

# Przypadkowe urazy głowy u dzieci

Accidental head injury

Gary B. Zuckerman, Edward E. Conway Jr

*Pediatric Annals*, 1997; 26: 621–632

Urazowe uszkodzenia mózgu są głównymi przyczynami zgonu i nabytych zaburzeń neurologicznych u dzieci. Każdego roku 600 000 dzieci zgłasza się do izb przyjęć z powodu urazu głowy,<sup>1</sup> a 250 000 z nich jest przyjmowanych do szpitala.<sup>2</sup> Uszkodzenie mózgu stanowi najczęstszą przyczynę zgonu z powodu urazu (ok. 25 000 dzieci rocznie).<sup>3</sup> U ponad 1/3 osób, które przeżyły średniego lub znacznego stopnia uraz głowy, stwierdza się następstwa neurologiczne i psychologiczne.<sup>4,5</sup> Koszty związane z występowaniem urazów głowy są zawrotne. Same straty z tytułu przyszłej niezdolności do pracy wynoszą ponad 8 miliardów dolarów.<sup>6</sup> Opierając się na wskaźnikach zachorowalności, śmiertelności i stratach ekonomicznych związanych z urazami głowy, Narodowa Fundacja Urazów Zdrowotnych (National Health Injury Foundation – NHIF) nazywa urazy głowy „cichą epidemią”.<sup>7</sup> Powikłania i śmiertelność z powodu ostrego urazowego uszkodzenia mózgu można znacznie zmniejszyć dzięki usystematyzowanemu i dobrze zorganizowanemu podejściu do wielu aspektów urazów głowy.<sup>8,9</sup> Pediatrizy i inni pracownicy opieki zdrowotnej zajmujący się leczeniem dzieci powinni w pełni rozumieć problematykę dziecięcych urazów głowy. W niniejszym artykule omówiono przyczyny urazów głowy, fizjologię niedojrzałego układu nerwowego, a także patofizjologię uszkodzonego w wyniku urazu mózgu, różne rodzaje urazów głowy oraz badanie, leczenie i rokowanie u dzieci po urazie głowy. Podkreślono również znaczenie działań profilaktycznych dla zmniejszenia liczby przypadkowych urazów głowy u dzieci oraz ograniczenia ich skutków.

## Przyczyny urazów głowy

Przyczyny urazów głowy zależą częściowo od wieku chorego<sup>2,10</sup> (tab. 1.). W ciągu pierwszych 2 lat życia najczęstszą przyczyną są upadki. Ciężkie urazy głowy u dzieci do 2. roku życia rzadko są

przypadkowe – zwykle jest to wynik maltretowania dziecka przez opiekunów lub wypadku komunikacyjnego, jeśli dziecko przewożone w samochodzie nie było odpowiednio zabezpieczone pasami.

Najczęstszą przyczyną urazów głowy u dzieci między 2. a 5. rokiem życia są upadki oraz wypadki samochodowe. Większość ofiar ciężkich urazów to nieodpowiednio zabezpieczone podczas transportu dzieci (a nie ofiary przemocy, jak w młodszej grupie), ale zdarzają się również piesi potrąceni przez pojazdy.

Dzieci w wieku 6–12 lat są ofiarami potrąceń przez pojazdy 2 razy częściej niż młodsze.<sup>11</sup> W tym okresie życia dzieci stają się bardziej samodzielne i urazy komunikacyjne w czasie jazdy na rowerze, motorowerze, pojazdem terenowym, na deskorolkach i łyżworolkach zdarzają się coraz częściej. Główną przyczynę urazów głowy nadal stanowią jednak upadki.

Jedną z przyczyn urazów głowy u nastolatków są urazy sportowe. W tej grupie wiekowej ofiarami często stają się także kierowcy pojazdów. Do istotnych przyczyn urazowego uszkodzenia mózgu zalicza się również brutalne napady z pobiciem, zwłaszcza w populacjach wielkomiejskich.

W każdej grupie wiekowej urazom ulegają częściej chłopcy niż dziewczęta (jest to szczególnie widoczne po 2. rż.).

## Rozwój ośrodkowego układu nerwowego

Anatomia i fizjologia mózgu rosnącego niemowlęcia i dziecka różnią się znacznie od anatomii i fizjologii osób dorosłych. Istotne jest zrozumienie tych różnic, mają one bowiem wpływ na objawy, ciężkość obrażeń i rokowanie w urazach dziecięcych. W momencie urodzenia rozwój ośrodkowego układu nerwowego nie jest zakończony. W ciągu pierwszych 3 lat życia dojrzewanie mózgu postępuje w takim samym tempie, jak w okresie wewnątrz-

**Tabela 1. Przyczyny urazów głowy u dzieci w zależności od wieku**

Wiek (lata)	Najczęstsza przyczyna urazów	Najczęstsza przyczyna ciężkich urazów	Uwagi
≤2	upadki	przemoc w stosunku do dzieci (zespół dziecka maltretowanego) wypadki komunikacyjne	ciężkie urazy rzadko występują przypadkowo dzieci nieodpowiednio zabezpieczone w czasie transportu
2–5	upadki	wypadki komunikacyjne	większość to nieodpowiednio zabezpieczone w czasie transportu dzieci, ale zwiększa się częstość potrąceń pieszych
6–12	upadki	wypadki komunikacyjne kierowcy pojazdów	potrącenia pieszych rowery, motorowery, pojazdy terenowe, deskorolki, łyżworolki
młodociani	wypadki komunikacyjne, pobicie  urazy sportowe	wypadki komunikacyjne, pobicie	kierowcy, znacznie częściej mieszkańcy biednych dzielnic miast

lonowym, i trwa do wieku nastoletniego (przebiega wówczas nieco wolniej).<sup>12</sup> Niemowlęta charakteryzują się dużą głową w stosunku do reszty ciała (dysproporcja ta zmniejsza się wraz z wiekiem), mają również słabe mięśnie szyi, które nie podtrzymują skutecznie dużej głowy. Mózg niemowlęcia może być bardziej wrażliwy na działanie sił przyspieszenia lub opóźnienia, znajduje się bowiem w ciężkiej, słabo podtrzymywanej czaszce. Niemowlęta i małe dzieci mają przesunięty ku górze środek ciężkości, w związku z czym są szczególnie podatne na urazy głowy przy upadkach. Czaszka niemowląt jest cienka i łatwo ulega odkształceniom, dlatego nie zapewnia dobrej ochrony przy bezpośrednich uderzeniach. Cienka czaszka jest podatna na złamanie, a w okresie niemowlęcym szwy czaszkowe są niezarośnięte. Mózg niemowlęcia nie jest całkowicie mielinizowany. Proces mielinizacji w 1. roku życia przebiega szybko, a następnie postępuje nieco wolniej; trwa do 2. dekadzie życia. Zmniejszona mielinizacja pólkul mózgowych u niemowląt sprawia, że są one bardziej sprężyste, co zabezpiecza przed uszkodzeniem w wyniku odkształcenia. Istota biała u niemowląt jest jednak bardziej wrażliwa na siły ścinające, które powstają w urazach z przyspieszenia-opóźnienia.

Przestrzeń podpajęczynówkowa u niemowląt jest względnie duża w porównaniu z dorosłymi. Krew z pólkul mózgowych odprowadzana jest przez żyły przebiegające w przestrzeni podpajęczynówkowej do zatok żylnych. W urazach spowodowanych siłami przyspieszenia-opóźnienia naczynia te łatwo ulegają uszkodzeniu, co może prowadzić

do wystąpienia krwotoków podtwardówkowych. W tabeli 2. porównano zawartość mózgowo-cieczki niemowlęcia i osoby dorosłej.

### Fizjologia i patofizjologia przestrzeni wewnątrzczaszkowej

Ciężkie uszkodzenie ośrodkowego układu nerwowego w następstwie urazu głowy związane jest ze specyficzną fizjologią oraz patofizjologią mózgowia i środowiska wewnątrzczaszkowego. Mózgowie otacza warstwa nazywana oponą twardą. Opona twarda (*dura mater*, w dosłownym tłumaczeniu „twarda matka”) jest grubą, stosunkowo mało elastyczną skórzastą błoną. Na zewnątrz opony twardej znajdują się kości pokrywy czaszki. Obie te struktury tworzą sztywną, niepodatną puszkę wokół mózgu. Po okresie niemowlęctwa szwy czaszkowe ulegają zarośnięciu, a ściany tej komory stają się jeszcze mniej podatne i sztywniejsze.

Znaczenie braku elastyczności pokrywy chroniącej mózg można lepiej zrozumieć po zapoznaniu się ze zmodyfikowaną regułą Monro i Kelliego, zgodnie z którą czaszka stanowi zamkniętą przestrzeń z trzema przedziałami: mózgiem, krwią i płynem mózgowo-rdzeniowym. Zwiększeniu objętości jednego z tych przedziałów lub pojawieniu się czwartego (np. guza) musi towarzyszyć zmniejszenie objętości pozostałych elementów, w przeciwnym razie dochodzi bowiem do wzrostu ciśnienia wewnątrzczaszkowego (CWC). Jeśli podwyższone CWC nie ulegnie zmniejszeniu, dochodzi do ograni-

**Tabela 2. Porównanie anatomii niemowląt i dorosłych**

Porównywany parametr	Niemowlę	Dorośła osoba	Znaczenie dla niemowlęcia
wielkość głowy w stosunku do reszty ciała	duża	mała	przesunięty ku górze środek ciężkości u niemowląt: skłonność do urazów głowy
szyja	słabe mięśnie	mocne mięśnie	słabe podparcie głowy: podatność na urazy związane z działaniem sił przyspieszenia lub opóźnienia
kości czaszki	cienkie	grube	słaba ochrona mózgu
szwy czaszkowe	niezarośnięte	zarośnięte	mogą ułatwiać zwiększenie objętości mózgowia
mielinizacja	niezakończona	zakończona	większa podatność, zwiększona wrażliwość na działanie sił ścinających
przestrzeń podpajęczynówkowa	duża	mała	naczynia zespajające wrażliwe na zerwanie: łatwo dochodzi do krwotoku

czenia ukrwienia mózgu, będącego przyczyną uszkodzenia komórek i śmierci mózgu z powodu niedotlenienia. Zależność między CWC a ukrwieniem mózgu można zapisać w postaci równania definiującego ciśnienie perfuzyjne mózgu (CPM):

$$\text{CPM} = \text{SCT} - \text{CWC}$$

gdzie SCT oznacza średnie ciśnienie tętnicze.

