

Iwona Szymkuć¹, Andrzej Kurylak², Sabina Lach-Inszcza¹, Magdalena Mackiewicz-Milewska¹,
Wojciech Hagner¹, Magdalena Hagner-Derengowska¹

^aKatedra i Klinika Rehabilitacji, Szpital Uniwersytecki w Bydgoszczy

^bKatedra i Klinika Pediatrii, Hematologii i Onkologii, Szpital Uniwersytecki w Bydgoszczy

Rehabilitacja i pielęgnacja dzieci po urazie niedokrwiennie- -niedotlenieniowym ośrodkowego układu nerwowego — opisy przypadków

Przedrukowano za zgodą z: *Advances in Palliative Medicine* 2011; 10: 35–40

Streszczenie

Wśród pacjentów hospitalizowanych w Klinice Rehabilitacji Szpitala Uniwersyteckiego CM UMK w Bydgoszczy coraz większą liczbę chorych stanowią dzieci po niedokrwiennie-niedotlenieniowym urazie ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Następstwa uszkodzenia mózgu mogą mieć charakter ostry (wczesne) lub późny (przewlekłe). Leczenie i rehabilitacja przeważnie nie przynoszą oczekiwanych rezultatów. Często opieka nad takim pacjentem sprowadza się jedynie do działań paliatywnych. W pracy autorzy przedstawili najistotniejsze problemy kliniczne, pielęgnacyjne i rehabilitacyjne, z jakimi spotykają się w tej grupie chorych. Szczególną uwagę zwrócono na wczesnie rozpoczętą wielokierunkową rehabilitację. Usprawnianie w tej grupie pacjentów najczęściej sprowadza się jedynie do zminimalizowania liczby i ciężkości powikłań. Przeżywalność osób dotkniętych tak znacznym uszkodzeniem zależy w dużym stopniu od opieki pielęgnacyjnej i właściwie prowadzonej rehabilitacji.

Medycyna Paliatywna w Praktyce 2011; 5, 2: 59–63

Słowa kluczowe: niedokrwiennie-niedotlenieniowy uraz mózgu, pielęgnacja, rehabilitacja, dzieci

Wstęp

Ośrodkowy układ nerwowy (OUN) jest niezwykle wrażliwy na niedotlenienie i niedokrwienie. Uważa się, że już po 5 minutach przerwy w dopływie tlenu i krwi zachodzą w komórkach mózgu nieodwracalne zmiany [1]. Od szybkości podjęcia działań resuscytacyjnych i ich efektywności zależy dalszy los pacjenta. Ostre niedotlenienie może skutkować nie-

odwracalną śpiączką, stanem wegetatywnym, mutyzmem akinetycznym. W lżejszych przypadkach stan chorych może się stopniowo poprawić, jednak u większości chorych rozwija się przewlekła encefalopatia [2]. Strukturami najbardziej wrażliwymi na niedotlenienie są: kora, hipokamp, mózdzek oraz jądra podkorowe (skorupa i gałka biała). Z tego powodu poza niedowładami w obrazie klinicznym mogą występować również: ruchy mimowolne, na-

Adres do korespondencji: lek. Iwona Szymkuć
Katedra i Klinika Rehabilitacji, Szpital Uniwersytecki w Bydgoszczy
ul. M. Skłodowskiej-Curie 9
85-094 Bydgoszcz
e-mail: i.w.o.n@interia.pl



Medycyna Paliatywna w Praktyce 2011; 5, 2: 59–63

Copyright © Via Medica, ISSN 1898-0678

pady drgawkowe, mioklonie, objawy zespołu parkinsonowskiego czy też mózdkowego. Niedokrwienno-niedotlenieniowe uszkodzenie mózgu u dzieci występuje rzadko. Okoliczności i przyczyny urazów OUN u dzieci zależą od wieku. U najmłodszych pacjentów jest to przeważnie zespół dziecka maltretowanego, natomiast u starszych dzieci najczęstszą przyczyną urazów są wypadki komunikacyjne [2]. Stanowią one 30% wszystkich urazów i ich liczba ciągle wzrasta [3]. Udar niedokrwienno-niedotlenieniowy mózgu u dzieci jest chorobą występującą rzadko, bo z częstością 0,63/10 000/rok [4]. Szczególnie poważne są jednak uszkodzenia spowodowane nagłym zatrzymaniem krążenia (NZK). Pacjent po incydencie niedokrwienno-niedotlenieniowym OUN wymaga przede wszystkim intensywnego nadzoru lekarskiego, pielęgnacji, odpowiedniego żywienia i możliwie wczesnej rehabilitacji. Odpowiednie ułożenie, zabezpieczenie przed przykurczami należą do działań terapeutycznych i nie powinno się ich odwlekać do czasu przekazania pacjenta na oddział rehabilitacyjny. Odpowiednio częsta zmiana ułożenia chorego w łóżku, profilaktyka przeciwodleżynowa i zabezpieczenie tułowia oraz kończyn to działania niezbędne, prowadzone na oddziałach intensywnej opieki medycznej. Warto podkreślić, że do kliniki rehabilitacji mogą trafić pacjenci w jeszcze nieustabilizowanym stanie klinicznym, wymagający monitorowania parametrów życiowych.

