

Consequences of a lightning strike. Case report with suggested nursing interventions

Następstwa porażenia piorunem. Opis przypadku z propozycją interwencji pielęgniarskich

Jolanta Ewa Sułek 

Medical Institute Department, Podhale State Vocational University, Poland

CORRESPONDING AUTHOR/AUTOR DO KORESPONDENCJI:

Jolanta Ewa Sułek
Instytut Medyczny, Podhalańska Państwowa Uczelnia Zawodowa
Kokoszków 71, 34-400, Nowy Targ, Polska
e-mail: jola.sulek@poczta.fm

STRESZCZENIE

NASTĘPSTWA PORAŻENIA PIORUNEM. OPIS PRZYPADKU Z PROPOZYCJĄ INTERWENCJI PIELĘGNIARSKICH

Cel pracy. Niniejszy artykuł jest próbą opisanego przypadku porażenia piorunem oraz problemów pielęgnacyjnych, które powstały w jego następstwie na podstawie zdarzenia. Podmiotem zdarzenia była szesnastoletnia pacjentka Szpitala Powiatowego w Zakopanem. Nastolatka trafiła do oddziału pediatrycznego dnia 22.08.2019 roku w następstwie porażenia piorunem podczas wycieczki na Giewont.

Materiał i metody. Autorka podjęła próbę stworzenia indywidualnego planu opieki podczas hospitalizacji po wypadku w oparciu o Evidence Base Nursing- praktykę pielęgniarską opartą na dowodach naukowych.

Wyniki. Zjawisko porażenia piorunem prowadzi do licznych negatywnych konsekwencji u ofiary. Obejmują one głównie takie następstwa jak zaburzenia funkcjonowania wielu narządów, oparzenia oraz późne powikłania: przetrwałe zaburzenia neurologiczne, długotrwałe zakłócenia w funkcjonowaniu narządów wewnętrznych oraz zaburzenia emocjonalne i choroby psychiczne będące następstwem bezpośredniego zagrożenia życia i uczestnictwa w bardzo traumatycznym zdarzeniu.

Wnioski. 1. Celową wydaje się być konieczność opracowania i udostępnienia np. w postaci programów komputerowych standardów dotyczących pielęgnowania pacjentów po porażeniu piorunem z uwzględnieniem wystąpienia zdarzenia masowego. 2. Należałoby stworzyć i rozpowszechnić model szpitalnej organizacji pomocy psychologicznej pacjentom (w tym młodocianym) uczestniczącym w zdarzeniu masowym. Działania powinny obejmować także późne następstwa traumatycznych zdarzeń.

Słowa kluczowe:

uderzenie pioruna, urazy, wypadek

ABSTRACT

CONSEQUENCES OF A LIGHTNING STRIKE. CASE REPORT WITH SUGGESTED NURSING INTERVENTIONS

Aim. This article is an attempt to describe the case and nursing problems of a sixteen-year-old female patient of Tytus Chałubiński Hospital in Zakopane who was admitted to the paediatric ward on 22nd of August 2019 after being struck by lightning during a hike to Giewont.

Material and methods. The author has also made an attempt to determine problems during the patient's hospitalization after the accident on the basis of Evidence Base Nursing – a nursing practice based on scientific research.

Results. The phenomenon of a lightning strike leads to numerous negative health effects in the victim. These include direct consequences, such as vital functions abnormalities, injuries to multiple organs, burns, and late complications, such as persistent neurological disorders, consequences of injuries to multiple organs and mental and emotional disorders resulting from direct threat to one's life and participation in a traumatic event. This paper attempts to describe an event of a teenager being struck by lightning and its medical consequences.

Conclusions. 1. It seems expedient to develop and make available, e.g. in the form of computer programmes, standards for nursing patients after lightning strikes, which would take into account mass accidents. 2. It is necessary to develop and promote a model for hospital organisation of psychological assistance to patients (including adolescents) involved in a mass accident. It should also take into consideration later consequences of traumatic events.

Key words:

lightning strike, injuries, accident

INTRODUCTION

Cases of death following a lightning strike are rather uncommon in Poland. Accidents like this are seasonal, occurring mainly from May to September, in the afternoon or early evening. According to statistics, several to a dozen or so such cases are reported annually. Fatalities most frequently occur in the mountains. Of all atmospheric phenomena, it is lightning that causes the most fatal accidents. In the USA, the typical victim of a lightning strike is a previously healthy thirty-something; 4.5 times more often they are men than women. Characteristically, the victims are people who engage in recreational sports during summer holiday months. Accidents most often happen in the morning, afternoon or early evening. [1] Results from Colorado are very similar to those from Sweden, where the ratio of female to male victims of such accidents is the same. [2] Research conducted in Austria indicated that accidents most frequently occur in the summer months, on Saturdays and Sundays. The victims are most often people who engage in recreational sports, or hunters; almost four times more often they are men than women. [3] According to statistics, in Poland, the victims are four times more frequently female than male. People who have survived a lightning strike, which constitutes 80% of all victims, may suffer health consequences for the rest of their lives. Such consequences may manifest in the form of pain, sleep and memory disorders, damage to vision or hearing, or mental disorders. [1]

Direct symptoms of being struck by lightning concern many organs: skin [4-5], circulatory, respiratory, nervous, musculoskeletal, digestive, and urinary systems, and sensory organs. Other deficits include hearing impairment, deafness, tinnitus, burns to the outer ear, vision impairment – damage to the retina [4,6,7]. Injuries described include damage to internal organs: lungs, as a result of the blast, [8] liver, pancreas, intestines, urinary bladder, gallbladder; amputations, external injuries resulting from the blast, e.g. bone fractures. [3] Some disorders are secondary, such as damage to kidneys following myoglobinuria, sepsis, tetanus, iatrogenic errors or suicides. The literature describes cases with signs of prolonged rhabdomyolysis, diagnosed on the basis of laboratory and imaging findings. [9]

The tremendous dose of electrical energy to which the body is subjected when struck by lightning causes electrical disturbances in the cardiac conduction system. [10] The cardiovascular system may be damaged directly following a lightning strike, which causes a mechanical or electrical injury; or indirectly, as a consequence of prolonged release of catecholamines or stimulation of the autonomic nervous system. Changes caused by trauma may be reversible. [11-12] An attempt to explain this phenomenon was made by British authors [13]. They blame cardiovascular disorders in the victims not only on the accident but also on the resuscitation measures taken, as well as possible damage to devices implanted in the victims before the accident, which could be caused by lightning. Moreover, the authors highlight other disorders in the victims, with special emphasis on mental disorders, which can result

from a traumatic experience [13]. Cases of clairvoyance have been described [14].