Wzrost CWC lub zmniejszenie SCT może ograniczyć ukrwienie mózgu (przepływ mózgowy). Zwiększenie CWC prowadzi także do przesunięcia płynu mózgowo-rdzeniowego (PMR) z układu komorowego do kanału kręgowego i zmniejszenia objętości płynu w mózgowiu.

Autoregulacja nazywamy odpowiednią zmianę mózgowego przepływu krwi w odpowiedzi na różne bodźce metaboliczne. Mózgowy przepływ krwi zależy zarówno od ciśnienia parcjalnego tlenu ( $\text{PaO}_2$ ), jak i dwutlenku węgla ( $\text{PaCO}_2$ ) we krwi tętniczej. Po przekroczeniu zakresu fizjologicznych wartości ciśnień parcjalnych mózgowy przepływ krwi jest odwrotnie proporcjonalny do  $\text{PaO}_2$  i wprost proporcjonalny do  $\text{PaCO}_2$ . Przepływ krwi regulowany jest przez skurcz lub rozszerzenie naczyń mózgowych. Po urazie głowy uszkodzony mózg często traci zdolność autoregulacji. Wzrost CWC może wynikać z nieskompensowanego zwiększenia objętości mózgu spowodowanego obrzękiem, krwotokiem lub wodogłowiem. Nadciśnienie wewnątrzczaszkowe często utożsamiane jest z „wtórnym uszkodzeniem mózgu”, ponieważ dodatkowo uszkadza tkankę nerwową.

Klasyfikacja oraz rozróżnienie pierwotnego i wtórnego uszkodzenia mózgu należy do ważnych zagadnień w neurotraumatologii. Urazem pierwot-

nym nazywamy nieodwracalne zniszczenie komórek nerwowych w czasie wypadku, które jest zazwyczaj wynikiem bezpośredniego uderzenia lub działania sił przyspieszenia lub opóźnienia. Pojęcie wtórnego uszkodzenia mózgu odnosi się do uszkodzenia i martwicy pierwotnie zdrowych neuronów, które nie ucierpiały podczas wypadku, ale uległy zniszczeniu w wyniku następstw pierwotnego uszkodzenia lub powikłań innych współistniejących urazów. Do najczęstszych przyczyn wtórnych uszkodzeń mózgu należą: niedokrwienie, hipoksja, anoksja lub hiperkapnia. Oto przykład: jeśli dziecko potrafił samochód, to pierwotny uraz nastąpił w momencie uderzenia głową o samochód lub podłoże, co spowoduje natychmiastowe uszkodzenie lub zniszczenie komórek nerwowych. Zwiększenie CWC, wstrząs lub zatrzymanie oddechu spowodują wtórne uszkodzenie mózgu, w wyniku którego inne – początkowo nieuszkodzone – komórki nerwowe ulegają zniszczeniu na skutek niedokrwienia lub niedotlenienia. Pierwotne urazowe uszkodzenie mózgu jest nieodwracalne, nie można go więc wyleczyć. Leczenie dziecka, które doznało urazu głowy, ma na celu zapobieganie lub ograniczanie wtórnych uszkodzeń mózgu, co można osiągnąć, stosując podstawowe założenia reguły Monro i Kelliego i wynikające stąd zależności pomiędzy ciśnieniem perfuzyjnym mózgu, średnim ciśnieniem tętniczym i CWC.

## Przypadkowe urazy głowy

### Uszkodzenie powłok czaszki

Bardzo częstym objawem urazu głowy jest uszkodzenie powłok czaszki. Każdego roku w przy-

watnych gabinetach i izbach przyjęć przyjmuje się tysiące dzieci z powodu ran owłosionej skóry głowy. Jeśli nie doszło do innych uszkodzeń, rany te nie stanowią poważnego problemu, niekiedy jednak są przyczyną obfitego krwotoku. Jest to szczególnie istotne u małych dzieci, u których ze względu na mniejszą objętość krwi krążącej krwawienie z rany może szybko doprowadzić do wystąpienia poważnych objawów klinicznych.<sup>13</sup> Leczenie ran owłosionej skóry głowy polega na dokładnym umyciu, usunięciu ciał obcych i sprawdzeniu, czy nie doszło do uszkodzenia czebca ścięgnistego lub złamania kości pokrywy czaszki. Zszycie rany ma zapewnić hemostazę i zapobiegać zakażeniu. Należy rozważyć zastosowanie profilaktyki przeciwłęczkowej. Decyzja o jej podjęciu zależy od przedmiotu, który spowodował zranienie, wielkości rany, czasu, jaki upłynął od zranienia do opatrzenia rany, oraz stanu uodpornienia dziecka (szczepienia) i występowania reakcji alergicznych po wcześniejszych szczepieniach.<sup>13,14</sup>

Jeżeli w wyniku urazu głowy wystąpił obrzęk tkanek miękkich, ustalenie właściwego rozpoznania jest niekiedy trudne. W diagnostyce różnicowej niespowodowanego zakażeniem pourazowego obrzęku tkanek miękkich głowy należy uwzględnić: krwiaka pod czebem ścięgnistym, krwiaka podokostnowego, przedgłowie, a także torbiel porencefaliczną i przepuklinę opon miękkich (tzw. leptomeningealną). U niemowląt rozpoznanie przyczyny obrzęku powłok czaszki może ułatwić transiluminacja; na rysunku przedstawiono charakterystyczne cechy pomagające w różnicowaniu poszczególnych zmian.<sup>13</sup> Przedgłowie (*caput succedaneum*) stanowi rozlany obrzęk charakteryzujący się wzmożoną transiluminacją, co odróżnia je od krwiaka podczepcowego (zmniejszona transiluminacja). W różnicowaniu tych zmian pomaga również wiek chorego – u starszych dzieci należy podejrzewać krwiaka podczepcowego, a u niemowląt krwotok podczepcowy lub przedgłowie. Krwiatek podokostnowy (*cephalhematoma*) objawia się zwykle ogniskowym obrzękiem tkanek (*nieprzekraczającym granic jednej kości – przyp. tłum.*), charakteryzującym się zmniejszoną transiluminacją. Torbiele porencefaliczne lub przepukliny opon miękkich (leptomeningealne) objawiają się zwykle uogólnionym obrzękiem tkanek miękkich głowy (p. kolejny rozdział).<sup>13</sup>

## Złamania kości czaszki

Złamania kości czaszki można podzielić na: liniowe, „rosnące” (tzw. torbiele leptomeningealne – *przyp. red.*), podstawy czaszki, z wgnieceniem, złożone i z rozejściem szwów czaszkowych. Najczęściej

Trans-iluminacja		rozlana	ogniskowa
	wzmożona	przedgłowie	torbiel porencefaliczna lub leptomeningealna
	zmniejszona	krwiatek podczepcowy	krwiatek podokostnowy

**Rys.** Kliniczne rozpoznanie różnicowe pourazowego obrzęku tkanek miękkich głowy (przedrukowano za zgodą z: Rosman N.P., Herskowitz J., Carter A.P., O'Connor J.F.: *Acute head trauma in infancy and childhood: clinical and radiologic aspects. Pediat. Clin. N. Amer.*, 1979; 26: 707–736)

dochodzi do złamań liniowych; chociaż z reguły nie wywołują powikłań i nie wymagają leczenia, świadczą jednak o dużej sile urazu, dlatego u takiego dziecka należy wykluczyć uszkodzenie struktur wewnątrzczaszkowych. Linia złamania przebiegająca przez piramidę kości skroniowej może uszkodzić tętnicę oponową środkową, co z kolei prowadzi do powstania krwiaka nadwardówkowego.<sup>2,8,13</sup>

Późnym powikłaniem złamań liniowych może być przepuklina opon miękkich (leptomeningealna), czyli tzw. złamanie rosnące. Złamania rosnące rozwijają się zwykle 3–6 miesięcy po wystąpieniu złamania liniowego, zazwyczaj u dzieci do 3. roku życia. Pierwotnemu złamaniu liniowemu kości towarzyszy w takich przypadkach rozerwanie opony twardej. Pod wpływem ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego opona twarda i pajęczka uwypuklają się przez szczelinę złamania i tworzą przepuklinę (tzw. leptomeningealną). Wraz z uwypuklaniem się opon i tętnieniem PMR powiększa się szczelina złamania.<sup>2</sup> „Rosnące złamanie” może być również wynikiem torbieli porencefalicznej, która ma połączenie zarówno ze szczeliną złamania, jak i komorą boczną mózgu. Niepowikłane złamania liniowe są łagodne i nie wymagają leczenia, „złamania rosnące” są niekiedy przyczyną napadów drgawkowych lub innych zaburzeń neurologicznych, dlatego zwykle należy je leczyć chirurgicznie.

