP,
- poziomu glukozy we krwi,
- poziomu elektrolitów we krwi (magnez, potas, sód, chlorki, wapń),
- próby wątrobowe,
- białko całkowite,
- albumina,
- mocznik,
- kreatynina,
- kwas moczowy,
- badanie ogólne moczu,
- badanie płynu mózgowo-rdzeniowego (punkcja lędźwiowa).

#### Badania neuroobrazowe w diagnostyce epilepsji

Zmiany strukturalne w obrębie mózgowia i czaszki, można uwidocznić poprzez wykonywanie badań obrazowych, takich jak tomografia komputerowa lub/i rezonans magnetyczny głowy. To dzięki nim można stwierdzić obecność guzów, torbieli i krwiaków w obrębie mózgowia [102].

##### *Tomografia komputerowa (TK)*

Badanie metodą TK u chorych u których diagnozowana jest epilepsja powinno być wykonane, z uwzględnieniem istniejących przeciwwskazań do wykonania badania rezonansu magnetycznego (ang. magnetic resonance, MR), na przykład w przypadku obecności metalowych elementów w ciele pacjenta lub braku współpracy chorego z personelem. Zasadne jest również rozważenie zastosowania takich rozwiązań technicznych, które umożliwiłyby bezpieczne wykonywanie badań MR u każdej grupy pacjentów.

##### *Rezonans magnetyczny MR*

Obrazowanie techniką MR jest obecnie jedną z podstawowych metod w diagnostyce epilepsji. Wykonane według standardowego protokołu pozwala na wykrywanie zmian ogniskowych (np. nowotwory, malformacje naczyniowe, dysplazje korowe), które mogą nie być uwidocznione w obrazie TK. Badanie rezonansem magnetycznym u pacjentów z padaczką lekooporną musi być niekiedy przeprowadzone według specjalnych protokołów, a obraz oceniany przez doświadczonego radiologa, który powinien zwrócić uwagę na ewentualne zmiany strukturalne mózgu mogące stanowić przyczynę choroby (np. stwardnienie przyśrodkowej części płata skroniowego). W celu wykluczenia zmian w MR, mogących mieć

związek z padaczką, wskazane jest wykonywanie badań o największej rozdzielczości, z zastosowaniem aparatu o mocy 1,5–3,0 tesli lub więcej, z możliwością rekonstrukcji 3D. U części chorych, u których stwierdzono i rozpoznano przyczynę padaczki (padaczka pourazowa, padaczka poudarowa) można wykonać badanie TK jako badanie kontrolne, a u pozostałych osób rekomenduje się wykonanie nadal MR [103].

Jednak, aby uwidocznić ogniska epileptyczne przeprowadza się również bardziej szczegółowe badania neuroobrazowe. Zaliczamy do nich SPECT, czyli tomografię komputerową pojedynczego fotonu. Pomocnym badaniem jest również PET - pozytonowa emisyjna tomografia komputerowa. Badanie pozytonowej tomografii emisyjnej - PET (ang. positron emission tomography) polega na rejestracji promieniowania powstałego w efekcie emisji pozytonów przez cząsteczki znakowane izotopami. Źródłem pozytonów jest podana pacjentowi substancja promieniotwórcza - radiofarmaceutyk, ulegający rozpadowi beta plus. Badanie PET pozwala odpowiedzieć na pytanie, czy wykryta w ciele pacjenta zmiana ma charakter łagodny, czy złośliwy. Metoda PET pozwala ocenić, jak rozległa jest dana zmiana chorobowa i przez to umożliwia dokładne zaplanowanie najbardziej skutecznego leczenia. Dodatkowo, PET pozwala na wykrycie ewentualnych przerzutów nowotworowych [104].

Przy badaniu SPECT, po dożylnym podaniu radioaktywnej substancji, za pomocą tzw. gammakamery zostaje odczytane rozmieszczenie znacznika w organizmie pacjenta. W przypadku SPECT może okazać się konieczne przeprowadzenie więcej niż jednego skanu w ciągu dnia, a czasami badanie wykonuje się nawet po kilku dniach od iniekcji. Promieniowanie pochodzące od izotopów jest rejestrowane przez specjalne detektory. Gamma kamera połączona jest z komputerem. Po zastosowaniu odpowiednich algorytmów, otrzymuje się przestrzenny obraz rozmieszczenia izotopu w organizmie [104]. Daje to możliwość szczegółowego poznania schorzenia badanego pacjenta oraz dobrania odpowiedniego leczenia.

Użytecznym badaniem może stać się również MEG - magnetoencefalografia oraz fMRI - funkcjonalny rezonans magnetyczny, dzięki któremu możliwe jest określenie aktywności bioelektrycznej mózgu.

Badaniem wspomagającym diagnostykę napadów częściowo złożonych jest rezonans magnetyczny ze specjalnymi projekcjami hipokampa. Jego wynik jest nieprawidłowy w 70% przypadków padaczek ogniskowych i u 30% epilepsji uogólnionych [105].

Badania obrazowe wykrywają zmiany ogniskowe u 21-37% pacjentów z napadami padaczkowymi. Wykrycie takich zmian ma istotne znaczenie w dalszym postępowaniu, gdyż ich obecność może wiązać się z lekoopornością, co ewentualnie będzie wymagać kwalifikacji do leczenia operacyjnego.

### Badania elektrofizjologiczne w diagnostyce epilepsji

Powszechnie stosowanym badaniem w diagnostyce napadów epileptycznych jest elektroencefalogram. W korelacji z obrazem klinicznym, badanie to daje możliwość sklasyfikowania napadów i dokonania ich podziału na ogniskowe lub uogólnione. Prawidłowy zapis przebiegu fal mózgowych nie przesądza o epilepsji, jak również nie zawsze zmiany w EEG świadczą jednoznacznie o padaczce. Pojedyncze, rutynowe badanie EEG może wykazać typowe wyładowania padaczkowe u 29–30% osób z padaczką; powtarzając kolejne badania, można zwiększyć ich czułość do 69–77% [106]. Czułość badania jest wyższa, gdy wykonuje się je w krótkim czasie po napadzie lub gdy monitoruje się pacjenta w czasie snu oraz po deprywacji snu, co powinno być przeprowadzane w warunkach oddziału szpitalnego. EEG przeprowadzone po deprywacji snu zwiększa wykrywalność padaczki o 80% szczególnie u dzieci [107].

Elektroencefalografia jest badaniem bardzo pomocnym w diagnostyce i klasyfikowaniu napadów epileptycznych [108]. Obecnie jest to jedyna metoda obrazująca bioelektryczną czynność elektryczno-napadową mózgu. Metoda ta jest jednak niedoskonała i posiada swoje ograniczenia. Niespecyficzne zmiany są często stwierdzane u osób w podeszłym wieku, chorych na migrenę, pacjentów z zaburzeniami psychicznymi stosujących neuroleptyki. Zmiany te nie mają istotnego znaczenia dla rozpoznania epilepsji w takich badanych przypadkach. Elektroencefalografia może być pomocna przy klasyfikowaniu typów napadów padaczkowych oraz zespołów padaczkowych, w szczególności, gdy rejestruje się cechy nadmiernej wrażliwości na bodźce świetlne lub dźwiękowe o charakterystycznych powtarzalnych tonach. Badanie to ma także wartość prognostyczną, na przykład, gdy stwierdza się zapis nieprawidłowy z wyładowaniami padaczkokształtnymi u pacjentów, którzy przebyli jeden napad padaczkowy. W tych przypadkach istnieje podwyższone ryzyko powtórnego napadu epileptycznego.

#### *Monitorowanie video-EEG*

Istnieje opcja wykonania badania video-EEG, czyli połączenia badania EEG wraz z monitorowaniem stanu pacjenta podczas badania za pomocą kamery. Daje to szersze pole diagnostyczne szczególnie podczas wystąpienia napadu epileptycznego [109].

W przypadku, gdy standardowe postępowanie diagnostyczne nie daje pełnych podstaw do rozpoznania epilepsji, kiedy istnieje podejrzenie napadów niepadaczkowych lub jest rozważana możliwość leczenia operacyjnego padaczki, należy skierować pacjenta do specjalistycznego ośrodka, w którym dostępna jest metoda długotrwałego monitorowania

wideo-EEG. Koniczne jest wówczas wykonanie monitorowania z dodatkowym kanałem dla EEG oraz występuje możliwość przeprowadzenia takiego badania podczas snu.

#### Badanie elektrokardiograficzne EKG w diagnostyce napadów drgawkowych

W diagnostyce padaczki może być również pomocniczo, uzupełniająco wykonane badanie EKG, czyli elektrokardiogram. W przypadku padaczki z uogólnionymi porannymi napadami toniczno-klonicznymi czasem występuje anomalia w EKG określana jako wydłużenie odcinka QT [105]. Pauzy w EKG mogą wywoływać niedotlenienie mięśnia sercowego i mózgu na skutek spadku frakcji wyrzutowej, co w dalszej perspektywie może spowodować napady drgawek.

#### Konsultacja psychologiczna w diagnostyce epilepsji

Zdarzają się sytuacje, które generują w psychice pacjenta bardzo silne emocje, histerie, które to mogą powodować rzekomopadaczkowe napady. Etiologia ich pochodzenia wywodzi się ze sfery psyche. Wymaga konsultacji psychologicznej lub psychiatrycznej.

#### Diagnostyka różnicowa padaczek

Istnieje wiele stanów chorobowych, które mogą ludzko przypominać stan epileptyczny. W procesie diagnostycznym należy go potwierdzić bądź wykluczyć. Do takich stanów możemy zaliczyć między innymi:

- zaburzenia elektrolitowe,
- hipoglikemię,
- histerię i napad paniki,
- koszmary nocne,
- dreszcze związane z wyziębieniem lub gorączką,
- zespół Sandifera.
- migreny,
- tiki nerwowe,
- psychogenne napady rzekomopadaczkowe.

Stwierdzenie zmian patologicznych w mózgowiu, korelujących z kliniczną manifestacją napadu i/lub nieprawidłowy zapis elektroencefalograficzny o typowych zmianach dla padaczki ma istotne znaczenie dla rozpoznania choroby, ułatwiając równocześnie podjęcie właściwych decyzji terapeutycznych. To od postawienia prawidłowej diagnozy zależy kolejne postępowanie z pacjentem.

Przy stawianiu rozpoznania epilepsji ważne jest, aby zróżnicować wystąpienie czynników etiologicznych takich jak uraz, udar, guz mózgu, etc., z czynnikami prowokującymi takimi jak zaburzenia metaboliczne czy elektrolitowe o charakterze przemijającym, czy zatrucia. Czasami takie różnicowanie może być niezwykle trudne z racji wzajemnego nakładania się tych czynników.

Bardzo istotne w diagnostyce i rozpoznaniu staje się zdefiniowanie przypadków padaczki odruchowej, w której następuje odpowiedź na bodziec drażniący, prowokujący, pochodzący ze środowiska zewnętrznego i stymulujący ośrodkowy układ nerwowy, jak na przykład reakcja na fotostymulację, czy dźwiękostymulację.

Polskie Towarzystwo Neurologiczne wskazało, że pomimo stymulowanych napadów, które są prowokowane, to skłonność do wielokrotnej i powtarzalnej odpowiedzi na takie bodźce w postaci napadów padaczkowych spełnia koncepcyjne kryteria definicji padaczki. W powyższych sytuacjach należy zaliczyć ten wachlarz objawów jako pełno objawowy atak epilepsji. Natomiast za pacjenta wyleczonego można uznać dopiero zespół padaczkowy zależny od wieku u osób, które osiągnęły wiek poza określonym dla danego zespołu i są wolne od napadów przez ponad 10 lat, z co najmniej 5-letnim okresem nieprzyjmowania leków przeciwpadaczkowych [60].

### **3.5. Leczenie epilepsji**

Leczenie epilepsji opiera się na zarówno na leczeniu farmakologicznym, jak i chirurgicznym usunięciu ogniska padaczkowego. Niestety szereg leków może nasilać poszczególne typy napadów epileptycznych i konieczne jest uwzględnienie tego czynnika w przypadku napadów lekoopornych [110]. Wymusza to konieczność indywidualizacji sposobów leczenia. Prowadzący leczenie musi dysponować szeroką gamą różnych opcji terapeutycznych, w postępowaniu z tak złożonym zespołem chorobowym, jakim jest padaczka [111, 112].

**Tabela IV.** Rekomendacje National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) dotyczące skuteczności leków przeciwpadaczkowych w wybranych typach napadów [68]

Typ napadów padaczkowych	Leki I linii	Terapia skojarzona	Leki do rozważenia przy skierowaniu do ośrodka referencyjnego	Nie należy podawać
Uogólnione toniczno-kloniczne	Karbamazepina	Klobazam		<i>Jeżeli występują napady nieświadomości i miokloniczne:</i> Karbamazepina Gabapentyna Okskarbazepina Fenytoina Pregabalina Tiagabina Wigabatryna
	Lamotrygina	Lamotrygina		
	Okskarbazepina	Lewetiracetam		
	Walproinian	Walproinian Topiramát		
Nieświadomości	Etosuksymid	Etosuksymid	Klobazam	Karbamazepina
	Lamotrygina	Lamotrygina	Klonazepam	Gabapentyna
	Walproinian	Walproinian	Lewetiracetam	Okskarbazepina
			Topiramát	Fenytoina
			Zonisamid	Pregabalina Tiagabina Wigabatryna
Miokloniczne	Lewetiracetam	Lewetiracetam	Klobazam	Karbamazepina
	Walproinian	Walproinian	Klonazepam	Gabapentyna
	Topiramát	Topiramát	Piracetam	Okskarbazepina
			Zonisamid	Fenytoina Pregabalina Tiagabina Wigabatryna
Toniczne lub atoniczne	Walproinian	Lamotrygina	Rufinamid Topiramát	Karbamazepina Gabapentyna Okskarbazepina Pregabalina Tiagabina Wigabatryna
Ogniskowe	Karbamazepina	Karbamazepina	Eslikarbazepina	
	Lamotrygina	Klobazam	Lakozamid	
	Lewetiracetam	Gabapentyna	Fenobarbital	
	Okskarbazepina	Lamotrygina	Fenytoina	

Walproinian	Lewetiracetam	Pregabalina
	Okskarbazepina	Tiagabina
	Walproinian	Wigabatryna
	Topiramamat	Zonisamid

Zgodnie z obowiązującymi obecnie w Polsce rekomendacjami, dotyczącymi wdrażania leczenia przeciwpadaczkowego chorych, jest rozpoczynane od leków z I linii, do których zalicza się: CBZ (karbamazepina), LTG (lamotrygina), VPA (walproinian sodu), LEV (lewetyracetam) oraz ETM (etosuksymid).

Sekcja Padaczki Polskiego Towarzystwa Neurologicznego rekomenduje włączenie do grupy leków I linii - OXC (okskarbazepina) - ze wskazaniem do leczenia zespołów padaczkowych z napadami ogniskowymi (częściowe proste i częściowe złożone) oraz toniczno-klonicznych (ale z wyłączeniem współistniejących napadów nieświadomości i mioklonicznych) [67].

Mechanizmy działania leków antyepileptycznych są często złożone, a znajomość ich działania i interakcji pomaga w doborze preparatu do terapii skojarzonej. Leki I linii, zgodnie z zasadami refundacji, należy stosować w pierwszej kolejności. Wskazane jest zastosowanie leków I linii w monoterapii, monoterapii alternatywnej lub politerapii. Brak pozytywnego efektu terapii lekami o różnych mechanizmach działania jest podstawą do włączenia leku II linii, przeważnie w politerapii [68, 110].

Do leków II linii zalicza się: TPM (trimetoprym), GBP (gabapentyna), PHB (, VGB (wigabatryna), PHT (fenytoina), TGB (tiagabina), PRM (prymidon) oraz OXC (okskarbazepina). Przed włączeniem leków II linii należy ponownie dokładnie zebrać dane dotyczące semiologii napadów, wykonać badanie EEG, a w razie wątpliwości, czy obserwowane objawy nie mają charakteru napadów psychogennych - badanie wideo-EEG oraz badanie psychologiczne [113]. W sytuacji, gdy 2 kolejne próby politerapii z wykorzystaniem leków I i/lub II rzutu nie dają oczekiwanego efektu terapeutycznego, można rozważyć włączenie w politerapii leku III linii. Przed podjęciem decyzji należy przeprowadzić ponowną kompleksową ocenę stanu klinicznego chorego pod kątem ustalenia ewentualnych wskazań do leczenia operacyjnego lub wykluczenia innych etiologii będących przyczyną incydentów napadowych [114]. Pomocne w tym stają się badania obrazowe, badanie neurologiczne oraz szczegółowy wywiad z pacjentem.

Do grupy leków III rzutu refundowanych przez Narodowy Fundusz Zdrowia (NFZ) zalicza się lakoamid (LCM, lacosamide) i retigabinę (RTG, retigabine). Dodatkowo w tej

grupie należy rozważyć zastosowanie klonazepamu, CZM, ZNS (lek nierefundowany w Polsce) i rufinamidu (lek nierefundowany w Polsce) [111, 115]. Należy zaznaczyć, że RTG jest przeznaczona dla pacjentów z ciężkimi zespołami padaczkowymi przy dużego stopnia lekooporności jako terapia ratunkowa, gdyż jej szersze zastosowanie ograniczają poważne działania niepożądane. Rekomendacje dotyczące stosowania poszczególnych leków w terapii różnych typów napadów epileptycznych przedstawiono w tabeli V.

**Tabela V.** Rekomendacje Sekcji Padaczki Polskiego Towarzystwa Neurologicznego z uwzględnieniem charakterystyki produktu leczniczego oraz systemu refundacji w Polsce [60]

<b>Typ napadów padaczkowych</b>	<b>Leki I linii</b>	<b>Leki II linii</b>	<b>Leki III linii</b>
Uogólnione toniczno-kloniczne	Fenytoina	Topiramata	Fenobarbital
	Karbamazepina**	Lewetiracetam***	Klobazam
	Lamotrygina		Klonazepam
	Okskarbazepina*		Prymidon
	Walproinian		
Nieświadomości	Etosuksymid	Lewetiracetam	Klonazepam
	Walproinian	Lamotrygina	Klobazam
		Topiramata	Zonisamid*
Miokloniczne	Lewetiracetam***	Topiramata	Klonazepam
	Walproinian		Klobazam
			Piracetam
			Zonisamid*
Toniczne lub atoniczne	Lamotrygina	Lewetiracetam	Rufinamid*
	Walproinian	Topiramata	
Ogniskowe	Fenytoina	Gabapentyna	Fenobarbital
	Karbamazepina	Topiramata	Klobazam
	Lamotrygina		Lakozamid
	Lewetiracetam		Tiagabina
	Okskarbazepina		Wigabatrynab
	Walproinian		Prymidon
			Pregabalina
		Retigabinab	

\*nie podawać w przypadku współistnienia napadów nieświadomości i mioklonicznych; należy rozważyć relację korzyści do ryzyka

\*leki, które w Polsce nie są refundowane w tym wskazaniu lub są dostępne tylko w ramach importu docelowego

\*\*gdy napad jest nieokreślony

\*\*\*w charakterystyce produktu leczniczego dopuszcza się stosowanie lewetiracetamu w terapii dodanej

Kolejność doboru leków w poszczególnych grupach została przedstawiona w porządku alfabetycznym. Wybór leku zależy od doświadczenia lekarza oraz indywidualnego



profilu pacjenta [60]. Jednocześnie uwzględniając aktualne rekomendacje w tym zakresie. Taka systematyka wydaje się bardzo jasna i klarowna.

Lekiem, który w stężeniach osiągniętych w osoczu blokuje siódmy podtyp kanału potasowego bramkowanego napięciem (KCNQ, Kv7) jest nowa substancja retygabina - powoduje to zmiany konformacji kanału potasowego na otwartą, wpływając na utrwalenie hiperpolaryzacji komórki i zmniejszenie jej pobudliwości [116, 117].

Leki blokujące kanały wapniowe są stosowane w leczeniu epilepsji, przewlekłych bólów i zaburzeń sercowo-naczyniowych, w tym nadciśnienia, duszniczy bolesnej i arytmii serca [94]. Wykazano, że wiele z dotychczas stosowanych leków przeciw-padaczkowych działa poprzez blokowanie kanałów wapniowych. Są to między innymi: etosuksymid, kwas walproinowy, zonisamid, lewetyracetam, lamotrygina, gabapentyna i pregabalina, fenytoina, karbamazepina oraz topiramata.

U dorosłych w leczeniu napadów padaczkowych możemy wykorzystać hamujący wpływ kwasu gamma-aminomasłowego używając inhibitorów wychwyty zwrotnego GABA takich jak tiagabina czy leków wykorzystujących bezpośrednie działanie aktywujące na receptor GABA, jak w przypadku imidazopirydyn, benzodiazepin czy barbituranów [100].

Obecnie w leczeniu padaczki wykorzystuje się między innymi leki działające na kanały jonowe [118].

Zaburzenia w procesach pobudzania i hamowania neuronów, które są obecnie uważane za najistotniejszy element patofizjologii padaczki są powodowane dyssynergią działania licznych kanałów jonowych obecnych w błonie komórkowej neuronu. Dokładne poznanie znaczenia tych kanałów, jak i ich funkcji w poszczególnych strukturach mózgu może być przydatne w planowaniu i kontrolowaniu terapii chorych [100].

## **4. EPILEPTYCZNY ŁAŃCUCH RATUNKOWY**

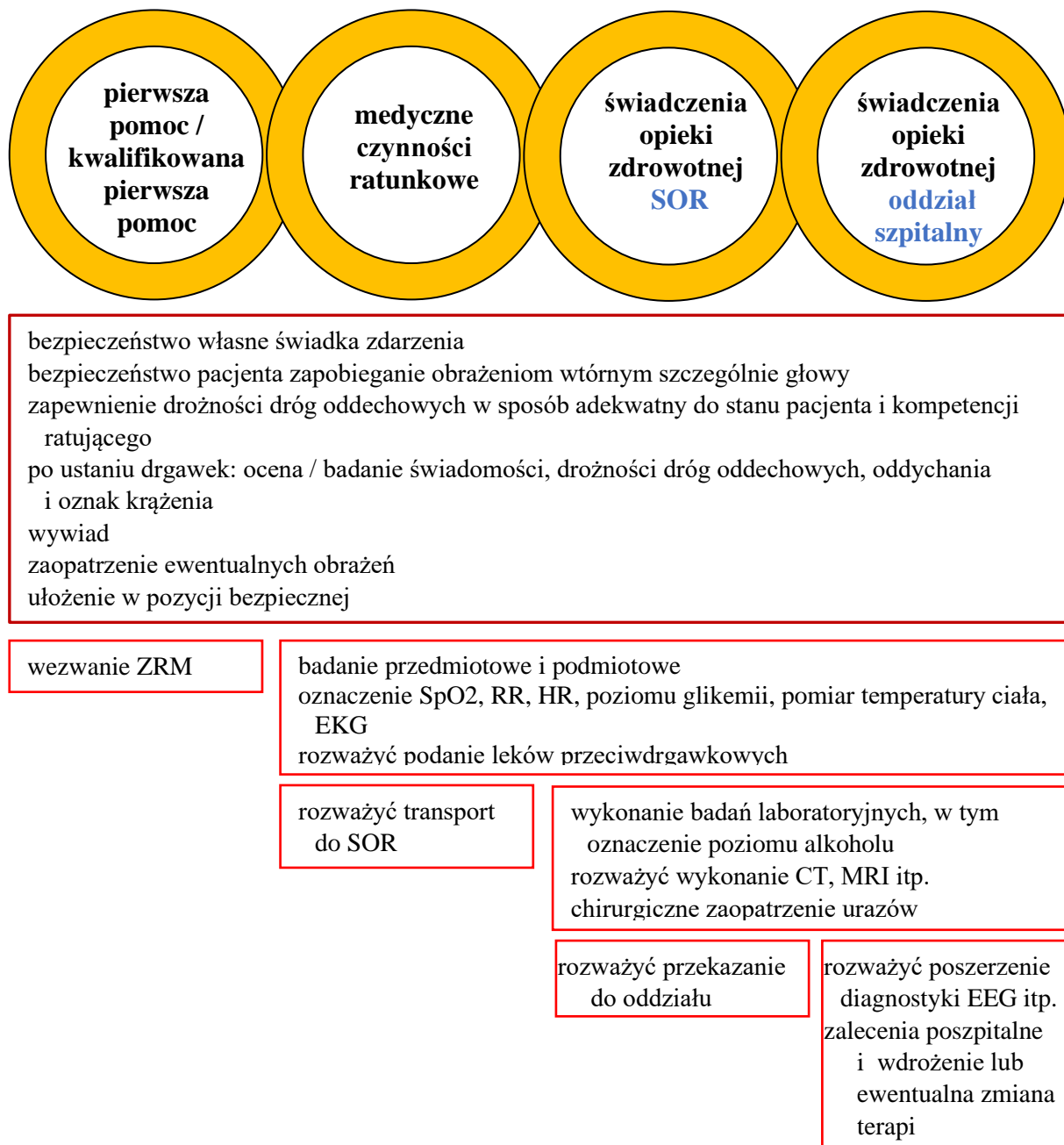
### **4.1. Koncepcja epileptycznego łańcucha przeżycia**

Wystąpienie napadu drgawek najczęściej następuje w momencie najmniej oczekiwanym zarówno dla świadków zdarzenia jak i dla samego pacjenta. Liczba osób cierpiących na padaczkę i powszechność jej występowania skłania ku idei by świadomość i umiejętność udzielania pomocy osobie będącej w trakcie oraz po napadzie drgawek była wszystkim znana. Tym samym za słuszne należy uznać wszelkie próby opracowania wszelkich mnemotechnicznych ułatwień obrazujących sekwencję podejmowanych działań ratowniczych w różnych sytuacjach wystąpienia bezpośredniego zagrożenia życia i zdrowia, z napadem drgawek włącznie.