There have been reports regarding unusual disorders in victims of a lightning strike, which were consequences of the melting of jewellery, items of clothing or metal implants, and marks resulting from such parts penetrating the victim's body [15].

Post-accident problems in the victims of a lightning strike are more frequently of a general medical nature rather than traumatic [16]. Many survivors suffer from lingering psychological and behavioural problems, which can occur several days after the accident and last indefinitely. Such problems can progress and cause difficulties at work and in family life. They are classified as traumatic brain injury (TBI) and post-traumatic stress disorder (PTSD). Risk factors leading to these symptoms remain unknown. They include: memory, sleep and attention deficit disorders, dizziness, chronic fatigue, irritability, depression and headaches [2]. French authors have undertaken a retrospective analysis of the health situation of the victims of a lightning strike [17]. The analysis shows a correlation between the accident, and PTSD and depression in the victims.

Rules have been developed on how to act during a thunderstorm, according to which it is recommended to move to a building with plumbing and electricity. In the absence of such, it is advised to seek shelter in cars or buses. If during a thunderstorm exposed individuals find themselves in an open area, it is recommended that they crouch down, feet joined, to minimise contact with the ground, and cover their eyes and ears. Such course of action has been assessed to minimise, but not eliminate, the risk of injuries [18].

Premedical first aid is regulated by the European Resuscitation Council Guidelines. According to Resuscitation Guidelines, each victim of a lightning strike requires hospitalisation [1].

Resuscitation protocol after a lightning strike does not differ from the accepted standard of practice [19].

The characteristics and severity of injuries caused by a lightning strike can vary considerably even within a single group of exposed individuals. If there are more victims, different selection rules apply (reverse triage – victims with SCA are resuscitated first). It is safe for rescuers to approach and assist victims of a lightning strike [20].

BLS should be undertaken immediately when vital signs are known to have stopped, with particular emphasis on maintaining airway patency and performing ventilation [21].

Regardless of the extent of the injuries and the poor overall condition of victims in the period directly following the accident, immediate performance of rescue measures results in a small number of health issues and a good condition of victims after treatment [22]. Hearing impairment caused by damage to the eardrum and burns to the ear canal tends to persist, and it is very rare that hearing loss resolves. [23].

This article is an attempt to describe the case of a sixteen-year-old female patient of Tytus Chałubiński Hospital in Zakopane who was admitted to the paediatric

ward on 22nd of August 2019 after being struck by lightning during a hike to Giewont. She was one of approximately 200 victims injured in the accident, which resulted in the death of three people.

The patient's consent to describe her case has been obtained and access to her medical records has been granted by the Hospital's Administration.

The incident took place around 1 p.m. According to the victim, when the storm started, the group was near the top of the mountain. The patient recalled that she had not lost consciousness following the lightning strike, however she could not remember the accident. During her hospital stay, she presented pictures taken with her mobile phone moments before the accident.

Following the accident, another girl from the group helped the victim descend to the level of the mountain hut, from where she was transported to the hospital in a Tatra National Park Service vehicle. Upon admission to the hospital, she was treated and transferred to the paediatric ward for further treatment and diagnosis. She was admitted to the ward around 3 p.m. The patient complained of hearing problems in the form of hearing impairment and tinnitus, especially in the left ear; paresis in the left side of the body (muscle weakness and numbness, especially in her hands), and headache. The area of her left ear had been bandaged due to a lacerated wound. There were small third-degree spot burns on her fingers and feet. She recounted that during the accident her clothes were ripped and the soles of her shoes were torn off. She showed signs of disorientation and was scared, however during the interview it was noted that she did not have any thinking abnormalities, her recount was logical, and she showed no attention deficits or mood disorders. On the following day, a gradual withdrawal of neurological (paresis, tinnitus) and otolaryngological disorders was observed. The patient was in a very good mood, joked around, and seemed to be unaware of the situation in which she had found herself. She expressed pleasure at the interest of her peers, with whom she had come on vacation and who visited her in the hospital. She emphasised that she felt and was treated like a VIP; she was happy to be the centre of attention.

The essence of the hospitalisation was to normalise the patient's general state of health and run tests to assess the extent of health deficits following the accident. The patient was hospitalised for four days.

Test results and the dynamics of their changes during the child's stay in the ward:

- changes in the ECG (prolonged QT, T-wave inversion)

Follow-up examinations showed decreasing indices, which indicated that the patient's health condition was normalising. In the ward, she did not have any concerning somatic symptoms. After four days of hospitalisation, she was discharged in good health. Table 1

During her stay in the ward, the patient was cheerful, and, at moments, physically agitated. She did not engage in conversations regarding her health, nor did she try to find

out why her hospitalisation was prolonged, even though her symptoms very quickly subsided and she did not suffer from any serious discomfort.

Nursing problems that arose during the patient's stay in the paediatric ward and suggested interventions according to EBN:

1. Acute stress reaction in the form of disorientation, mood lability, tearfulness. On the second day of hospitalisation, the patient was overly cheerful and seemed carefree; her behaviour was inadequate to her condition.