Materiał i metody

W latach 2004–2008 w Katedrze i Klinice Rehabilitacji CM UMK w Bydgoszczy hospitalizowano 9 pacjentów po incydentach niedokrwienno-niedotlenieniowych OUN w wyniku NZK, w wieku 2–16 lat (średnia wieku: 7,27 roku) — 7 chłopców i 2 dziewczynki. W 2004, 2005 i 2006 roku hospitalizowano po 1 pacjencie, w 2007 — 2 dzieci, a w 2008 roku 4 dzieci. Najliczniejszą grupę stanowiły dzieci po nagłym zatrzymaniu krążenia w wyniku utopienia — 4 pacjentów, 2 dzieci po próbie samobójczej przez zadziernięcie, 1 pacjent po porażeniu prądem, 1 po NZK w przebiegu zespołu Wolffa-Parkinsona-

-White'a (WPW) i 1 dziecko po NZK spowodowanym zachłyśnięciem się krwią w wyniku krwawienia z nosogardła w 3. dobie po operacji usunięcia migdałków podniebiennych (tab. 1).

Wszystkie dzieci początkowo były leczone na oddziałach intensywnej opieki medycznej. Troje z nich trafiło do Kliniki Rehabilitacji bezpośrednio z oddziałów intensywnej opieki medycznej, w czasie 6–8 miesięcy po urazie, natomiast 6 — z oddziałów neurologicznych lub neurorehabilitacyjnych 1–2 lata od urazu.

W wyniku ciężkiego uszkodzenia OUN 3 dzieci podczas przyjęcia do Kliniki Rehabilitacji prezentowały objawy wegetatywne. Rozpoznawano u nich zespół śródmózgowy górny, obserwując: głębokie zaburzenia przytomności, zaburzenia motoryki pniowej, gałek ocznych i reakcji źrenic oraz rozchwianie wegetatywne, tzw. burzę wegetatywną w postaci: tachykardii, podwyższonego ciśnienia tętniczego, zlewnych potów, zaburzeń termoregulacji ze zwyżkami temperatury ciała do 40–41°C, wzmożonego wydzielania z drzewa oskrzelowego. Pacjenci prezentowali przeważnie prężenia wyprostne całego ciała, a 2 spośród nich układało się w synergii zgięciowej. U wszystkich dzieci rozpoznano niedowład czterokończynowy spastyczny. Tylko 2 pacjentów wodziło wzrokiem za przedmiotami, komunikowało się pozawerbalnie z bliskimi i personelem medycznym.

W trakcie hospitalizacji u 1 dziecka konieczne było leczenie infekcji dróg oddechowych. Czworo wymagało leczenia celowaną antybiotykoterapią z powodu infekcji dróg moczowych, spowodowanej w jednym przypadku patogenami: *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, w drugim: *Staphylococcus haemolyticus* MRCNS, *Corynebacterium spp.*, u pozostałej dwójki wyhodowano w moczu *Pseudomonas aeruginosa*.

Żadne z dzieci nie miało odleżyn, nie doznało patologicznych złamań. Wszystkich pacjentów oceniano według skali GCS (*Glasgow Coma Scale*) przy przyjęciu i wypisie, oceniając zdolność komunikacji werbalnej i pozawerbalnej, obecność deficytów neurologicznych oraz zaników mięśniowych i przykurczy. Szczegółową charakterystykę przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 1. Przyczyny nagłego zatrzymania krążenia

Mechanizm NZK	Liczba pacjentów	Wiek chorego (lata)	Płeć
Porażenie prądem	1	2	M
Zaburzenia rytmu	1	13	M
Zadziernięcie	2	15, 16	M
Odruchowe	1	6	M
Utopienie się	4	1,5, 2, 4, 6	2 K, 2 M
SUMA	9	Średni wiek 7,27, mediana 6	7 M i 2 K