Istniejące koncepcje łańcucha ratunkowego oraz łańcuchów przeżycia w nagłym zatrzymaniu krążenia, urazach czy udarach mózgu skłoniły autora do opracowania epileptycznego łańcucha przeżycia. Istniejące łańcuchy przeżycia, szczególnie dotyczące nagłego zatrzymania krążenia funkcjonują w świadomości społecznej, a ich znajomość ułatwia niesienie skutecznej pomocy. Do takiego spojrzenia na udzielanie pomocy w przypadku wystąpienia bezpośredniego zagrożenia życia i zdrowia skłania organizacja polskiej ochrony zdrowia i systemu Państwowego Ratownictwa Medycznego oraz nakreślone w ustawie o PRM ramy pierwszej pomocy, powiadamiania ratunkowego, kwalifikowanej pierwszej pomocy, medycznych czynności ratunkowych oraz świadczeń zdrowotnych udzielanych w SOR.

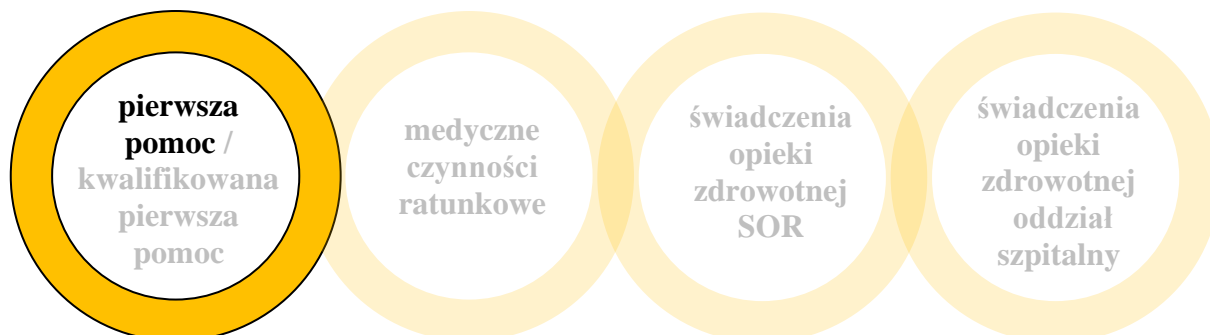
Prezentowana koncepcja epileptycznego łańcucha przeżycia (Rycina 8) jest próbą usystematyzowania działań ratunkowych, podejmowanych u pacjentów z patologiczną aktywnością neuronów kory mózgowej, począwszy od udzielania pomocy przez świadków zdarzenia, aż do świadczeń zdrowotnych udzielanych w oddziałach szpitalnych. Postępowanie ratunkowe w przypadku zaistnienia napadu drgawek ma szereg spójnych działań obejmujących zarówno pierwszą pomoc, KPP, MCR jak i świadczenia opieki zdrowotnej. W przypadku pierwszego ogniwa epileptycznego łańcucha przeżycia, opartego o udzielanie pierwszej pomocy lub KPP istotne znaczenie oprócz podstawowych działań jest wezwanie ZRM. Następnie w drugim ogniwie ZRM wdraża medyczne czynności ratunkowe, dokonuje badania podmiotowego i przedmiotowego, może podać lek przeciwdrgawkowy i przetransportować

pacjenta do placówki leczniczej. Świadczenia opieki zdrowotnej udzielane w SOR (ogniwo trzecie) znacznie poszerzają diagnostykę o badania laboratoryjne i obrazowe. Z kolei świadczenia w oddziałach szpitalnych jeszcze bardziej poszerzają diagnostykę, dają możliwość bezpośredniej obserwacji pacjenta, doboru właściwej terapii i postawienia rozpoznania, stanowiąc tym samym czwarte ogniwo epileptycznego łańcucha przeżycia.



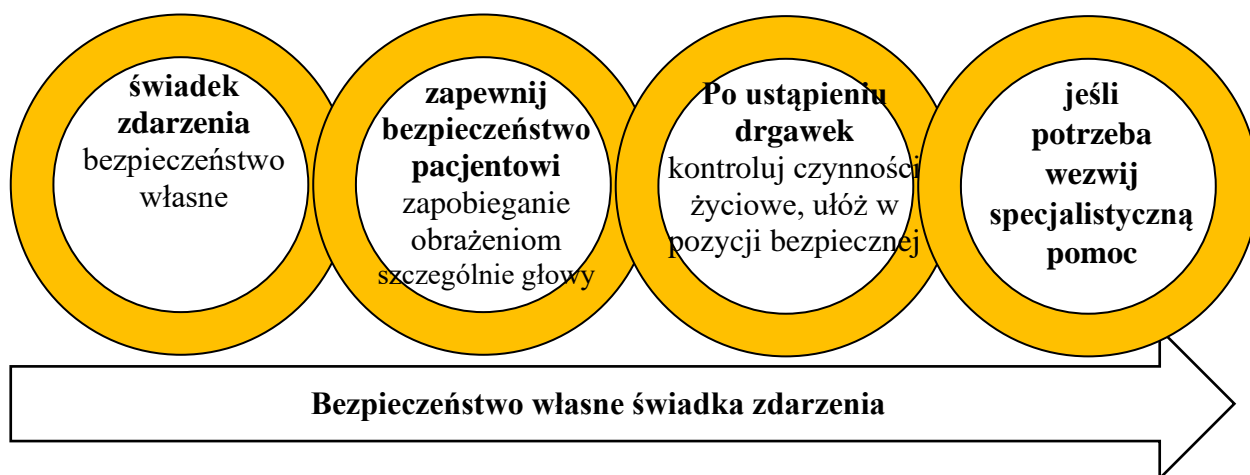
**Rycina 8.** Epileptyczny łańcuch przeżyci

## 4.2. Pierwsza pomoc



**Rycina 9.** Epileptyczny łańcuch przeżycia, ogniwo pierwsze – pierwsza pomoc

Świadek zdarzenia chcąc przystąpić do udzielania pomocy osobie w trakcie napadu drgawek na początkowym etapie powinien ocenić możliwość wystąpienia ewentualnych zagrożeń, tak by ratować poszkodowanego, ale nie kosztem własnego zdrowia czy życia. Na ocenę bezpieczeństwa powinna składać się ocena bezpieczeństwa miejsca zdarzenia i ocena bezpieczeństwa własnego [34]. Przy ocenie miejsce zdarzenia należy rozważyć zaistniałą sytuację i wynikające z niej zagrożenia jak np. miejsce wypadku, przestępstwa itp. Rozważając bezpieczeństwo własne pamiętać należy o niebezpieczeństwach wynikających z ewentualnego narażenia na zakażenie wynikające z możliwości kontaktu z krwią i płynami ustrojowymi [119].



**Rycina 10.** Epileptyczny łańcuch przeżycia – pierwsza pomoc

Po rozważeniu i ewentualnym usunięciu lub zminimalizowaniu wpływu potencjalnych zagrożeń, udzielając pomocy osobie podczas wystąpienia drgawek, należy o ile

jest to możliwe, zabezpieczyć taką osobę podczas upadku, tak by nie doznała urazów. Taką osobę należy w miarę możliwości ułożyć na plecach, rozluźnić jej ubranie wokół szyi, zdjąć okulary, odsunąć od niej wszystkie przedmioty mogące spowodować urazy. Należy chronić jej głowę przed doznaniem ewentualnych urazów. Ponadto nie należy otwierać jej na siłę ust i wkładać do nich żadnych przedmiotów, nie należy też siłą powstrzymywać drgawek co może tylko powodować obrażenia i dodatkowo wydłużać czas trwania drgawek.

Po ustąpieniu drgawek należy ocenić czynności życiowe chorego, udrożnić drogi oddechowe, usunąć ślinę, treść pokarmową z jamy ustnej, ułożyć w pozycji bezpiecznej i pozostać z pacjentem aż do całkowitego odzyskania przez niego świadomości lub do przybycia służb ratunkowych. (Rycina 10)

Zespół ratownictwa medycznego powinien być wezwany przez świadka, gdy napad drgawek był w miejscu publicznym, u osoby nieznannej, był to napad pierwszorazowy, gdy napad dłużej niż 5 minut, pacjent nie odzyskuje przytomności, lub występują kolejne napady.

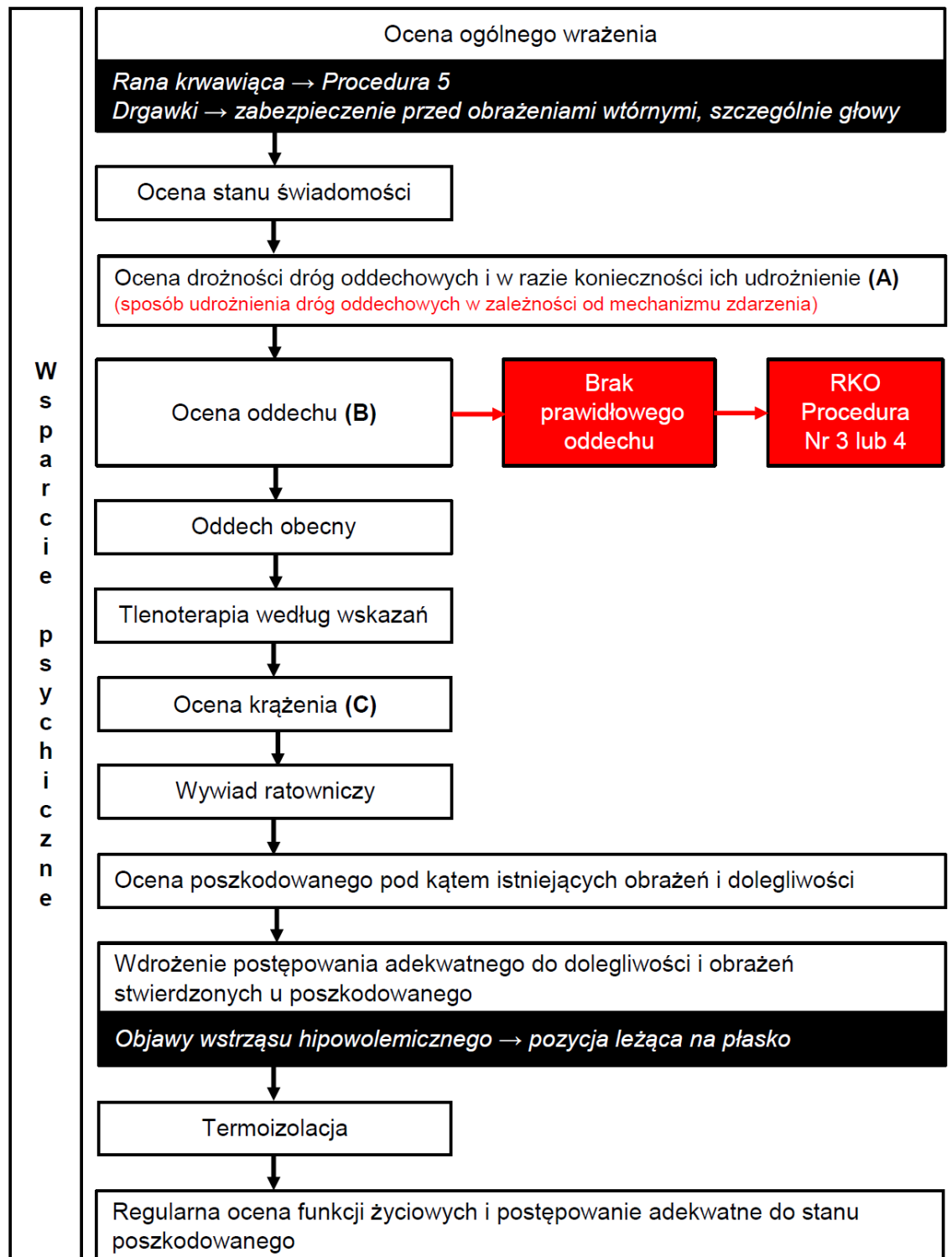
### 4.3. Kwalifikowana pomoc przedmedyczna



**Rycina 11.** Epileptyczny łańcuch przeżycia, ogniwo pierwsze – kwalifikowana pierwsza pomoc

Przez kwalifikowaną pierwszą pomoc należy rozumieć czynności podejmowane w stanie nagłego zagrożenia zdrowotnego przez osoby posiadającą tytuł ratownika. Jednostki współpracujące z systemem PRM są ustawowo powołane do udzielania KPP.

Działania z zakresu KPP ratowników podmiotów KSRG normują *Zasady organizacji ratownictwa medycznego w krajowym systemie ratowniczo-gaśniczym* [120]. W przypadku napadu drgawek ratownicy ze struktur KSRG posługują się *Procedurą 2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych* [121]. (Rycina 12)



**Rycina 12.** Procedura 2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych [121]

Działania ratowników kwalifikowanej pierwszej pomocy włączonych w struktury KSRG nie odbiegają od podstawowych zasad udzielania pierwszej pomocy w przypadku napadu drgawek, a oprócz wyżej wymienionych czynności powinny obejmować również wezwanie zespołu ratownictwa medycznego [122, 123]. Pamiętać jednak należy, że ratownicy

KPP zgodnie z ustawą o PRM swoje działania mogą oprzeć o szeroki wachlarz czynności niedostępny w przypadku udzielania pierwszej pomocy. Do takich czynności zaliczyć można stosowanie tlenoterapii biernej, czy nadgłośniowe zabezpieczenie drożności dróg oddechowych.

Działania ratowników KPP w przypadku napadu drgawek tak jak i w przypadku udzielania pierwszej pomocy powinny obejmować zabezpieczenie pacjenta przed możliwością powstania obrażeń, szczególnie głowy. Po ustąpieniu drgawek ratownicy KPP powinni ocenić poziom świadomości pacjenta, następnie ocenić drożność dróg oddechowych i w razie potrzeby udrożnić je adekwatnie do potrzeb (rurka ustno-gardłana, nosowa itp). W dalszej kolejności powinni ocenić oddech pacjenta (ilościowo i jakościowo), a w razie potrzeby zastosować tlenoterapię. Muszą też ocenić krążenie z oceną tętna włącznie oraz przeprowadzić wywiad ratowniczy obejmujący pacjenta i świadków zdarzenia. Przeprowadzony wywiad powinien pozwolić na uzyskanie informacji odnośnie zdarzenia, chorób pacjenta, jego obecnych dolegliwości, przyjmowanych leków, spożytych posiłków, alergii itp.

Działania ratowników KPP powinny obejmować również ocenę pacjenta pod względem ewentualnych urazów, zaopatrzenie ich oraz zapewnienie właściwego komfortu termicznego. Ważnym zadaniem ratowników KPP jest również udzielanie wsparcia psychicznego samemu pacjentowi jak i osobom z jego otoczenia.

#### **4.4. Zgłoszenie alarmowe**

Dyspozytor medyczny odbierając zgłoszenie alarmowe powinien ustalić lokalizację miejsca zdarzenia, numer telefonu i dane personalne osoby wzywającej, powód wezwania i stan osoby, u której podejrzewa się stan nagłego zagrożenia zdrowotnego oraz imię, nazwisko, wiek i płeć osoby, której dotyczy zgłoszenie alarmowe [124].

Ponadto przeprowadzany przez dyspozytora wywiad medyczny regulują ramy prawne nakreślone w *Obwieszczenia Ministra Zdrowia z dnia 9 września 2019 roku, w sprawie algorytmu zbierania wywiadu medycznego przez dyspozytora medycznego* (Dz.U. 2019; poz. 1703) [125]. Wywiad powinien obejmować uzyskanie informacji dotyczących okoliczności zdarzenia, które mogą mieć wpływ na stan pacjenta i bezpieczeństwo świadków zdarzenia i wzywającego. W przypadku zgłoszenia alarmowego dotyczącego napadu drgawek dyspozytor powinien uzyskać szereg istotnych informacji. Informacje te są niezwykle ważne nie tylko do podjęcia decyzji o zasadności zadysponowania ZRM, ale również istotne są przy

udzielaniu wskazówek przez dyspozytora świadkowi zdarzenia oraz mogą kierkować działania ZRM. W trakcie zgłoszenia alarmowego do napadu drgawek [125, 126], w miarę możliwości ustalany jest przez dyspozytora czas ich trwania, ile razy powtórzyły się w ciągu dnia i czy obecnie trwają. Dyspozytor powinien również dowiedzieć się, czy pacjent jest przytomny, czy występują zaburzenia oddychania, czy doszło do bezwiednego oddania moczu, stolca, czy pacjent choruje na padaczkę, a jeśli tak to czy przyjmuje z powodu padaczki leki, czy ma widoczne obrażenia, czy nie doszło do urazu szczególnie głowy w ostatnim czasie, czy pacjent nie przechodził zabiegów operacyjnych głowy, czy występuje podwyższona temperatura ciała. W przypadku wezwań do kobiet dyspozytor powinien ustalić, czy pacjentka jest w ciąży. Natomiast jeśli pacjent jest przytomny to czy pamięta okoliczności zdarzenia.

Dyspozytor medyczny powinien udzielić świadkowi zdarzenia wszelkich niezbędnych wskazówek dotyczących udzielania pierwszej pomocy, a także o ile będzie taka potrzeba, pozostać na linii telefonicznej z osobą wzywającą do czasu przybycia ZRM.

#### 4.5. Medyczne czynności ratunkowe

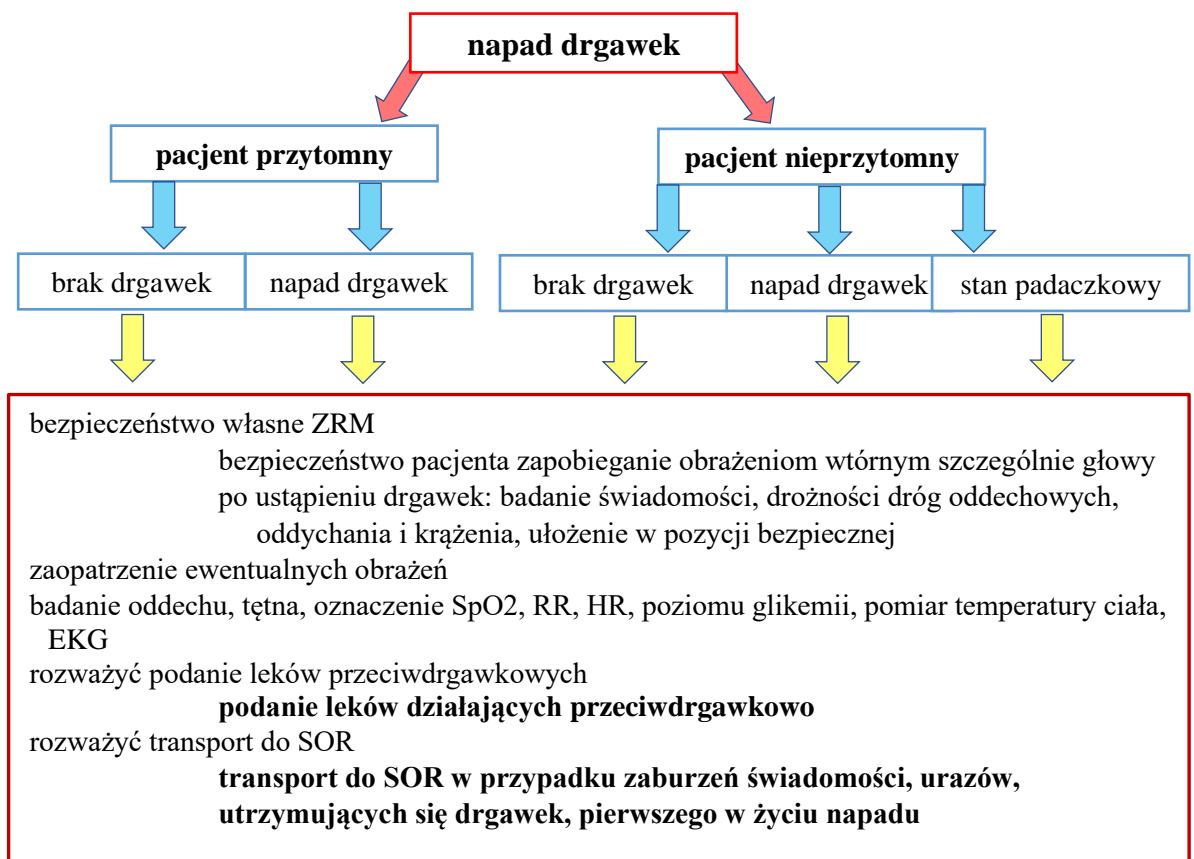


**Rycina 13.** Epileptyczny łańcuch przeżycia, ogniwo drugie – medyczne czynności ratunkowe

Podstawowym postępowaniem przy wystąpieniu napadu drgawek jest odizolowanie osoby chorej od niebezpiecznych przedmiotów, które mogą narazić pacjenta na urazy. Najważniejszymi medycznymi czynnościami ratunkowymi (Rycina 14) wykonywanymi przez Zespoły Ratownictwa Medycznego jest zapewnienie drożności dróg oddechowych, a w następnej kolejności monitorowanie podstawowych czynności życiowych, takich jak: oddech, tętno, ciśnienie tętnicze, konieczne jest również zapewnienie dostępu do naczyniowego, w celu podaży leków przeciwpadaczkowych [127]. W postępowaniu przedszpitalnym w leczeniu stanu padaczkowego należy uwzględnić potencjalnie odwracalne przyczyny takiego stanu, które poddają się podstawowemu leczeniu np.: hipoglikemię,



przedawkowanie leków, zatrucia. W związku z tym należy oznaczyć poziom glikemii, a jeśli nie jest możliwe oznaczenie poziomu glikemii podajemy 50 ml 40% glukozy dożylnie. Tiaminę zaleca się z bolusem glukozy u chorych po spożyciu alkoholu lub niedożywionych w dawce 100 mg [128]. Pamiętać należy, że ratownicy medyczni w zakresie swoich samodzielnych kompetencji nie mają możliwości podawania Tiaminy [129]. W leczeniu epilepsji bardzo ważne jest monitorowanie układu krążeniowo-oddechowego, zwalczanie/nie dopuszczenie do obrzęku mózgu, przeciwdziałanie hipertermii oraz regulowanie gospodarki wodno-elektrolitowej. Leczenie stanu padaczkowego które zostało wdrożone w ciągu pierwszych 30 minut od wystąpienia drgawek daje 80% pozytywnych odpowiedzi na leczenie lekami I rzutu. Wydłużenie tego okresu i wdrożenie leczenia w okresie do 2 godzin powoduje, iż efekt uzyskuje się jedynie u 40% pacjentów. Opóźnienie leczenia napadu epilepsji zwiększa śmiertelność dwukrotnie. Ważne jest, aby nie zwlekać z leczeniem przeciwdrgawkowym benzodiazepinami, jeśli jest ono konieczne, w obawie przed wystąpieniem depresji oddechowej. Badania wykazały, że niepodanie benzodiazepin w przedłużającym się napadzie niesie większe ryzyko dla pacjenta niż ich podanie [130].



**Rycina 14.** Medyczne czynności ratunkowe w napadzie drgawek – schemat postępowania

Każdy z przebiegów opieki nad pacjentem z napadem drgawek wymaga stosowania adekwatnych do stanu pacjenta środków i zabiegów. W szczególnej sytuacji przebiegu napadu drgawek, kiedy pacjent jest przytomny mamy do czynienia z napadem padaczkowym prostym, a postępowanie musi być dostosowane do zaistniałego zachorowania. Medyczne czynności ratunkowe systematyzują i porządkują postępowanie z pacjentem w napadzie drgawek, ale nigdy nie można zapomnieć o przebiegach alternatywnych i indywidualnym podejściu do pacjenta.