Interventions [24]: active listening, anger control assistance, anxiety reduction, aromatherapy, counselling, crisis intervention, emotional support, presence, improvement of the support system.

2. Surface skin wounds in the form of second and third-degree spot burns

Interventions: pain management, burn treatment, determining the risk of complications, monitoring skin condition, cleaning the wounds.

3. Anxiety

Interventions: lowering anxiety through assessing the level of its severity, empathic approach, providing information on the meaning of anxiety-provoking events, encouraging positive self-talk, explaining issues, actions and procedures concerning the patient.

4. Tinnitus, hearing loss

Interventions: improving communication, active listening, confirming that the information received has been understood correctly.

5. Hemiparesis, especially in the left leg, which gradually subsided on its own

Interventions: treatment control, neurological monitoring, stimulation of cerebral perfusion, fall prevention, stimulation of cognitive functions, environmental supervision, ensuring safety.

6. Myocardial damage and necessity to implement associated limitations

Interventions: cardiac care, cardiac protection, monitoring vital signs, avoiding situations that could trigger strong emotions, avoiding the overheating and excessive cooling of the patient, limiting sodium intake, promoting effective stress reduction techniques.

7. Renal damage following rhabdomyolysis

Interventions: monitoring vital signs, monitoring electrolyte levels, daily weighing and monitoring weight changes.

■ Tab. 1. Values of the patient's laboratory tests in subsequent days of hospitalization

Date	22.08.2019	23.08.2019	24.08.2019	25.08.2019	26.08.2019
WBC [μl]	17.4	9.8	6.7	5.7	
RBC [μl]			4.85		
HGB [g/dl]			13.6		
UREA[mml/l]	4.2	3.8	2.9	2.7	
CREATININE[μmol/l]	59.8	57	58	57.5	
troponin TH-S[ng/l]	56.9	50.1	50.5	50.8	50.4
CK- creatinine kinase [U/l]	890	2192	1289	596	253
CK- MB[ng/ml]		49.7	16.6	6.7	

8. Insufficient knowledge about own condition
Interventions: discussing therapy/treatment options, describing treatment rationale, taking into consideration patient's willingness to learn, assessing patient's personal illness context, monitoring patient's processing of information, applying individualised approach, various methods of providing information, assisting patient in accessing further information and support, using computer and Internet-based methods wherever possible, group education programme for problem solving if possible.

9. A sense of lack of support from loved ones; the girl came to Zakopane for a camp organised by a religious organisation ("OAZA"), from a town several hundred kilometres away from the place of the accident and the hospital to which she was admitted.

Interventions: being available and actively listening, encouraging prayer, encouraging spiritual meditation exercises, promoting hope, encouraging regular participation in bibliotherapy, supporting meditation, encouraging patient's expression of spirituality, encouraging patient to include spirituality in healthy lifestyle choices.

The purpose of this article is to create an individualised plan of care in the case described. A crucial element that requires attention is the psychological care of people who found themselves in a situation posing an immediate threat to their lives, or witnessed the death of others around them under dramatic circumstances. In the case described, there were no institutionalised forms of assistance immediately following the traumatic incident. The patient could not receive any spectacular psychological assistance immediately after the accident as there were too many victims in a much worse state than hers. Alongside her, in the ward there were other victims and the mother of one of the victims, who witnessed the death of her child. It was the mother who became the focus of the staff's efforts and attention. There is no common knowledge among the nursing staff of the standards for dealing with a situation in which a patient is suffering from an acute stress reaction, or is likely to develop PTSD as a result of such stress. This is an underestimated problem; moreover, victims are not informed about the possibility and necessity to seek psychological help in the case of any psychosocial dysfunctions distant in time from the accident.

During the patient's hospital stay, the medical help she received focused on treating her skin wounds, which, although small in size, were deep burns. Standard methods of treatment were applied, i.e. sterile dressings with silver nitrate. No signs of infection were observed until discharge. There were no visible signs of healing, as the patient's stay in the ward lasted only four days. The lacerated ear wound was treated with sterile dressings, and the area around it also did not have any signs of inflammation. The patient's neurological disorders subsided on their own over time and so, apart from a neurological consultation, no therapeutic interventions were applied.

The girl received a great deal of emotional support from her peers who visited her in the hospital, and the group leader with whom she came on vacation. One could notice that she felt important, accepted and liked, and considered the spiritual leader an important figure of authority.

The patient also received many signs of sympathy, acceptance and willingness to help from the hospital staff. Her behaviour indicated that she felt calm and safe in the ward.

It is accepted practice in the ward described that information on a patient's health is obtained from a doctor. According to Polish legislation, sixteen-year-olds have partial capacity to perform legal acts. This means that they can decide on actions by which they are affected but their parents or legal guardians are also obliged to decide. Between the age of 16-18, a patient's consent is obligatory but insufficient on the proceedings that affect them. According to the strategy adopted by the hospital staff in this case, the patient received minimal information until the arrival of her parents on the day of her discharge.

Currently, Jane Doe is under the constant supervision of an otolaryngologist; the accident resulted in a significant hearing impairment in one ear. She was hospitalised twice: initially, due to hearing loss and, subsequently, due to complications from steroid drug therapy administered to treat her hearing impairment. Periodically, she shows symptoms of PTSD in the form of nightmares and anxiety attacks, exacerbated by situations of uncertainty and danger, e.g. the COVID-19 pandemic, the necessity to limit the frequency of going outdoors and seeing her peers. So far, she has not received psychological assistance, except for one interview she had with a psychologist immediately after returning home from the hospital. As a result of the meeting, the therapist assessed that her health had returned to normal. Jane Doe is feeling well; her attention, however, has been drawn to the fact that she has not been physically recovering as quickly as her peers who participated in the memorable hike that ended with the accident. She has expressed her concern and regret that from the entire group it has been her that has been experiencing the greatest problems; she has a sense of injustice. She has continued her education and has no problems with learning or memorising. Her relationships with peers are normal; she has a lot of friends and is well-liked among peers and adults; she easily establishes and maintains contacts.