Złamania kości podstawy czaszki obejmują na ogół części podstawne kości czołowej, sitowej, klinowej, skroniowych i potylicznej. Dochodzi do nich często w wyniku urazu głowy u dzieci; wskazują na dużą siłę uderzenia. Rozpoznanie ustala się zwykle na podstawie obrazu klinicznego, u 40% dzieci nie stwierdza się bowiem objawów radiologicznych.<sup>15</sup> Objawy kliniczne zależą od lokalizacji złamania. Złamania w obrębie przedniego dołu czaszki mogą być przyczyną wycieku wodnistej wydzieliny z nosa (*wyciek płynu mózgowo-rdzeniowego – przyp. red.*), krwiaka okularowego, utraty powonienia (*anosmia*)

czy też porażenia ruchów gałek ocznych. Podejrzenie złamania w obrębie dołu środkowego czaszki mogą nasuwać takie objawy, jak krwiak jamy bębenkowej (*hemotympanum*), wyciek z ucha, zawroty głowy i wylew podskórny w okolicy wyrostka sutkowego (objaw Battle'a) oraz jednostronna utrata słuchu. Złamania w obrębie tylnego dołu czaszki mogą spowodować ucisk pnia mózgu i prowadzić do wystąpienia zaburzeń oddychania, spadku ciśnienia tętniczego (hipotonii) i przyspieszenia częstotliwości rytmu serca (tachykardii).<sup>8</sup> Późnym powikłaniem złamań podstawy czaszki może być zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych. Większość chorych wymaga jedynie 24–48-godzinnej obserwacji. Z zasady nie stosuje się profilaktycznego podawania antybiotyków. Niektórzy autorzy sugerują, że obserwacja dziecka w szpitalu nie jest w zasadzie konieczna, jeśli wynik badania neurologicznego jest prawidłowy, ocena stanu przytomności w skali Glasgow daje wynik 15 punktów, a tomogram komputerowy mózgowia nie ujawnia patologicznych zmian.<sup>15</sup>

Złamania z wgnieciem kości można podzielić na proste i złożone. Proste powstają w wyniku działania siły wgłabiającej na niewielką powierzchnię czaszki. Jeżeli wystąpią objawy ogniskowe, a badanie CT głowy wykaże ucisk mózgu przez odłamek kostny lub krwiak pod miejscem złamania, należy rozważyć leczenie operacyjne. Jeśli głębokość, na którą uległy wgłobieniu odłamki, jest większa od grubości kości, ryzyko uszkodzenia opony twardej zwiększa się i może stanowić wskazanie do zabiegu operacyjnego. W innych przypadkach złamania te nie wymagają natychmiastowego leczenia chirurgicznego.<sup>2</sup>

Charakterystyczne proste złamania czaszki z wgnieciem – tzw. złamania piłeczki pingpongowej – mogą powstawać u niemowląt. W tym przypadku kości nie ulegają uszkodzeniu, tylko deformacji. Przy dużych wgnieciach oraz ze względów kosmetycznych zniekształcenia te mogą wymagać korekcji operacyjnej.<sup>8</sup>

Złamania złożone (otwarte) kości czaszki wiążą się z przerwaniem ciągłości skóry. Uszkodzenia kości są wówczas liniowe, z wgnieciem lub wieloodłamowe. W takich przypadkach konieczne jest na ogół chirurgiczne opracowanie rany.<sup>13</sup>

Złamania przebiegające z rozejściem kości polegają na urazowym rozstępie jednego lub wielu szwów czaszkowych. Występują zwykle u dzieci do 4. roku życia, najczęściej w obrębie szwu węglowego. Zazwyczaj nie wymagają leczenia, chyba że wystąpią powikłania w postaci przepukliny opon miękkich lub torbieli porenencefalicznej.<sup>13</sup>

**Tabela 3. Częste objawy wstrząśnienia mózgu**

- wpatrywanie się w dal (nieobecny wyraz twarzy)
- opóźniona reakcja słowna i ruchowa (opóźnione odpowiedzi na pytania lub wykonywanie poleceń)
- zmieszanie i niezdolność skupienia uwagi (pacjent łatwo rozprasza się, jest niezdolny do wykonywania normalnych czynności)
- dezorientacja (idzie w złym kierunku, nieświadomość miejsca i czasu)
- niewyraźna i niespójna mowa (beładne lub niezrozumiałe wypowiedzi)
- brak koordynacji ruchów (potykanie się, niezdolność poruszania się w linii prostej)
- nieadekwatne do sytuacji zachowania emocjonalne (płacz bez powodu, silne pobudzenie)
- zaburzenia pamięci (chory wielokrotnie zadaje te same pytania, na które już wcześniej otrzymał odpowiedzi, niezdolność do zapamiętania i przypomnienia trzech słów lub przedmiotów po 5 min)
- jakkolwiek okres utraty przytomności (śpiączka porażenna, brak odpowiedzi na bodźce)

przedrukowano za zgodą z: Kelly J.P., Rosenberg J.H.: *Diagnosis and management of concussion in sports. Neurology, 1997; 48: 575–580*

## Wstrząśnienie mózgu

Wstrząśnienie mózgu to jedno z najczęstszych następstw urazu głowy. Jest pourazowym zaburzeniem stanu świadomości, które może (ale nie musi) łączyć się z utratą przytomności. Błędny jest więc pogląd, że wstrząśnienie mózgu zawsze objawia się utratą przytomności.<sup>16</sup> W rzeczywistości nie jest to wcale najczęstszy objaw neurologiczny tego zaburzenia.

O wiele częściej stwierdza się zaburzenia orientacji i niepamięć wsteczną, i to one właśnie stanowią typowe objawy wstrząśnienia mózgu. Zaburzenia orientacji często są bardzo dyskretne; mogą objawiać się zaburzeniami czuwania, polegającymi na zmniejszeniu zdolności koncentracji, zaburzeniem spójnego, logicznego myślenia oraz niezdolności do wykonania serii celowych ruchów. Wyraźne splątanie jest rzadszym objawem wstrząśnienia mózgu.<sup>16</sup> W tabeli 3. przedstawiono najczęstsze objawy wstrząśnienia mózgu, w tabeli 4. wymieniono natomiast częste objawy neurologiczne i behawioralne. U niemowląt i małych dzieci typowe objawy mogą nie występować, stwierdza się natomiast częste wymioty, senność i bładość.<sup>2</sup>

**Tabela 4. Objawy wstrząśnienia mózgu****wczesne (minuty i godziny po urazie)**

- ból głowy
- zawroty głowy
- brak świadomości otoczenia
- nudności i wymioty

**późne (dni i tygodnie po urazie)**

- uporczywy ból głowy o niewielkim nasileniu
- zawroty głowy, uczucie pustki w głowie
- zaburzenia zdolności koncentracji
- zaburzenia pamięci
- łatwa męczliwość
- rozdrażnienie, niski próg frustracji
- nietolerancja jasnego światła, trudności w ogniskowaniu wzroku
- nietolerancja głośniejszych dźwięków, czasem dzwonienie w uszach
- lęk i(lub) depresja
- zaburzenia snu

przedrukowano za zgodą z: Kelly J.P., Rosenberg J.H.: *Diagnosis and management of concussion in sports. Neurology, 1997; 48: 575–580*

Patomechanizm wstrząśnienia mózgu nie został wyjaśniony. Uważa się, że odgrywają w nim rolę siły ścinające i rozciągające, które prowadzą do uszkodzenia zarówno substancji białej, jak i komórek nerwowych kory oraz układu siateczkowatego pnia mózgu.<sup>17</sup> Uszkodzenie neuronów i aksonów nazywane jest rozlanym uszkodzeniem aksonalnym (*diffuse axonal injury* – DAI).<sup>17</sup> Objawy obserwowane u dzieci ze wstrząśnieniem mózgu zależą więc od stopnia uszkodzenia i zaburzenia czynności neuronów i istoty białej.

W tabeli 5. przedstawiono podział wstrząśnienia mózgu na różne stopnie, w zależności od nasilenia zaburzeń.<sup>18</sup> Chociaż w większości przypadków objawy kliniczne ustępują samoistnie, znane jest powikłanie zwane „zespołem drugiego uderzenia”,<sup>16</sup> polegające na wystąpieniu u chorego, u którego utrzymują się jeszcze objawy wstrząśnienia, przekrwienia mózgu lub utraty autoregulacji przepływu mózgowego, co prowadzi do złośliwego obrzęku mózgu i znacznego zwiększenia CWC.

Większość dzieci ze wstrząśnieniem mózgu 1. i 2. stopnia wymaga jedynie podania paracetamolu

**Tabela 5. Podział wstrząśnienia mózgu**

- stopień 1
  - prześciowe ograniczenie świadomości (splątanie)
  - brak utraty przytomności
  - objawy wstrząśnienia mózgu lub zaburzenia przytomności ustępują w ciągu 15 min
- stopień 2
  - prześciowe ograniczenie świadomości
  - brak utraty przytomności
  - objawy wstrząśnienia mózgu lub zaburzenia stanu świadomości utrzymują się dłużej niż 15 min
- stopień 3
  - jakikolwiek epizod utraty przytomności, zarówno krótki (sekundy), jak i długi (minuty)

przedrukowano z: *Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Practice parameter: the management of concussion in sports (summary statement). Report of the Quality Standards Subcommittee. Neurology, 1997; 48: 581–585*

i dokładnej obserwacji w domu przez odpowiedzialną osobę dorosłą, pouczoną, jak stwierdzić objawy wzrastającego CWC. Jeżeli dziecko było nieprzytomne ponad 5 minut albo utrzymują się objawy kliniczne lub gdy nie można mu zapewnić należytej obserwacji w domu, należy je hospitalizować i wykonać CT głowy.<sup>19</sup>

Do wstrząśnienia mózgu często dochodzi podczas uprawiania sportów kontaktowych (futbol amerykański, hokej, rugby). Lekarze często muszą wówczas odpowiadać na pytanie, jak szybko dziecko może powrócić do uprawiania sportu. Zalecenia dotyczące postępowania w takich sytuacjach przedstawiono w tabeli 6.