Tabela 2. Charakterystyka pacjentów pod kątem rehabilitacyjnym

Pacjenci	ŁP	FJ	KP	PF	ZB	AK	MN	MK	SS
Wiek (lata)	1,5	2	2	4	6	6	13	15	16
GCS przy przyjęciu	4	3	7	4	9	9	11	7	11
GCS przy wypisie	4	3	7	4	11	9	12	7	11
Niedowład spastyczny czterokończynowy przy przyjęciu	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Niedowład spastyczny czterokończynowy przy wypisie	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Ułożenie ciała wyprostne przy przyjęciu i wypisie	+	+	+	+	-	+	-	+	+
Ułożenie ciała zgięciowe przy przyjęciu i wypisie	-	-	-	-	+	-	+	-	-
Zachowana kontrola głowy przy przyjęciu i przy wypisie	-	-	-	-	+	-	+	-	+
Zachowana kontrola tułowia przy przyjęciu i przy wypisie	-	-	-	-	-	-	+	-	+
Zachowany kontakt werbalny przy przyjęciu i przy wypisie	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zachowany kontakt pozawerbalny przy przyjęciu i przy wypisie	-	-	-	-	-	-	+	-	+
Zaniki mięśniowe przy przyjęciu i przy wypisie	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nieutrwalone przykurcze mięśniowe przy przyjęciu i przy wypisie	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Utrwalone przykurcze mięśniowe przy przyjęciu i przy wypisie	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Objawy burzy wegetatywnej przy przyjęciu	-	+	-	-	+	+	-	-	-
Objawy burzy wegetatywnej przy wypisie	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drgawki w wywiadzie	+	+	-	+	-	+	+	+	+
Rurka tracheotomijna przy przyjęciu i przy wypisie	+	-	-	+	-	+	-	+	+
Gastrostomia przy przyjęciu i przy wypisie	+	-	-	+	-	+	-	-	+

+ obecne; - brak

W przypadku 3 dzieci z objawami wegetatywnymi działania były ukierunkowane w pierwszym etapie na ich stabilizację. W tym celu podawano mieszanekę lityczną oraz nieselektywne leki beta-adrenolityczne. Wszyscy pacjenci byli monitorowani, kontrolowano u nich gospodarkę wodno-elektrolitową, jonową, prowadzono profilaktykę przeciwdrgawkową oraz ostrego wrzodu stresowego, profilaktykę zakażeń dróg moczowych i oddechowych, leczenie schorzeń towarzyszących. Podawano również leki neuroprotektoryjne. Zaburzenia wegetatywne prowadzą do zwiększonego zapotrzebowania organizmu na energię, stosowano więc wysokoenergetyczną dietę wzbogaconą o suplementy diety i odżywki bogatobiałkowe, olej z oliwek oraz preparaty z żurawiną w celu zakwaszania moczu.

Stosowano masaż klatki piersiowej oraz drenaż ułożeniowy układu oddechowego. Pięcioro z hospitalizowanych w Klinice pacjentów było zaopatrzonych w rurkę tracheotomijną, którą wymieniało co 2–3 dni. Prowadzono również inhalacje z soli fizjologicznej. Podczas pobytu w szpitalu stan kliniczny żadnego z pacjentów nie poprawił się w takim stopniu, by można było usunąć tracheotomię. U pacjentów, u których stwierdzano zaleganie moczu w pęcherzu moczowym, prowadzono przerywane czyste cewnikowanie kilka razy dziennie z przerwą nocną, aż do wytworzenia automatyzmu pęcherza moczowego. Rehabilitację, metody, inten-

sywność terapii, rodzaj stosowanych zabiegów, ich dawkę zawsze dobiera się indywidualnie w odniesieniu do każdego chorego.

Pacjentów usprawniano technikami neurofizjologicznymi: metodą Vojty, metodą *Neuro-Developmental Treatment* (NDT-Bobath) oraz *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF). Prowadzono również bierną pionizację z zastosowaniem parapodiów i stołów pionizacyjnych. Posługiwano się hydroterapią i/lub krioterapią, a także zabiegami elektroteapeutycznymi, między innymi tonilizacją. Zastosowanie znalazły również magnetoterapia i światłolecznictwo. Zabiegi dobierano indywidualnie, aby złagodzić objawy choroby. W celu zabezpieczenia przed przykurczami stosowano również ortezy i sprzęty pomocnicze oraz kinesiotaping.