RESULTS

A situation in which a patient manifesting symptoms that are unusual in everyday practice is admitted to a ward poses a challenge for the medical staff in many aspects. In case of uncertainty, lack of or insufficient knowledge on how to proceed, decisions that will affect the patient's future need to be made quickly.

In such situations, it would be very useful to have ready-made evidence-based treatment schemes, e.g. in the form computer programmes, which could be a readily accessible resource. In the hospital to which the patient was admitted after being struck by lightning, the staff did not have such a tool. Their actions were based on their

own experience, knowledge and intuition. Nevertheless, one can confidently state that the care and treatment that the patient received minimised the risk of complications and deterioration of health; moreover, she received emotional support and a sense of security.

CONCLUSIONS

- It seems expedient to develop and make available, e.g. in the form of computer programmes, standards for nursing patients after lightning strikes, which would take into account mass accidents.
- It is necessary to develop and promote a model for hospital organisation of psychological assistance to patients (including adolescents) involved in a mass accident. It should also take into consideration later consequences of traumatic events.

Następstwa porażenia piorunem. Opis przypadku z propozycją interwencji pielęgniarskich

WPROWADZENIE

Przypadki śmierci z powodu porażenia piorunem są w Polsce dosyć rzadko spotykane. Wypadki te charakteryzują się sezonowością, występują głównie od maja do września w porze popołudnia i wczesnego wieczoru. Według danych statystycznych rocznie odnotowuje się od kilku do kilkunastu takich przypadków. Do śmiertelnych porażen dochodzi najczęściej w górach. Ze wszystkich zjawisk atmosferycznych pioruny powodują najwięcej wypadków śmiertelnych. W USA typowy poszkodowany po uderzeniu pioruna to wcześniej zdrowy trzydziestokilkulatek. Mężczyźni ulegają tym rodzajom wypadków 4,5 razy częściej, niż kobiety. Charakterystyczne jest, że są to osoby uprawiające rekreacyjnie sporty, w miesiącach wakacyjnych. Wypadki najczęściej zdarzają się rano, po południu lub we wczesnych godzinach wieczornych [1]. Wyniki z Kolorado są bardzo podobne do szwedzkich, gdzie proporcja między kobietami i mężczyznami poszkodowanymi w tego rodzaju wypadkach jest taka sama [2]. Badanie przeprowadzone w Austrii pokazało, że do wypadków dochodzi najczęściej w miesiącach letnich, w soboty lub niedziele. Ofiarami są najczęściej osoby uprawiające rekreacyjnie sport lub myśliwi. Mężczyźni ulegają porażeniu prawie czterokrotnie częściej od kobiet [3]. W Polsce kobiety statystycznie ulegają porażeniu czterokrotnie częściej od mężczyzn. Osoby, które przeżyły porażenie piorunem (80% porażonych przeżywa) narażeni są do końca życia na ponoszenie zdrowotnych konsekwencji wypadku. Mogą się one przejawiać w postaci zespołów bólowych, zaburzeń snu, pamięci, uszkodzeń wzroku, słuchu, zaburzeń psychicznych [1].

Bezpośrednie objawy porażenia piorunem dotyczą wielu narządów: skóry [4-5], układu krążenia, oddechowego, nerwowego, mięśniowo-szkieletowego, pokarmowego, moczowego, narządów zmysłów. Inne deficyty to zaburzenia słuchu, głuchota, szum w uszach, oparzenie ucha zewnętrznego, zaburzenia wzroku- uszkodzenia siatkówki [4,6,7]. Opisywane obrażenia to: uszkodzenie narządów wewnętrznych- płuc- jako następstwo podmuchu, [8] wątroby, trzustki, jelit, pęcherza moczowego,

pęcherzyka żółciowego, amputacje, urazy zewnętrzne w następstwie podmuchu, np. złamania kości [3]. Niektóre zaburzenia są wtórne: uszkodzenie nerek w następstwie mioglobinurii, sepsa, tężec, błędy jatrogenne, samobójstwa. W literaturze opisywane są przypadki oznak przedłużonej rabdomiolizy, którą zdiagnozowano na podstawie wyników badań laboratoryjnych i obrazowych [9].

Ogromna dawka energii elektrycznej, której jest poddane ciało podczas porażenia piorunem wywołuje zakłócenia elektryczne w układzie bodźcotwórczym mięśnia sercowego [10]. Układ krążenia może być uszkodzony bezpośrednio w następstwie porażenia piorunem - jako mechaniczny lub elektryczny uraz będący konsekwencją uderzenia; lub pośrednio - jako następstwo przedłużonego wyrzutu katecholamin lub stymulacji układu autonomicznego. Zmiany spowodowane urazem mogą być odwracalne [11-12]. Próbę wytłumaczenia tego zjawiska przeprowadzili autorzy brytyjscy [13]. Zaburzenia kardiologiczne występujące u poszkodowanych tłumaczą nie tylko wypadkiem, ale również podejmowanymi czynnościami resuscytacyjnymi oraz uszkodzeniem urządzeń wszczepionych poszkodowanym przed wypadkiem, które na skutek porażenia przez piorun mogły ulec uszkodzeniu. Podkreślają również inne zaburzenia występujące u ofiar. Szczególny nacisk kładą na zaburzenia psychiczne, które mogą być następstwem przeżycia traumatycznego wydarzenia. [13] Opiswane są przypadki pojawienia się jasnovidzenia [14].

Istnieją doniesienia o niezwykłych zaburzeniach u ofiar porażenia piorunem, wynikających ze stopienia części biżuterii, ubrania lub metalowych implantów i śladach będących wynikiem wbicia tych elementów w ciało ofiary [15].