#### 4.6. Szpitalny oddział ratunkowy



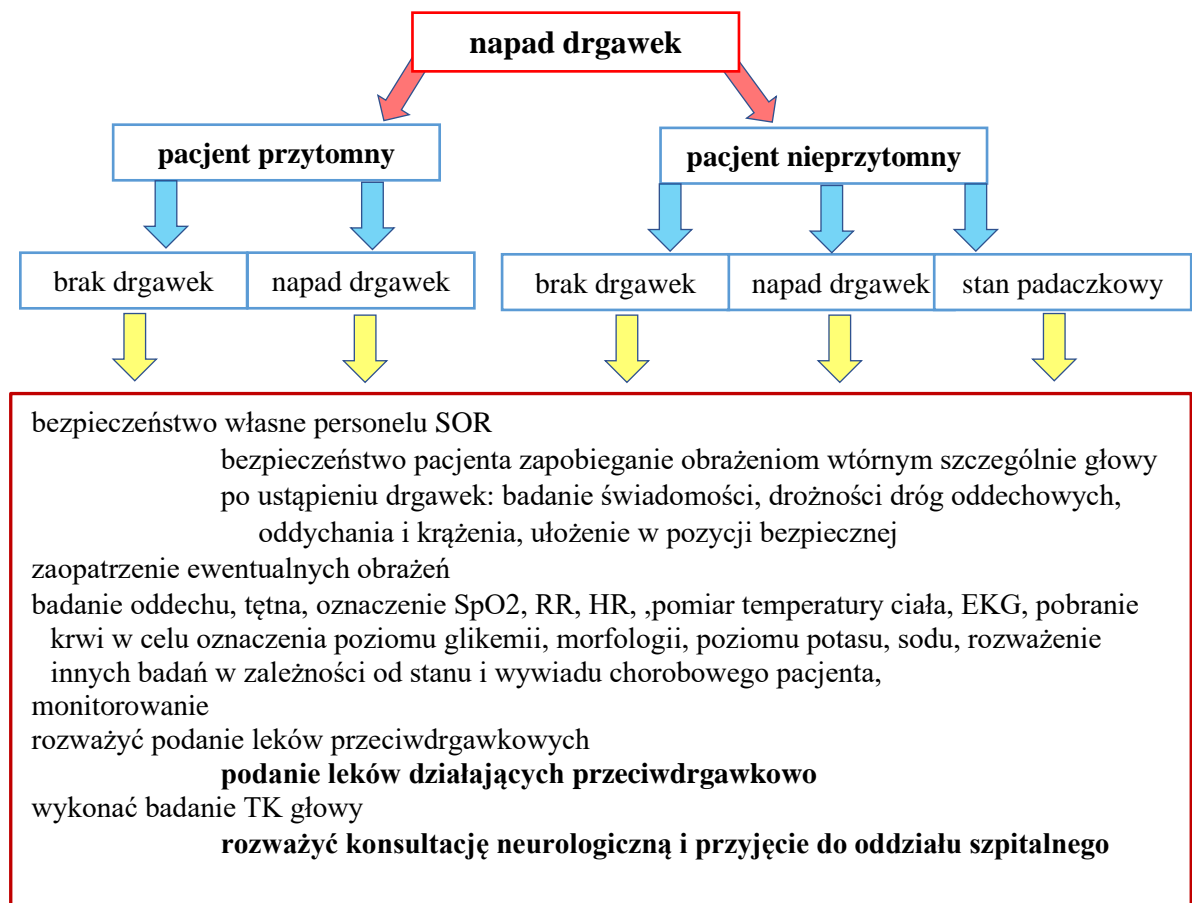
**Rycina 15.** Epileptyczny łańcuch przeżycia, ogniwo trzecie – świadczenia opieki zdrowotnej w szpitalnym oddziale ratunkowym

W przypadku wystąpienia napadu drgawek u pacjenta przebywającego w szpitalnym oddziale ratunkowym postępowanie jest podobne jak w zespołach ratownictwa medycznego. Zasadniczą różnicą w porównaniu do ZRM jest szeroki zakres dostępnej diagnostyki obrazowej i laboratoryjnej.

Semiologia incydentów napadowych o różnej etiologii wymaga szczegółowego zróżnicowania, a przede wszystkim przeprowadzenia dokładnego wywiadu od ZRM i samego pacjenta (jeśli to możliwe) i ewentualnych świadków zdarzenia, dotyczącego okoliczności, czasu trwania napadu drgawkowego, jego przebiegu, doznań pacjenta przed i po napadzie. Tylko prawidłowe rozpoznanie charakteru incydentu napadowego daje szansę na zastosowanie właściwego doraźnego leczenia, a następnie zaplanowanie dalszej diagnostyki i leczenia długotrwałego [131].

W szpitalnym oddziale ratunkowym konieczne jest wykonanie podstawowych czynności medycznych u pacjenta, u którego wystąpiły drgawki (Rycina 16). Czynności te obejmują:

- przeprowadzenie triage,
- zaopatrzenie ewentualnych obrażeń,
- monitorowanie pacjenta (badanie oddechu, tętna, oznaczenie SpO2, RR, HR, poziomu glikemii, pomiar temperatury ciała),
- zabezpieczenie dostępu donaczyniowego,
- TK, EKG.



**Rycina 16.** Świadczenia opieki zdrowotnej wykonywane w SOR w napadzie drgawek – schemat postępowania

Należy również każdorazowo uzupełnić diagnostykę odpowiednio do zakresu współistniejących chorób u pacjenta. Wzięcie pod uwagę wielochorobowości i wielolekowości da pełen obraz badanego pacjenta.

Do rozważenia pozostaje podanie leków przeciwdrgawkowych. Jednak należy pamiętać, że błędem jest podanie leków przeciwdrgawkowych pacjentom [131]:

- po przebytym, zakończonym incydencie napadowym,
- z objawami ruchowymi, które mogą przypominać drgawki, ale nimi nie są – napady psychogenne, nie padaczkowe,

- z incydentami objawowymi, wtórnie mózgowymi, np. w przebiegu hipoglikemii,
- z omdleniami.

Należy pamiętać, że kiedy w przebiegu napadu drgawek pacjent jest przytomny to mamy do czynienia z napadem padaczkowym prostym i postępowanie musi być dostosowane do zaistniałego zachorowania, tym samym nie należy zapominać o przebiegach alternatywnych i indywidualnym podejściu do pacjenta.

#### 4.7. Oddział szpitalny



**Rycina 16.** Epileptyczny łańcuch przeżycia, ogniwo czwarte – świadczenia opieki zdrowotnej w oddziale szpitalnym

Postępowanie z pacjentem, u którego wystąpił napad drgawek w oddziale szpitalnym innym niż SOR pozostaje w swoim zakresie do właściwości i specyfiki oddziału w jakim pacjent przebywa. Podstawowe zabiegi pozostają takie jak wykonują standardowo zespoły ratownictwa medycznego poszerzone o diagnostykę wykonaną w szpitalnym oddziale ratunkowym (wraz z diagnostyką obrazową i laboratoryjną). Oddziały szpitalne posiadają co do zasady swoją charakterystykę i określone standardy postępowania. Jednak ogólne wytyczne i ścieżki postępowania przy wystąpieniu napadu drgawkowego pozostają identyczne.

## **5. CZĘŚĆ BADAWCZA**

### **5.1.Cel Pracy**

Celem badań była analiza interwencji zespołów ratownictwa medycznego u pacjentów, u których wystąpiły drgawki oraz stworzenie koncepcji epileptycznego łańcucha przeżycia.

### **5.2.Problematyka badawcza**

#### **Cel główny:**

Określenie charakterystyki świadczeń medycznych udzielanych pacjentom z drgawkami w ramach działania systemu PRM oraz koncepcja epileptycznego łańcucha przeżycia.

#### **Cele szczegółowe:**

1. Czy istnieje zależność wystąpienia drgawek od płci i wieku pacjenta?
2. Czy istnieje zależność wystąpienia drgawek od zmiennych czasu i miejsca zdarzenia?
3. Czy ZRM na etapie przyjęcia zlecenia wyjazdu posiada wiedzę o charakterze zdarzenia (drgawki)?
4. Jakie są najczęstsze medyczne czynności ratunkowe podejmowane przez ZRM u pacjenta z drgawkami?
5. Jakie czynniki wpływają na decyzję o przetransportowaniu do SOR pacjenta z drgawkami?
6. Czy rozpoznanie ICD-10 postawione przez ZRM dotyczące wystąpienia drgawek zostało potwierdzone w SOR?
7. Czy wynik testu w kierunku wirusa Sars-CoV-2 wpłynął na stan świadomości chorego oraz na decyzję przyjęcia pacjenta do oddziału szpitalnego?
8. Jakie czynniki predysponują przekazanie uprzednio przetransportowanego przez ZRM do SOR pacjenta z drgawkami ze szpitalnego oddziału ratunkowego do innego oddziału szpitalnego?

**Hipoteza główna:**

Stworzenie epileptycznego łańcucha przeżycia usystematyzuje sposób postępowania u pacjenta z drgawkami na wszystkich etapach działań ratunkowych.

**Hipotezy szczegółowe:**

1. Wystąpienie drgawek zależy od płci i wieku pacjenta.
2. Na wystąpienie drgawek nie mają wpływu zmienne czasu i miejsca zdarzenia.
3. ZRM na etapie przyjęcia zlecenia wyjazdu posiada wiedzę o charakterze zdarzenia (drgawki).
4. ZRM najczęściej wykonują procedury medyczne obejmujące badanie przedmiotowe i podmiotowe pacjenta.
5. Czynniki wpływającymi na przetransportowanie pacjenta po napadzie drgawek do SOR są podanie leków, kod pilności wezwania, miejsce zdarzenia oraz płeć pacjenta.
6. Rozpoznania stawiane przez ZRM dotyczące wystąpienia drgawek zostały potwierdzone w SOR.
7. Dodatni wynik testu Sars-CoV-2 koreluje ze stanem świadomości pacjenta z drgawkami.
8. Szereg czynników wpływa na przyjęcie pacjentów z drgawkami do oddziałów szpitalnych, a głównymi są niskie wyniki GSC oraz współistniejące urazy.

## **6. METODOLOGIA BADAŃ**

### **6.1. Organizacja i przebieg badań**

#### **Etap I**

Opracowano koncepcję, główne założenia pracy, a następnie określono metody i problemy badawcze. Uzyskano zgodę Dyrekcji Samodzielnego Publicznego Zakładu Opieki Zdrowotnej RM-MEDITRANS Stacji Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego w Siedlcach na analizę dokumentacji medycznej ZRM tj. Kart Zlecenia Wyjazdu (KZW) i Kart Medycznych Czynności Ratunkowych Zespołów Ratownictwa Medycznego (KMCR) z lat 2020-2021, oraz danych zgromadzonych w Module Analityka Systemu Wspomagania Dowodzenie Państwowego Ratownictwa Medycznego (SWD PRM). Uzyskano również zgodę Zarządu Mazowieckiego Szpitala Wojewódzkiego im. św. Jana Pawła II w Siedlcach Sp. z o.o. na wykorzystanie danych zgromadzonych w programie Asseco Medical Management Solutions (AMMS). Ponadto zaczęto gromadzić i analizować literaturę dotyczącą prowadzonych badań, oraz akty prawne na podstawie których zorganizowany jest system PRM.

#### **Etap II**

Pozyskano dane z interwencji ZRM z powiatów siedleckiego ziemskiego i grodzkiego za okres od 01 stycznia 2020 do 31 grudnia 2021 roku zgromadzone w Module Analityka SWD PRM, które zakończone zostały postawieniem rozpoznania *G40-Padaczka*, *G41-Stan Padaczkowy*, lub *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej*, według Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych rewizja 10. Uzyskane dane uzupełniono następnie o dane zawarte w KZW i KMCR. Następnie uzyskano dane z AMMS ze MSW z okresu od 01 stycznia 2020 do 31 grudnia 2021 obejmujących pacjentów, których w badanym okresie ZRM przetransportował z rozpoznaniem jak wyżej.

Dane zgromadzono w bazie danych programu Microsoft Excel MS Office 2021 dla Windows 11 i przeprowadzono właściwe badania oraz analizę uzyskanych danych.

## 6.2. Materiał i metody

Badanie przeprowadzono na podstawie retrospektywnej analizy danych zawartych KZW, KMCR oraz zgromadzonych w systemach komputerowych funkcjonujących w Samodzielnym Publicznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej RM-MEDITRANS Stacji Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego w Siedlcach i w Mazowieckim Szpitalu Wojewódzkim im. św. Jana Pawła II w Siedlcach tj. SWD PRM i AMMS Badanie obejmowało okres od 01 stycznia 2020 do 31 grudnia 2021 roku.

Analizie poddano interwencje ZRM stacjonujących w powiecie siedleckim grodzkim i ziemskim. Ze wszystkich interwencji ZRM (n=24852) wyłoniono 853 (3,43% ze wszystkich interwencji ZRM) dyspozycje w których kończąc działania postawiono diagnozę *G40-Padaczka* (n=447), *G41-Stan Padaczkowy* (n=9), lub *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej* (n=397) i na tej podstawie dokonano analiz dotyczących interwencji ZRM w przypadku pacjentów, u których wystąpił napad drgawek. Następnie w oparciu o dane uzyskane z Mazowieckiego Szpitala Wojewódzkiego im. Jana Pawła II w Siedlcach dotyczących pacjentów, których ZRM przetransportowały do SOR z diagnozami *G40-Padaczka*, *G41-Stan Padaczkowy*, lub *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej* (n=613) dokonano dalszych analiz w odniesieniu działań ZRM oraz postępowania z pacjentem w SOR.

Z Modułu Administratora SWD PRM uzyskano dane dotyczące zmiennych czasu (pora roku, miesiąc, dzień tygodnia, zakres godzinowy), obszaru interwencji (miejski, wiejski), powodu wezwania, płci i wieku pacjenta (grupy wiekowej), wykonanych procedur medycznych ICD-9, rozpoznania postawionego według kodyfikacji ICD-10 zastosowanej farmakoterapii, sposobu zakończenia interwencji. Powyższe dane uzupełniono o dane pochodzące z KZW i KMCR które dotyczyły dotyczące kodu pilności wezwania, miejsca wezwania (dom, miejsce publiczne, zakład karny, zakład pracy itp.), skali GSC.

Natomiast dane pochodzące z programu AMMS funkcjonującego w Mazowieckim Szpitalu Wojewódzkim w Siedlcach obejmowały informacje dotyczące przyjęcia lub nie przyjęcia do oddziału, wykonania badania TK, zawartości etanolu we krwi, zawartości poziomu glukozy, temperatury, skali GSC, wyniku testy antygenowego SARS-CoV-2, diagnozy oparte o kodyfikację ICD-10.

Zestawiając dane dotyczące interwencji ZRM oraz świadczeń medycznych wykonywanych w SOR dokonano analiz porównując rozpoznania stawiane przez ZRM i SOR oraz wyniki GCS.



### **6.3. Analiza statystyczna**

Uzyskane dane zostały zgromadzone w bazie danych programu Microsoft Excel pakietu MS Office 2021 dla Windows 11.

W celu udzielenia odpowiedzi na postawione pytania badawcze przeprowadzono analizy statystyczne przy użyciu pakietu SPSS Statistics 26. Za jego pomocą wykonano analizę częstości, test chi kwadrat niezależności, test Manna-Whitneya, test  $t$  Studenta dla prób niezależnych, test  $t$  Studenta dla prób zależnych, test Kruskala-Wallisa, jednoczynnikową analizę wariancji oraz analizę korelacji  $r$  Pearsona. Za poziom istotności w niniejszym rozdziale uznano  $\alpha = 0,05$ .

## 7. WYNIKI BADAŃ

### Charakterystyka próby badawczej

Ze wszystkich interwencji Zespołów Ratownictwa Medycznego (n=24852) dyspozycje w których postawiono rozpoznanie obejmujące napad drgawek stanowiły 3,43% (n=853) ze wszystkich wezwań. Analizowane 853 przypadki wezwań do pacjentów z napadem drgawek obejmowały takie diagnozy jak *G40-Padaczka* (52,40%; n=447), *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej* (46,54%; n=397) oraz *G41-Stan Padaczkowy* (1,06%; n=9). Rozkład interwencji ZRM w których zgodnie z klasyfikacją ICD-10 postawiono rozpoznanie obejmujące napad drgawek przedstawiono w tabeli VI.

**Tabela VI.** Rozkład interwencji ZRM w których które zgodnie z klasyfikacją ICD-10 postawiono rozpoznanie obejmujące napad drgawek

ICD-10	N	%
G40	447	52,40%
G41	9	1,06%
R56	397	46,54%

**Tabela VII.** Procentowe rozkłady zmiennych socjodemograficznych

		N	%
Płeć	Kobiety	157	18,41%
	Mężczyźni	696	81,59%
Przedział wiekowy	0-9	34	3,99%
	10-19	32	3,75%
	20-29	97	11,37%
	30-39	188	22,04%
	40-49	194	22,74%
	50-59	143	16,76%
	60-69	110	12,90%
	70-79	42	4,92%
	80 i więcej	13	1,52%

W 696 przypadkach pacjentami, do których wzywano pogotowie ratunkowe byli mężczyźni (81,59%), natomiast w 157 przypadkach były to kobiety (18,41%). Wiek pacjentów

mieścił się w przedziale od 0 do 93 lat ( $M = 43,42$ ;  $SD = 17,08$ ). Szczegółowe rozkłady procentowe zmiennych socjodemograficznych przedstawiono w tabeli VII.

### Zmienne charakteryzujące wyjazdy ZRM do pacjentów z napadem drgawek

Najczęściej stosowanym kodem wezwania był kod 1 (77,37%), a najczęściej wskazywanym powodem wezwania były drgawki (74,33%). Miejsce, w którym najczęściej dochodziło do nagłego pogorszenia stanu zdrowia pacjentów, co skutkowało wezwaniem ZRM był dom (66,80%), ponadto zbliżony odsetek wezwań miał miejsce na terenach zarówno miejskich (50,88%), jak i pozamiejskich (49,12%). W połowie przypadków nie stosowano farmakoterapii (53,58%), natomiast jeśli podawano lek to najczęściej był to diazepam (32,12%). W większości przypadków miał miejsce przewóz do placówki opieki zdrowotnej (73,27%) i najczęściej był to Szpitalny Oddział Ratunkowy Mazowieckiego Szpitala Wojewódzkiego w Siedlcach (72,10%). Szczegółowe rozkłady procentowe zmiennych charakteryzujących wyjazdy przedstawiono w tabeli VIII.

**Tabela VIII.** Procentowe rozkłady zmiennych charakteryzujących wyjazdy ZRM

		<i>N</i>	%
Kod wezwania	1	660	77,37%
	2	193	22,63%
Powód wezwania	Ból kręgosłupa	1	0,12%
	Ból w klatce piersiowej	7	0,80%
	Drgawki	634	74,33%
	Duszność	10	1,17%
	Inne	18	2,11%
	Krwotok	5	0,59%
	Leży	15	1,76%
	Nieprzytomny	61	7,15%
	NZK	1	0,12%
	Paraliż	8	0,94%
	Uraz	13	1,50%
	Zaburzenia psychiczne	6	0,70%
	Zachłyśnięcie	3	0,35%
	Zasłabnięcie	70	8,21%
Złe samopoczucie	1	0,12%	
Miejsce wezwania	Dom	569	66,80%
	DPS	2	0,23%
	Komisariat Policji	17	1,99%

		Miejsce publiczne	174	20,40%
		Pole	1	0,12%
		Przychodnia	4	0,47%
		Ruch uliczny	9	1,06%
		Szkoła	7	0,82%
		Zakład karny	43	5,04%
		Zakład pracy	27	3,20%
Obszar interwencji ZRM		Poza miastem	419	49,12%
		W mieście	434	50,88%
Farmakoterapia		Bez leków	457	53,58%
		Betaloc	2	0,23%
		Captopril	32	3,75%
		Clonazepam	25	2,93%
		Furosemid	2	0,23%
		Glucosum	1	0,12%
		Hydroxyzyna	1	0,12%
		Magnez	2	0,23%
		Metamizol	1	0,12%
		Metoclopramid	1	0,12%
		Midazolam	7	0,82%
		NaCl 500ml	8	0,94%
		Paracetamol	8	0,94%
		Polopiryna	1	0,12%
		PWE	7	0,82%
		Pyralgina	7	0,82%
		Relanium	274	32,47%
		Relsed	8	0,94%
		Tlen	4	0,47%
		Torecan	2	0,23%
Przewóz	Nie	-	228	26,73%
	Tak	MSW im. Św. Jana Pawła II w Siedlcach ul. Poniatońskiego - SOR	615	72,10%
		SPZOZ w Siedlcach ul. Starowiejska	4	0,47%
		SPZOZ w Sokołowie Podlaskim ul. Księdza Bosco	6	0,70%

## Zmienne czasu obejmujące interwencji ZRM do pacjentów z napadem drgawek

**Tabela IX.** Procentowe rozkłady okresów wezwań ZRM

		<i>N</i>	%
Pora roku	Wiosna	225	26,38%
	Lato	247	28,96%
	Jesień	203	23,80%
	Zima	178	20,87%
Miesiąc	Styczeń	54	6,33%
	Luty	52	6,10%
	Marzec	76	8,91%
	Kwiecień	72	8,44%
	Maj	88	10,32%
	Czerwiec	68	7,97%
	Lipiec	71	8,32%
	Sierpień	80	9,38%
	Wrzesień	88	10,32%
	Październik	70	8,21%
	Listopad	68	7,97%
	Grudzień	66	7,74%
Dzień tygodnia	Poniedziałek	154	18,05%
	Wtorek	123	14,42%
	Środa	108	12,66%
	Czwartek	108	12,66%
	Piątek	119	13,95%
	Sobota	132	15,47%
	Niedziela	109	12,78%
Pora dnia	00:01-04:00	62	7,27%
	04:01-08:00	93	10,90%
	08:01-12:00	204	23,92%
	12:01-16:00	232	27,20%
	16:01-20:00	175	20,52%
	20:01-24:00	87	10,20%

Rozkład pór roku, w których dochodziło do wezwań był równomierny, z nieznaczną przewagą lata (28,96%), podobnie w przypadku miesięcy, gdzie nieznaczną przewagą charakteryzowały się maj (10,32%) oraz wrzesień (10,32%). Dniem, w którym najczęściej dochodziło do wezwań był poniedziałek (18,05%), choć przewaga w stosunku do pozostałych dni tygodnia nie była znacząca, natomiast najczęstszą porą dnia było popołudnie tj. czas

pomiędzy godziną 12:01 a 16:00 (27,20%). Szczegółowe rozkłady procentowe okresów wezwań przedstawiono w tabeli IX.

### **Najczęstsze procedury medyczne ICD-9 stosowane przez ZRM u pacjentów z napadem drgawek**

Najczęstszymi stosowanymi przez ZRM procedurami medycznymi, zgodnie z klasyfikacją ICD-9 były *89.602-Pulsoksymetria* (99,30%), *89.61-Monitorowanie systemowego ciśnienia tętniczego* (97,07%) oraz *89.79-Badanie fizykalne inne* (94,37%). Częstotliwości wykonywania poszczególnych procedur medycznych przedstawiono w tabeli X.

**Tabela X.** Częstotliwość stosowanych procedur medycznych zgodnie z klasyfikacją ICD-9

ICD-9*	<i>n</i>	%
16.81	1	0,12%
78.13	1	0,12%
89.00	24	2,81%
89.07	266	31,18%
89.13	647	75,85%
89.511	39	4,57%
89.522	86	10,08%
89.523	7	0,82%
89.540	257	30,13%
89.549	12	1,41%
89.602	847	99,30%
89.61	828	97,07%
89.71	558	65,42%
89.72	1	0,12%
89.79	805	94,37%
93.5000	22	2,58%
93.5001	3	0,35%
93.5002	1	0,12%
93.5005	2	0,23%
93.5017	1	0,12%
93.5022	1	0,12%
93.521	2	0,23%
93.57	6	0,70%
93.92	1	0,12%
93.964	20	2,34%

94.112	3	0,35%
94.115	22	2,58%
96.02	4	0,47%
99.18	3	0,35%
99.621	1	0,12%
99.64	2	0,23%
99.97900	4	0,47%
99.97902	168	19,70%
99.97903	1	0,12%
99.97904	141	16,53%
99.97905	1	0,12%
99.97907	23	2,70%
99.97909	14	1,64%
99.99901	1	0,12%
99.99902	528	61,90%
99.99903	3	0,35%
99.99904	367	43,02%
99.99906	2	0,23%
99.99907	3	0,35%
99.99909	618	72,45%
V100	153	17,94%

\*patrz Załącznik 2

### Związek pomiędzy powodem wezwania, a rozpoznaniem dokonany przez ZRM

W kolejnym etapie analizy sprawdzono, czy istnieją różnice pomiędzy poszczególnymi rozpoznaniem dokonany przez ZRM w zakresie powodu ich wezwania. W tym celu wykonano test chi kwadrat niezależności, którego wyniki przedstawiono w tabeli XI.

**Tabela XI.** Porównanie rozpoznań dokonany przez ZRM pod względem powodów wezwania

		ICD-10				$\chi^2(14)$	<i>p</i>
		G40		R56			
		<i>N</i>	%	<i>N</i>	%		
Powód wezwania	Ból kręgosłupa	0	0,00%	1	0,25%	22,30	0,073
	Ból w klatce piersiowej	3	0,67%	3	0,76%		
	Drgawki	352	78,75%	275	69,27%		
	Duszność	7	1,57%	3	0,76%		
	Inne	11	2,46%	7	1,76%		

Krwotok	1	0,22%	3	0,76%
Leży	6	1,34%	9	2,27%
Nieprzytomny	29	6,49%	32	8,06%
NZK	1	0,22%	0	0,00%
Paraliż	2	0,45%	6	1,51%
Uraz	5	1,12%	8	2,02%
Zaburzenia psychiczne	1	0,22%	5	1,26%
Zachłyśnięcie	1	0,22%	2	0,50%
Zasłabnięcie	28	6,26%	42	10,58%
Złe samopoczucie	0	0,00%	1	0,25%
Ogółem	447	100,00%	397	100,00%

Analiza nie wykazała istotnych statystycznie różnic pomiędzy rozpoznaniem *G40*, a rozpoznaniem *R56* w zakresie powodów wezwania. Okazało się, że niezależnie od tego co było przyczyną wyjazdu ZRM z podobną częstotliwością rozpoznawana była *G40-Padaczka* lub *R56-Drgawki*, gdzie indziej niesklasyfikowane.

### Wyników skali GCS u pacjentów z napadem drgawek u których interweniował ZRM

Pacjenci, do których wzywano ZRM charakteryzowali się wysokimi wynikami skali GCS, zarówno tymi ogólnymi ( $M = 13,45$ ;  $SD = 2,44$ ), jak i szczegółowymi w zakresie oczu ( $M = 3,72$ ;  $SD = 0,65$ ), reakcji słownej ( $M = 4,23$ ;  $SD = 0,97$ ) oraz reakcji ruchowej ( $M = 5,58$ ;  $SD = 0,86$ ). Szczegółowe statystyki opisowe badanych zmiennych zaprezentowano w tabeli XII.