## Stłuczenie mózgu

Stłuczenie mózgu wiąże się ze zniszczeniem tkanki mózgowej w wyniku rozerwania i wynaczenia krwi. Jest to najczęściej stwierdzane w CT urazowe uszkodzenie mózgu. Stłuczenia kory powstają zwykle w wyniku bezpośredniego uderzenia lub odbicia mózgu o wyniosłości kostne czaszki; rzadziej powodują je przenikające ciała obce. Stłuczeniu ulegają na ogół płaty skroniowe i części zlokalizowane nadoczodołowo. Ogniska stłuczenia występują również pod miejscem złamań kości czaszki. Do objawów klinicznych należą: utrata przytomności, zaburzenia siły mięśniowej lub czucia, zaburzenia widzenia oraz objawy ogniskowe,

**Tabela 6. Czas kiedy dziecko może powrócić do uprawiania sportu po urazie głowy w czasie rozgrywek**

Stopień wstrząśnienia mózgu	Czas powrotu do zajęć (tyg.)*
wielokrotne wstrząśnienie 1. stopnia	1
wstrząśnienie 2. stopnia	1
wielokrotne wstrząśnienie 2. stopnia	2
wstrząśnienie 3. stopnia – krótka utrata przytomności (s)	1
wstrząśnienie 3. stopnia – dłuższa utrata przytomności (min)	2
wielokrotne wstrząśnienie 3. stopnia	co najmniej 4, zależnie od decyzji lekarza

\* Pod warunkiem, że nie występują objawy kliniczne, a wynik badania neurologicznego w spoczynku i w ruchu jest prawidłowy. przedrukowano z: *Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Practice parameter: the management of concussion in sports (summary statement). Report of the Quality Standards Subcommittee. Neurology, 1997; 48: 581–585*

takie jak drgawki. Stłuczenia mózgu zwykle nie leczy się chirurgicznie. Powikłaniem bywa obrzęk mózgu i krwotok w miejscu stłuczenia; późne krwiaki śródczaszkowe mogą wystąpić nawet 5–10 dni po urazie głowy. Uważa się, że powstają one w wyniku krwawienia do tkanki objętej zawałem.<sup>2,19</sup>

### Krwotoki wewnątrzczaszkowe

Krwotoki wewnątrzczaszkowe można podzielić na podstawie lokalizacji anatomicznej na: krwotoki nadwardówkowe, podwardówkowe, podpajęczynówkowe i śródmózgowe. W każdym przypadku w wyniku krwawienia powstaje zbiornik krwi (krwiak), który zgodnie z regułą Monro i Kelliego może powodować zwiększenie objętości mózgu i CWC.

### Krwiaki nadwardówkowe

Krwiak nadwardówkowy jest zbiornikiem krwi zlokalizowanym między oponą twardą a kością. Najczęściej powstaje po złamaniu kości skroniowej, po jej wewnętrznej powierzchni przebiega bowiem tętnica oponowa środkowa. W momencie złamania kości dochodzi do zranienia tętnicy i krwotoku do przestrzeni nadwardówkowej. Krwiaki te częściej występują u starszych dzieci niż u niemowląt oraz

dzieci w wieku poniemowlęcym i przedszkolnym, ponieważ do 2. roku życia tętnica nie jest ściśle związana z kością, w związku z czym złamanie nie powoduje oddzielenia i rozerwania tętnicy. U dorosłych niemal we wszystkich przypadkach krwawienie nadwardówkowe jest wynikiem uszkodzenia tętnicy, u dzieci natomiast około 25% krwawiaków jest pochodzenia żylnego (w wyniku rozerwania żył śródkościa lub zatok żylnych).<sup>7,8</sup>

U nastolatków z krwakiem nadwardówkowym po wstępnym okresie zaburzeń świadomości spowodowanych wstrząśnieniem mózgu może wystąpić stan pełnej przytomności (*intervalum lucidum*), a następnie gwałtowne jej pogorszenie, spowodowane zwiększeniem CWC w wyniku narastania krwiaka w szczelnie zamkniętej jamie czaszki (zgodnie z prawem Monro i Kelliego).

U dzieci typowy przebieg choroby, w którym pomiędzy okresami zaburzeń świadomości pojawia się stan pełnej przytomności, występuje rzadko. U niemowląt często stwierdza się zmienne i nieswoiste objawy, takie jak zaburzenia świadomości, uwypuklenie ciemiączka, rozejście szwów czaszkowych, niedokrwistość lub wstrząs. U starszych dzieci choroba może się manifestować objawami związanymi ze wzrostem CWC: zaburzeniami świadomości lub objawami ogniskowymi (porażenie lub niedowład połowiczny, poszerzenie źrenicy po stronie urazu, zaburzenia postawy lub osłabienie siły mięśniowej po stronie przeciwnej do urazu). Jednym z najważniejszych objawów we wszystkich grupach wiekowych jest stopniowe pogarszanie się stanu świadomości chorego. Nielezione wzrastające CWC może doprowadzić do wgłobienia mózgu pod namiot mózdzku, zatrzymania oddechu i krążenia. Objawy krwiaka nadwardówkowego powstałego w wyniku uszkodzenia naczyń tętniczych rozwijają się szybko (w ciągu kilku godzin), natomiast w krwakiach pochodzenia żylnego są one mniej burzliwe (rozwijają się w ciągu kilku dni).<sup>7,8</sup>

Na tomogramach komputerowych mózgowia krwiak nadwardówkowy zwykle widoczny jest jako zmiana o soczewkowatym kształcie i wzmożonej gęstości (p. także „*Urazowe uszkodzenia mózgowia u dzieci w obrazach z tomografii komputerowej*”, *Med. Prakt. – Ped.* 3/99, s. 102–104 – *przyp. red.*). Jest to stan nagłego zagrożenia życia, a gdy powoduje objawy kliniczne, konieczne jest chirurgiczne usunięcie. Nawet krótka zwłoka (2–3 h) w leczeniu znacznie zwiększa liczbę powikłań i śmiertelność. W przypadkach bezobjawowych, gdy ze względu na małe rozmiary krwiaka nie podjęto decyzji o leczeniu operacyjnym, należy powtórzyć badanie CT

głowy po kilku godzinach,<sup>9</sup> wielokrotnie wykazano bowiem, że początkowo małe krwaki po pewnym czasie znacznie się zwiększały.<sup>20</sup>

## Krwaki podtwardówkowe

Krwak podtwardówkowy jest zbiornikiem krwi pomiędzy oponą twardą i korą mózgową (*ściślej: w przestrzeni podtwardówkowej – przyp. red.*). Zawiera na ogół krew żylną i powstaje w wyniku przerwania żył zespalających mózgu. Często współistnieje z uszkodzeniem kory mózgowej.<sup>7,8</sup>

Krwak podtwardówkowy niemal zawsze powstaje w wyniku ciężkiego urazu, dlatego obraz kliniczny odpowiada objawom ciężkiego urazu głowy. Dominuje znaczne i postępujące pogorszenie stanu neurologicznego. Objawy stwierdzone w czasie badania neurologicznego zależą od siły urazu, lokalizacji krwaka i czasu, jaki upłynął od urazu. W CT mózgowia można wykazać zmianę sierpowatego kształtu, zlokalizowaną przy powierzchni mózgu (*p. także „Urazowe uszkodzenia mózgowia u dzieci w obrazach z tomografii komputerowej”, Med. Prakt. – Ped. 3/99, s. 102–104 – przyp. red.*). Często graniczy ona z ogniskiem stłuczenia. Widoczne są również objawy obrzęku mózgu i inne zmiany związane z guzem wewnątrzczaszkowym.<sup>7</sup> Ostateczne leczenie dużego krwaka polega na jego chirurgicznym usunięciu. Jeśli z powodu małych rozmiarów zmiany nie podjęto decyzji o leczeniu operacyjnym, podobnie jak w przypadku krwaka nadtwardówkowego konieczna jest stała kontrola neurologiczna chorego i powtarzanie CT głowy.

## Krwaki śródmózgowe

U dzieci krwaki śródmózgowe są zwykle wczesnym lub późnym następstwem stłuczenia kory mózgowej i świadczą o bardzo ciężkim urazie. Objawiają się nasilonymi zaburzeniami neurologicznymi. W niektórych przypadkach, gdy krwak jest zlokalizowany w biegunie płata mózgu, można go usunąć chirurgicznie, zwykle jednak stosuje się leczenie zachowawcze.<sup>7,9</sup>

## Postępowanie z dzieckiem po urazie głowy

Postępowanie z dzieckiem po urazie głowy ma zapobiec powstawaniu wtórnych skutków urazu lub je ograniczyć. Wtórne uszkodzenia występują najczęściej w wyniku niedokrwienia lub niedotlenienia tkanki mózgowej, pierwszym i najskuteczniejszym elementem postępowania jest więc właści-

wa ocena i zabezpieczenie drożności dróg oddechowych, oddechu oraz funkcji układu krążenia (zgodnie z zasadą ABC – drogi oddechowe [*airways*], oddychanie [*breathing*], układ krążenia [*circulation*]).

Należy ocenić oraz – jeśli to konieczne – szybko i pewnie udzielić drogi oddechowe (*p. także „Zaawansowane metody utrzymywania drożności dróg oddechowych”, Med. Prakt. – Ped. 4/99, s. 127–139, oraz „Zabezpieczanie drożności dróg oddechowych w stanach nagłych u dzieci”, tamże, s. 29–39 – przyp. red.*). Wskazania do intubacji obejmują: zaburzenia czynności oddechowej (częstotliwości i rytmu) w wyniku znacznych zaburzeń neurologicznych, zablokowanie dróg oddechowych wydzieliną, krwią, uszkodzonymi zębami chorego lub ciałem obcym, utratę napięcia mięśni lub odruchów obronnych dróg oddechowych, istniejące wcześniej lub pourazowe choroby płuc (tj. zachłyśnięcie lub neurogeny obrzęk płuc, zmęczenie mięśni oddechowych, uszkodzenia ściany klatki piersiowej) oraz wzrost CWC.<sup>7</sup> Intubację powinien wykonywać wykwalifikowany personel.