Ofiary porażenia piorunem częściej mają ogólnomedyczne, niż urazowe problemy po wypadku [16]. Wielu uratowanych cierpi z powodu przetrwałych problemów psychologicznych lub problemów z zachowaniem. Mogą one się pojawiać kilka dni po zdarzeniu i trwać przez nieokreślony czas. Problemy mogą postępować i stwarzać trudności w pracy i życiu rodzinnym. Są klasyfikowane jako Urazowe Uszkodzenie Mózgu i Zespół Stresu

Pourazowego. Nie są znane czynniki ryzyka prowadzące do wystąpienia tych objawów. Obejmują one: zaburzenia pamięci, zaburzenia snu, zaburzenia uwagi, zawroty głowy, chroniczne zmęczenie, drażliwość, depresję i bóle głowy [2]. Autorzy francuscy dokonali retrospektywnej analizy sytuacji zdrowotnej osób, które uległy wypadkowi na skutek porażenia piorunem [17]. Z analizy wynika, że istnieje zależność między wypadkiem a wystąpieniem u tych osób Zespołu Stresu Pourazowego oraz depresji.

Opracowano zasady zachowania w czasie burzy, obejmujące zalecenie przemieszczenia się do budynku z instalacją hydrauliczną i elektryczną. W przypadku braku takich możliwości zaleca się szukanie schronu w samochodach lub autobusach. Gdy osoba narażona znajdzie się w czasie burzy na otwartej przestrzeni zalecane jest przykucnięcie na złączonych stopach - w celu zminimalizowania kontaktu z podłożem - i osłonięcie oczu i uszu. Ocenia się, że takie postępowanie ogranicza możliwość urazów, ale jej nie eliminuje [18].

Zasady udzielania pierwszej pomocy przed medycznej regulują rekomendacje Europejskiej Rady Resuscytacji. Według Wytycznych Resuscytacji każda osoba porażona piorunem wymaga hospitalizacji [1].

Postępowanie resuscytacyjne po porażeniu piorunem nie odbiega od przyjętego standardu postępowania [19].

Charakterystyka i ciężkość obrażeń spowodowanych uderzeniem pioruna może się różnić znacznie nawet w obrębie jednej grupy osób narażonych na to zjawisko. Jeżeli ofiar porażenia piorunem jest więcej, obowiązują odmienne zasady selekcji (reverse triage - w pierwszej kolejności rozpoczęcie resuscytacji osób z NZK). Podchodzenie i udzielanie pomocy ofierze po porażeniu piorunem jest bezpieczne dla ratownika [20].

BLS powinno być podejmowane natychmiast po stwierdzeniu zatrzymania czynności życiowych ze szczególnym uwzględnieniem utrzymania drożności dróg oddechowych i wykonywania wentylacji [21].

Mimo rozległości obrażeń i złego stanu ogólnego w bezpośrednim okresie po zdarzeniu - przeprowadzenie działań ratowniczych podejmowanych natychmiast skutkuje małą ilością deficytów zdrowotnych i dobrym stanem poszkodowanego po zakończeniu terapii [22]. Zaburzenia słuchu wynikające z uszkodzenia błony bębenkowej i oparzenia przewodu słuchowego mają tendencję do utrzymywania się i bardzo rzadko dochodzi do ustąpienia niedosłuchu [23].

OMÓWIENIE

Niniejszy artykuł jest próbą opisanego przypadku szesnastoletniej pacjentki Szpitala Powiatowego w Zakopanem, która trafiła do oddziału pediatrycznego dnia 22.08.2019 roku w następstwie porażenia piorunem podczas wycieczki na Giewont. Była ona jedną z około 200 osób poszkodowanych w trakcie tego zdarzenia. W wyniku katastrofy trzy osoby poniosły śmierć.

Uzyskano zgodę pacjentki na opis przypadku oraz zgodę Dyrekcji Szpitala na wykorzystanie dokumentacji medycznej.

Zdarzenie nastąpiło około godziny 13.00. Z relacji poszkodowanej wynikało, że w momencie, kiedy rozpoczęła się burza grupa znajdowała się w pobliżu szczytu. Miała poczucie, że w wyniku uderzenia pioruna nie straciła przytomności, ale nie pamiętała zdarzenia. Podczas pobytu w oddziale prezentowała zdjęcia wykonane telefonem komórkowym na chwilę przed wypadkiem.

Po zdarzeniu koleżanka z grupy pomogła jej zejść do poziomu schroniska, a od tego miejsca poszkodowana była transportowana do szpitala pojazdem Służb Tatrzańskiego Parku Narodowego. Po przyjęciu do szpitala została zaopatrzona i przetransportowana do oddziału pediatrycznego celem dalszego leczenia i diagnostyki. Do oddziału została przyjęta około godziny 15.00. Uskarżała się na zaburzenia słuchu o typie upośledzenia słyszenia i szumu w uszach; zwłaszcza w lewym, niedowład lewej połowy ciała (osłabienie siły mięśniowej i drętwienie, nasilone zwłaszcza w okolicy dłoni), ból głowy. W okolicy lewego ucha miała założony opatrunek po zaopatrzeniu rany szarpanej. Na palcach dłoni i stopach występowały niewielkie punktowe oparzenia trzeciego stopnia. Opowiadała, że w trakcie wypadku doszło do podarcia odzieży i oderwania podeszew butów. Wykazywała oznaki dezorientacji, była przestraszona, ale w trakcie rozmowy stwierdzono, że nie występowały zaburzenia myślenia - wypowiadała logiczne treści, nie występowały deficyty uwagi, ani zaburzenia nastroju. W kolejnym dniu zaobserwowano stopniowe wycofywanie zaburzeń neurologicznych (niedowład, szum w uszach) i otolaryngologicznych. Pacjentka była w bardzo dobrym nastroju, żartowała, sprawiała wrażenie, że nie zdaje sobie sprawy z sytuacji, w której się znalazła. Wyrażała zadowolenie z zainteresowania rówieśników, którzy razem z nią przyjechali na wakacje i odwiedzali ją w szpitalu. Podkreślała, że czuje się i jest traktowana jak bardzo ważna osoba; cieszyła się, że znalazła się w centrum uwagi.