**Tabela XII.** Statystyki opisowe wyników skali GCS wśród pacjentów, do których wzywano ZRM

Wyniki skali GCS	<i>M</i>	<i>Me</i>	<i>SD</i>	<i>Min.</i>	<i>Maks.</i>
Oczy	3,72	4,00	0,65	1,00	4,00
Reakcja słowna	4,23	4,00	0,97	1,00	5,00
Reakcja ruchowa	5,58	6,00	0,86	1,00	6,00
Ogółem	13,45	14,00	2,44	3,00	15,00

### Różnice w zakresie wyników GCS ocenianych przez ZRM w zależności od płci pacjenta, kodu wezwania, powodu wezwania, miejsca wezwania, podania leków, diagnozy według ICD-10, przewiezienia do placówki medycznej

W kolejnym etapie analizy sprawdzono czy wyniki skali GCS były zróżnicowane ze względu na płeć pacjentów, kod wezwania, powód wezwania, miejsce wezwania, fakt podania



leków, klasyfikację ICD-10 dokonaną przez ZRM oraz fakt przewiezienia na placówki medycznej. W tym celu, dla porównania dwóch równolicznych grup wykonano parametryczny test *t* Studenta dla prób niezależnych, dla porównania dwóch nierównolicznych grup wykonano nieparametryczny test Manna-Whitneya, natomiast dla porównania więcej niż dwóch nierównolicznych grup wykonano nieparametryczny test Kruskala-Wallisa. Wyniki analiz przedstawiono w tabeli XIII.

Analiza wykazała istotną statystycznie różnicę w zakresie wyników skali GCS pomiędzy grupami zróżnicowanymi pod względem kodu wezwania, faktu podania leków oraz przewiezienia do placówki medycznej. Okazało się, że pacjenci, do których wyjazd miał kod 1, a także ci, którym podano leki i przewieziono do placówki medycznej charakteryzowali się istotnie niższym wynikiem skali, w porównaniu do pacjentów, do których wyjazd miał kod 2, którzy nie otrzymali leków, a także nie byli przetransportowani do placówki medycznej. W przypadku grup zróżnicowanych pod względem płci, powodu wezwania, miejsca wezwania, a także klasyfikacji ICD-10 nie odnotowano istotnych statystycznie różnic, co oznacza, że grupy te charakteryzowały się zbliżonymi wynikami oceny poziomu przytomności.

**Tabela XIII.** Porównanie wyników GCS ocenianych przez ZRM w zależności od płci pacjenta, kodu wezwania, powodu wezwania, miejsca wezwania, podania leków, diagnozy według ICD-10, przewiezienia do placówki medycznej

		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Z/H/t<sup>a</sup></i>	<i>p</i>
Płeć	Kobiety	157	13,07	2,92	-0,89	0,373
	Mężczyźni	696	13,54	2,31		
Kod wezwania	1	660	13,37	2,50	-2,16	<b>0,031</b>
	2	193	13,75	2,19		
Powód wezwania	Drgawki	634	13,51	2,41	2,49	0,288
	Zasłabnięcie lub utrata przytomności	131	13,31	2,27		
	Inne	88	13,24	2,89		
Miejsce wezwania	Dom	570	13,39	2,57	-0,25	0,802
	Miejsce publiczne	174	13,74	1,79		
Podanie leków	Nie	457	13,96	1,80	6,43	<b>&lt;0,001</b>
	Tak	396	12,87	2,91		
ICD-10	G40	447	13,49	2,33	-0,56	0,577
	R56	397	13,58	2,30		
Przewiezienie do placówki medycznej	Tak	625	13,17	2,55	-8,60	<b>&lt;0,001</b>
	Nie	228	14,22	1,92		

<sup>a</sup> Dla zmiennych płeć, kod wezwania, miejsce wezwania, przewiezienie do placówki medycznej zastosowano test Manna-Whitneya; dla zmiennych podanie leków i ICD-10 zastosowano test *t* Studenta dla prób niezależnych; dla zmiennej powód wezwania zastosowano test Kruskala-Wallisa

### Związek pomiędzy wiekiem pacjentów, a wynikiem skali GCS ocenianych przez ZRM

Następnie sprawdzono, czy istnieje związek pomiędzy wiekiem pacjentów, a wynikiem oceny poziomu ich przytomności. W tym celu wykonano analizę korelacji  $r$  Pearsona, której wyniki zaprezentowano w tabeli XIV.

**Tabela XIV.** Korelacja wieku pacjentów z wynikiem skali GCS ocenianych przez ZRM

		GCS
Wiek	$r$ Pearsona	-0,10
	istotność	<b>0,004</b>

Analiza wykazała istotny statystycznie ujemny związek pomiędzy wiekiem pacjentów a wynikiem oceny poziomu ich przytomności. Oznacza to, że wraz ze wzrostem wieku pacjentów, wynik skali GCS, który otrzymywali był niższy, a tym samym ich stan gorszy. Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że zaobserwowany związek okazał się być słaby ( $r < 0,30$ ).

### Różnice w zakresie wyników GCS ocenianych przez ZRM w zależności od pory roku, miesiąca, dnia tygodnia i pory dnia

**Tabela XV.** Porównanie wyników GCS ocenianych przez ZRM w zależności od pory roku, miesiąca, dnia tygodnia i pory dnia

		$n$	$M$	$SD$	$F/H^a$	$p$
Pora roku	Wiosna	225	13,79	2,06	2,29	0,077
	Lato	247	13,25	2,69		
	Jesień	203	13,31	2,57		
	Zima	178	13,48	2,34		
Miesiąc	Styczeń	54	13,13	2,71	0,98	0,466
	Luty	52	13,48	2,24		
	Marzec	76	13,62	2,25		
	Kwiecień	72	13,57	2,24		
	Maj	88	13,82	2,13		
	Czerwiec	68	13,87	1,77		
	Lipiec	71	13,49	2,85		
	Sierpień	80	13,21	2,55		
	Wrzesień	88	13,03	2,74		
	Październik	70	13,36	2,58		
	Listopad	68	13,13	2,81		
	Grudzień	66	13,70	2,13		

Dzień tygodnia	Poniedziałek	154	13,38	2,85	0,77	0,591
	Wtorek	123	13,53	2,20		
	Środa	108	13,56	2,23		
	Czwartek	108	13,32	2,73		
	Piątek	119	13,13	2,52		
	Sobota	132	13,53	2,34		
	Niedziela	109	13,75	1,94		
Pora dnia	00:01-04:00	62	13,18	2,74	8,67	0,123
	04:01-08:00	93	13,04	2,60		
	08:01-12:00	204	13,45	2,43		
	12:01-16:00	232	13,67	2,33		
	16:01-20:00	175	13,43	2,50		
	20:01-24:00	87	13,55	2,20		

<sup>a</sup> Dla zmiennej pora dnia zastosowano test Kruskala-Wallisa, natomiast dla pozostałych jednoczynnikową analizę wariancji

W kolejnym etapie analizy sprawdzono czy ocena poziomu przytomności pacjentów była zróżnicowana w zależności od pory roku, miesiąca, dnia tygodnia oraz pory dnia. W tym celu wykonano jednoczynnikową analizę wariancji dla porównania grup, które były równoliczne, oraz test Kruskala-Wallisa dla porównania grup nierównolicznych. Wyniki analizy zaprezentowano w tabeli XV.

Analiza nie wykazała istotnych statystycznie różnic w zakresie poziomu przytomności pacjentów w zależności zarówno od pory roku, jak i od miesiąca, dnia tygodnia oraz pory dnia. Oznacza to, że niezależnie od tego w jakim okresie miało miejsce nagłe pogorszenie zdrowia, pacjenci charakteryzowali się podobnymi wynikami w skali GCS.

### **Związek częstotliwości rozpoznań stawianych przez ZRM z porą roku, miesiącem, dniem tygodnia oraz porą dnia**

Następnie sprawdzono czy częstotliwość rozpoznac jednostek chorobowych z grup *G40* i *R56* była zróżnicowana ze względu na porę roku, miesiąc, dzień tygodnia i porę dnia. W tym celu zastosowano test chi kwadrat niezależności, którego wyniki przedstawiono w tabeli XVI.

Analiza nie wykazała istotnych statystycznie różnic w częstotliwości rozpoznań jednostek chorobowych z grupy *G40* i *R56* w zależności od pory roku, miesiąca, dnia tygodnia i pory dnia. Oznacza to, że niezależnie od tego w jakim okresie miało miejsce wezwanie, częstotliwość rozpoznań z grup *G40* i *R56* była podobna.

**Tabela XVI.** Porównanie częstotliwości rozpoznań stawianych przez ZRM w zależności od pory roku, miesiąca, dnia tygodnia oraz pory dnia

		ICD-10				$\chi^2$	<i>p</i>
		G40		R56			
		<i>N</i>	%	<i>N</i>	%		
Pora roku	Wiosna	121	27,07%	104	23,27%	3,36	0,340
	Lato	124	27,74%	118	26,40%		
	Jesień	116	25,95%	85	19,02%		
	Zima	86	19,24%	90	20,13%		
Miesiąc	Styczeń	25	5,59%	28	7,05%	7,52	0,756
	Luty	31	6,94%	20	5,04%		
	Marzec	40	8,95%	36	9,07%		
	Kwiecień	43	9,62%	29	7,30%		
	Maj	47	10,51%	41	10,33%		
	Czerwiec	34	7,61%	34	8,56%		
	Lipiec	37	8,28%	33	8,31%		
	Sierpień	37	8,28%	41	10,33%		
	Wrzesień	46	10,29%	39	9,82%		
	Październik	36	8,05%	33	8,31%		
	Listopad	41	9,17%	27	6,80%		
	Grudzień	30	6,71%	36	9,07%		
Dzień tygodnia	Poniedziałek	80	17,90%	72	18,14%	5,00	0,543
	Wtorek	73	16,33%	49	12,34%		
	Środa	49	10,96%	58	14,61%		
	Czwartek	58	12,98%	47	11,84%		
	Piątek	63	14,09%	54	13,60%		
	Sobota	68	15,21%	64	16,12%		
	Niedziela	56	12,53%	53	13,35%		
Pora dnia	00:01-04:00	33	7,38%	27	6,80%	2,13	0,830
	04:01-08:00	53	11,86%	40	10,08%		
	08:01-12:00	107	23,94%	96	24,18%		
	12:01-16:00	116	25,95%	113	28,46%		
	16:01-20:00	88	19,69%	84	21,16%		
	20:01-24:00	50	11,19%	37	9,32%		

### Związek pomiędzy przewiezieniem pacjenta do placówki medycznej a rozpoznaniem ICD-10 postawionym przez ZRM

W dalszej kolejności sprawdzono czy fakt przewiezienia pacjenta do placówki medycznej miał związek z rozpoznaniem jednostki chorobowej z grup *G40* i *R56*. W tym celu wykonano test chi kwadrat niezależności, którego wyniki przedstawiono w tabeli XVII.

**Tabela XVII.** Porównanie częstotliwości przewozu pacjenta przez ZRM do placówki medycznej w zależności rozpoznania poszczególnych jednostek chorobowych

		ICD-10				$\chi^2(1)$	<i>p</i>
		G40		R56			
		<i>N</i>	%	<i>N</i>	%		
Przewiezienie do placówki medycznej	Tak	296	66,22%	320	80,60%	22,07	<b>&lt;0,001</b>
	Nie	151	33,78%	77	19,40%		

Analiza wykazała istotną statystycznie różnicę w częstotliwości przewozu pacjenta do placówki medycznej w zależności od rozpoznania jednostek chorobowych z grup *G40* i *R56*. Okazało się, że pacjenci, których zakwalifikowano do grupy *R56* byli transportowani do placówki medycznej istotnie częściej, niż pacjenci, u których rozpoznano jednostkę chorobową z grupy *G40*.

### Różnice w częstotliwości transportu do placówki medycznej w zależności od pory dnia

W ostatnim etapie analizy sprawdzono czy pora dnia różnicowała częstotliwość transportu pacjentów do placówek medycznych. W tym celu wykonano test chi kwadrat niezależności, którego wyniki przedstawiono w tabeli XVIII.

**Tabela XVIII.** Porównanie częstotliwości transportu pacjentów do placówek medycznych w zależności od pory dnia

		Przewóz do placówki medycznej				$\chi^2(5)$	<i>p</i>
		Tak		Nie			
		<i>N</i>	%	<i>N</i>	%		
Pora dnia	00:01-04:00	50	8,00%	12	5,26%	3,61	0,607
	04:01-08:00	68	10,88%	25	10,96%		
	08:01-12:00	154	24,64%	50	21,93%		
	12:01-16:00	165	26,40%	67	29,39%		
	16:01-20:00	128	20,48%	47	20,61%		
	20:01-24:00	60	9,60%	27	11,84%		

Analiza nie wykazała istotnych statystycznie różnic w zakresie częstotliwości przewozu pacjentów do placówek medycznych o poszczególnych porach dnia. Oznacza to, że niezależnie od godziny, o której miało miejsce wezwanie, przewiezienie pacjenta do placówki medycznej lub też odmowa transportu miały miejsce z podobną częstotliwością.

### **Zawartość etanolu i glukozy we krwi, temperatura ciała i wynik skali GCS w SOR u pacjentów przetransportowanych przez ZRM z napadem drgawek**

**Tabela XIX.** Statystyki opisowe badanych parametrów oraz wyników skali GCS wśród pacjentów, których przewieziono do szpitala

	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>Me</i>	<i>SD</i>	<i>Min.</i>	<i>Maks.</i>
Zawartość etanolu we krwi	229	0,37	0,03	0,88	0,01	4,52
Zawartość glukozy we krwi	502	127,60	117,00	45,30	55,00	561,00
Temperatura ciała	582	36,46	36,40	0,48	35,00	39,70
<b>Wyniki skali GCS</b>						
Oczy	588	3,79	4,00	0,64	1,00	4,00
Reakcja słowna	588	4,43	5,00	1,11	1,00	5,00
Reakcja ruchowa	588	5,67	6,00	0,87	1,00	6,00
Ogółem	587	13,90	15,00	2,41	3,00	15,00

Spośród pacjentów przewiezionych do szpitala, u 228 (37,07%) osób wykryto etanol we krwi, a jego wartości zawierały się w przedziale od 0,01 do 4,52 ( $M = 0,37$ ;  $SD = 0,88$ ). Zawartość glukozy we krwi pacjentów zawierała się w przedziale od 55,00 do 561,00 ( $M = 127,60$ ;  $SD = 45,30$ ), natomiast ich temperatura wynosiła od 35,00 do 39,70 ( $M = 36,46$ ;  $SD = 0,48$ ). Pacjenci przewiezieni do szpitala charakteryzowali się wysokimi wynikami skali GCS, zarówno tymi ogólnymi ( $M = 13,90$ ;  $SD = 2,41$ ), jak i szczegółowymi w zakresie oczu ( $M = 3,79$ ;  $SD = 0,64$ ), reakcji słownej ( $M = 4,43$ ;  $SD = 1,11$ ) oraz reakcji ruchowej ( $M = 5,67$ ;  $SD = 0,87$ ). Szczegółowe statystyki opisowe badanych zmiennych zaprezentowano w tabeli XIX.

### **Rozpoznania stawiane przez SOR u pacjentów przetransportowanych przez ZRM z napadem drgawek**

Najczęstszym rozpoznaniem jakie postawiono w szpitalu była *G40-Padaczka* (29,11%), *S00-Powierzchniowy uraz głowy* (16,91%) oraz *F10-Zaburzenia psychiczne*

*i zaburzenia zachowania spowodowane użyciem alkoholu (15,61%). Szczegółowy rozkład kodów rozpoznań przedstawiono w tabeli XX.*

**Tabela XX.** Rozkład procentowy rozpoznań wśród pacjentów przywiezionych do szpitala, zgodnie z klasyfikacją ICD-10

ICD-10*	N	%
C43	1	0,16%
C79	1	0,16%
D32	2	0,33%
D42	1	0,16%
D43	1	0,16%
E86	2	0,33%
E87	3	0,49%
F10	96	15,61%
F12	1	0,16%
F19	1	0,16%
F84	1	0,16%
G40	179	29,11%
G41	7	1,14%
G45	1	0,16%
G54	1	0,16%
G93	1	0,16%
G96	2	0,33%
G98	1	0,16%
I10	1	0,16%
I21	2	0,33%
I26	2	0,33%
I46	1	0,16%
I60	2	0,33%
I61	2	0,33%
I63	2	0,33%
I64	1	0,16%
I69	2	0,33%
I95	1	0,16%
J12	2	0,33%
J18	5	0,81%
K85	1	0,16%
K92	2	0,33%
L03	1	0,16%
N18	1	0,16%

N39	1	0,16%
R07	1	0,16%
R11	1	0,16%
R50	5	0,81%
R51	1	0,16%
R53	2	0,33%
R55	13	2,11%
R56	69	11,22%
S00	104	16,91%
S01	19	3,09%
S02	5	0,81%
S03	1	0,16%
S05	1	0,16%
S06	18	2,93%
S20	1	0,16%
S21	1	0,16%
S22	1	0,16%
S30	1	0,16%
S32	1	0,16%
S43	1	0,16%
S72	1	0,16%
S73	1	0,16%
T02	2	0,33%
T06	1	0,16%
T90	3	0,49%
Y91	7	1,14%
Z03	21	3,41%
Z04	1	0,16%
Z76	1	0,16%

\*patrz Załącznik 1

### **Różnice w wyniku GCS pomiędzy pacjentami trzeźwymi i po spożyciu alkoholu**

W kolejnym kroku analizy sprawdzono, czy pacjenci trzeźwi różnili się od pacjentów po spożyciu alkoholu, w zakresie oceny poziomu ich przytomności, dokonanej na Szpitalnym Oddziale Ratunkowym. W tym celu wykonano test *t* Studenta dla prób niezależnych, którego wyniki zaprezentowano w tabeli XXI.



**Tabela XXI.** Porównanie pacjentów trzeźwych i po spożyciu alkoholu pod względem wyniku GCS

	Pacjent po spożyciu alkoholu				<i>t</i>	<i>p</i>
	Tak ( <i>n</i> = 223)		Nie ( <i>n</i> = 344)			
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
GCS-SOR	13,84	2,34	13,90	2,48	0,25	0,802

Analiza nie wykazała istotnej statystycznie różnicy pomiędzy pacjentami zróżnicowanymi ze względu na obecność etanolu we krwi. Okazało się, że niezależnie od tego czy pacjenci byli po spożyciu alkoholu, czy też nie, charakteryzowali się podobną oceną poziomu ich przytomności.

### **Związek pomiędzy wiekiem pacjentów a poziomem etanolu we krwi, glikemii i temperatury**

Następnie sprawdzono, czy istnieje związek pomiędzy wiekiem pacjentów, a poziomem etanolu w ich krwi, poziomem glikemii oraz temperaturą ciała. W tym celu wykonano analizę korelacji *r* Pearsona, której wyniki zaprezentowano w tabeli XXII.

**Tabela XXII.** Korelacja wieku pacjentów z poziomem etanolu we krwi, poziomem glikemii i temperaturą ciała

		Wiek
Poziom etanolu we krwi	<i>r</i> Pearsona	-0,02
	istotność	0,576
Poziom glukozy we krwi	<i>r</i> Pearsona	0,32
	istotność	<b>&lt;0,001</b>
Temperatura ciała	<i>r</i> Pearsona	-0,15
	istotność	<b>&lt;0,001</b>

Analiza wykazała istotny statystycznie dodatni związek pomiędzy wiekiem, a poziomem glukozy we krwi oraz istotny statystycznie ujemny związek pomiędzy wiekiem, a temperaturą ciała. Oznacza to, że wraz z wiekiem pacjentów rósł ich poziom glukozy we krwi oraz spadała temperatura ciała. Nie zaobserwowano natomiast związku pomiędzy wiekiem pacjentów z zawartością etanolu w ich krwi.

## Związek pomiędzy rozpoznaniem dokonany przez ZRM a rozpoznaniem dokonany na SOR

W kolejnym kroku analizy sprawdzono, czy istnieją różnice pomiędzy rozpoznaniem dokonany przez ZRM a rozpoznaniem dokonany przez SOR. W tym celu ponownie wykonano test chi kwadrat niezależności, którego wyniki przedstawiono w tabeli XXIII.

**Tabela XXIII.** Porównanie rozpoznań dokonany przez ZRM pod względem rozpoznań dokonany przez SOR

	ICD-10 ZRM				$\chi^2(61)$	<i>p</i>
	G40		R56			
	N	%	N	%		
C43	0	0,00%	1	0,32%		
C79	0	0,00%	1	0,32%		
D32	1	0,35%	1	0,32%		
D42	0	0,00%	1	0,32%		
D43	0	0,00%	1	0,32%		
E86	1	0,35%	1	0,32%		
E87	0	0,00%	3	0,95%		
F10	47	16,26%	49	15,46%		
F12	0	0,00%	1	0,32%		
F19	1	0,35%	0	0,00%		
F84	0	0,00%	1	0,32%		
G40	99	34,26%	75	23,66%		
G41	4	1,38%	1	0,32%		
G45	0	0,00%	1	0,32%		
G54	0	0,00%	1	0,32%		
G96	0	0,00%	2	0,63%	79,71	0,054
G98	1	0,35%	0	0,00%		
I10	0	0,00%	1	0,32%		
I21	2	0,69%	0	0,00%		
I26	1	0,35%	1	0,32%		
I46	0	0,00%	1	0,32%		
I60	0	0,00%	2	0,63%		
I61	2	0,69%	0	0,00%		
I63	0	0,00%	2	0,63%		
I64	0	0,00%	1	0,32%		
I69	2	0,69%	0	0,00%		
I95	0	0,00%	1	0,32%		
J12	1	0,35%	1	0,32%		
J18	2	0,69%	3	0,95%		
K85	1	0,35%	0	0,00%		
K92	0	0,00%	2	0,63%		

ICD-10\*  
SOR

L03	1	0,35%	0	0,00%
N18	0	0,00%	1	0,32%
N39	0	0,00%	1	0,32%
R07	1	0,35%	0	0,00%
R11	0	0,00%	1	0,32%
R50	0	0,00%	5	1,58%
R51	1	0,35%	0	0,00%
R53	1	0,35%	1	0,32%
R55	1	0,35%	12	3,79%
R56	29	10,03%	39	12,30%
S00	45	15,57%	59	18,61%
S01	12	4,15%	7	2,21%
S02	1	0,35%	4	1,26%
S03	0	0,00%	1	0,32%
S05	0	0,00%	1	0,32%
S06	11	3,81%	7	2,21%
S20	0	0,00%	1	0,32%
S21	1	0,35%	0	0,00%
S22	1	0,35%	0	0,00%
S30	0	0,00%	1	0,32%
S32	0	0,00%	1	0,32%
S43	1	0,35%	0	0,00%
S72	1	0,35%	0	0,00%
S73	0	0,00%	1	0,32%
T02	1	0,35%	1	0,32%
T06	1	0,35%	0	0,00%
T90	2	0,69%	1	0,32%
Y91	5	1,73%	2	0,63%
Z03	8	2,77%	13	4,10%
Z04	0	0,00%	1	0,32%
Z76	0	0,00%	1	0,32%
Ogółem	289	100,00%	317	100,00%

\*patrz Załącznik 1

Analiza nie wykazała istotnych statystycznie różnic ( $p=0,054$ ) pomiędzy rozpoznaniem *G40* a rozpoznaniem *R56* dokonanyymi przez ZRM, w zakresie rozpoznań dokonanych przez SOR. Okazało się, że niezależnie od tego w jaki sposób schorzenie zakwalifikował SOR, poprzez ZRM z podobną częstotliwością rozpoznawana była *G40-Padaczka* lub *R56-Drgawki, gdzie indziej niesklasyfikowane*. Najczęstsze rozpoznania stawiane w SOR obejmowały *G40-Padaczka* (29,11%;  $n=179$ ), *S00-Powierzchnowy uraz głowy* (16,91%;  $n=104$ ), *F10-Zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania spowodowane*

używaniem alkoholu (15,61%; n=96), R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej (11,26%; n=68) oraz Z03-Obszerwacja medyczna i ocena przypadków podejrzanych o chorobę lub stany podobne (3,43%; n=21).

### Różnice w zakresie wyników skali GCS ocenianej przez ZRM i SOR

Następnie sprawdzono czy wyniki skali GCS, zarówno te rozpatrywane ogólnie, jak i w szczegółowych wymiarach, były zróżnicowane w zależności od tego czy oceny dokonywał ZRM czy SOR. W tym celu wykonano test *t* Studenta dla prób zależnych, którego wyniki przedstawiono w tabeli XXIV.

**Tabela XXIV.** Porównanie wyników skali GCS ocenianej przez ZRM i SOR

Skala GCS	ZRM (n = 587)		SOR (n = 587)		<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
Oczy	3,67	0,71	3,79	0,64	-4,48	<0,001
Reakcja słowna	4,07	1,01	4,43	1,11	-9,24	<0,001
Reakcja ruchowa	5,49	0,93	5,67	0,87	-5,30	<0,001
Wynik ogólny	13,15	2,57	13,90	2,41	-8,13	<0,001

Analiza wykazała istotne statystycznie różnice w zakresie oceny poziomu przytomności pomiędzy ZRM i SOR. Okazało się, że ZRM dokonywało istotnie niższych ocen w porównaniu do SOR. Różnice zaobserwowano zarówno w wymiarach szczegółowych skali, jak i w wymiarze ogólnym.