Po udzieleniu dróg oddechowych należy zwrócić uwagę na czynność oddechową chorego. Zmiany obejmujące miąższ płuc, takie jak zapalenie (w tym zachłystowe), obrzęk płuc, stłuczenie lub krwotok płuczny, niedodma czy też odma opłucnowa, mogą nasilać niedotlenienie. Niedotlenienie powoduje zwiększenie przepływu mózgowego, co dodatkowo nasila istniejące już uszkodzenia mózgowia i prowadzi do wzrostu CWC. Jeśli wentylacja chorego jest niewystarczająca, dochodzi do zwiększenia PaCO<sub>2</sub>, co również powoduje wzrost CWC.<sup>7</sup>

Po zabezpieczeniu drożności dróg oddechowych i czynności oddechowej ocenia się wydolność układu krążenia. W przypadku stwierdzenia zaburzeń perfuzji należy jak najszybciej rozpocząć leczenie, w wyniku utrzymującego się niedotlenienia podczas wstrząsu dochodzi bowiem do nasilenia wtórnego uszkodzenia mózgu. Najczęstszą przyczyną wstrząsu u chorych po urazie jest hipowolemia związana z utratą krwi. Tak duża utrata krwi rzadko stanowi jednak wynik krwawienia wewnątrzczaszkowego, należy więc poszukiwać innych źródeł krwotoku (zwykle jest to krwawienie do jamy brzusznej lub krwotok związany ze złamaniem kości udowej). Trzeba szybko przetoczyć płyny, zwracając uwagę na zachowanie równowagi wodnej i elektrolitowej. Szczególnie niebezpieczne jest doprowadzenie do przewodnienia, może ono bowiem nasilić obrzęk mózgu i spowodować dalsze zwiększenie CWC. Monitorowanie takich parametrów, jak częstotliwość rytmu serca (tachykardia bez innych uchwytnych przyczyn jest szczególnie istot-



**Tabela 7. Ocena stanu przytomności – skala Glasgow**

Czynność podlegająca ocenie	Najlepsza odpowiedź	Punktacja
otwieranie oczu	spontaniczne	4
	na bodźce słowne	3
	na ból	2
	brak reakcji	1
odpowiedź słowna	zorientowany	5
	splątany	4
	niewłaściwe słowa	3
	niezrozumiałe dźwięki	3
	brak reakcji	2
odpowiedź ruchowa	spełnia polecenia	6
	lokalizuje bodźce bólowe	5
	reakcja wycofania w odpowiedzi na ból	4
	reakcja zgięciowa w odpowiedzi na ból	3
	reakcja wyprostna w odpowiedzi na ból	2
	brak reakcji	1

przedrukowano za zgodą z: Davis R.J., Tait V.F., Dean J.M., Goldberg A.L., Rogers M.C.: *Head and spinal cord injury*. In: Rogers M.C., ed.: *Textbook of pediatric intensive care*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1992: 805–857

**Tabela 8. Zmodyfikowana skala Glasgow dla niemowląt**

Czynność podlegająca ocenie	Najlepsza odpowiedź	Wynik
otwieranie oczu	spontaniczne	4
	na polecenie słowne	3
	na ból	2
	brak reakcji	1
odpowiedź werbalna	gruchanie i gaworzenie	5
	placze, niespokojne	4
	placz na bodźce bólowe	3
	jęczy na bodźce bólowe	2
	brak reakcji	1
odpowiedź ruchowa	normalne, spontaniczne ruchy	6
	reakcja wycofania na dotyk	5
	reakcja wycofania na ból	4
	nieprawidłowa reakcja zgięciowa	3
	nieprawidłowa reakcja wyprostna	2
	brak reakcji	1

przedrukowano za zgodą z: Davis R.J., Tait V.F., Dean J.M., Goldberg A.L., Rogers M.C.: *Head and spinal cord injury*. In: Rogers M.C., ed.: *Textbook of pediatric intensive care*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1992: 805–857

nym objawem wstrząsu hipowolemicznego), ciśnienie tętnicze, wypełnienie tętna, czas napływu włósniczkowego i temperatura kończyn, umożliwia ocenę wydolności układu krążenia.

Po ocenie i zabezpieczeniu czynności układu oddechowego i układu krążenia należy ocenić stan neurologiczny chorego. U dziecka po urazie głowy podstawowymi elementami wstępnego badania neurologicznego są: ocena stanu świadomości, czynności pnia mózgu, reakcji źrenic na światło i czynności ruchowych.<sup>8</sup>

Jednym z najbardziej wartościowych elementów badania neurologicznego jest ocena stanu świadomości. Użyteczną metodą oceny poziomu świadomości i monitorowania zmian stanu neurologicznego dziecka po urazie jest skala Glasgow (*Glasgow Coma Scale* – GCS). W skali tej oceniane są trzy grupy objawów: zdolność otwierania oczu, która świadczy o poziomie czuwania; odpowiedź słowna,

w której ocenia się zawartość wypowiedzi i aktywność umysłową; odpowiedź ruchowa, służąca do oceny zarówno aktywności umysłowej, jak i integralności podstawowych szlaków ośrodkowego układu nerwowego.<sup>7</sup> GCS zdobyła uznanie jako użyteczna metoda oceny neurologicznej zwłaszcza starszych dzieci i dorosłych. Dla młodszych dzieci przyjęto zmodyfikowane wersje GCS, uwzględniające charakterystyczne różnice zachowania. GCS oraz zmodyfikowaną skalę oceny dla niemowląt przedstawiono w tabeli 7. i 8.

Po zabezpieczeniu dróg oddechowych i czynności układu krążenia oraz wstępnej ocenie neurologicznej należy zebrać dokładny wywiad, przeprowadzić pełne badanie fizykalne i neurologiczne. W czasie wykonywania tych czynności stale ocenia się drożność dróg oddechowych, wydolność układu krążenia i stan neurologiczny chorego.

Zebranie szczegółowego wywiadu ma istotne znaczenie dla właściwego postępowania z chorym. Szczególnie ważne są informacje na temat mechanizmu urazu, utraty świadomości, zaburzeń zachowania, drgawek, narastania objawów i towarzyszących obrażeń. Dane te obrazują ciężkość i charakter urazu.<sup>7</sup> Istotne jest również zebranie informacji na temat współistniejących w przeszłości lub obecnie innych chorób, może to bowiem wpływać na sposób postępowania z danym chorym.

W dalszej kolejności należy przeprowadzić pełne badanie fizykalne i neurologiczne. Istotne jest określenie towarzyszących obrażeń – mogą one bezpośrednio zagrażać choremu lub nasilać wtórne uszkodzenia mózgu. Podczas badania chorego z obrażeniami głowy zawsze należy uwzględnić możliwość współistnienia urazu rdzenia kręgowego.

### Badania obrazowe układu nerwowego

Po zakończeniu wstępnego badania oraz ustabilizowaniu stanu ogólnego u wielu dzieci konieczne jest przeprowadzenie badań neuroradiologicznych. W diagnostyce urazowych obrażeń głowy badaniem z wyboru jest obecnie CT. Lekarz stoi jednak przed trudnym zadaniem wskazania tych chorych, którym badanie to rzeczywiście przyniesie korzyść. Ograniczając koszty diagnostyki, należy brać pod uwagę skutki nierozpoznania obrażeń wewnątrzczaszkowych. Próbuując ocenić, które z objawów klinicznych rzeczywiście mogą wskazywać na potrzebę wykonania CT u dzieci po urazie głowy, Dietrich i wsp. wykazali, że objawy kliniczne ciężkiego, urazowego uszkodzenia mózgu słabo korelują ze zmianami stwierdzanymi w CT głowy.<sup>1</sup> Zaproponowano więc następujące wskazania do wykonania CT u dziecka po urazie głowy: GCS <15 punktów lub GCS równe 15 punktów, jeśli stwierdzono niepamięć wsteczną, utratę przytomności, wymioty, drgawki, neurologiczne objawy ubytkowe lub okoliczności, w których badanie neurologiczne jest niewiarygodne lub niemożliwe do wykonania (np. znieczulenie ogólne, zatrucie, wcześniejsze zaburzenia neurologiczne).<sup>1,7</sup>

W związku z łatwą dostępnością CT wskazania do wykonywania RTG czaszki ulegają ograniczeniu (p. także „Urazy głowy u dzieci – czy zdjęcia radiologiczne są przydatne w diagnostyce?”, *Med. Prakt. – Ped.* 3/99, s. 116–118 – *przyp. red.*). Użyteczne bywają w rozpoznawaniu złamań kości czaszki, nie pozwalają jednak ocenić stanu tkanki mózgowej. Informacje na temat stanu kości czaszki można uzyskać również podczas badania CT; dzięki CT możliwa jest także jednoczesna ocena uszkodzeń

mózgu. Bez względu na rodzaj badania radiologicznego, przed jego wykonaniem u chorego należy ocenić i zabezpieczyć drożność dróg oddechowych oraz czynność układu oddechowego i krążenia.

### Leczenie nadciśnienia wewnątrzczaszkowego

W celu ograniczenia wzrostu CWC można wykonać kilka czynności. Należy unieść głowę dziecka o 30° (*unieść całe nosze lub deskę, na której leży chory; nie wolno natomiast unosić samej głowy, ze względu na ryzyko uszkodzenia rdzenia kręgowego w przypadku obrażeń kręgosłupa szyjnego – przyp. red.*), co ułatwia odpływ krwi żyłnej i zapobiega zwiększeniu objętości krwi w jamie czaszki. Jeśli chorego zaintubowano, zastosowanie hiperwentylacji tak, aby obniżyć PaCO<sub>2</sub> do poziomu 30–35 mm Hg, może zmniejszyć przepływ mózgowy. Należy zapobiegać wystąpieniu hipoksemii i hiperkapni, powodują one bowiem rozkurcz naczyń krwionośnych mózgu. Należy także skutecznie leczyć napady drgawkowe i zapobiegać hipertermii – prowadzą one nie tylko do wzrostu CWC, ale także zwiększają metabolizm mózgu.