Celem hospitalizacji była normalizacja ogólnego stanu zdrowia oraz wykonanie badań w celu oceny rozległości deficytów zdrowotnych będących następstwem wypadku. Okres hospitalizacji trwał cztery dni.

Wyniki badań i dynamika ich zmian w ciągu pobytu dziecka w oddziale:

- zmiany w zapisie EKG, (przedłużone Q-T, odwrócenie załamka T)

W kontrolnych badaniach wskaźniki obniżały się, co wskazywało na normalizację stanu zdrowia. W czasie pobytu w oddziale nie występowały niepokojące objawy somatyczne. Po czterech dobach hospitalizacji wypisana do domu w stanie zdrowia dobrym. Tab.1

Podczas pobytu w oddziale w następstwie wypadku była wesoła, chwilami pobudzona ruchowo. Nie podejmowała rozmów o swoim stanie zdrowia, nie próbowała dociekać, dlaczego jej hospitalizacja się przedłuża, mimo, że objawy bardzo szybko się wycofały i nie odczuwała poważnych dolegliwości.

■ Tab. 1. Wartości badań laboratoryjnych pacjentki w kolejnych dniach hospitalizacji

Data	22.08.2019	23.08.2019	24.08.2019	25.08.2019	26.08.2019
WBC [μ l]	17,4	9,8	6,7	5,7	
RBC [μ l]			4,85		
HGB [g/dl]			13,6		
MOCZNIK [mmol/l]	4,2	3,8	2,9	2,7	
KREATYNINA [μ mol/l]	59,8	57	58	57,5	
troponina TH-S [ng/l]	56,9	50,1	50,5	50,8	50,4
CK- kinaza reatyniny [U/l]	890	2192	1289	596	253
CK- MB [ng/ml]		49,7	16,6	6,7	

Problemy pielęgnacyjne, które występowały podczas hospitalizacji pacjentki w oddziale pediatrycznym i proponowane interwencje wg EBN:

- Ostra reakcja na stres pod postacią dezorientacji, labilności nastroju, płaczliwości. W drugim dniu pobytu była nadmiernie wesoła, sprawiała wrażenie beztrudnej, jej zachowanie było nieadekwatne do stanu zdrowia.
Interwencje [24]: aktywne słuchanie, pomoc w kontrolowaniu złości, zmniejszenie niepokoju, aromaterapia, poradnictwo, interwencja kryzysowa, wsparcie emocjonalne, obecność, poprawa systemu wsparcia.
- Powierzchnowe zranienia skóry o typie punktowych poparzeń drugiego i trzeciego stopnia.
Interwencje: leczenie przeciwbólowe, leczenie oparzeń, określenie ryzyka powikłań, kontrola stanu skóry, przemywanie ran.
- Niepokój.
Interwencje: zmniejszenie nasilenia niepokoju poprzez ocenę poziomu nasilenia niepokoju, empatyczne podejście, dostarczenie informacji na temat znaczenia zdarzeń wywołujących niepokój, zachęta do pozytywnych rozmów z samym sobą, wyjaśnienie zagadnień, działań i procedur dotyczących pacjenta.
- Szum w uszach, niedosłuch.
Interwencje: poprawa komunikacji, aktywne słuchanie, potwierdzanie rozumienia uzyskanych informacji.
- Niedowład połowiczny, zwłaszcza w kończynie dolnej, który stopniowo ustępował samoistnie.
Interwencje: kontrola leczenia, monitorowanie neurologiczne, pobudzanie perfuzji mózgowej, prewencja upadków, stymulacja funkcji poznawczych, nadzór środowiskowy, dbałość o bezpieczeństwo.
- Uszkodzeniu mięśnia sercowego i konieczności związa-nych z tym ograniczeń
Interwencje: opieka kardiologiczna, ochrona kardiologiczna, monitorowanie parametrów życiowych, unikanie sytuacji wywołujących silne emocje, unikanie przegrzewania i wyziębienia pacjenta, ograniczenie przyjmowania sodu, propagowanie efektywnych technik redukcji stresu.
- Uszkodzenie nerek w następstwie rabdomiolizy
Interwencje: monitorowanie parametrów życiowych, monitorowanie poziomu elektrolitów, codzienne ważenie i monitorowanie zmian masy ciała.
- Deficyt wiedzy na temat swojego stanu.
Interwencje: przedyskutowanie opcji terapii/ leczenia, opis uzasadnień dotyczących leczenia, wzięcie pod

uwagę gotowości pacjenta do uczenia się, ocena osobistego kontekstu choroby dla pacjenta, monitorowanie przetwarzania informacji przez pacjenta, wykorzystanie zindywidualizowanego podejścia, różnorodne metody przekazywania informacji, pomoc pacjentowi w celu uzyskania dalszych informacji i wsparcia, stosowanie metod komputerowych i wykorzystujących Internet wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, grupowy program edukacyjny dla rozwiązywania problemów jeśli tylko jest to możliwe.

- Poczucie braku wsparcia ze strony najbliższych - dziewczynka przebywała w Zakopanem na obozie zorganizowanym przez organizację o charakterze religijnym (OAZA). Przyjechała na obóz z miejscowości odległej o kilkaset kilometrów od miejsca zdarzenia i od szpitala, gdzie była hospitalizowana po wypadku.
Interwencje: bycie dostępnym i aktywne słuchanie, zachęcanie do modlitwy, zachęcanie do ćwiczeń medytacji duchowej, promocja nadziei, zachęcanie do regularnego uczestnictwa w biblioterapii, wspieranie medytacji, zachęcanie do wyrażania duchowości, zachęcanie do włączenia duchowości w wybory zdrowego stylu życia.