### Związek pomiędzy przyjęciem pacjenta na oddział a rozpoznaniem ICD-10 postawionym w SOR

**Tabela XXV.** Porównanie pacjentów przyjętych i nieprzyjętych na oddział pod względem częstotliwości rozpoznań według ICD-10 postawionych w SOR

ICD-10*	Przyjęcie na oddział				$\chi^2(62)$	<i>p</i>
	Tak		Nie			
	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%		
SOR						
C43	1	0,67%	0	0,00%	255,53	<0,001
C79	1	0,67%	0	0,00%		
D32	0	0,00%	2	0,43%		
D42	0	0,00%	1	0,21%		
D43	1	0,67%	0	0,00%		
E86	0	0,00%	2	0,43%		

E87	2	1,34%	1	0,21%
F10	1	0,67%	95	20,39%
F12	0	0,00%	1	0,21%
F19	0	0,00%	1	0,21%
F84	0	0,00%	1	0,21%
G40	53	35,57%	126	27,04%
G41	6	4,03%	1	0,21%
G45	1	0,67%	0	0,00%
G54	1	0,67%	0	0,00%
G93	0	0,00%	1	0,21%
G96	1	0,67%	1	0,21%
G98	0	0,00%	1	0,21%
I10	0	0,00%	1	0,21%
I21	2	1,34%	0	0,00%
I26	2	1,34%	0	0,00%
I46	0	0,00%	1	0,21%
I60	1	0,67%	1	0,21%
I61	2	1,34%	0	0,00%
I63	2	1,34%	0	0,00%
I64	1	0,67%	0	0,00%
I69	0	0,00%	2	0,43%
I95	0	0,00%	1	0,21%
J12	2	1,34%	0	0,00%
J18	4	2,68%	1	0,21%
K85	1	0,67%	0	0,00%
K92	2	1,34%	0	0,00%
L03	1	0,67%	0	0,00%
N18	1	0,67%	0	0,00%
N39	1	0,67%	0	0,00%
R07	0	0,00%	1	0,21%
R11	0	0,00%	1	0,21%
R50	4	2,68%	1	0,21%
R51	0	0,00%	1	0,21%
R53	0	0,00%	2	0,43%
R55	3	2,01%	10	2,15%
R56	22	14,77%	47	10,09%
S00	3	2,01%	101	21,67%
S01	0	0,00%	19	4,08%
S02	1	0,67%	4	0,86%
S03	0	0,00%	1	0,21%
S05	0	0,00%	1	0,21%
S06	17	11,41%	1	0,21%
S20	0	0,00%	1	0,21%
S21	0	0,00%	1	0,21%
S22	1	0,67%	0	0,00%

S30	0	0,00%	1	0,21%
S32	1	0,67%	0	0,00%
S43	0	0,00%	1	0,21%
S72	1	0,67%	0	0,00%
S73	1	0,67%	0	0,00%
T02	2	1,34%	0	0,00%
T06	0	0,00%	1	0,21%
T90	2	1,34%	1	0,21%
Y91	0	0,00%	7	1,50%
Z03	1	0,67%	20	4,29%
Z04	0	0,00%	1	0,21%
Z76	0	0,00%	1	0,21%

\*patrz Załącznik 1

Następnie sprawdzono czy pacjenci przyjęci na oddział różnili się od pacjentów nieprzyjętych na oddział pod względem częstotliwości rozpoznań poszczególnych jednostek chorobowych ICD-10 na SOR. W tym celu wykonano test chi kwadrat niezależności, którego wyniki przedstawiono w tabeli XXV.

Analiza wykazała istotną statystycznie różnicę w zakresie częstości rozpoznań poszczególnych jednostek chorobowych, pomiędzy pacjentami przyjętymi i nieprzyjętymi na oddział. Okazało się, że pacjenci z rozpoznaniem z grup *S06*, *R56*, *G40* byli przyjmowani na oddział istotnie częściej, natomiast pacjenci z rozpoznaniem z grup *F10* i *S00* byli przyjmowani na oddział istotnie rzadziej. W przypadku pozostałych jednostek chorobowych nie zaobserwowano istotnych różnic w częstotliwości przyjmowania na oddział.

### **Różnice w wyniku GCS pomiędzy pacjentami przyjętymi i nieprzyjętymi z SOR na oddział szpitalny**

W następnym kroku analizy sprawdzono czy pacjenci, którzy zostali przyjęci na oddział różnili się od pacjentów, którzy nie zostali przyjęci na oddział pod względem oceny poziomu ich przytomności, dokonanej na Szpitalnym Oddziale Ratunkowym. W tym celu wykonano test Manna-Whitneya, którego wyniki zaprezentowano w tabeli XXVI.

**Tabela XXVI.** Porównanie pacjentów przyjętych i nieprzyjętych na oddział pod względem wyniku GCS

	Przyjęcie na oddział				Z	p
	Tak (n = 136)		Nie (n = 451)			
	M	SD	M	SD		
GCS-SOR	12,46	3,41	14,33	1,80	-7,18	<0,001

Analiza wykazała istotną statystycznie różnicę w ocenie poziomu przytomności pacjentów, pomiędzy grupami zróżnicowanymi ze względu na fakt przyjęcia na oddział. Okazało się, że pacjenci przyjęci charakteryzowali się istotnie niższymi wynikami skali GCS w porównaniu do pacjentów nieprzyjętych na oddział. Oznacza to, że na oddział przyjmowane były osoby w gorszej ocenie poziomu przytomności.

### **Różnice w wyniku GCS pomiędzy pacjentami z pozytywnym i negatywnym testem na obecność wirusem Sars-Cov-2**

W kolejnym etapie analizy sprawdzono czy pacjenci, którzy mieli zidentyfikowanego wirusa Sars-CoV-2 różnili się od pacjentów, którzy nie mieli zidentyfikowanego tego wirusa pod względem oceny poziomu ich przytomności, dokonanej na Szpitalnym Oddziale Ratunkowym. W tym celu wykonano test Manna-Whitneya, którego wyniki zaprezentowano w tabeli XXVII.

**Tabela XXVII.** Porównanie pacjentów przyjętych i nieprzyjętych na oddział pod względem wyniku GCS w odniesieniu do wyniku testu na obecność wirusem Sars-Cov-2

	Wirus Sars-CoV-2				Z	p
	Tak (n = 130)		Nie (n = 457)			
	M	SD	M	SD		
GCS-SOR	14,08	2,47	13,85	2,39	-2,02	<b>0,044</b>

Analiza wykazała istotną statystycznie różnicę pomiędzy pacjentami zróżnicowanymi pod względem posiadania wirusa Sars-Cov-2. Okazało się, że pacjenci, u których zidentyfikowano patogen charakteryzowali się istotnie niższym wynikiem skali GCS, w porównaniu do pacjentów bez wirusa Sars-Cov-2. Oznacza to, że przytomność zarażonych pacjentów oceniana była gorzej, niż przytomność pacjentów niezarażonych.

### **Różnice w częstotliwości przyjęć na oddział wśród pacjentów z pozytywnym i negatywnym testem na obecność wirusem Sars-Cov-2**

Następnie sprawdzono, czy istnieje różnica w częstotliwości przyjęć na oddział pomiędzy pacjentami, u których zidentyfikowano wirusa Sars-Cov-2, a pacjentami, u których nie zidentyfikowano tego patogenu. W tym celu wykonano test chi kwadrat niezależności, którego wyniki przedstawiono w tabeli XXVIII.

**Tabela XXVIII.** Porównanie częstotliwości przyjęć na oddział pomiędzy pacjentami, u których zidentyfikowano i nie zidentyfikowano wirusa Sars-Cov-2

		Wirus Sars-CoV-2				$\chi^2(1)$	<i>p</i>
		Tak		Nie			
		<i>N</i>	%	<i>N</i>	%		
Przyjęcie na oddział	Tak	29	21,17%	120	25,10%	0,90	0,368
	Nie	108	78,83%	358	74,90%		

Analiza nie wykazała istotnej statystycznie różnicy w częstotliwości przyjęć na oddział pacjentów, u których zidentyfikowano wirusa Sars-Cov-2 i pacjentów, u których nie zidentyfikowano tego patogenu. Oznacza to, że przyjęcie na oddział było niezależne od faktu bycia zarażonym wirusem.

### Sposób zakończenia wizyty w SOR pacjenta po napadzie drgawek

Spośród 615 pacjentów, którzy zostali przewiezieni do szpitala, 24,23% zostało przyjętych na oddział, a jeśli już do tego doszło, to najczęściej byli przyjmowani na Oddział Neurologiczny z Pododdziałem Udarowym (10,89%). Ponadto większości pacjentów wykonano badanie TK (72,36%). Szczegółowe rozkłady procentowe badanych zmiennych przedstawiono w tabeli XXIX.

**Tabela XXIX.** Procentowe rozkłady zmiennych charakteryzujących przyjęcie do szpitala

		<i>N</i>	%	
Przyjęcie na oddział	Nie	466	75,77%	
		Oddział Anestezjologii i Intensywnej Terapii	2	0,33%
		Oddział Chirurgii Ogólnej i Naczyniowej	23	3,74%
		Oddział Chorób Wewnętrznych	11	1,79%
		Oddział Dziecięcy	30	4,88%
		Oddział Kardiologiczny	4	0,65%
	Tak	Oddział Neurologiczny z Pododdziałem Udarowym	67	10,89%
		Oddział Onkologii Klinicznej i Radioterapii	2	0,33%
		Oddział Ortopedyczno-Urazowy	7	1,14%
		Oddział Otolaryngologii i Onkologii Laryngologicznej	1	0,16%
	Oddział Patologii Ciąży	2	0,33%	
Badanie TK	Nie	170	27,64%	
	Tak	445	72,36%	



## 8. DYSKUSJA

Opracowana koncepcja epileptycznego łańcucha przeżycia (Rycina 8) wpisana została w polski system Państwowego Ratownictwa Medycznego i opieki zdrowotnej. Jest próbą usystematyzowania działań ratunkowych podejmowanych u pacjentów z napadem drgawek, począwszy od udzielania pomocy przez świadków zdarzenia na świadczeniach zdrowotnych udzielanych w oddziałach szpitalnych kończąc. Postępowanie ratunkowe w przypadku napadu drgawek ma szereg wspólnych działań obejmujących pierwszą pomoc, KPP, MCR i świadczenia opieki zdrowotnej. Różnice w zakresie udzielanej pomocy dotyczą miejsca, w którym znajduje się pacjent, oraz umiejętności i kompetencji osób, które udzielają mu pomocy. Stworzony epileptyczny łańcuch przeżycia ma na celu określenie zadań ratunkowych, które powinny być podjęte u pacjentów z napadem drgawek w poszczególnych ogniwach (etapach ratunkowych). Jak stwierdza Goniewicz [34] oraz Mitura i wsp. [35] łańcuch ratunkowy pozwalał na skuteczne udzielanie pomocy. Ponadto obecnie oparte są na nim najskuteczniejsze systemy ratownictwa medycznego [34]. Łańcuch ratunkowy Ahnefelda [32] oraz istniejące łańcuchy przeżycia podkreślają istotną rolę świadków zdarzenia w przypadku zaistnienia każdego nagłego zagrożenia życia i zdrowia [39-42]. Jednak zgodnie z założeniami Andresa i wsp. [45] należy wiedzieć, że każdy łańcuch jest tak silny jak jego najsłabsze ogniwo.

Własne analizy wykazały, że dyspozycje w których postawiono rozpoznanie obejmujące napad drgawek stanowiły 3,43% (n=853) wszystkich interwencji ZRM. Tym samym wskazuje to na znaczną częstość udzielania pomocy medycznej przez ZRM pacjentom z napadem drgawek. Badania Mitury i wsp. [132] dotyczące interwencji ZRM w powiecie mińskim w latach 2013-2017 wskazują, że dyspozycje do pacjentów z napadem drgawek stanowiły 4,23% wszystkich wyjazdów ZRM. Z kolei Filip i wsp. donoszą, że padaczkę (*G40*) była przyczyną 7,84% interwencji rzeszowskich ZRM w 2012 roku [133]. Natomiast jak wskazują Bank i Bazil napady drgawek są przyczyną 5% połączeń z numerem alarmowym oraz 1% wizyt w oddziałach ratunkowych [134]. Z kolei w badaniu obejmującym wszystkie nagłe interwencje pogotowia ratunkowego w Wielkiej Brytanii od 1 kwietnia 2012 do 31 marca 2013 napady drgawek stanowiły 3,3% interwencji ZRM [135].

Na podstawie własnych badań stwierdzono, że zespoły ratownictwa medycznego u pacjentów z napadem drgawek, opierając się o klasyfikację ICD-10 najczęściej stawiały diagnozy *G40-Padaczka* (52,40%; n=447), *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej*

(46,54%; n=397) lub *G41-Stan Padaczkowy* (1,06%; n=9). Tak często stawiana diagnoza *R56* przez ZRM wynika z faktu, że drgawki mogą być spowodowane szeregiem przyczyn a nie tylko samą epilepsją, a ponadto zakres diagnostyki wdrażany w ZRM oraz krótkotrwały kontakt z pacjentem nie pozwalają do postawiania precyzyjnej diagnozy. Brak wcześniejszego rozpoznania epilepsji w uzyskanym wywiadzie medycznym oraz współistniejące inne objawy skłaniają do stosowania rozpoznania obejmującego objawy co wyraźnie zauważalne jest w kodyfikacji *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej*. Tym samym tak częste stawiane przez ZRM rozpoznania obejmujące grupę ICD-10 *R-Objawy, cechy chorobowe oraz nieprawidłowe wyniki badań klinicznych i laboratoryjnych niesklasyfikowane gdzie indziej* nie wynika z braku wiedzy bądź umiejętności ratowników medycznych, ale z ograniczonych możliwości diagnostycznych w miejscu zdarzenia i niejednoznaczności objawów [136-138].

Przeprowadzonym badaniem własnym określono, że interwencje ZRM do napadu drgawek częściej dotyczą mężczyzn (81,59%) i pacjentów w wieku 30-49 lat (44,78%). Na różnice między płciami dotyczące występowania drgawek oraz przedział wiekowy pacjentów w którym najczęściej występują drgawki najistotniejszy wpływ mają urazy oraz nadużywanie różnych substancji w tym głównie alkoholu [139, 140].

W badaniu własnym stwierdzono, że ZRM do pacjentów, u których postawiono diagnozę dotyczącą napadu drgawek w 77,37% interwencji (n=660) dysponowane były w 1 kodzie pilności, co przekłada się na traumatyczny odbiór napadu drgawek obserwowanych przez świadka zdarzenia i zgłaszany przez niego powód interwencji ZRM. W 74,33% powodem wezwania były „drgawki” (n=634), następnie w 8,21% „zasłabnięcie” (n=70) i „nieprzytomny” (7,15%; n=61). W porównaniu wezwań do napadu drgawek a wszystkich dyspozycji ZRM niezależnie od powodu wezwania to w badaniach Mitury i wsp. [132] dyspozycje ZRM w kodzie 1 stanowiły 29,04%, natomiast Celiński i wsp. [141] podają, że dyspozycje w kodzie 1 stanowiły 34,7%.

Z kolei najczęściej miejscem wezwania ZRM był dom pacjenta (66,80%; n=569), natomiast wezwania do miejsc publicznych stanowiły 20,40% (n=174). W przypadku wszystkich interwencji ZRM w powiecie mińskim wyjazdy do domu pacjenta stanowiły 73,14%, a do miejsc publicznych 12,58% [35]. Również Jennings i wsp. [142] jako najczęstsze miejsce działań ZRM wskazują dom pacjenta (66,2%).

Ponadto 50,88% interwencji do napadów drgawek dotyczyło obszarów miejskich (n=434), przy czym w analizowanym okresie na badanym obszarze 48,57% [58] osób zamieszkiwało obszar miejski. Badania własne wykazały, że ZRM przetransportowały 83,27% (n=615) u których wystąpił napad drgawek do placówki leczniczej, w tym 613 do szpitalnego

oddziału ratunkowego MSW w Siedlcach. Pacjenci z diagnozą *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej* byli transportowani do SOR istotnie częściej, niż pacjenci z rozpoznaniem *G40-Padaczka*, co sugeruje potrzebę poszerzenia diagnostyki celem postawienia szczegółowej diagnozy. Dickson i wsp. [135] we własnej analizie z 2016 roku wskazali, że 89,4% pacjentów z napadem drgawek przetransportowanych zostało do szpitala. Natomiast w przypadku wszystkich interwencji niezależnie od powodu wezwania ZRM w Białej Podlaskiej i Chełmie w latach 2016-2018 do SOR przetransportowały 69,08% pacjentów [141], z kolei Mitura i wsp. [132] podają, że było 68,60%, a Filip i wsp. [133] 68,55%.

Badania własne wykazały, że najczęstsze interwencje ZRM u pacjentów z napadem drgawek są latem (28,96%; n=247), oraz w miesiącach maj (10,32%; n=88) i wrzesień (10,32%; n=88), w poniedziałki (18,05%; n=154), oraz pomiędzy godzinami 12:01 a 16:00 (27,20%; n=232).

Również na podstawie badania własnego stwierdzono, że 53,58% pacjentów z napadem drgawek, u których interweniowały ZRM nie otrzymało żadnych leków (n=457), natomiast w 37,16% (n=317) interwencji ZRM zastosowano benzodiazepiny (Clonazepam - 2,93%, midazolam - 0,82%, diazepam - 32,47%, diazepam podawany drogą doodbytniczą - 0,94%). Z kolei Huff i wsp. zaobserwowali, że leki przeciwdrgawkowe były podawane przez ZRM lub w SOR u 55% pacjentów, a zaledwie 5% pacjentów transportowanych przez ZRM otrzymało leki przeciwdrgawkowe, przy czym diazepam był jedynym lekiem przeciwdrgawkowym podawanym przez ZRM ze względu na dostępność [140]. Z kolei Dickson i wsp. [135] podają, że w 8,3% interwencji ZRM podawały leki w celu przerwania napadu.

Analizy własne wykazały, że najczęściej wykonywanymi przez ZRM procedurami medycznymi u pacjentów z napadem drgawek są *89.602-Pulsoksymetria* (99,30%; n=847), *89.61-Monitorowanie systemowego ciśnienia tętniczego* (97,07%; n=828) oraz *89.79-Badanie fizykalne inne* (94,37%; n=805). Tym samym badanie przedmiotowe i podmiotowe mają na celu ocenę stanu pacjenta oraz postawienie wstępnego rozpoznania [143] tak, by ZRM mógł przystąpić do wykonaniem dalszych procedur medycznych i ewentualnego leczenia farmakologicznego. W swoich analizach Dickson i wsp. [135] podają, że ZRM u pacjentów z napadem drgawek w 4,5% przypadków udrażniają drogi oddechowe stosując rurki ustno-gardłowe i odsysanie, w 22,0% podają tlen, a w 13,6% zakładają dostęp dożylny.

Na podstawie własnych analiz stwierdzono, że pacjenci, do których wzywano ZRM z powodu napadu drgawek, prezentowali wysokie wyniki GCS (M=13,45; SD=2,44), ponadto

pacjenci do których wyjazd odbywał się w kodzie 1 oraz ci którym podano leki lub przewieziono do SOR charakteryzowali się istotnie niższym wynikiem w skali GSC. Należy zwrócić uwagę, że wraz z wiekiem pacjenta malał wynik oceny w skali GCS. Ponadto własne analizy wykazały różnice w zakresie poziomu przytomności pacjentów pomiędzy ZRM i SOR. Pacjenci ZRM mieli niższe oceny GCS w porównaniu do SOR, co wynikać może z czasu jaki upłynął od zaistnienia drgawek. Verema i wsp. [144] stwierdzili zwiększenie śmiertelności wewnątrzszpitalnej u osób powyżej 60 lat w stanie padaczkowym u których była niska skala GSC. W przypadku urazów głowy Laing i wsp. [145] jako istotne czynniki rozwoju padaczki pourazowej i śmiertelności z nią związanej wskazali młodszy wiek, ciężkość urazu oraz niski wynik Glasgow Coma Score, przy czym wczesne napady pourazowe wiązały się z dłuższymi pobytami w oddziałach szpitalnych i zwiększoną śmiertelnością.

W badaniach własnych stwierdzono, że u 38,07% pacjentów (n=228) z napadem drgawek przewiezionych przez ZRM do szpitala wykryto etanol we krwi (od 0,01 mg/ml do 4,52 mg/ml). Zawartość glukozy we krwi pacjentów zawierała się w przedziale od 55,00 mg/dl do 561,00 mg/dl, natomiast ich temperatura ciała wynosiła od 35,0°C do 39,7°C. Potwierdza to, że występują różne czynniki wywołujące drgawki, które powinny być zdiagnozowane w warunkach szpitalnych. Wykonywanie badań laboratoryjnych oraz obrazowych pacjentom, u których wystąpił napad drgawek szczególnie w przypadku drgawek pierwszorazowych lub u pacjentów bez jednoznacznego wywiadu chorobowego pozwala na określenie przyczyn napadu oraz wdrożenie właściwego postępowania [101-103]. Badania Huff i wsp. [140] wskazują, że w warunkach oddziału ratunkowego 83% pacjentów przetransportowanych przez ZRM po napadzie drgawek miało wykonane badania laboratoryjne, 35% miało wykonaną tomografię komputerową głowy, 1% rezonans magnetyczny, 6% nakłucie lędźwiowe, a 3% elektroencefalografię.

Analizy własne wykazały, że SOR najczęściej nie potwierdzał diagnoz stawianych przez ZRM pacjentom z napadem drgawek. Najczęstsze diagnozy stawiane w SOR pacjentom przetransportowanym z napadem drgawek przez ZRM to *G40-Padaczka* (29,11%; n=179), *S00-Powierzchnowy uraz głowy* (16,91%; n=104), *F10-Zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania spowodowane używaniem alkoholu* (15,61%; n=96), *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej* (11,26%; n=68), *Z03-Obszerwacja medyczna i ocena przypadków podejrzanych o chorobę lub stany podobne* (3,43%; n=21).

Poszerzona diagnostyka w warunkach szpitalnych pozwoliła na precyzyjne postawienie diagnozy, jednak postawione w SOR rozpoznania nie wykluczają napadu drgawek, ale wymaga to dalszych badań. Być może lekarze SOR przy wypisie pacjenta nie w każdym

przypadku wyszczególniają wszystkie rozpoznania objawowe, a jedynie opisują je w treści epikryzy. Huff i wsp. [140] w badaniu obejmującym 31508 pacjentów stwierdzili, że w 26% przypadków były to napady pierwszorazowe, w 49% przyczyną napadów było odstawienie etanolu lub niski poziom leków przeciwpadaczkowych, następnie były to zaburzenia elektrolitowe, hiponatremia, hipoglikemia, niewydolność zastawek serca, udary zarówno ostre jak przewlekłe, guzy mózgu, krwotoki śródmózgowe. Natomiast przyczyną napadu drgawek u pacjentów przewiezionych przez ZRM w latach 2012-2013 do szpitala Sheffield w Anglii w 74,7% był napad padaczkowy, w 11,0% psychogenne napady niepadaczkowe, a 9,9% przyczyny kardiogenne [146]. W innym badaniu Dickson i wsp. [135] wykazali, że w przypadku 59,1% interwencji ZRM napad drgawek miał inne podłoże kliniczne niż epilepsja, w tym 29,1% przypadków obejmowało uraz.

Na podstawie własnych badań stwierdzono, że pacjenci z rozpoznaniem postawionym w SOR obejmującymi *G40-Padaczka* (35,575; n=53), *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej* (14,77%; n=22), i *S06-Uraz śródczaszkowy* (11,41%; n=17) byli przyjmowani na oddział istotnie częściej, natomiast pacjenci z rozpoznaniem *S00-Powierzchnowy uraz głowy* (21,67%; n=101) i *F10-Zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania spowodowane używaniem alkoholu* (20,39%; n=95) byli przyjmowani na oddział istotnie rzadziej. Dodatkowo pacjenci przyjęci do oddziałów szpitalnych mieli niższe wyniki skali GCS w porównaniu do pacjentów nieprzyjętych. Można przyjąć, że przeprowadzona diagnostyka w ramach SOR określiła czynniki powodujące ewentualne drgawki i ostatecznie wpłynęła na podjęcie decyzji co do potrzeby hospitalizacji pacjentów przywiezionych przez ZRM z napadem drgawek. Z kolei Breen i wsp. [147] podają, że 52% pacjentów przyjmowanych z powodu napadu drgawek do placówek leczniczych to pacjenci, u których wystąpił pierwszy napad padaczkowy, z czego 56% było wywołanych przez alkohol, narkotyki lub brak snu. Przyjęcie do oddziałów szpitalnych pacjentów przywiezionych przez ZRM do SOR dedykowana jest potrzeba poszerzenia dalszej diagnostyki, obserwacji oraz skutecznego leczenia. Taka konieczność występuje w przypadku pierwszorazowego napadu drgawek [148], stanu padaczkowego [149], ciężkiego urazu głowy [145], udaru mózgu [150]. Natomiast przyjęcie do oddziału szpitalnego dziecka z drgawkami gorączkowymi brane jest pod rozwagę o ile wymaga tego stan dziecka i przyczyna wzrostu temperatury ciała [151, 152].

Analizy własne nie wykazały, że przyjęcie do oddziału szpitalnego innego niż SOR, było niezależne od faktu bycia zarażonym wirusem Sars-Cov-2. Natomiast pacjenci, u których zidentyfikowano patogen charakteryzowali się niższym wynikiem skali GCS, w porównaniu do pacjentów bez wirusa Sars-Cov-2. Napad drgawek u 0,8% pacjentów przyjętych do szpitala

wskazywał wśród innych objawów na COVID-19 [153], a w przypadku dzieci mogą być objawem wariantu Omicron [154]. A jak podaje Carod-Artal [155] zakażenie Sars-Cov-2 może stać się przyczyną licznych powikłań neurologicznych, a u pacjentów z COVID-19 zgłaszano liczne objawy neurologiczne w tym napady drgawek.