W przypadku pacjentów, którzy przy przyjęciu do Kliniki autorów prezentowali jeszcze objawy burzy wegetatywnej, usprawnianie rozpoczynano od pozycjonowania, czyli odpowiedniego układania chorego ze zmianą pozycji ciała co 2 godziny, następnie możliwie najszybciej wprowadzano stopniową pionizację, zawsze pod kontrolą tętna i ciśnienia tętniczego, oraz ćwiczenia bierne, a następnie metodami neurofizjologicznymi. U każdego z pacjentów ćwiczenia prowadzono codziennie przez 1–2 godziny. W miarę wyciszania objawów wegetatywnych u chorych stopniowo włączano do programu usprawniania zabiegi fizykalne. Początkowo

najczęściej hydroterapię — masaż wirowy lub wodno-powietrzny całego ciała 1–2 razy dziennie w czasie 10–20 minut. Inne zabiegi fizykalne były dobierane indywidualnie, zależnie od deficytów neurologicznych.

W Klinice równoległe z kinezyterapią i fizykoterapią stosuje się terapię logopedyczną, w tym metodą Castillo Moralesa. Metoda ta opiera się na ustno-twarzowej terapii regulacyjnej polegającej na stymulacji mięśni biorących udział w procesie mowy, mięśni twarzy i jamy ustnej, mięśni oddechowych i klatki piersiowej, kontrolujących ustawianie głowy. Program zawsze dobiera się indywidualnie i dostosowuje do możliwości pacjenta.

Wykorzystuje się także muzykoterapię, pacjenci słuchają około 2 godziny dziennie z przerwami muzyki relaksacyjnej, o częstotliwości około 5–8 Hz.

Podczas pobytu w Klinice rodzice pacjentów aktywnie uczestniczą w procesie pielęgnacji i usprawniania. Uczy się ich wykonywania podstawowych czynności pielęgnacyjnych, tak by mogli po ustabilizowaniu się stanu klinicznego dzieci przejąć opiekę w warunkach domowych. Otrzymują również wsparcie psychologiczne.

U wszystkich pacjentów hospitalizowanych w Klinice udało się uzyskać stabilny stan kliniczny pozwalający na wypisanie ich do domu. Tylko w przypadku 2 pacjentów uzyskano poprawę punktacji w skali GCS, u jednego z 9 na 11 punktów, u drugiego z 11 na 12 punktów. Nie udało się natomiast osiągnąć istotnej poprawy stanu neurologicznego. Wszyscy chorzy nadal wymagali całkowitej pielęgnacji i opieki ze strony personelu medycznego i swoich najbliższych. Rodzice chorych dzieci po udzielonych instruktażach nauczyli się podstawowych czynności pielęgnacyjnych i opiekuńczych i mogli się zająć nimi w domu.

Pacjenci w Klinice Rehabilitacji przebywali średnio 6–10 tygodni w trakcie jednorazowej hospitalizacji. W ciągu roku każde z dzieci było przyjmowane 1–3-krotnie.

Dyskusja

Patologia i mechanizm uszkodzeń ośrodkowego układu nerwowego są coraz lepiej poznane, mimo to cechują się bardzo wysoką śmiertelnością. Dotychczasowe doniesienia nie wykazały przewagi jakiegokolwiek leku, który miałby istotny wpływ na poprawę rokowania i zmniejszył skutki uszkodzenia mózgu [5]. W prowadzonych badaniach nad zastosowaniem galantaminy, donepezylu i riwastigminy wykazywano subiektywną poprawę w zakresie koncentracji, ale nie potwierdzono podobnego efektu działania u pacjenta po ciężkim urazie czaszkowo-mózgowym [6, 7]. Istnieją do-

niesienia o stosowaniu, w celu zmniejszenia wtórnych skutków urazu, alfosceranu choliny, bezpośredniego prekursora acetylocholino odgrywającego rolę w funkcjonowaniu pamięci i emocji, oraz siarczanu deksamfetaminy działającego pobudzająco na komórki kory mózgowej [8–12]. Stale poszukuje się nowych metod leczenia pacjentów po uszkodzeniu ośrodkowego układu nerwowego. Niektóre ośrodki zalecają stosowanie hipotermii u dorosłych pacjentów z GCS 4–7 pkt, do 3 godzin po urazie. Prowadzono takie próby leczenia u najmłodszych pacjentów. Dzieci schładzano do 32,5°C przez 24 godziny. Niestety, okazało się, że taka terapia nie tylko nie ma wpływu na poprawę stanu neurologicznego pacjenta, ale ponadto przyczynia się do większej śmiertelności [13].