Celem artykułu jest stworzenie indywidualnego planu opieki w opisanym przypadku. Istotnym elementem, który wymaga uwagi jest opieka psychologiczna nad osobami, które znalazły się w sytuacji bezpośredniego zagrożenia życia lub w dramatycznych okolicznościach widziały śmierć innych osób w swoim otoczeniu. W opisanym przypadku nie zaistniały zinstytucjonalizowane formy pomocy osobom poszkodowanym bezpośrednio po traumatycznym zdarzeniu. Pacjentka nie mogła liczyć na spektakularną pomoc psychologiczną bezpośrednio po wypadku, bo rannych było zbyt wielu i w o wiele cięższym stanie, niż ona. W oddziale oprócz niej znajdowały się jeszcze inne ofiary wypadku i mama jednej z ofiar, która była świadkiem śmierci swojego dziecka. Na niej głównie koncentrowały się wysiłki i uwaga personelu. Nie są znane powszechnie przez personel pielęgniarstwa standardy postępowania w sytuacji, gdy znajdująca się w instytucji opieki zdrowotnej osoba może przeżywać Ostrą Reakcję na Stres lub w następstwie stresu prawdopodobnie rozwiniętej Zespołu Stresu Pourazowego. Jest to nie oszacowany problem, a co więcej - poszkodowani nie są informowani o możliwości i konieczności poszukiwania pomocy psychologicznej w przypadku wystąpienia odległych w czasie od wypadku zaburzeń w funkcjonowaniu psychospołecznym.

Działania personelu podczas hospitalizacji opisywanej pacjentki skoncentrowały się na zaopatrzeniu ran skórnych, które - mimo niewielkich rozmiarów - były głębokimi oparzeniami. Zastosowano standardowe metody postępowania - opatrunki jałowe z azotanem srebra. Do wypisu nie zaobserwowano objawów infekcji ran. Nie były widoczne oznaki gojenia, ponieważ pobyt chorej w oddziale trwał jedynie cztery dni. Rana szarpana ucha

była zaopatrywana jałowymi opatrunkami i również wokół niej nie występowały oznaki stanu zapalnego. Zaburzenia neurologiczne ustępowały samoistnie w miarę upływu czasu więc- poza konsultacją neurologiczną- nie stosowano żadnych interwencji terapeutycznych.

Dziewczynka uzyskiwała bardzo duże wsparcie emocjonalne ze strony swoich rówieśników, którzy odwiedzali ją w szpitalu oraz opiekuna grupy, z którym przyjechała na wakacje. Można było zaobserwować, że czuje się ważna, akceptowana i lubiana, a opiekun duchowy jest dla niej bardzo dużym autorytetem.

Ze strony personelu także uzyskiwała dużo oznak świadczących o sympatii, akceptacji i chęci pomocy. Jej zachowanie wskazywało na to, że w oddziale czuje się spokojnie i bezpiecznie.

W opisywanym oddziale przyjętym zwyczajem jest, że informacji o stanie zdrowia udziela lekarz. Zgodnie z polskim ustawodawstwem osoba szesnastoletnia jest częściowo zdolna do czynności prawnych. Oznacza to, że ma prawo decydować o działaniach, które go dotyczą, ale do decyzji zobowiązani są także rodzice lub prawni opiekunowie. W przedziale wiekowym 16-18 lat zgoda pacjenta jest obligatoryjna, ale niewystarczająca do pełnego decydowania o postępowaniu, które go dotyczy. Zgodnie ze strategią przyjętą w tym przypadku przez personel- pacjentka otrzymała minimalną ilość informacji do czasu przybycia rodziców- czyli do dnia wypisu.

Aktualnie NN jest pod stałą kontrolą lekarza otolaryngologa- w następstwie wypadku doszło do znacznego upośledzenia słuchu w jednym uchu. Była dwukrotnie hospitalizowana- początkowo z powodu niedosłuchu, a następnie z powodu powikłań terapii lekami sterydowymi, którą zastosowano w celu leczenia zaburzeń słuchu. Okresowo występują u niej objawy zespołu stresu pourazowego (PTSD) pod postacią koszmarów sennych i napadów lęków, nasilających się w sytuacji niepewności i zagrożenia, (np. pandemia COVID-19, konieczność ograniczenia wychodzenia z domu i kontaktów z rówieśnikami). Dotychczas nie korzystała z pomocy psychologicznej- jedynie bezpośrednio po powrocie do domu psycholog przeprowadził z nią rozmowę. Efektem spotkania było stwierdzenie terapeuty, że sytuacja zdrowotna wróciła do normy. NN czuje się dobrze, ale jej uwagę zwrócił fakt, że nie wraca do fizycznej dobrej formy tak szybko, jak jej rówieśnicy, którzy byli z nią podczas pamiętnej, zakończony wypadkiem wycieczki w góry. Wyraża z tego powodu zaniepokojenie i żal, że to właśnie jej dotyczą największe problemy w grupie, ma poczucie krzywdy. Kontynuuje naukę, nie ma problemów z uczeniem się i zapamiętywaniem. Kontakty z rówieśnikami są prawidłowe- ma bardzo dużo znajomych, jest lubianą przez rówieśników i dorosłych osobą, łatwo nawiązuje i utrzymuje kontakty.

PODSUMOWANIE

Pojawienie w oddziale szpitalnym pacjenta który manifestuje objawy rzadko spotykane w codziennej praktyce jest wyzwaniem dla personelu medycznego w wielu aspektach. W sytuacji niepewności i braku lub niedostatku wiedzy na temat sposobu postępowania należy

szybko podejmować decyzje o działaniach, które będą miały wpływ na dalsze życie chorego. W takich sytuacjach bardzo użytecznymi byłyby gotowe schematy postępowania oparte na dowodach naukowych w formie na przykład programów komputerowych, które mogłyby być łatwo dostępnym źródłem wiedzy. Personel placówki, do której dotarła pacjentka po porażeniu piorunem takim narzędziem nie dysponował. Działania oparte były na własnym doświadczeniu, wiedzy i intuicji. Mimo to z pełnym przekonaniem można stwierdzić, że pacjentka otrzymała opiekę i leczenie, które zminimalizowały ryzyko wystąpienia powikłań i pogorszenia stanu, a ponadto uzyskała wsparcie emocjonalne i poczucie bezpieczeństwa.