Na podstawie badań własnych stwierdzono, że spośród 613 pacjentów, którzy zostali przewiezieni do SOR MSW przez ZRM z powodu napadu drgawek 24,23% zostało przyjętych do oddziałów szpitalnych (n=149). Najczęściej przyjmowani byli na Oddział Neurologiczny z Pododdziałem Udarowym (10,89%; n=67), Oddział Dziecięcy (4,88%; n=30) i Oddział Chirurgii Ogólnej i Naczyniowej (3,74%; n=23). Uznać należy, że przyjęcia do poszczególnych oddziałów zależały od przyczyn drgawek oraz współistniejących urazów i chorób.

Przeprowadzone badania wykazały złożoność problemów związanych z napadem drgawek, których doświadczają sami pacjenci, ich otoczenie oraz instytucje niosące im pomoc medyczną i wsparcie. Drgawki będące objawem zaburzeń organizmu związanych z patologią lub urazem często mogą być wyzwaniem dotyczącym diagnostyki i farmakoterapii zarówno dla ZRM jak i personelu SOR. Jednocześnie należy pamiętać, że skuteczność leczenia, szczególnie związana z epilepsją może potencjalnie obniżyć koszty opieki zdrowotnej związanej głównie z hospitalizacjami [156].

Stworzenie koncepcji epileptycznego łańcucha przeżycia otwiera również drogi do dalszych badań nad tą problematyką. Jednocześnie opracowana koncepcja epileptycznego łańcucha przeżycia z jednej strony może pomóc upowszechnić wiedzę i właściwe sposoby postępowania w przypadku wystąpienia napadu drgawek, a z drugiej pozwala usystematyzować czynności ratunkowe podejmowane na wszystkich etapach udzielania pomocy wobec osób po napadzie i w trakcie napadu drgawek.

## 9. WNIOSKI

Epileptyczny łańcucha przeżycia systematyzuje sposób postępowania u pacjenta z drgawkami na wszystkich etapach udzielania pomocy medycznej.

1. Interwencje ZRM do napadu drgawek częściej dotyczą mężczyzn (81,59%) i pacjentów w wieku 30-49 lat (44,78%).
2. Na wystąpienie drgawek nie mają wpływu pora roku, miesiąc, dzień tygodnia i pora dnia. Natomiast najczęstsze interwencje ZRM do napadu drgawek mają miejsce w domu pacjenta (66,80%) i w miejscach publicznych (20,40%).
3. ZRM na etapie przyjęcia zlecenia wyjazdu posiada wiedzę o charakterze zdarzenia (drgawki). Najczęstsze powody wezwania ZRM do napadu drgawek to: drgawki (74,33%), zasłabnięcie (8,21%) i nieprzytomny (7,15%).
4. ZRM najczęściej wykonują procedury medyczne obejmujące pulsoksymetrię (99,30%), pomiar ciśnienia tętniczego (97,07%), badanie fizykalne (94,37%) i badanie neurologiczne (75,85%).
5. Podanie leków, kod pilności wezwania są czynnikami wpływającymi na decyzję o przetransportowaniu pacjenta po napadzie drgawek do SOR.
6. Rozpoznania stawienie przez ZRM u pacjentów z napadem drgawek różnią się z rozpoznaniem stawianymi w SOR.
7. Stan świadomości pacjenta z drgawkami ( $M=13,85$ ) był niższy w przypadku dodatniego wyniku testu Sars-CoV-2 ( $p=0,044$ ).
8. Głównymi czynnikami wpływającymi na przyjęcie pacjentów z drgawkami do oddziałów szpitalnych są niskie wyniki GSC oraz współistniejące urazy.

## 10. STRESZCZENIE

**Wstęp.** Padaczka (epilepsja) znana jest ludzkości od zamierzchłych czasów. Gwałtowność jej objawów związana z nagłą, nieprzewidywalną utratą przytomności, upadkiem, prężeniami i drgawkami w połączeniu z brakiem wiedzy dotyczącym przyczyn jej występowania przez wieki tłumaczona była wpływem różnych nadprzyrodzonych sił. Padaczka jest jedną z najczęściej występujących chorób neurologicznych. Według Światowej Organizacji Zdrowia na świecie na padaczkę cierpi 1% populacji. Natomiast do 10% ludzi na całym świecie ma jeden napad drgawek w ciągu swojego życia.

**Cel.** Celem głównym pracy była analiza interwencji zespołów ratownictwa medycznego do pacjentów, u których wystąpiły drgawki oraz stworzenie koncepcji epileptycznego łańcucha przeżycia.

Cele szczegółowe pracy obejmowały następujące zagadnienia:

1. Czy istnieje zależność wystąpienia drgawek od płci i wieku pacjenta?
2. Czy istnieje zależność wystąpienia drgawek od zmiennych czasu i miejsca zdarzenia?
3. Czy ZRM na etapie przyjęcia zlecenia wyjazdu posiada wiedzę o charakterze zdarzenia (drgawki)?
4. Jakie są najczęstsze medyczne czynności ratunkowe podejmowane przez ZRM u pacjenta z drgawkami?
5. Jakie czynniki wpływają na decyzję o przetransportowaniu do SOR pacjenta z drgawkami?
6. Czy rozpoznanie ICD-10 postawione przez ZRM dotyczące wystąpienia drgawek zostało potwierdzone w SOR?
7. Czy wynik testu w kierunku wirusa Sars-CoV-2 wpłynął na stan świadomości chorego oraz na decyzję przyjęcia pacjenta do oddziału szpitalnego?
8. Jakie czynniki predysponują przekazanie uprzednio przetransportowanego przez ZRM do SOR pacjenta z drgawkami ze szpitalnego oddziału ratunkowego do innego oddziału szpitalnego?



**Material i metody.** Badanie przeprowadzono na podstawie retrospektywnej analizy danych zawartych Kartach Zlecenia Wyjazdu, Kartach Medycznych Czynności Ratunkowych, oraz zgromadzonych w systemach komputerowych funkcjonujących w Samodzielnym Publicznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej RM-MEDITRANS Stacja Pogotowia Ratunkowego i Transportu Sanitarnego w Siedlcach i Mazowieckim Szpitalu Wojewódzkim im. św. Jana Pawła II w Siedlcach tj. Systemie Wspomagania Dowodzenie Państwowego Ratownictwa Medycznego (SWD PRM) i Asseco Medical Management Solutions (AMMS). Badanie obejmowało okres od 01 stycznia 2020 do 31 grudnia 2021 roku.

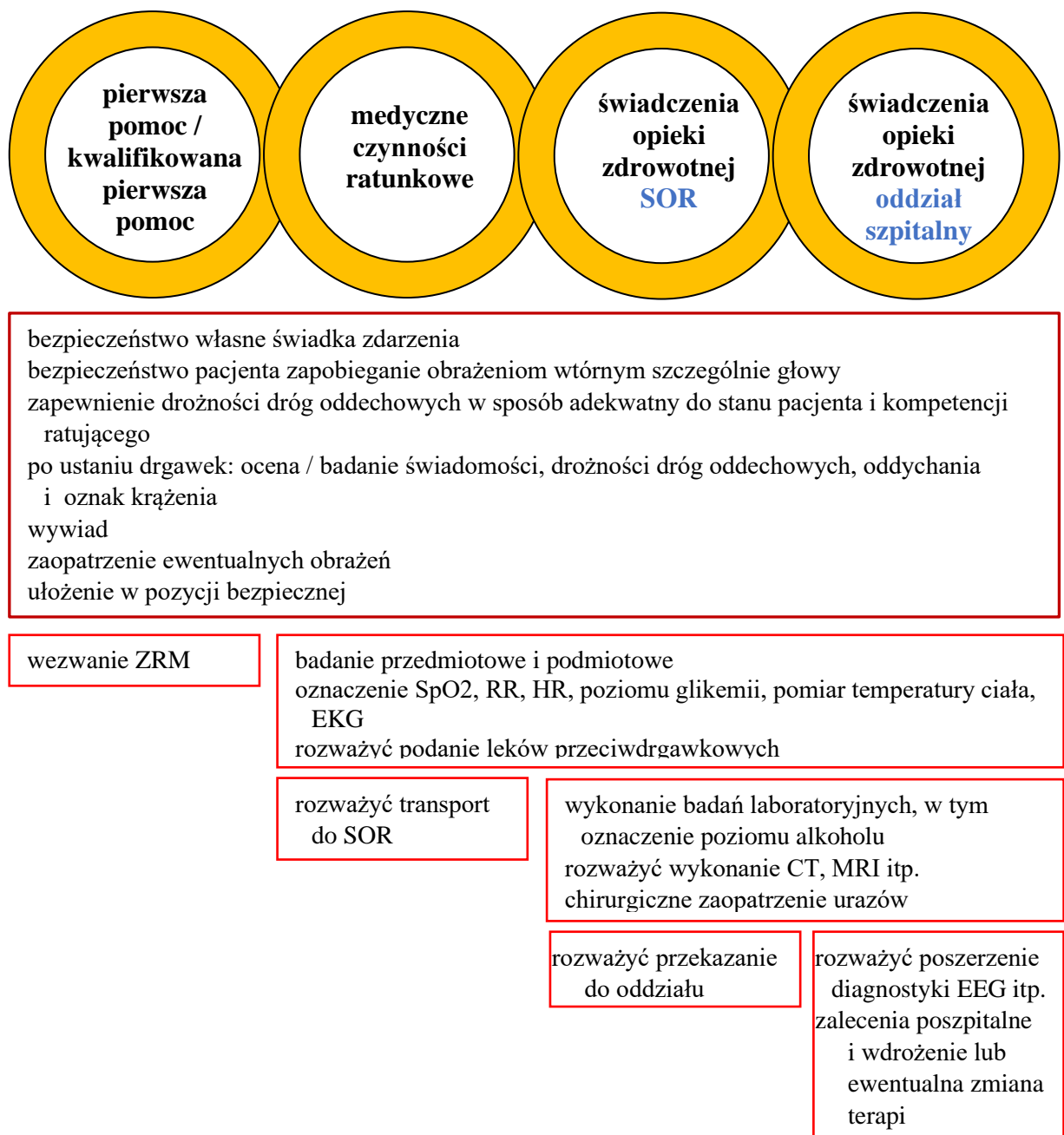
Analizie poddano interwencje ZRM stacjonujących w powiecie siedleckim grodzkim i siedleckim ziemskim. Ze wszystkich interwencji ZRM (n=24852) wyłoniono 853 (3,43% ze wszystkich interwencji ZRM) dyspozycje w których kończąc działania postawiono diagnozę *G40-Padaczka* (n=447), *G41-Stan Padaczkowy* (n=9), lub *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej* (n=397) i na tej podstawie dokonano analiz dotyczących interwencji ZRM w przypadku pacjentów, u których wystąpił napad drgawek. Następnie w oparciu o dane uzyskane z Mazowieckiego Szpitala Wojewódzkiego im. Jana Pawła II w Siedlcach dotyczących pacjentów, których ZRM przetransportowały do SOR z diagnozami *G40-Padaczka*, *G41-Stan Padaczkowy*, lub *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej* (n=613) dokonano dalszych analiz w odniesieniu działań ZRM oraz postępowania z pacjentem w SOR.

Z Modułu Administratora SWD PRM uzyskano dane dotyczące zmiennych czasu (pora roku, miesiąc, dzień tygodnia, zakres godzinowy), obszaru interwencji (miejski, wiejski), powodu wezwania, płci i wieku pacjenta (grupy wiekowej), wykonanych procedur medycznych ICD-9, rozpoznania postawionego według kodyfikacji ICD-10 zastosowanej farmakoterapii, sposobu zakończenia interwencji. Powyższe dane uzupełniono o dane pochodzące z KZW i KMCR które dotyczyły dotyczące kodu pilności wezwania, miejsca wezwania (dom, miejsce publiczne, zakład karny, zakład pracy itp.), skali Glasgow (GCS).

Natomiast dane pochodzące z programu AMMS funkcjonującego w Mazowieckim Szpitalu Wojewódzkim w Siedlcach obejmowały informacje dotyczące przyjęcia, lub nie przyjęcia do oddziału, wykonania badania tomografii komputerowej, zawartości etanolu we krwi, zawartości poziomu glukozy, temperatury ciała, skali GCS, wyniku testy antygenowego SARS-CoV-2, diagnozy oparte o kodyfikację ICD-10.

Zestawiając dane dotyczące interwencji ZRM oraz świadczeń medycznych wykonywanych w SOR dokonano analiz porównując rozpoznania stawiane przez ZRM i SOR oraz wyniki GCS.

**Wyniki.** Koncepcja epileptycznego łańcucha przeżycia (Rycina) jest próbą usystematyzowania działań ratunkowych podejmowanych u pacjentów z napadem drgawek począwszy od udzielania pomocy przez świadków zdarzenia, aż do świadczeń zdrowotnych udzielanych w oddziałach szpitalnych. Postępowanie ratunkowe w przypadku ich zaistnienia ma szereg wspólnych działań obejmujących zarówno pierwszą pomoc, kwalifikowaną pierwszą pomoc, medyczne czynności ratunkowe jak i świadczenia opieki zdrowotnej. Prezentowana koncepcja wpisana jest w funkcjonujące obecnie systemy Państwowego Ratownictwa Medycznego i ochrony zdrowia.



**Rycina.** Epileptyczny łańcuch przeżycia

Ze wszystkich interwencji Zespołów Ratownictwa Medycznego (n=24852) dyspozycje w których postawiono rozpoznanie obejmujące napad drgawek stanowiły 3,43%. Analizowane 853 przypadki wezwań do pacjentów z napadem drgawek obejmowały takie diagnozy jak *G40-Padaczka* (52,40%), *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej* (46,54%) oraz *G41-Stan Padaczkowy* (1,06%). 81,59% pacjentów z napadem drgawek stanowili mężczyźni, a wiek pacjentów mieścił się w przedziale od 0 do 93 lat.

ZRM najczęściej dysponowane były w kodzie 1 (77,37%), a najczęściej wskazywanym powodem wezwania były drgawki (74,33%). Miejscem, do którego najczęściej dysponowano ZRM był dom pacjenta (66,80%). W 53,58% przypadków ZRM nie stosowały farmakoterapii, natomiast jeśli podawano lek to najczęściej był to diazepam (32,12%). W większości przypadków miał miejsce przewóz do placówki opieki zdrowotnej (73,27%) i najczęściej był to SOR Mazowieckiego Szpitala Wojewódzkiego w Siedlcach (72,10%).

ZRM wykonywały procedury medyczne ICD-9 (Międzynarodowa Klasyfikacja Procedur Medycznych) obejmujące głównie *89.602-Pulsoksymetria* (99,30%), *89.61-Monitorowanie systemowego ciśnienia tętniczego* (97,07%) oraz *89.79-Badanie fizykalne inne* (94,37%).

U 37,07% pacjentów przewiezionych do szpitala we krwi wykryto etanol w przedziale od 0,01 mg/ml do 4,52 mg/ml. Zawartość glukozy we krwi u tych pacjentów zawierała się w przedziale od 55,00 mg/dl do 561,00 mg/dl, natomiast temperatura ich ciała wynosiła od 35,0°C do 39,7°C, ponadto pacjenci przewiezieni do szpitala charakteryzowali się wysokimi wynikami skali Glasgow ( $M = 13,90$ ;  $SD = 2,41$ ).

Najczęstsze rozpoznania stawiane w SOR obejmowały takie diagnozy jak *G40-Padaczka* (29,11%), *S00-Powierzchnowy uraz głowy* (16,91%), *F10-Zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania spowodowane używaniem alkoholu* (15,61%), *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej* (11,26%) oraz *Z03-Obszerwacja medyczna i ocena przypadków podejrzanych o chorobę lub stany podobne* (3,43%).

Pacjenci z rozpoznaniem postawionym w SOR obejmującym *G40-Padaczka* (35,57%), *R56-Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej* (14,77%), i *S06-Uraz śródczaszkowy* (11,41%) byli przyjmowani na oddział istotnie częściej, natomiast pacjenci z *S00-Powierzchnowy uraz głowy* (21,67%) i *F10-Zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania spowodowane używaniem alkoholu* (20,39%) byli przyjmowani na oddział istotnie rzadziej.

Analiza wykazała, że pacjenci przyjęci na oddziały charakteryzowali się istotnie niższymi wynikami skali GCS ( $p < 0,001$ ) od pacjentów nieprzyjętych, ponadto osoby u których

zidentyfikowano wirusa Sars-Cov-2 miały istotnie niższe wyniki skali GCS, w porównaniu do pacjentów bez patogenu ( $p=0,044$ ).

Spośród pacjentów, którzy zostali przewiezieni do szpitala 24,23% zostało przyjętych na oddziały, a najczęściej były to Oddział Neurologiczny z Pododdziałem Udarowym (10,89%), Oddział Dziecięcy (4,88%) i Oddział Chirurgii Ogólnej i Naczyniowej (3,74%).

**Wnioski.** Epileptyczny łańcucha przeżycia systematyzuje sposób postępowania u pacjenta z drgawkami na wszystkich etapach udzielania pomocy medycznej.

ZRM w przypadku napadu drgawek najczęściej udzielają pomocy mężczyznom i pacjentom w wieku 30-49 lat, a najczęstsze interwencje mają miejsce w domu pacjenta i w miejscach publicznych. Natomiast główne powody wezwania ZRM do napadu drgawek określone są jako drgawki, zasłabnięcia i osoby nieprzytomne.

Zespoły wykonując medyczne czynności ratunkowe wobec osób z napadem drgawek wykonują procedury związane z badaniem podmiotowym i przedmiotowym. Natomiast podanie leków i kod pilności wezwania są czynnikami, które wpływającymi na przetransportowanie pacjenta po napadzie drgawek do SOR.

Stwierdzono również, że diagnozy postawione przez ZRM u pacjentów z napadem drgawek różnią się od rozpoznań stawianych w SOR. Stan świadomości pacjenta z drgawkami był niższy w przypadku dodatniego wyniku testu Sars-CoV-2.

Głównymi czynnikami wpływającymi na przyjęcie pacjentów z drgawkami do oddziałów szpitalnych są niskie wyniki GSC oraz współistniejące urazy.

## 11. SUMMARY

**Introduction.** Epilepsy has been known to mankind since ancient times. The suddenness of its symptoms associated with a sudden, unpredictable loss of consciousness, falling, strains and convulsions, combined with the lack of knowledge about the causes of its occurrence for centuries, was explained as the influence of various supernatural forces. Epilepsy is one of the most common neurological illnesses. According to the World Health Organization, 1% of the world's population suffers from epilepsy. In contrast, up to 10% of people worldwide have one seizure in their lifetime.

**Aim.** The main purpose was to analyze the intervention of emergency medical teams with patients with seizures and to create the concept of the epileptic chain of survival.

The specific objectives of this paper covered the following issues:

1. Is there a correlation between the occurrence of seizures and the patient's sex and age?
2. Is there a correlation between the occurrence of seizures and time and place variables?
3. Does the EMT at the moment of receiving emergency call have knowledge about the nature of the event (convulsions)?
4. What are the most common medical emergency procedures undertaken by EMTs in a patient with convulsions?
5. What factors influence the decision to transport a patient with convulsions to the ER?
6. Was the ICD-10 diagnosis made by the EMT regarding the occurrence of convulsions confirmed in the ER?
7. Did the result of the test for the Sars-CoV-2 virus affect the patient's state of consciousness and the decision to admit the patient to the hospital ward?
8. What factors predispose the transfer of a patient with convulsions previously transported by EMT to the Emergency Department to another hospital ward?

**Materials and methods.** The study was conducted based on a retrospective analysis of the data contained in Travel Order Cards, Medical Cards for Rescue Activities, and collected in computer systems operating in the Independent Public Health Care Center RM-MEDITRANS Ambulance and Sanitary Transport Station in Siedlce and the Mazowiecki Wojewódzki Szpital

im. st. Jana Pawła II in Siedlce, i.e., the State Medical Rescue Command Support System (SWD PRM) and Asseco Medical Management Solutions (AMMS). The study covered the period from January 1, 2020, to December 31, 2021.

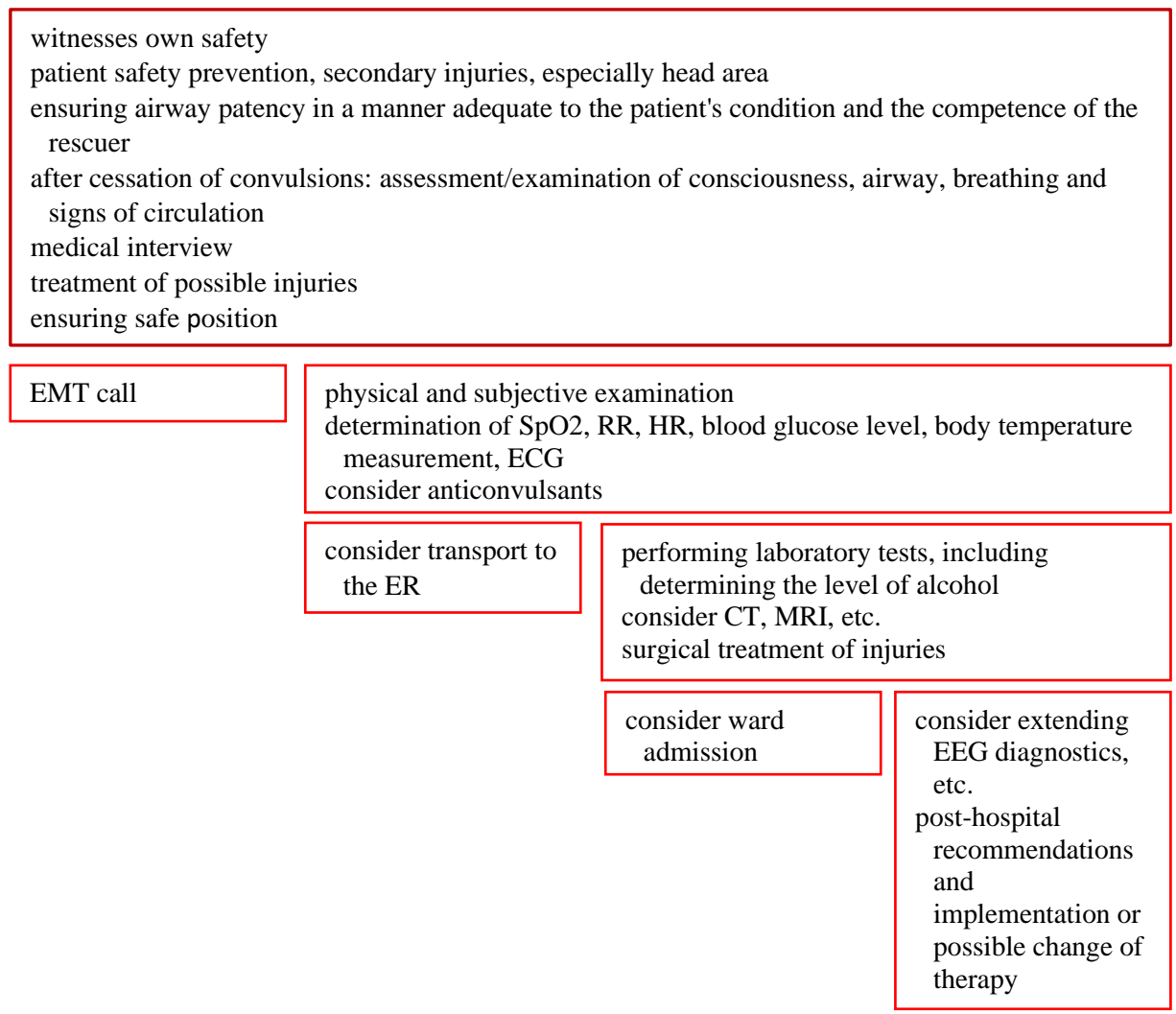
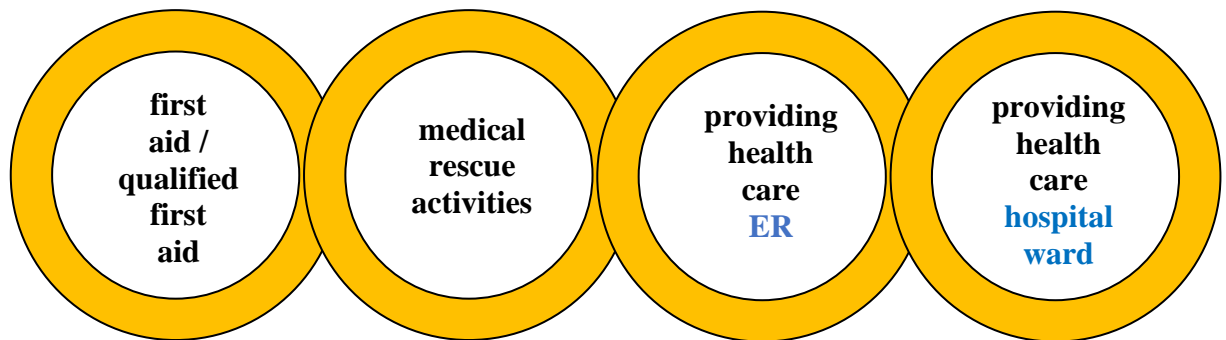
Analyzed were EMTs stationed in the Siedlce powiat, Grodzki powiat and Siedlce County powiat. Out of all EMT interventions (n=24852), 853 (3.43% of all EMT interventions) were selected, in which the diagnosis of *G40-Epilepsy* (n=447), *G41-Status epilepticus* (n=9), or *R56-Convulsions, not elsewhere classified* (n=397) and on this basis analyzes of EMS interventions in patients with seizures were performed. Then, based on the data obtained from the Mazowiecki Szpital Wojewódzki im. Jana Pawła II in Siedlce regarding patients who were transported to the emergency department by EMTs with diagnoses of *G40-Epilepsy*, *G41-Status epilepticus*, or *R56-Convulsions, not elsewhere classified* (n=613), further analyzes were made regarding the activities of EMTs and patient management in the ER.