Z analizy piśmiennictwa wynika, że u 70–90% pacjentów po ciężkim uszkodzeniu mózgu, ocenianych w skali GCS poniżej 8 pkt, można rozpoznać przetrwały stan wegetatywny lub zgon [5]. Jednocześnie badania, które przeprowadzili Aiksis i wsp., Kelly i Becker, Kirkpatrick i wsp., wykazują zmniejszenie odsetka zgonów i poprawę wskaźnika przeżywalności u pacjentów po ciężkich urazach głowy [14]. Postęp medycyny w zakresie ratownictwa medycznego i intensywnej opieki medycznej sprawia, że coraz większa liczba chorych, również po niedokrwiennym uszkodzeniu mózgu, ma szansę na przeżycie. Uraz taki jednak powoduje najczęściej ciężkie zaburzenia świadomości. Ten niewątpliwy sukces medycyny rodzi potrzebę zapewnienia opieki pielęgnacyjnej oraz rehabilitacji tych pacjentów. Wobec braku standardów określających działania terapeutyczne w tej grupie chorych, pojawiają się kolejne dylematy — jak szybko i w jakim zakresie można podjąć leczenie usprawniające oraz jak długo należy je prowadzić.

Według Hoffmana i von Wild rehabilitacja stanowi integralną część intensywnej opieki medycznej po wcześniejszym uwzględnieniu stanu klinicznego oraz potrzeb chorego [14, 15]. Należy więc rozpocząć ją jak najwcześniej, ale po uzyskaniu stabilizacji stanu klinicznego.

Rehabilitacja, metody, intensywność terapii, rodzaj stosowanych zabiegów, ich dawka zawsze są dobierane indywidualnie do pacjenta. W procesie usprawniania należy się kierować następującymi zasadami:

- wczesne rozpoczęcie terapii;
- systematyczne prowadzenie działań leczniczych;
- ukierunkowanie wieloprofilowych działań na redukcję istniejących zaburzeń;
- kierowanie się modelem usprawniania neurofizjologicznego, to znaczy hamowania reakcji przetrwałych i stymulacji prawidłowych reakcji fizjologicznych;

- całodobowa opieka pielęgnacyjna prowadzona zgodnie z zasadami neurofizjologii;
- zapewnienie pacjentom i ich rodzinom wsparcia psychologa i osoby duchownej.

Podejście takie warunkuje współdziałanie w usprawnianiu całego zespołu lekarzy, w tym lekarzy konsultantów: neurologów, neurochirurgów, laryngologów, urologów, pielęgniarek, dietetyka i terapeutów: fizjoterapeutów, neurologopedów i neuropsychologów, terapeutów zajęciowych, technika zaopatrzenia ortopedycznego [14].

Podsumowanie

1. Mimo wcześniej rozpoczętej specjalistycznej rehabilitacji w przypadku 6 dzieci nie udało się uzyskać zadowalających efektów terapeutycznych. Nie osiągnięto poprawy stanu neurologicznego. Tylko 2 dzieci poprawiło punktację w skali GCS — jedno z 9 na 11 punktów, drugie z 11 na 12 punktów.
2. Poprawę stanu neurologicznego u 2 małych pacjentów uzyskano niewątpliwie dzięki szybko podjętej resuscytacji, która zmniejszyła rozmiar uszkodzenia mózgu, co pozwoliło na uruchomienie mechanizmów plastyczności kompensacyjnej ośrodkowego układu nerwowego.
3. Poprawę stanu neurologicznego u 2 dzieci uzyskano dzięki wcześniej zapoczątkowanej specjalistycznej rehabilitacji, co pozwoliło na uruchomienie mechanizmów plastyczności kompensacyjnej ośrodkowego układu nerwowego. Nie bez znaczenia jest jednak fakt, że pacjenci ci dzięki wcześniej rozpoczętej resuscytacji wyjściowo mieli mniejsze deficyty neurologiczne.
4. U większości chorych, niestety, sukcesy terapeutyczne ograniczają się praktycznie do zapobiegania powikłaniom. Dzieci prawidłowo pielęgnowane znacznie rzadziej zapadały na infekcje układu oddechowego czy moczowego, nie zaobserwowano u nich kamicy pęcherzowo-moczowodowej, zmian zakrzepowo-zatorowych, nie było też patologicznych złamań w wyniku osteoporozy. Niewątpliwym wpływem na to miały odpowiednio prowadzone, indywidualne dla każdego pacjenta zajęcia terapeutyczne, w tym wczesna pionizacja nawet kilka razy dziennie, dbałość o higienę drzewa oskrzelowego oraz odpowiednie żywienie.
5. Z obserwacji wynika, że zastosowanie gastrostomii jest znacznie lepszym rozwiązaniem niż założenie przez nos zgłębnika, który to stanowi przeszkodę w prowadzeniu terapii logopedycznej oraz opóźnia powrót odruchów gardłowych i podniebiennych.