Płyny infuzyjne należy podawać ostrożnie, ponieważ przewodnienie może nasilać obrzęk mózgu i prowadzić do wzrostu CWC. Nie można również dopuścić do wystąpienia odwodnienia, upośledzone ciśnienie tętnicze może bowiem obniżyć ciśnienie perfuzyjne mózgu.

W celu zmniejszenia obrzęku mózgu próbuje się stosować leki moczopędne, takie jak furosemid lub mannitol, nie można jednak doprowadzić do odwodnienia i wstrząsu, gdyż upośledzi to ukrwienie mózgu.

W przeszłości w leczeniu obrzęku mózgu stosowano kortykosteroidy. Nie uzyskano jednak wiarygodnych danych przemawiających za tym, że leki te są w takich przypadkach korzystne klinicznie lub poprawiają rokowanie u chorych z obrażeniami głowy.<sup>21,22</sup>

W niektórych przypadkach istnieją wskazania do monitorowania CWC. Metodę tę stosuje się u dzieci, które wymagają znieczulenia ogólnego do zabiegu neurochirurgicznego lub innych operacji, co uniemożliwi wiarygodne badanie neurologiczne, a także gdy punktacja w GCS nie przekracza 8 lub konieczne jest zwiotczenie chorego podczas stosowania wentylacji zastępczej.<sup>7</sup>

### Izba przyjęć – decyzja o dalszym postępowaniu

Po pełnej ocenie stanu chorego i zabezpieczeniu podstawowych czynności życiowych należy zdecydować o dalszym postępowaniu. Decyzja musi

**Tabela 9. Karta zaleceń (służąca do oceny stanu neurologicznego) wydawana rodzicom przy wypisywaniu do domu dziecka po urazie głowy**

- Twoje dziecko doznało niewielkiego urazu głowy. Obserwacja w szpitalu nie jest konieczna, jednak należy przedsięwziąć następujące środki bezpieczeństwa:
  - dziecko może spać, ale ktoś musi je budzić co 2 godziny przez 1. dobę;
  - dziecko powinno umieć odpowiedzieć, jak się nazywa i gdzie się znajduje.
- Zgłoś się natychmiast z dzieckiem do szpitala, jeśli w ciągu kilku następnych dni zauważysz jeden z następujących objawów:
  - silny ból głowy nie ustępujący po podaniu środka przeciwbólowego,
  - wymioty więcej niż 2–3 razy,
  - zaburzenie świadomości, zmiany osobowości lub niepokój,
  - nasilające się osłabienie lub senność,
  - utrata przytomności lub drgawki,
  - nieprzemijające rozdrażnienie,
  - zaburzenia równowagi lub trudności w wykonywaniu ruchów dowolnych lub zaburzenia koordynacji,
  - wyciek przezroczystej lub krwistej wydzieliny z nosa.
- Uraz głowy może być przyczyną bólu głowy, osłabienia, zawrotów głowy, nudności i depresji, które utrzymują się do 7 dni lub nawet dłużej po urazie. Objawy te ustąpią szybciej, jeśli dziecko będzie leżało w łóżku i otrzyma łagodne leki przeciwbólowe. Jeżeli którykolwiek z wymienionych powyżej objawów utrzymuje się dłużej niż tydzień, Twoje dziecko może wymagać dalszej opieki medycznej. Proszę zadzwonić do szpitala lub lekarza pierwszego kontaktu, jeśli mają Państwo jakiegokolwiek obawy związane ze stanem dziecka po urazie głowy.

uwzględniać indywidualne potrzeby każdego chorego.

Do wypisania do domu kwalifikują się dzieci, które mają pełną świadomość czasu i miejsca (GCS 14–15 punktów), a uraz był niewielki i nie spowodował ciężkich uszkodzeń, wyniki badania neurologicznego i CT głowy są prawidłowe, nie stwierdza się silnego lub narastającego bólu głowy lub objawów złamania podstawy czaszki, a lekarz jest pewien, że dziecko zostanie otoczone w domu troskliwą opieką.<sup>3,7,9</sup> Trzeba pouczyć rodziców o możliwych objawach obrażeń głowy. W tabeli 9. podano listę takich objawów – należy ją wręczyć rodzicom przed wypisaniem dziecka do domu.

Do kryteriów decydujących o pozostawieniu dziecka w szpitalu należą: wywiad wskazujący na utratę przytomności, śpiączka, drgawki, jakiegokolwiek zaburzenia świadomości, ogniskowe objawy neurologiczne, uporczywe wymioty, silny i uporczywy ból głowy, zatrucie alkoholem lub lekami uniemożliwiające wiarygodną ocenę stanu neurologicznego, podejrzenie stosowania wobec dziecka przemocy, brak możliwości zapewnienia dziecku opieki w domu przez osobę dorosłą oraz występowanie innych zaburzeń albo obrażeń mogących zagrażać życiu lub zdrowiu dziecka.<sup>3,7,19</sup> Kryteria te nie tylko ułatwiają podjęcie decyzji o przyjęciu dziecka do szpi-

tala – umożliwiają również określenie przybliżonego okresu obserwacji i konieczności leczenia na oddziale intensywnej opieki pediatrycznej.

## Rokowanie

Rokowanie w przypadku urazów głowy jest bardzo różne. Niektóre urazy prowadzą do zgonu chorego, a w pozostałych przypadkach dziecko powraca do całkowitego zdrowia albo utrzymują się łagodne zaburzenia czynności poznawczych lub motorycznych. Niekiedy następstwem obrażeń głowy są ciężkie stany wegetatywne. Wielu badaczy próbowało określić czynniki, które wpływają na rokowanie u osób po urazie głowy.<sup>5,23-28</sup>

Rimmel i wsp. wykazali, że rokowanie (śmiertelność i stan neurologiczny) u chorych po urazie głowy zależy wprost proporcjonalnie od sumarycznej punktacji w skali Glasgow (GCS). Rokowanie było najlepsze u chorych z największym wynikiem punktowym, najgorsze zaś u pacjentów z najmniejszym; chorzy z pośrednimi wynikami lokowali się pośrodku.<sup>23</sup> Knights i wsp. wykazali, że gdy ciężkość urazu oceniano za pomocą skali GCS, stopień pourazowych zaburzeń czynności poznawczych uzależniony był od ciężkości urazu. U bardzo wielu dzieci z lekkimi i średnio ciężkimi urazami

głowy występowały zmiany zachowania, podczas gdy u 90% tych, które przebyły ciężki uraz, stwierdzono kłopoty z nauką i zachowaniem.<sup>24</sup> W badaniach Casey'a i wsp. wykazano jednak, że kłopoty z zachowaniem znacznie częściej niż w standardowej populacji występowały również wśród dzieci po lekkim urazie głowy.<sup>25</sup> Wyniki badań Ruijs i wsp. wskazują, że u dzieci z ciężkimi, zamkniętymi obrażeniami głowy istnieje silna korelacja pomiędzy czasem śpiączki po urazie i niepamięci wstecznej a występowaniem pourazowych zaburzeń neurologicznych, zachorowania i czynności intelektualnych.<sup>26</sup> Na podstawie wyników 23-letniej obserwacji Klonoff i wsp. stwierdzili, że osoby, które przebyły w dzieciństwie uraz głowy, częściej skarżą się na trudności w nauce, kłopoty ze znalezieniem pracy, problemy psychologiczne i psychiatryczne oraz zaburzenia więzi rodzinnych. Od ciężkości urazu głowy uzależniony jest proces zdrowienia i odległe rokowanie.<sup>5</sup> Analizując wyniki CT mózgu u dzieci po urazie głowy, Bowen i wsp. wykazali, że dzieci, u których występowały rozlane uszkodzenia mózgu, uzyskiwały gorsze wyniki w testach oceniających zdolności poznawcze, pamięć i czynności ruchowe niż chorzy z prawidłowym wynikiem CT głowy.<sup>27</sup> Stwierdzili również, że mechanizm powstawania uszkodzenia wpływał na rokowanie neurologiczne. Dzieci, które uzyskały najgorsze wyniki testów, doznały urazu jako pasażerowie pojazdów, w przeciwieństwie do dzieci potrąconych przez pojazdy (podczas jazdy na rowerze lub jako piesi).<sup>27</sup> Lishman zauważył, że pacjenci, którzy doznali wstrząśnienia mózgu, mogą skarżyć się na długotrwałe zaburzenia pamięci, drgawki oraz zaburzenia emocjonalne i psychospołeczne.<sup>28</sup> Staje się więc oczywiste, że nawet dzieci po względnie lekkich urazach głowy (np. z lekkim wstrząśnieniem mózgu) narażone są na występowanie różnorodnych odległych powikłań neurologicznych i emocjonalnych.

## Rehabilitacja

Dzieci, które doznały urazu głowy, wymagają specjalnej opieki po wypisaniu ze szpitala, przez długi czas bowiem utrzymują się u nich różne dolegliwości. Coraz bardziej docenia się znaczenie wczesnej, zaplanowanej, wielodyscyplinarnej rehabilitacji chorego.<sup>29,30</sup> Obejmuje ona działanie zespołu różnych specjalistów, którzy współpracują w procesie leczenia z rodziną dziecka. Zespół lekarzy, pielęgniarek, terapeutów, nauczycieli, pracowników socjalnych i psychologów współpracuje z chorym oraz jego rodziną w procesie rehabilitacji. Rehabilitacja jako proces interdyscyplinarny poprawia stan

chorego, przez co ogranicza upośledzenie i inwalidztwo dziecka po urazie głowy, a także poprawia funkcjonowanie jego rodziny.