WNIOSKI

- Celową wydaje się być konieczność opracowania i udostępnienia np. w postaci programów komputerowych standardów dotyczących pielęgnowania pacjentów po porażeniu piorunem z uwzględnieniem wystąpienia zdarzenia masowego
- Należałoby stworzyć i rozpowszechnić model szpitalnej organizacji pomocy psychologicznej pacjentom (w tym młodocianym) uczestniczącym w zdarzeniu masowym. Działania powinny obejmować także późne następstwa traumatycznych zdarzeń.

ORCID

Jolanta Ewa Sułek  <https://orcid.org/0000-0003-1114-0095>

REFERENCES/PIŚMIENNICTWO

1. Janiszewska E. Pierwsza pomoc. Porażenie elektryczne prądem i piorunem. www.oipp.lodz.pl. Access online: 27.04.2020.
2. Cherington M. Neurologic manifestations of lightning strikes. *Neurology*. 2003; 60(2): 182-185.
3. Ströhle M, Wallner B, Lanthaler M, et al. Lightning accidents in the Austrian alps - a 10-year retrospective nationwide analysis. *Scand. J. Trauma Resusc. Emerg. Med.* 2018; 26(1): 74. doi: 10.1186/s13049-018-0543-9. PMID: 30201016; PMCID: PMC6131802
4. Conrad L. Clinical update on lightning injuries. *Wilderness and Environmental Medicine*. 1998; 9: 217-222.
5. Thakur KS, Sonwani NS, Ateriya N. Filigree burns of a lightning strike: A case series. *Med. Leg. J.* 2021; 89(3): 187-192. doi: 10.1177/00258172211011003.
6. Modayil PC, Lloyd GW, Mallik A, et al. Inner ear damage following electric current and lightning injury: a literature review. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2014; 271(5): 855-861. doi: 10.1007/s00405-013-2544-7.
7. Roberts S, Meltzer JA. An evidence-based approach to electrical injuries in children. *Pediatr. Emerg. Med. Pract.* 2013; 10(9): 1-16.
8. Tolunay Oflu A, Kacar E, Pektaş A, et al. A rare complication of lightning strike: Pulmonary contusion. *North Clin. Istanb.* 2020; 8(6): 619-622. doi: 10.14744/nci.2020.24022
9. Watanabe N, Inaoka T, Shuke N, et al. Acute rhabdomyolysis of the soleus muscle induced by a lightning strike: magnetic resonance and scintigraphic findings. *Skeletal Radiol.* 2007; 36: 671-675.
10. Akin A, Bilici M, Demir F, et al. ST-segment elevation following lightning strike: case report and review of the literature. *Turk. J. Pediatr.* 2015; 57(2):186-188.
11. Lichtenberg R, Dries D, Ward K, et al. Cardiovascular effects of lightning strikes. *Journal American College of Cardiology.* 1993; 21(2): 531-536.
12. Rotariu EL, Manole MD. Cardiac Arrest Secondary to Lightning Strike: Case Report and Review of the Literature. *Pediatr Emerg Care.* 2020; 36(1): e18-e20. doi: 10.1097/PEC.0000000000001255
13. Cristophides T, Khan S, Ahmad M, et al, Cardiac effects of lightning strikes. *Arrhythm. Electrophysiol. Rev.* 2017; 6(3); 114-117.

14. Muehlberger T, Voght P, Munster A, M, The long consequences of lightning injuries. *Burns*. 2001; 27: 829-833.
15. Wankhede AG. A unique case of direct lightning strike. *J. Forensic Sci.* 2022; 67(3): 1288-1293. doi: 10.1111/1556-4029.14972
16. Cooper MA. Emergent care of lightning and electric al injuries. *Seminars In Neurology*. 1995; 15(3): 268-278.
17. Yroni A, DerKasbarian R, Gallini A, et al. Symptoms of depression and post-traumatic stress in a group of lightning strike victims. *Journal of Psychosomatic Research*. 2019; 120: 90-95.
18. Hyett JM. How to respond when lightning strikes. *Nursing*. 2009; 39(7): 32-35. doi: 10.1097/01
19. Day MW. Lightning strike. *Nursing*. 2003; 33(6): 104. doi: 10.1097/00152193-200306000-00069
20. Andres J. Pierwsza pomoc i resuscytacja krążeniowo-oddechowa. Kraków: Polska Rada Resuscytacji; 2011, s. 123.
21. Lederer W, Wiederman FJ, Cerchiari E, et al. Electricity- associated injuries II: outdoor management of lightning- induced casualties. *Resuscitation*. 2000; 43: 89-93.
22. Slesinger TL, Bank M, Drumheller BC, et al. Immediate cardiac arrest and subsequent development of cardiogenic shock caused by lightning stroke. *The Journal of Trauma*. 2010; 68(1): 5-7.
23. Turan M, Kalkan F, Bozan N, et al. Isolated Sensorineural Hearing Loss as a Sequela after Lightning Strike. *Case Rep Otolaryngol*. 2015; 738416. doi: 10.1155/2015/738416
24. Ackley BJ, Ladwig GB. Podręcznik diagnoz pielęgnarskich. Przewodnik do planowania opieki opartej na dowodach naukowych. Warszawa: GC Media House; 2011.

Manuscript received/Praca zgłoszona do czasopisma:
10.05.2022

Manuscript accepted/Praca zaakceptowana do druku:
30.12.2022

Translation/Tłumaczenie: Dorota Johnson, Language-
house