6. Intensywne specjalistyczne usprawnianie jest niezwykle ważne przez pierwsze 3 miesiące do około roku po incydencie. Bardzo często, jeśli do tego czasu nie uzyska się choćby minimalnej poprawy stanu neurologicznego, z bardzo dużym prawdopodobieństwem pacjent nie odzyska świadomości, a rokowania są złe. Chorzy ci będą wymagali intensywnej opieki paliatywnej.
7. Postępowanie rehabilitacyjne powinno być integralnym elementem leczenia pacjentów po urazie OUN, ale zintensyfikowanie terapii usprawniającej jest możliwe jedynie po uzyskaniu równowagi reakcji wegetatywnych.

Piśmiennictwo

1. Mumenthaler M., Mattle H. Neurologia. Urban & Partner, Wrocław 1997.
2. Kozubski W., Liberski P.P. Neurology. PZWL, Warszawa 2008.
3. Michalowicz R., Jozwiak S. Child neurology. Urban & Partner, Wrocław 2000.
4. Zakrzewski K. Protons spectroscopy RM in children with central nervous system impairments. Child Neurology. J. Pol. Soc. Child. Neuro. 2004; 13: 7–14.
5. Moppett I.K. Traumatic brain injury: assessment, resuscitation and early management. Br. J. Anaest. London 2007; 99: 18.
6. Johnson B., Sai Lai Sey M., Bhalerao S. Results of galantamine treatment in acute traumatic brain injury. Psychosomatics 2007; 48: 177–179.
7. Wolak P., Kowalski I.M., Dreczka J. General Children Hospital of W. Buszkowski. Complex concept of children treatment after severe brain injury. W. Kiezbak, P. Kielce. Cardiology-Oncology-Traumatology Session, VI Polish Community Congress, Częstochowa 2006.
8. Wojaczyńska-Stanek K., Wesołek-Kamińska B., Kopyta I., Marszał E. Post traumatic pharmacology treatment in abulic state children. Wiad. Lek. 2006; 59: 659–663.
9. Barbagallo Sangiorgi G., Barbagallo M., Giordano M., Meli M., Panzarasa R. Alpha-glycerophosphocholine in the mental recovery of cerebral ischemic attacks. An Italian multicenter clinical trial. Ann. N.Y. Acad. Sci. 1994; 717: 253–264.
10. Wilk A., Mandal T., Koziarski A., Podgorski J.K., Manowiec R., Zielinski G. Early treatment with alphoscerate choline after severe brain injury — case report. Neurol. Neurosurg. Pol. 2002; 2: 499.
11. Parnetti L., Amenta F., Gallai V. Choline alphoscerate in cognitive decline and acute cerebrovascular disease; an analysis of published data. Mech. Ageing Dev. 2001; 122: 2041–2055.
12. Mandat T., Wilk A., Koziarski A., Podgorski J.K., Zielinski G., Manowiec R. Effectiveness of early treatment with alphoscerate choline after brain injury. Neurol. Neurosurg. Pol. 2002; suppl. 2: 314.
13. Hutchison J.S., Ward R.E., Lacroix J. i wsp. Hypothermia Pediatric Head Injury Trial Investigators and the Canadian Critical Care Trials Group. Hypothermia therapy after traumatic brain injury in children. N. Engl. J. Med. 2008; 358: 2447–2456.
14. Talar J. Brain stem injury. Diagnosis and therapy. University Hospital in Bydgoszcz, Bydgoszcz 2002.
15. Hoffman B., von Wild K.R. Incidence and management of complications during posttraumatic early rehabilitation. Acta Neurochir. Suppl. 2002; 79: 25–29.