Data on time variables (season, month, day of the week, hour range), intervention area (urban, rural), reason for the call, patient's sex and age (age group), performed ICD-9 medical procedures, were obtained from the SWD PRM Administrator Module, diagnosis made according to the ICD-10 codification of the applied pharmacotherapy, end result of the intervention. The above data was supplemented with data from KZW and KMCR concerning the urgency code, place of the call (home, public place, prison, workplace, etc.), Glasgow scale (GCS).

However, data from the AMMS program operating at the Mazowiecki Szpital Wojewódzki in Siedlce included information on admission or non-admission to the ward, performed tomography test, ethanol content in the blood, glucose level, body temperature, GSC scale, SARS-CoV-2 antigen test result, diagnoses based on ICD-10 codification.

By compiling data on EMT interventions and medical services performed in the ER, analyzes were made comparing the diagnoses made by EMTs and ER and the results of GCS.

**Results.** The concept of the epileptic chain of survival (Figure) is an attempt to systematize rescue activities undertaken in patients with seizures, starting from the assistance provided by witnesses of the event to health services provided in hospital wards. Rescue procedures in the event of their occurrence have several common activities, including first aid, qualified first aid, medical rescue activities and health care services. The presented concept is inscribed in the currently functioning systems of the State Medical Rescue and health care.



**Figure.** The epileptic chain of survival

Out of all interventions of Medical Rescue Teams (n=24852), dispositions in which a diagnosis was made involving a seizure constituted 3.43%. The 853 cases of seizure calls analyzed included diagnoses such as *G40-Epilepsy* (52.40%), *R56-Convulsions not elsewhere classified* (46.54%) and *G41-Status epilepticus* (1.06%). 81.59% of the patients with seizures were men, and the age of the patients ranged from 0 to 93 years.

EMTs were most often called in code 1 (77.37%), and the most frequently indicated reason for the call was convulsions (74.33%). The place to which EMTs were most frequently dispatched was the patient's home (66.80%). In 53.58% of cases, EMTs did not use pharmacotherapy, while if a drug was administered, it was most often diazepam (32.12%). In most cases, transport to a health care facility took place (73.27%) and most often it was the ER of the Mazowiecki Provincial Hospital in Siedlce (72.10%).

EMTs performed ICD-9 medical procedures (International Classification of Medical Procedures) including mainly **89.602-Pulse oximetry (99.30%)**, **89.61-Monitoring of systemic blood pressure (97.07%)** and **89.79-Other physical examination (94.37%)**.

In 37.07% of patients transported to the hospital, ethanol in the blood range from 0.01 mg/ml to 4.52 mg/ml was detected. The blood glucose content of these patients ranged from 55.00 mg/dL to 561.00 mg/dL, and their body temperature ranged from 35.0°C to 39.7°C. high scores on the Glasgow scale were noted (M = 13.90; SD = 2.41).

The most common diagnoses made in the ER included such diagnoses as *G40-Epilepsy* (29.11%), *S00-Superficial injury of head* (16.91%), *F10-Mental and behavioral disorders due to use of alcohol* (15.61%), *R56-Convulsions not elsewhere classified* (11.26%) and *Z03-Medical observation and evaluation for suspected diseases and conditions, ruled out* (3.43%).

Patients with diagnosis made in the ER including *G40-Epilepsy* (35.57%), *R56-Convulsions not elsewhere classified* (14.77%), and *S06-Intracranial injury* (11.41%) were admitted to the department significantly more often, while patients with *S00-Superficial injury of head* (21.67%) and *F10-Mental and behavioral disorders due to use of alcohol* (20.39%) were admitted to the ward significantly less often.

The analysis showed that patients admitted to the wards had significantly lower GCS scores ( $p < 0.001$ ) than non-admitted patients, moreover, people with Sars-Cov-2 virus identified had significantly lower GCS scores compared to patients without the pathogen ( $p = 0.044$ ).

Of the patients who were transported to the hospital, 24.23% were admitted to the wards, most often the Neurology Ward with the Stroke Sub-Ward (10.89%), the Children's Ward (4.88%) and the General and Vascular Surgery Ward (3.74%).

**Conclusion.** The epileptic chain of survival systematizes the treatment of a patient with convulsions at all stages of medical care.

EMTs in the case of seizures most often help men and patients aged 30-49, and the most frequent interventions take place at the patient's home and in public places. On the other



hand, the main reasons for calling EMTs for a seizure are defined as convulsions, fainting and unconsciousness.

When performing medical rescue activities for patients with seizures, the teams perform procedures related to medical history and physical examination. On the other hand, the administration of drugs and the urgency code are the factors that affect the transportation of a patient after a seizure to the ER.

It was also found that the diagnoses made by EMTs in patients with seizures differ from the diagnoses made in the ER. The state of consciousness of the patient with seizures was lower in the case of a positive Sars-CoV-2 test result.

The main factors influencing the admission of patients with convulsions to hospital wards are low GSC scores and coexisting injuries.

## BIBLIOGRAFIA

1. NFZ o zdrowiu. Padaczka. Warszawa: Centrala Narodowego Funduszu Zdrowia; 2020.
2. Stafstrom CE, Carmant L. Seizures and Epilepsy: An Overview for Neuroscientists. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2015; 5(6). doi: 10.1101/cshperspect.a022426.
3. Epilepsy: a public health imperative. Geneva: World Health Organization; 2019.
4. Błaszczak B. Święta choroba czyli historia padaczki. *Studia Medyczne Akademii Świętokrzyskiej.* 2003; 1: 209-12.
5. Zieliński KW. Słownik pochodzenia nazw i określeń medycznych. Antyczne i nowożytnie dzieje chorób w ich nazwach ukryte. Wyd. II. Bielsko-Biała; Wydawnictwo Medyczne alfa-medica press: 2019.
6. Kaculini C M, Tate-Looney A J, Seifi A. The History of Epilepsy: From Ancient Mystery to Modern Misconception. *Cureus.* 2021; 13(3): e13953. doi: 10.7759/cureus.13953.
7. Magiorkinis E, Sidiropoulou K, Diamantis A. Hallmarks in the history of epilepsy: epilepsy in antiquity. *Epilepsy Behav.* 2010; 17: 103-8. doi: 10.1016/j.yebeh.2009.10.023.
8. Lai CW, Lai YHC. History of epilepsy in Chinese traditional medicine. *Epilepsia.* 1991, 32:299-302. doi: 10.1111/j.1528-1157.1991.tb04655.x.
9. Jędrzejczak J. Padaczka stare i nowe wyzwania. *Postępy Nauk Medycznych.* 2012. XXV(1): 45-50.
10. Jankowiak LA. O nazwach padaczki w polszczyźnie XIX wieku. *Poradnik Językowy.* 2021; 8: 84–101. doi: 10.33896/PorJ.2021.8.6.
11. Pierce JMS. A disease once sacred. A history of the medical understanding of epilepsy, *Brain.* 2002; 125(2): 441-2. doi: 10.1093/brain/awf038.
12. Biblia Tysiąclecia. Pismo Święte Starego i Nowego Testamentu. Poznań: Wydawnictwo Pallottinum; 2002.
13. Binder DK, Rajneesh KF, Lee DJ et al. Robert Bentley Todd's contribution to cell theory and the neuron doctrine. *J Hist Neurosci.* 2011; 20:123-34. doi: 10.1080/0964704X.2010.496611.
14. Todd RB. On the pathology and treatment of convulsive diseases. *Epilepsia.* 2005; 46: 995-1009. doi: 10.1111/j.1528-1167.2005.10205.x.
15. Swash M. John Hughlings Jackson (1835-1911): An adornment to the London Hospital. *J Med Biogr.* 2015; 23(1): 2-8. doi: 10.1177/0967772013479758,.
16. Kumar R, Yeragani VK. Penfield - A great explorer of psyche-soma-neuroscience. *Indian J Psychiatry.* 2011; 53(3): 276-8. doi: 10.4103/0019-5545.86826.

17. Todman D. Wilder Penfield (1891-1976). *J Neurol.* 2008; 255(7): 1104-5. doi: 10.1007/s00415-008-0915-6.
18. Samuel H. Greenblatt, *A History of Neurosurgery. In Its Scientific and Professional Contexts.* Park Ridge, Illinois: The American Association of Neurological Surgeons; 1997.
19. Thornton EM. *Hynotism, Hysteria and Epilepsy. Part 3. A particular of epilepsy.* London: Wiliam Heinemann Medical Books Ltd.; 1976.
20. Meunier H, Carraz G, Meunier YP et al. Propriétés Pharmacodynamiques de L`acide n-Dipropylacétique. *Thérapie.* 1963; 18: 435-8.
21. Łobza B. Dlaczego kwas walproinowy stał się najczęściej stosowanym stabilizatorem nastroju? *Neuropsychiatria. Przegląd Kliniczny. Review of Clinical Neuropsychiatry.* 2018; 10(1): 28-37.
22. Halczuk I. Postępy w leczeniu padaczki. *Neurol Prakt.* 2015; 3(84): 5-11.
23. Hippocrates. *The Sacred Disease.* Chadwick J, Mann WN eds. Blackwell: 1950.
24. Jastrzębski K. Zastosowanie diety ketogennej w leczeniu padaczki. *Aktualn Neurol.* 2017; 17(4): 214-9. doi: 10.15557/AN.2017.0024.
25. D'Andrea Meira I, Romão TT, Pires do Prado HJ et al. Ketogenic Diet and Epilepsy: What We Know So Far. *Front Neurosci.* 2019; 13(5): 1-8. doi: 10.3389/fnins.2019.00005.
26. Boison D. New insights into the mechanisms of the ketogenic diet. *Curr Opin Neurol.* 2017;30(2):187-92. doi:10.1097/WCO.0000000000000432.
27. Reynolds EH. *Atlas: Epilepsy Care in the World.* Genewa: World Health Organization Press; 2005.
28. Homer. *Iliada.* Przeł. Dmochowski FK. Warszawa: Wydawnictwo MG; 2022.
29. Wesselingh R. From Milites Medici to Army Medics – A two thousand year tradition of military medicine. *Journal of Military and Veterans' Health.* 2008;16(4); 36-8. doi: 11.2021-36433265.
30. Kucharzewski M, Kokot R, Wilemska-Kucharzewska K et al. Szpitale i lekarze w armii cesarstwa rzymskiego. *Leczenie Ran.* 2014;11(2): 85–90. doi: 10.15374/LR2014012.
31. Długosz J. *Annales seu cronicae incliti Regni Poloniae. Roczniki, czyli kroniki sławnego Królestwa Polskiego. Księga dziesiąta. Księga jedenasta. 1406-1411.* Przeł. Mrukówka J. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe; 2009.
32. Ahnefeld FW, Kilian J. Wiederbelebungsmaßnahmen und Transportprobleme bei Notfallsituationen in der Praxis. *Internist.* 1970;11(2): 41-6.
33. Hecker N, Domres BD. The German emergency and disaster medicine and management system - history and presents. *Chinese Journal of Traumatology.* 2018; 21(2): 64-72. doi: 10.1016/j.cjtee.2017.09.003.

34. Goniewicz M. Pierwsza pomoc. Podręcznik dla studentów. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2016.
35. Mitura K, Celiński D, Hawrylewicz-Łuka A et al. Life-saving procedures and cardiopulmonary resuscitation from the ancient history to the present day, *Emerg Med Serv*, 2021; VIII(4): 274-283. doi: 10.36740/EmeMS202104112.
36. Newman MM. Chain of survival concept takes hold. *J Emerg Med Serv*. 1989; 14: 11-3.
37. Cummins RO, Ornato JP, Thies WH et al. Improving survival from sudden cardiac arrest: the “chain of survival” concept. A statement for health professionals from the Advanced Cardiac Life Support Subcommittee and the Emergency Cardiac Care Committee,; American Heart Association. *Circulation*. 1991; 83: 1832-47.
38. Semeraro F, Grief R, Böttiger BW at al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Systems saving lives. *Resuscitation*. 2021, 161; 80-97. doi: 10.1016/j.resuscitation.2021.02.008.
39. Gavin D. Perkins GD, Grasner J-T et al. Podsumowanie Komitetu Wykonawczego ERC. In: *Wytyczne resuscytacji* (red. Andres J.). Kraków; Polska Rada Resuscytacji: 2021: 15-22.
40. Bakke HK, Wisborga T. The trauma chain of survival - Each link is equally important (but some links are more equal than others). *Injury, Int. J. Care Injured*. 2017; 48(5): 975–7. doi: 10.1016/j.injury.2017.04.001.
41. Jakubaszko J. Wstępne leczenie udaru w perspektywie medycyny ratunkowej. *Postępy medycyny ratunkowej*. XII Zimowa Szkoła Medycyny Ratunkowej, Karpacz 2003.
42. Szczuchniak W, Sobolewski P, Kozera G. Opóźnienia przed- i wewnątrzszpitalne w udarze mózgu: przyczyny, skutki, zapobieganie. *Forum Medycyny Rodzinnej*. 2016; 10(3): 119–28.
43. Darocha T, Kosiński S, Jarosz A et al. The chain of survival in hypothermic circulatory arrest: encouraging preliminary results when using early identification, risk stratification and extracorporeal rewarming. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.*; 2016; 24: 85. doi: 10.1186/s13049-016-0281-9.
44. Szpilman D, Webber J, Quan L et al. Creating a drowning chain of survival. *Resuscitation*. 2014; 85(9): 1149-52. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.05.034.
45. Andres J, Drab E, Cebula G et al. Szkolenia w zakresie Resuscytacji Krążeniowo-Oddechowej w Polsce w oparciu o Kursy Certyfikowane przez Europejską Radę Resuscytacji. *Twój Magazyn Medyczny – Chirurgia Tom X*. 2005: 4(153); 7-12.
46. World Health Organization. Regional Office for Europe & European Union. *Emergency medical services systems in the European Union: report of an assessment project coordinated by the World Health Organization*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe,; 2008; 16-7.

47. Janczewska E, Adamczyk A, Truszczyński Z et al. Analiza wykorzystania jednostek systemu ratownictwa medycznego w Polsce w latach 2010-2014, „Hygeia Public Health”. 2019; 54(2): 115-22.
48. Furtak-Niczyporuk M, Drop B. Efektywność organizacji systemu Państwowe Ratownictwo Medyczne. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*. 2013; 168: 53-67.
49. Ustawa z dnia 8 września 2006 roku o Państwowym Ratownictwie Medycznym. *Dz. U.* 2006; poz. 1410 ze zm.
50. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 8 listopada 2018 r. w sprawie wojewódzkiego planu działania systemu Państwowe Ratownictwo Medyczne. *Dz.U.* 2018; poz. 2154.
51. Ustawa z dnia 22 listopada 2013 r. o systemie powiadamiania ratunkowego. *Dz.U.* 2019; poz. 1077.
52. Ustawa z dnia 6 czerwca 1997 r. Kodeks karny. *Dz.U.* 2019; poz. 1950 t.j.
53. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 6 kwietnia 2020 r. w sprawie rodzajów, zakresu i wzorów dokumentacji medycznej oraz sposobu jej przetwarzania. *Dz.U.* 2020; poz. 666.
54. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 maja 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego. *Dz.U.* 2021; poz. 991.
55. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 czerwca 2010 r. w sprawie centrum urazowego. *Dz.U.* 2010; poz. 803.
56. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 16 października 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie centrum urazowego dla dzieci. *Dz.U.* 2018; poz. 2042.
57. Szpitalny Oddział Ratunkowy w Mazowieckim Szpitalu Wojewódzkim im. Jana Pawła II w Siedlcach. <https://szpital.siedlce.pl/podstrony/Szpitalny-Oddzial-Ratunkowy>. (dostęp: 10.02.2023r.).
58. Główny Urząd Statystyczny. Bank danych lokalnych. <https://bdl.stat.gov.pl> (dostęp 15.03.2023 r.).
59. Kwan P, Brodie M. Definition of refractory epilepsy: defining the indefinable? *Lancet Neurol.* 2010; 9: 27–9. doi: 10.1016/S1474-4422(09)70304-7.
60. Rejdak K, Rola R, Mazurkiewicz-Beldzińska M et al. Diagnostyka i leczenie padaczki u osób dorosłych – rekomendacje Polskiego Towarzystwa Neurologicznego. *Pol Przegl Neurol.* 2016; 12(1): 15-27. doi: 10.5603/PPN.2020.0022.
61. Fisher RS, van Emde Boas W, Blume W et al. Epileptic Seizures and Epilepsy: Definitions Proposed by the International League Against Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE). *Epilepsia.* 2005; 46(4): 470-2. doi: 10.1111/j.0013-9580.2005.66104.x.
62. Berg AT, Berkovic SF, Brodie MJ et al. Revised terminology and concepts for organization of seizures and epilepsies: report of the ILAE Commission on Classification

- and Terminology, 2005–2009. *Epilepsia* 2010; 51: 676–85. doi: 10.1111/j.1528-1167.2010.02522.x.
63. Fisher RS, Acevedo C, Arzimanoglou A et al. ILAE official report: a practical clinical definition of epilepsy. *Epilepsia*. 2014;55(4):475-82.
  64. Kozubski W, Liberski P. *Neurologia*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2011.
  65. Kozubski W, Liberski P. eds. *Choroby układu nerwowego*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2004.
  66. Majkowski J. Znaczenie komunikacji między lekarzem i pacjentem z padaczką dla jakości jego życia. *Epileptologia*. 2007; 15: 297–314.
  67. Jaźwińska-Tarnawska E. Interakcje leków przeciwpadaczkowych. *Pol. Przegl. Neurol.* 2010; 6: 141-50.
  68. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). The diagnosis and management of the epilepsies in adults and children in primary and secondary care 2015. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg137>. (dostęp: 31.01.2022r.).
  69. Majkowski J. Patomechanizm napadów padaczkowych i etiopatogeneza padaczki. In: Michałowicz R ed. *Padaczka i inne stany napadowe u dzieci*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2001: 15–29.
  70. Morrell MJ. The borderland of neurology and cardiology. In: Schmidt D. Schachter SC eds. *110 puzzling cases of epilepsy*. London: Martin Dunitz Ltd.:2002; 132-6.
  71. Spencer SS. Neural networks in human epilepsy: evidence of and implications for treatment. *Epilepsia*. 2002; 43: 219–227. doi: 10.1046/j.1528-1157.2002.26901.x.
  72. Owczarek K. Czynniki etiologiczne i diagnostyczne występowania psychogennych napadów rzekomopadaczkowych. *Neurol. Neurochir. Pol.* 2000, 34: 1197-208.
  73. Krumholz A, Wiebe S, Gronseth GS et al. Evidence-based guideline: Management of an unprovoked first seizure in adults: Report of the Guideline Development Subcommittee of the American Academy of Neurology and the American Epilepsy Society. *Neurology*. 2015; 85(17): 1705-13. doi: 10.1212/01.wnl.0000473351.32413.7c.
  74. Nunes VD, Sawyer L, Neilson J et al. Diagnosis and management and management of the epilepsies in adults and children: summary of updated NICE guidance. *BMJ*. 2012; 344: e281. doi:10.1136/bmj.e281.
  75. Cherian A, Thomas SV. Status epilepticus. *Ann Indian Acad Neurol*. 2009; 12(3): 140-53. doi: 10.4103/0972-2327.56312..
  76. López González FJ, Rodríguez Osorio X, Gil-Nagel Rein A et al. Drug-resistant epilepsy: Definition and treatment alternatives. *Neurologia*. 2015; 30(7): 439-46. doi: 10.1016/j.nrl.2014.04.012.

77. Majkowski J. „Naturalny” przebieg padaczki pod względem częstości napadów, Centrum Diagnostyki i Leczenia Padaczki, Fundacja Epileptologii w Warszawie. Sesja 6. Zespoły padaczkowe, Polski Przegląd Neurologiczny, 2010; 6(A): 44-5.
78. Jędrzejczak J, Majkowska-Zwolińska B. Knowledge and opinions of neurologists, patients and the general population concerning the people with epilepsy as drivers and holders of driving licenses. A nationwide prospective study in Poland. *Epileptologia*. 2010; 18: 19-29.
79. Panayiotopoulos C. A clinical guide to epileptic syndromes and their treatment. Springer Healthcare LTD. 2010; 1-19.
80. Surges R, Sander JW. Nagły niespodziewany zgon w padaczce: mechanizmy, częstość występowania oraz zapobieganie (tłum. artykułu). *Neurologia Praktyczna* 2013; 1(70): 25-32.
81. Halczuk I. Komentarz do artykułu "Nagły niespodziewany zgon w padaczce: mechanizmy, częstość występowania oraz zapobieganie". *Neurologia Praktyczna* 2013; 1(70): 33-6.
82. Lasoń W. Chlebicka M. Rejda K. Research advances in basic mechanisms of seizures and antiepileptic drug action. *Pharmacol. Rep.* 2013; 65: 787–801. doi: 10.1016/s1734-1140(13)71060-0.
83. Ben-Ari Y. Excitatory actions of GABA during development: The nature of the nurture. *Nat Rev Neurosci.* 2002; 3(9): 728-39. doi: 10.1038/nrn920.
84. Pitkänen A, Immonen R. Epilepsy Related to Traumatic Brain Injury. *Neurotherapeutics.* 2014; 11(2): 286-96. doi: 10.1007/s13311-014-0260-7.
85. Diaz-Arrastia R, Gong Y, Fair S et al. Increased risk of late posttraumatic seizures associated with inheritance of APOE epsilon4 allele. *Arch Neurol.* 2003; 60(6): 818-22. doi: 10.1001/archneur.60.6.818.
86. Singh NA, Westenskow P, Charlier C et al. KCNQ2 and KCNQ3 potassium channel genes in benign familial neonatal convulsions: expansion of the functional and mutation spectrum. *Brain.* 2003; 126(12): 2726-37. doi: 10.1093/brain/awg286.
87. Eckle VS, Shcheglovitov A, Vitko I et al. Mechanisms by which a CACNA1H mutation in epilepsy patients increases seizure susceptibility. *J Physiol.* 2014; 592(4): 795-809. doi: 10.1113/jphysiol.2013.264176.
88. Villa C, Combi R. Potassium Channels and Human Epileptic Phenotypes: An Updated Overview. *Front Cell Neurosci.* 2016; 10: 81. doi: 10.3389/fncel.2016.00081.
89. Carvill GL, Regan BM, Yendle SC et al. GRIN2A mutations cause epilepsy-aphasia spectrum disorders. *Nat Genet.* 2013; 45(9): 1073-6. doi: 10.1038/ng.2727.
90. Tuft M, Årva M, Bjørnvold M et al. Landau-Kleffner syndrome. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2015; 135(22): 2061-4. doi: 10.4045/tidsskr.15.0162.

91. Heron SE, Grinton BE, Kivity S et al. PRRT2 Mutations Cause Benign Familial Infantile Epilepsy and Infantile Convulsions with Choreoathetosis Syndrome. *Am J Hum Genet.* 2012; 90(1): 152-60. doi: 10.1016/j.ajhg.2011.12.003.
92. Gardiner AR, Bhatia KP, Stamelou M et al. PRRT2 gene mutations: From paroxysmal dyskinesia to episodic ataxia and hemiplegic migraine. *Neurology.* 2012; 79(21): 2115-21. doi: 10.1212/WNL.0b013e3182752c5a.
93. Bagal SK, Marron BE, Owen RM et al. Voltage gated sodium channels as drug discovery targets. *Channels (Austin).* 2015; 9(6): 360-6. doi: 10.1080/19336950.2015.1079674.
94. Catterall WA, Swanson TM. Structural Basis for Pharmacology of Voltage-Gated Sodium and Calcium Channels. *Mol Pharmacol.* 2015; 88(1): 141-50. doi: 10.1124/mol.114.097659.
95. Catterall WA, Perez-Reyes E, Snutch TP et al. International Union of Pharmacology. XLVIII. Nomenclature and Structure-Function Relationships of Voltage-Gated Calcium Channels. *Pharmacol Rev.* 2005; 57(4): 411-25. doi: 10.1124/pr.57.4.5.
96. Zamponi GW, Lory P, Perez-Reyes E. Role of voltage-gated calcium channels in epilepsy. *Pflugers Arch.* 2010; 460(2): 395-403. doi: 10.1007/s00424-009-0772-x.
97. Kaila K, Ruusuvuori E, Seja P et al. GABA actions and ionic plasticity in epilepsy. *Curr Opin Neurobiol.* 2014; 26: 34-41. doi: 10.1016/j.conb.2013.11.004.
98. DiNuzzo M, Mangia S, Maraviglia B et al. Physiological bases of the K<sup>+</sup> and the glutamate/GABA hypotheses of epilepsy. *Epilepsy Res.* 2014; 108(6): 995-1012. doi: 10.1016/j.epilepsyres.2014.04.001.
99. Löscher W, Puskarjov M, Kaila K. Cation-chloride cotransporters NKCC1 and KCC2 as potential targets for novel antiepileptic and antiepileptogenic treatments. *Neuropharmacology.* 2013; 69: 62-74. doi: 10.1016/j.neuropharm.2012.05.045.
100. Żelazny P, Uździcki A, Awgul S et al. Kanały jonowe jako punkty uchwytu leków stosowanych w terapii padaczki, Ion channels as the target of anti-epileptic drugs, *Farmacja Współczesna* 2018; 11: 201-6.
101. Rejdak K. Współczesne algorytmy diagnostyczne i standardy terapeutyczne w noworozpoznanej padaczce u dorosłych. *Pol. Przegl. Neurol.* 2010; 6: 1–6.
102. Baumgartner C, Brazdil M, Binnie C. Pre-surgical evaluation for epilepsy surgery European standards. *Eur. J. Neurol.* 1999; 7: 119–22.
103. Burkholder DB, Sulc V, Hoffman EM. Interictal electroencephalography and intraoperative electrocorticography in magnetic resonance negative temporal epilepsy surgery. *JAMA Neurol.* 2014; 71(6): 702–9. doi: 10.1001/jamaneurol.2014.585.
104. Kostecka A. PET czy SPECT - które badanie, kiedy, dla kogo? <https://www.termedia.pl/lekarzspecjalista/PET-czy-SPECT-ktore-badanie-kiedy-dla-kogo-,32361.html> (dostęp: 20.02.2023r.).