Kluczowe znaczenie dla powodzenia procesu rehabilitacji ma lekarz pierwszego kontaktu, gdyż to on koordynuje działanie różnych specjalistów oraz sprawuje bezpośrednią opiekę nad dzieckiem i jego rodziną.

## Zapobieganie

Jednym z najskuteczniejszych sposobów walki z „cichą epidemią” urazów głowy – podobnie jak każdą inną epidemią – jest edukacja i zapobieganie. Działania te powinny być ukierunkowane na zwalczanie przyczyn urazów wymienionych w tabeli 1.

Ponieważ przemoc w stosunku do dzieci stanowi główną przyczynę ciężkich urazów głowy u niemowląt i małych dzieci, pediatrzy powinni podjąć próbę identyfikacji chorych, rodzin lub społeczności, którym programy edukacyjne i zapobiegawcze dotyczące tego zagadnienia przyniosłyby korzyści. W ten sposób pracownicy opieki zdrowotnej mogą wpływać na częstość występowania urazów głowy wynikających z zamierzonego działania opiekunów dzieci.

Niezależnie od wieku dziecka, najczęstszą przyczyną ciężkich urazów głowy są urazy komunikacyjne. Ocenia się, że właściwe stosowanie pasów bezpieczeństwa i poduszek powietrznych może zmniejszyć ryzyko śmiertelnych i ciężkich urazów głowy o około 45–55%.<sup>31,32</sup> Rodzice, młodociani i nastolatki oraz całe społeczeństwo muszą mieć świadomość korzyści wynikających z używania pasów bezpieczeństwa i fotelików samochodowych dla dzieci oraz bezpiecznego zachowania się na drodze.

Sporty uprawiane rekreacyjnie i wyczynowo są każdego roku przyczyną setek tysięcy lekkich, umiarkowanych, ciężkich i śmiertelnych urazów głowy. Powszechne używanie kasków ochronnych przez dzieci jeżdżące na rowerach, łyżworolkach, deskorolkach, grające w piłkę nożną, hokej, futbol amerykański, lacrosse (*gra kanadyjska podobna do hokeja na trawie – przyp. red.*), uprawiające narciarstwo lub jazdę konną może w znacznym stopniu zmniejszyć liczbę wypadków śmiertelnych i ciężkość urazów głowy, do których dochodzi podczas uprawiania sportu.<sup>33-39</sup> Pediatrzy powinni stale zalecać ich używanie i podkreślać konieczność nadzorowania dzieci przez dorosłą osobę w czasie uprawiania wymienionych dyscyplin sportowych. Należałoby również rozważyć odradzanie uprawiania przez dzieci takich sportów, jak boks, w którym uraz głowy jest celem zamierzonym („znokautowanie przeciwnika” jest eufemizmem na celowe spo-

wodowanie wstrząśnienia mózgu 3. stopnia). Amerykańska Akademia Pediatrii formalnie „zdecydowanie sprzeciwiła się uprawianiu boksu przez dzieci, nastolatki i młodzież”, natomiast Amerykańska Akademia Neurologii wezwała do całkowitego zakazu uprawiania boksu.<sup>40,41</sup>

Duże znaczenie w zapobieganiu urazom głowy może mieć również zmiana infrastruktury miejsc publicznych i niektórych zachowań. Każdego roku można by zapobiec tysiącom urazów, gdyby place zabaw miały bezpieczne, miękkie nawierzchnie.<sup>42</sup> Programy edukacyjne dotyczące stosowania zabezpieczeń, takich jak kraty okienne lub bramki uniemożliwiające małym dzieciom samodzielne wejście na schody, oraz unikanie używania chodzików dziecięcych i podobnych sprzętów, również może znacznie zmniejszyć liczbę urazów. Programy walki z narkomanią i nadużywaniem alkoholu przyczyniają się do ograniczenia liczby urazów związanych ze stosowaniem środków odurzających. Z każdym rokiem zwiększa się liczba dzieci, które doznały urazu w wyniku użycia broni palnej. Można by ją znamienne zmniejszyć, gdyby rodzice ograniczyli dostęp dzieci do broni.

Sprawą niezwyklej wagi dla pracowników opieki zdrowotnej powinno być wspieranie i propagowanie różnych działań edukacyjnych i zapobiegawczych, które mogą zmniejszyć częstość urazów głowy u dzieci. (...)

## Wnioski

Urazy głowy w populacji dzieci przybrały jako zjawisko rozmiary epidemii charakteryzującej się dużą chorobowością i śmiertelnością. Pracownicy opieki zdrowotnej powinni posiadać dokładną wiedzę na temat przyczyn i objawów urazów głowy u dzieci. Właściwe zrozumienie fizjologii układu nerwowego dziecka i patofizjologii urazów mózgu jest niezbędne do właściwej oceny i postępowania z chorym, który doznał urazu głowy. Konieczne jest również zorganizowane, usystematyzowane i wielospecjalistyczne postępowanie zespołowe w celu właściwego leczenia ostrych objawów klinicznych oraz właściwej, długoterminowej rehabilitacji dzieci po urazie głowy. Programy edukacyjne i zapobiegawcze mogą znacznie zmniejszyć śmiertelność i chorobowość z powodu urazowych obrażeń mózgowia. Pamiętając o tym, pracownicy opieki zdrowotnej powinni brać aktywny udział w działaniach, które mogą zmniejszyć rozmiary tej „cichej epidemii”.

*Tłumaczył lek. med. Jarosław Gucwa  
Konsultował prof. dr hab. med. Czesław Stoba*

*Reprinted with kind permission of Slack, Inc.*

## Piśmiennictwo

1. Dietrich A.M., Bowman M.J., Ginn-Pease M.E., Kosnik E., King D.R.: Pediatric head injuries: can clinical factors reliably predict an abnormality on computed tomography? *Ann. Emerg. Med.*, 1993; 22: 1535–1540
2. Bruce D.A.: Head injuries in the pediatric population. *Curr. Prob. Pediat.*, 1990; 20: 61–107
3. Ghajar J., Hariri R.J.: Management of pediatric head injury. *Pediat. Clin. N. Amer.*, 1992; 39: 1093–1123
4. Levin H.S., Aldrich E.F., Saydjari C., et al.: Severe head injury in children: experience of the traumatic coma data bank. *Neurosurgery*, 1992; 31: 435–444
5. Klonoff H., Clark C., Klonoff P.S.: Long-term outcome of head injuries: a 23 year follow up study of children with head injuries. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 1993; 56: 410–415
6. Division of Injury Control, Center for Environmental Health and Injury Control, Centers for Disease Control. Childhood injuries in the United States. *Amer. J. Dis. Child.*, 1990; 144: 627–646
7. Davis R.J., Tait V.F., Dean J.M., Goldberg A.L., Rogers M.C.: Head and spinal cord injury. In: Rogers M.C., ed.: *Textbook of Pediatric Intensive Care*. Baltimore, Md. Williams & Wilkins, 1992: 805–857
8. Vernon-Levett P.: Head injuries in children. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 1991; 3: 411–421
9. Miller J.D.: Head injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 1993; 56: 440–447
10. Zimmerman R.A., Bilaniuk L.T.: Pediatric head trauma. *Neuroimaging Clinics of North America*, 1994; 4: 349–366
11. Dandrin-Smith S.: The epidemiology of pediatric trauma. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 1991; 3: 387–389
12. Fletcher J.M., Miner M.E., Ewing-Cobbs L.: Age and recovery from head injury in children: developmental issues. In: Levin H., Grafman J., Eisenberg H., eds: *Neurobehavioral Recovery From Head Injury*. New York, NY: Oxford University Press, 1987: 279–291
13. Rosman N.P., Heskowitz J., Carter A.P., O'Connor J.F.: Acute head trauma in infancy and childhood: clinical and radiologic aspects. *Pediat. Clin. N. Amer.*, 1979; 26: 707–736
14. Committee on Infectious Diseases American Academy of Pediatrics. Tetanus. In: Peter G., Halsey N.A., Marcuse E.K., Pickering L.K., eds: *1994 Red Book: Report of the Committee on Infectious Diseases*. 23rd ed. Elk Grove Village, Ill: American Academy of Pediatrics, 1994: 458–463
15. Kadish H.A., Schunk J.E.: Pediatric basilar skull fracture: do children with normal neurologic findings and no intracranial injury require hospitalization? *Ann. Emerg. Med.*, 1995; 26: 37–41
16. Kelly J.P., Rosenberg J.H.: Diagnosis and management of concussion in sports. *Neurology*, 1997; 48: 575–580
17. Magnuson D.K., Maier R.V.: Pathophysiology of injury. In: Eichelberger M.R., ed.: *Pediatric Trauma Prevention, Acute Care, Rehabilitation*. St. Louis, Mo: Mosby Year Book, 1993: 59–83
18. Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Practice parameter: the management of concussion in sports (summary statement). Report of the Quality Standards Subcommittee. *Neurology*, 1997; 48: 581–585
19. Dolan M.: Head trauma. In: Barkin R.M., ed.: *Pediatric Emergency Medicine: Concepts and Clinical Practice*. 2nd ed.: St. Louis, Mo: Mosby Year Book, 1997: 236–251
20. Knuckey N.W., Gelbard S., Epstein M.H.: The management of „asymptomatic” epidural hematomas. A prospective study. *J. Neurosurg.*, 1989; 70: 392–396
21. Saul T.G., Ducker T.V., Saloman M., Carro E.: Steroids in severe head injury: a prospective randomised clinical trial. *J. Neurosurg.*, 1981; 54: 596–600