105. Manji H, Connolly S, Dorward N eds. Oksfordzki podręcznik neurologii. (red. nauk. wyd. pol. Barycki J.). Lublin; Czelej: 2010.
106. Gregory RP, Oates T., Merry RT. Electroencephalogram epileptiform abnormalities in candidates for aircrew training. *Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.* 1993; 86: 75–7.
107. Lissauer T. Clayden G. *Pediatrics*. (Malinowski A. red. polskiego wyd.), Wrocław; Elsevier Urban&Partner: 2010.
108. Reilly E. Nosopharyngeal, sphenoidal, and other electrodes. In: Niedermeyer E., Lopes da Silva eds. *Electroencephalography*. Fifth edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005: 725–32.
109. Prusiński A., *Neurologia praktyczna*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2001.
110. Kwan P, Arzimanoglou A, Berg AT et al. Definition of drug resistant epilepsy: consensus proposal by the ad hoc Task Force of the ILAE Commission on Therapeutic Strategies. *Epilepsia*. 2010; 51: 1069–77. doi: 10.1111/j.1528-1167.2009.02397.x.
111. Jędrzejczak J, Majkowska-Zwolińska B, Ryglewicz D. Zalecenia Polskiego Towarzystwa Epileptologii dotyczące leczenia napadów padaczkowych u dorosłych. *J. Epileptol.* 2014; 22 (supl. 2).
112. Szyndler J, Ryglewicz D. Interakcje leków przeciwdrgawkowych. *Pol. Przegl. Neurol.* 2005; 1: 71–5.
113. Johnston CA., Crawford PM. Anti-epileptic drugs and hormonal treatments. *Curr. Treat Options Neurol.* 2014; 16(5): 288. doi: 10.1007/s11940-014-0288-3.
114. Krumholz A, Wiebe S, Gronseth GS et al. Evidence-based guideline: Management of an unprovoked first seizure in adults: Report of the Guideline Development Subcommittee of the American Academy of Neurology and the American Epilepsy Society. *Neurology* 2015; 84: 1705–13. doi: 10.1212/WNL.0000000000001487.
115. Boon P, Engelborghs S, Hauman H et al. Recommendations for the treatment of epilepsy in adult patients in general practice in Belgium: an update. *Acta Neurol. Belg.* 2012; 112(2): 119-31. doi: 10.1007/s13760-012-0070-9.
116. Treven M, Koenig X, Assadpour E et al. The anticonvulsant retigabine is a subtype selective modulator of GABA A receptors. *Epilepsia*. 2015; 56(4): 647-57. doi: 10.1111/epi.12950.
117. Corbin-Leftwich A, Mossadeq SM, Ha J et al. Retigabine holds KV7 channels open and stabilizes the resting potential. *J Gen Physiol.* 2016; 147(3): 229-41. doi: 10.1085/jgp.201511517.
118. Glauser T, Ben-Menachem E, Bourgeois B et al. ILAE Subcommittee on AED Guidelines. Updated ILAE evidence review of antiepileptic drug efficacy and effectiveness as initial monotherapy for epileptic seizures and syndromes. *Epilepsia*. 2013; 54: 551–63.

119. Dorsett M, Braithwaithe S, Creel HJ. Postępowanie z poszkodowanym po urazie – wprowadzenie. In: Alson RL, Han K, Campbell JE, eds. International Trauma Life Support. Ratownictwo przedszpitalne w urazach. Edycja IX. Kraków: Medycyna Praktyczna; 2022; 1-25.
120. Zasady organizacji ratownictwa medycznego w krajowym systemie ratowniczo-gaśniczym. Warszawa: Państwowa Straż Pożarna; 2021.
121. Załącznik 1. Zasady organizacji ratownictwa medycznego w krajowym systemie ratowniczo-gaśniczym. Warszawa: Państwowa Straż Pożarna; 2021.
122. Chomonic M, Nitecki J, Poparda W. KPP w KSRG. Warszawa: PZWL Wydawnictwo Lekarskie; 2021.
123. Mierzejewski J, Kołodziej G. Inne stany nagłego zagrożenia zdrowotnego. In: Kopta A, Mierzejewski J, Kołodziej G, eds. Kwalifikowana pierwsza pomoc. Warszawa: PZWL Wydawnictwo Lekarskie; 2022; 233-50.
124. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 sierpnia 2019 r. w sprawie ramowych procedur obsługi zgłoszeń alarmowych i powiadomień o zdarzeniach przez dyspozytora medycznego. Dz.U. 2019; poz. 1703.
125. Obwieszczenia Ministra Zdrowia z dnia 9 września 2019 roku, w sprawie algorytmu zbierania wywiadu medycznego przez dyspozytora medycznego. Dz.U. 2019; poz. 1703.
126. Bulicz E, Czukowska L, Guła P et al. Procedury postępowania dla dyspozytorów. Kraków: Medycyna Praktyczna; 2004.
127. Świat M. Stany zagrożenia życia pochodzenia neurologicznego. In: Sosada K ed. Ostre stany zagrożenia życia w chorobach wewnętrznych. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2021, 209-50.
128. Henry GL, Jagoda A, Little N et al. Stany nagłe w neurologii od objawu do rozpoznania. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2023.
129. Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 4 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie medycznych czynności ratunkowych i świadczeń zdrowotnych innych niż medyczne czynności ratunkowe, które mogą być udzielane przez ratownika medycznego. Dz.U. 2022 poz. 863.
130. Frontera JA. Stany zagrożenia życia w neurologii klinicznej. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2011.
131. Nagańska E. Napad padaczkowy i stan padaczkowy – błędy i postępowanie właściwe na SOR oraz w izbie przyjęć. Neurologia. Stany Nagłe po Dyplomie. <https://podyplomie.pl/stanynaglepodyplomie/32032,napad-padaczkowy-i-stan-padaczkowy-bledy-i-postepowanie-wlasciwe-na-sor-oraz-w-izbie-przyjec>. (dostęp: 10.01.2023r.).
132. Mitura K, Łaziuk B, Celiński D et al. Diagnoses made by leaders of Emergency Medical Services teams within the operation area of the Emergency Medical Services station in

- Minsk Mazowiecki in 2013-2017. *Emerg Med Serv*, 2020;VII,(2):103-12. doi: 10.36740/emems202002105.
133. Filip D, Górski A, Wojtaszek M et al. Analiza funkcjonowania zespołów ratownictwa medycznego w rejonie operacyjnym Wojewódzkiej Stacji Pogotowia Ratunkowego w Rzeszowie w 2012 roku. *Anestezjol Ratown.* 2016; 10: 278-85.
  134. Bank AM, Bazil CW. Emergency Management of Epilepsy and Seizures. *Semin Neurol.* 2019;39(1):73-81. doi:10.1055/s-0038-1677008.
  135. Dickson JM, Taylor LH, Shewan J et al. Cross-sectional study of the prehospital management of adult patients with a suspected seizure (EPIC1). *BMJ Open.* 2016;6(2):e010573. doi:10.1136/bmjopen-2015-010573.
  136. Mitura KM, Celiński D, Jastrzębski P et al. Characteristics of emergencies in the workplace from the perspective of the emergency medical services: A 4-year case-control study. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2023; 20(3):1863. doi: 10.3390/ijerph20031863.
  137. Koivulahti O, Tommila M, Haavisto E. The accuracy of preliminary diagnoses made by paramedics – a cross-sectional comparative study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine.* 2020;70. doi:10.1186/s13049-020-00761-6.
  138. Aftyka A, Rudnicka-Drożak W. Przyczyny wezwań Zespołów Ratownictwa Medycznego w materiale Wojewódzkiego Pogotowia Ratunkowego SP ZOZ w Lublinie. *Anestezjol Ratown.* 2013;7:390-6.
  139. Martindale JL, Goldstein JN, Pallin DJ. Emergency department seizure epidemiology. *Emerg Med Clin North Am.* 2011;29(1):15-27. doi:10.1016/j.emc.2010.08.002.
  140. Huff JS, Morris DL, Kothari RU et al. Emergency Medicine Seizure Study Group. Emergency department management of patients with seizures: a multicenter study. *Acad Emerg Med.* 2001;8(6):622-8. doi:10.1111/j.1553-2712.2001.tb00175.x.
  141. Celiński M, Cybulski M, Fiłon J et al. Analysis of the Interventions of Medical Emergency Teams in Older Patients in Selected Polish Cities with County Status: A Retrospective Cohort Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021; 18(14):7664. doi:10.3390/ijerph18147664.
  142. Jennings PA, Cameron P, Walker T et al. Out-of-hospital cardiac arrest in Victoria: rural and urban outcomes. *Med J Aust.* 2006;185(3):135-9. doi:10.5694/j.1326-5377.2006.tb00498.x.
  143. Flake F, Semmel T. Padanie podmiotowe. In: Semmel T, Sudowe MK, eds. *Ratownictwo medyczne. Procedury mod A do Z.* Wrocław:Edra Urban & Partner; 2019, 10-26.
  144. Verma A, Kumar A, Pathak P et al. Clinical Profile and Predictors of In-Hospital Mortality in De Novo Convulsive Status Epilepticus in the Elderly Populace. *J Epilepsy Res.* 2022;12(2):48-52. doi:10.14581/jer.22009.

145. Laing J, Gabbe B, Chen Z et al. Risk Factors and Prognosis of Early Posttraumatic Seizures in Moderate to Severe Traumatic Brain Injury. *JAMA Neurol.* 2022;79(4):334-41. doi:10.1001/jamaneurol.2021.54.
146. Dickson JM, Dudhill H, Shewan J et al. Cross-sectional study of the hospital management of adult patients with a suspected seizure (EPIC2). *BMJ Open.* 2017;7(7):e015696. doi:10.1136/bmjopen-2016-015696.
147. Breen DP, Dunn MJ, Davenport RJ et al. Epidemiology, clinical characteristics, and management of adults referred to a teaching hospital first seizure clinic. *Postgrad Med J.* 2005;81(961):715-8. doi:10.1136/pgmj.2004.031203.
148. Realfsen MS, Bø SM, Lossius MI et al. Førstegangs generalisert tonisk-klonisk krampeanfall [First generalized tonic-clonic seizure]. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 2015;135(14):1256-8. doi:10.4045/tidsskr.14.0654.
149. Damian MS, Ben-Shlomo Y, Howard R et al. Admission patterns and survival from status epilepticus in critical care in the UK: an analysis of the Intensive Care National Audit and Research Centre Case Mix Programme database. *Eur J Neurol.* 2020;27(3):557-64. doi:10.1111/ene.14106.
150. Myint PK, Staufenberg EF, Sabanathan K. Post-stroke seizure and post-stroke epilepsy. *Postgrad Med J.* 2006;82(971):568-72. doi:10.1136/pgmj.2005.041426.
151. Siem H. Skal barn med førstegangs feberkramper innlegges? [Should children with febrile convulsions of 1st occurrence be hospitalized?]. *Tidsskr Nor Laegeforen.* 1978;98(9):464-5.
152. Gupta A. Febrile Seizures. *Continuum (Minneap Minn).* 2016;22(1 Epilepsy):51-9. doi:10.1212/CON.0000000000000274.
153. Keshavarzi A, Janbabaie G, Kheyrafi L et al. Seizure is a rare presenting manifestation of COVID-19. *Seizure.* 2021;86:16-8. doi:10.1016/j.seizure.2021.01.009.
154. Ludvigsson JF. Convulsions in children with COVID-19 during the Omicron wave. *Acta Paediatr.* 2022;111(5):1023-6. doi:10.1111/apa.16276.
155. Carod-Artal FJ. Neurological complications of coronavirus and COVID-19. Complicaciones neurológicas por coronavirus y COVID-19. *Rev Neurol.* 2020;70(9):311-22. doi:10.33588/rn.7009.2020179.
156. Divino V, Petrilla AA, Bollu V et al. Clinical and economic burden of breakthrough seizures. *Epilepsy Behav.* 2015;51:40-7. doi:10.1016/j.yebeh.2015.06.013.

## SPIS RYCIN

Rycina 1. Uzdrowienie epileptyka za przyczyną św. Walentego. 1888 r. autor Józef Buchbinder (1839-1909). Sanktuarium św. Rodziny w Studziannej – Poświętnem. ....	13
Rycina 2. Łańcuch ratunkowy według Ahnefelda.....	17
Rycina 3. Łańcuch przeżycia w nagłym zatrzymaniu krążenia.....	18
Rycina 4. Urazowy łańcuch przeżycia zaprezentowany po raz pierwszy na konferencji <i>TraumaCare</i> w 2002 roku w Stavanger w Norwegii.....	19
Rycina 5. Udarowy łańcuch przeżycia .....	19
Rycina 6. Łańcuch ratunkowy – polski system Państwowego Ratownictwa Medycznego .....	22
Rycina 7. Lokalizacja zespołów ratownictwa medycznego i szpitali w powiecie siedleckim grodzkim i ziemskim w latach 2020-2021 .....	26
Rycina 8. Epileptyczny łańcuch przeżycia .....	51
Rycina 9. Epileptyczny łańcuch przeżycia, ogniwo pierwsze – pierwsza pomoc .....	52
Rycina 10. Epileptyczny łańcuch przeżycia – pierwsza pomoc .....	52
Rycina 11. Epileptyczny łańcuch przeżycia, ogniwo pierwsze – kwalifikowana pierwsza pomoc .....	53
Rycina 12. Procedura 2. Sekwencja medycznych działań ratowniczych .....	54
Rycina 13. Epileptyczny łańcuch przeżycia, ogniwo drugie – medyczne czynności ratunkowe .....	56
Rycina 14. Medyczne czynności ratunkowe w napadzie drgawek – schemat postępowania...57	57
Rycina 15. Epileptyczny łańcuch przeżycia, ogniwo trzecie – świadczenia opieki zdrowotnej w szpitalnym oddziale ratunkowym.....	58
Rycina 16. Epileptyczny łańcuch przeżycia, ogniwo czwarte – świadczenia opieki zdrowotnej w oddziale szpitalnym .....	60

## SPIS TABEL

Tabela I. Kodyfikacja zespołów ratownictwa medycznego stacjonujących w powiecie siedleckim grodzkim i ziemskim w latach 2020-2021 - składowa rejonu operacyjnego W04 (W02) .....	26
Tabela II. Szpitale i dostępne oddziały w powiecie siedleckim grodzkim i ziemskim w latach 2020-2021 .....	27
Tabela III. Struktura populacyjna w powiecie siedleckim i w Siedlcach. Stan na 31 grudnia 2021 roku .....	29
Tabela IV. Rekomendacje National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) dotyczące skuteczności leków przeciwpadaczkowych w wybranych typach napadów .....	46
Tabela V. Rekomendacje Sekcji Padaczki Polskiego Towarzystwa Neurologicznego z uwzględnieniem charakterystyki produktu leczniczego oraz systemu refundacji w Polsce .....	48
Tabela VI. Rozkład interwencji ZRM w których które zgodnie z klasyfikacją ICD-10 postawiono rozpoznanie obejmujące napad drgawek .....	66
Tabela VII. Procentowe rozkłady zmiennych socjodemograficznych .....	66
Tabela VIII. Procentowe rozkłady zmiennych charakteryzujących wyjazdy ZRM .....	67
Tabela IX. Procentowe rozkłady okresów wezwań ZRM .....	69
Tabela X. Częstotliwość stosowanych procedur medycznych zgodnie z klasyfikacją ICD-9 .....	70
Tabela XI. Porównanie rozpoznań dokonanych przez ZRM pod względem powodów wezwania .....	71
Tabela XII. Statystyki opisowe wyników skali GCS wśród pacjentów, do których wzywano ZRM .....	72
Tabela XIII. Porównanie wyników GCS ocenianych przez ZRM w zależności od płci pacjenta, kodu wezwania, powodu wezwania, miejsca wezwania, podania leków, diagnozy według ICD-10, przewiezienia do placówki medycznej .....	73
Tabela XIV. Korelacja wieku pacjentów z wynikiem skali GCS ocenianych przez ZRM .....	74
Tabela XV. Porównanie wyników GCS ocenianych przez ZRM w zależności od pory roku, miesiąca, dnia tygodnia i pory dnia .....	74
Tabela XVI. Porównanie częstotliwości rozpoznań stawianych przez ZRM w zależności od pory roku, miesiąca, dnia tygodnia oraz pory dnia .....	76
Tabela XVII. Porównanie częstotliwości przewozu pacjenta przez ZRM do placówki medycznej w zależności rozpoznania poszczególnych jednostek chorobowych .....	77
Tabela XVIII. Porównanie częstotliwości transportu pacjentów do placówek medycznych w zależności od pory dnia .....	77
Tabela XIX. Statystyki opisowe badanych parametrów oraz wyników skali GCS wśród pacjentów, których przewieziono do szpitala .....	78

Tabela XX. Rozkład procentowy rozpoznań wśród pacjentów przywiezionych do szpitala, zgodnie z klasyfikacją ICD-10 .....	79
Tabela XXI. Porównanie pacjentów trzeźwych i po spożyciu alkoholu pod względem wyniku GCS .....	81
Tabela XXII. Korelacja wieku pacjentów z poziomem etanolu we krwi, poziomem glikemii i temperaturą ciała .....	81
Tabela XXIII. Porównanie rozpoznań dokonanych przez ZRM pod względem rozpoznań dokonanych przez SOR .....	82
Tabela XXIV. Porównanie wyników skali GCS ocenianej przez ZRM i SOR.....	84
Tabela XXV. Porównanie pacjentów przyjętych i nieprzyjętych na oddział pod względem częstotliwości rozpoznań według ICD-10 postawionych w SOR.....	84
Tabela XXVI. Porównanie pacjentów przyjętych i nieprzyjętych na oddział pod względem wyniku GCS .....	86
Tabela XXVII. Porównanie pacjentów przyjętych i nieprzyjętych na oddział pod względem wyniku GCS w odniesieniu do wyniku testu na obecność wirusem Sars-Cov-2	87
Tabela XXVIII. Porównanie częstotliwości przyjęć na oddział pomiędzy pacjentami, u których zidentyfikowano i nie zidentyfikowano wirusa Sars-Cov-2.....	88
Tabela XXIX. Procentowe rozkłady zmiennych charakteryzujących przyjęcie do szpitala ....	88

## ZAŁĄCZNIKI

### Załącznik 1. Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD-10

<b>Międzynarodowa Statystyczna Klasyfikacja Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD-10</b>	
<b>kod ICD-10</b>	<b>jednostka chorobowa / uraz</b>
C43	Czerniak złośliwy skóry
C79	Wtórny nowotwór złośliwy o innym umiejscowieniu
D32	Nowotwór niezłośliwy opon mózgowo-rdzeniowych
D42	Nowotwór o niepewnym lub nieznanym charakterze opon mózgowo-rdzeniowych
D43	Nowotwór o niepewnym lub nieznanym charakterze mózgu i ośrodkowego układu nerwowego
E86	Nadmierna utrata płynów
E87	Inne zaburzenia równowagi wodno-elektrolitowej i kwasowo-zasadowej
F10	Zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania spowodowane używaniem alkoholu
F12	Zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania spowodowane używaniem kanabinoli
F19	Zaburzenia psychiczne i zaburzenia zachowania spowodowane używaniem wielu narkotyków i innych substancji psychoaktywnych
F84	Całościowe zaburzenia rozwojowe
G40	Padaczka
G41	Stan padaczkowy
G45	Przemijające napady niedokrwienia mózgu i zespoły pokrewne
G54	Zaburzenia korzeni i splotów nerwowych
G93	Inne zaburzenia mózgu
G96	Inne zaburzenia ośrodkowego układu nerwowego
G98	Inne zaburzenia układu nerwowego niesklasyfikowane gdzie indziej
I10	Nadciśnienie samoistne (pierwotne)
I21	Ostry zawał mięśnia sercowego
I26	Zator płucny
I46	Zatrzymanie akcji serca
I60	Krwotok podpajęczynówkowy
I61	Krwotok śródczaszkowy
I63	Zawał mózgu
I64	Udar mózgu, nieokreślony jako krwotoczny lub zawałowy
I69	Następstwa chorób naczyńniowych mózgu
I95	Niedociśnienie



J12	Wirusowe zapalenie płuc, niesklasyfikowane gdzie indziej
J18	Zapalenie płuc wywołane przez niezidentyfikowany czynnik zakaźny
K85	Ostre zapalenie trzustki
K92	Inne choroby układu pokarmowego
L03	Zapalenie tkanki łącznej
N18	Przewlekła niewydolność nerek
N39	Inne choroby układu moczowego
R07	Ból gardła i w klatce piersiowej
R11	Nudności i wymioty
R50	Gorączka o innej lub nieznannej przyczynie
R51	Ból głowy
R53	Złe samopoczucie i zmęczenie
R55	Omdlenie i zapaść
R56	Drgawki niesklasyfikowane gdzie indziej
S00	Powierzchny uraz głowy
S01	Otwarta rana głowy
S02	Złamanie kości czaszki i twarzoczaszki
S03	Zwichnięcie, skręcenie i naderwanie stawów i więzadeł głowy
S05	Uraz oka i oczodołu
S06	Uraz śródczaszkowy
S20	Powierzchny uraz klatki piersiowej
S21	Otwarta rana klatki piersiowej
S22	Złamanie żebra (żeber), mostka i odcinka piersiowego kręgosłupa
S30	Powierzchny uraz brzucha, dolnej części grzbietu i miednicy
S32	Złamanie odcinka lędźwiowego kręgosłupa i miednicy
S43	Zwichnięcie, skręcenie i naderwanie stawów i więzadeł obręczy barkowej
S72	Złamanie kości udowej
S73	Zwichnięcie, skręcenie i naderwanie stawu i więzadeł biodra
T02	Złamania obejmujące liczne okolice ciała
T06	Inne urazy obejmujące liczne okolice ciała, niesklasyfikowane gdzie indziej
T90	Następstwa urazów głowy
Y91	Następstwa urazów szyi i tułowia
Z03	Obserwacja medyczna i ocena przypadków podejrzanych o chorobę lub stany podobne
Z04	Badanie i obserwacja z innych przyczyn
Z76	Osoby stykające się ze słu+C15:C65żbą zdrowia w innych okolicznościach

## Załącznik 2. Międzynarodowa Klasyfikacja Procedur Medycznych ICD-9

Międzynarodowa Klasyfikacja Procedur Medycznych ICD-9	
kod procedury	nazwa procedury
16.81	Zaopatrzenie rany oczodołu
78.13	Założenie zewnętrznego stabilizatora kości - kość promieniowa/ kość łokciowa
89.00	Porada lekarska, konsultacja, asysta
89.07	Badanie podmiotowe
89.13	Badanie neurologiczne
89.511	Elektrokardiogram (ocena rytmu serca)
89.522	Elektrokardiogram
89.523	Teletransmisja 12-odprowadzeniowego zapisu EKG
89.540	Monitorowanie podstawowych funkcji życiowych
89.549	Monitorowanie elektrokardiograficzne
89.602	Pulsoksymetria
89.61	Monitorowanie systemowego ciśnienia tętniczego
89.71	Ocena stanu pacjenta w celu ustalenia postępowania i decyzji o podjęciu lub odstąpieniu od medycznych czynności ratunkowych
89.72	Wykonanie segregacji poszkodowanych w zdarzeniu mnogim i masowym
89.79	Badanie fizykalne - inne
93.5000	Opatrzenie obrażeń głowy
93.5001	Opatrzenie obrażeń twarzy
93.5002	Opatrzenie obrażeń nosa
93.5005	Opatrzenie obrażeń kończyn górnych
93.5017	Unieruchomienie przy użyciu deski ortopedycznej
93.5022	Unieruchomienie w obrębie kończyny dolnej
93.521	Założenie kołnierza szyjnego
93.57	Staza taktyczna / opaska uciskowa
93.92	Inna wentylacja mechaniczna
93.964	Tlenoterapia
94.112	Ocena poczytalności
94.115	Ocena stanu psychicznego - inne
96.02	Wprowadzenie rurki ustno-gardłowej
99.18	Wstrzyknięcie/ infuzja elektrolitów
99.621	Kardiowersja nieokreślona
99.64	Stymulacja zatoki szyjnej
99.97900	Farmakoterapia doustna
99.97902	Farmakoterapia domięśniowa

99.97903 Farmakoterapia dotętnicza  
99.97904 Farmakoterapia dożylna  
99.97905 Farmakoterapia śródskórna  
99.97907 Farmakoterapia podjęzykowa  
99.97909 Farmakoterapia doodbytnicza  
99.99901 Odsysanie - inne  
99.99902 Badanie temperatury ciała (temperatura powierzchniowa lub głęboka)  
99.99903 Uzyskanie centralnego dostępu dożylnego  
99.99904 Uzyskanie obwodowego dostępu dożylnego  
99.99906 Uzyskanie dostępu doszpikowego  
99.99907 Pomiar stężenia methemoglobiny w arterializowanej krwi włóśniczkowej  
99.99909 Pomiar stężenia glukozy w arterializowanej krwi włóśniczkowej  
V100 Wirus SARS-CoV-2 Antygen