22. Gudeman S.K., Miller J.D., Becker D.P.: Failure of high-dose steroid therapy to influence intracranial pressure in patients with severe head injury. *J. Neurosurg.*, 1979; 51: 301-306
23. Rimel R.W., Giordani B., Barth J.T., Jane J.A.: Moderate head injury: completing the clinical spectrum of brain trauma. *Neurosurgery*, 1982; 11: 344-351
24. Knights R.M., Ivan L.P., Ventureyra E.C.G., et al.: The effects of head injury in children on neuropsychological and behavioral functioning. *Brain Injury*, 1991; 5: 339-351
25. Casey R., Ludwig S., McCormick M.C.: Morbidity following minor head trauma in children. *Pediatrics*, 1986; 78: 497-502
26. Ruijs M.B.M., Gabreels F.J.M., Keyser A.: The relation between neurological trauma parameters and long-term outcome in children with closed head injury. *Eur. J. Pediatr.*, 1993; 152: 844-847
27. Bowen J.M., Clark E., Bigler E.D., Gardner M., Nilsson D., Gooch J.: Childhood traumatic brain injury: neuropsychological status at the time of hospital discharge. *Develop. Med. Child Neurol.*, 1997; 39: 17-25
28. Lishman W.A.: Physiogenesis and psychogenesis in the „post-concussional syndrome”. *Brit. J. Psychiatry*, 1988; 153: 460-469
29. Scott-Jupp R., Marlow N., Seddon N., Rosenbloom L.: Rehabilitation and outcome after severe head injury. *Arch. Dis. Child.*, 1992; 67: 222-226
30. Shahani B., Scheinberg L.: Neurologic rehabilitation. *Neurol. Clin.*, 1987; 5: 519-522
31. National Highway Traffic Safety Administration. Final regulatory impact analysis: Amendments of FMVSS No 208-passenger car front seat occupant protection. Washington DC: Department of Transportation, 1984
32. Hartlage L.C., Rattan G.: Brain injury from motor vehicle accidents. In: Templer D.L., Hardage L.C., Cannon G., eds: *Preventable Brain Damage: Brain Vulnerability and Brain Health*. New York, NY: Springer Publishing Co, 1992: 3-14
33. Wilberger J.E.: Minor head injuries in American football: prevention of long term sequelae. *Sports Med.*, 1993; 15: 338-343
34. Zemper E.D.: Analysis of cerebral concussion frequency with the most commonly used models of football helmets. *Journal of Athletic Training*, 1994; 29: 44-50
35. Deady B., Brison R.J., Chevrier L.: Head, face and neck injuries in hockey: a descriptive analysis. *J. Emerg. Med.*, 1996; 14: 645-649
36. Finvers K.A., Strother R.T., Mohtati N.: The effect of bicycling helmets in preventing significant bicycle-related injuries in children. *Clin. J. Sports Med.*, 1996; 6: 102-107
37. Condie C., Rivara F., Bergman A.B.: Strategies of a successful campaign to promote the use of equestrian helmets. *Public Health Rep.*, 1993; 108: 121-126
38. Powell E.C., Tanz R.R.: In-line skate and rollerskate injuries in childhood. *Pediat. Emerg. Care*, 1996; 4: 259-262
39. Research and Training Center in Rehabilitation and Childhood Trauma. Sports injuries on snow and ice. Facts from the National Pediatric Trauma Registry. Fact Sheet, 3 October 1993
40. American Academy of Pediatrics Committee on Sports Medicine and Fitness. Participation in boxing by children, adolescents, and young adults. *Pediatrics*, 1997; 99: 134-135
41. American Academy of Neurology. Policy statement, The American Academy of Neurology opposes the practice of boxing. Executive Board Meeting, American Academy of Neurology, May 1983
42. Perlmutter C., Sangiorgio M.: 10 quick lifesavers for kids. *Prevention*, 1993; 45: 53-63, 127-128

## Komentarz

*W Polsce urazy stanowią główną przyczynę śmierci i kalectwa w populacji osób w wieku 1-40 lat, a śmiertelność z tego powodu jest jedną z największych w Europie.<sup>1</sup> Przyczynia się do tego między innymi niedostateczna prewencja i brak odpowiednich przepisów prawnych. Dopiero od 1999 roku wprowadzono w naszym kraju obowiązek instalowania w samochodach fotelików i pasów zabezpieczających dzieci, nadal nie nakazano jednak używania kasek przez rowerzystów czy deskorolkowców. Przyczyną dużej śmiertelności jest często spóźniona lub niefachowa pierwsza pomoc na miejscu wypadku i nieodpowiednie zabezpieczenie podstawowych czynności życiowych podczas transportu. Istotny wpływ na dużą śmiertelność dzieci po ciężkich urazach głowy ma również leczenie podejmowane na oddziałach ogólnochirurgicznych, na których zespół lekarzy (chirurg, anestezjolog, radiolog) nie ma doświadczenia w leczeniu dzieci, a często nie dysponuje także koniecznymi w tych przypadkach metodami diagnostycznymi, takimi jak CT czy USG. Na ogólny wynik leczenia tych dzieci niekorzystnie wpływa również niedostateczna liczba wielospecjalistycznych ośrodków rehabilitacyjnych w Polsce. Urazy głowy są częstą przyczyną hospitalizacji i porad udzielanych w ramach ostrego dyżuru chirurgicznego w klinikach i na oddziałach chirurgii dziecięcej. I tak na przykład w Klinice Chirurgii Dziecięcej Akademii Medycznej w Gdańsku każdego roku leczy się około 100 pacjentów z obrażeniami czaszkowo-mózgowymi, współistniejącymi często z obrażeniami innych narządów.*

*Powyższy artykuł stanowi interesujący przegląd różnych obrażeń głowy u dzieci, przyczyn ich powstania oraz metod rozpoznawania, leczenia i zapobiegania. W poznaniu różnorodności spotykanych u dzieci obrażeń istotnie może pomóc przedstawiony przez Autorów rozwój ośrodkowego układu nerwowego oraz fizjologia i patofizjologia przestrzeni wewnątrzczaszkowej. Ciemniaczko, niezarośnięte szwy czaszkowe, cienkie i sprężyste kości czaszki, szersza przestrzeń podpajęczynówkowa czy nieukończona mielinizacja półkul mózgowych są powodem częstszego występowania u niemowląt takich obrażeń, jak wstrząśnienie mózgu, rozejście się szwów czaszkowych, krwiaki podtwardówkowe, podpajęczynówkowe i śródmózgowe, a także zamkniętych złamań linijnych i odkształceń typu piteczki ping-pongowej. Wymienione różnice anatomiczne przyczyniają się również do wolniejszego narastania objawów zwiększonego ciśnienia wewnątrzczaszkowego. Wykluczenie tych objawów wymaga więc dłuższej obserwacji klinicznej niemowląt po urazie głowy.<sup>2</sup> Na podkreślenie zasługuje również fakt, że zarówno krwiaki powłok czaszki, jak i wewnątrzczaszkowe u najmłodszych dzieci prowadzić mogą do znacznej niedokrwistości, hipowolemii i niedotlenienia tkanki mózgowej, z czego nie zawsze zdają sobie sprawę lekarze. Także wstrząśnienie mózgu u dzieci do 2. roku życia może przebiegać nietypowo*

i wyrażać się jedynie krótkotrwałą utratą kontaktu z otoczeniem bądź wymiotami, sennością i bladością skóry.

W odniesieniu do krwiaków podokostnowych warto podkreślić, że są one zazwyczaj objawem złamania linijnego kości, co łatwo potwierdzić za pomocą badania RTG czaszki. W grupie noworodków i niemowląt z niezarośniętym ciemiaczkiem bardzo przydatne do oceny zmian wewnątrzczaszkowych jest natomiast USG.

Złamania z rozejścia powstają w linii szwów kostnych i należą do typowych obrażeń czaszki u dzieci do 4. roku życia. Również wymienione przez Autorów złamania rosnące spotykane są wyłącznie w tej grupie wiekowej. Należy jednak dodać, że zmiana ta – obok rozerwania opony twardej z uwypukleniem torbieli leptomeningealnej – spowodowana jest udzielonym ciągłym tętnieniem płynu mózgowo-rdzeniowego i to jest właśnie główny mechanizm prowadzący do rozszerzania brzegów szczeliny złamania oraz postępującego powiększania się ubytku kostnego.

W rozdziale dotyczącym stłuczeń mózgu Autorzy wymieniają głównie następstwa stłuczenia różnych okolic kory mózgowej, nie wspominają natomiast o tak poważnym obrażeniu, jakim jest wstrząśnienie i stłuczenie pnia mózgu. Do stłuczenia pnia mózgu dochodzi najczęściej w wyniku rozciągania, skręcania lub zaciskania tej części mózgowia. Objawy kliniczne obejmują głęboką śpiączkę (poprzedzoną niekiedy patologicznym pobudzeniem), rozkojarzenie wegetatywne i sztywność odmóżdzeniową.<sup>3,4</sup> Chory ze stanu odmóżdzenia może przejść w stan porażenia opuszki rdzenia i śmierci mózgu bądź w jeden z zespołów apalicznych (śpiączka przewlekła, osłupienie, mutyzm akinetyczny).<sup>3</sup>

Autorzy artykułu słusznie wielokrotnie podkreślają znaczenie reguły Monro i Kelliego oraz wynikające z niej implikacje kliniczne związane z wzajemnymi zależnościami ciśnienia perfuzyjnego mózgu, średniego ciśnienia tętniczego i ciśnienia wewnątrzczaszkowego. Wyraźnie akcentują też różnicę między pierwotnym i wtórnym uszkodzeniem mózgowia. O ile na pierwotne uszkodzenia nie mamy wpływu (obrażenia powstają w momencie urazu), o tyle wtórnym skutkom można zapobiegać lub minimalizować ich nasilenie dzięki odpowiedniej diagnostyce i skutecznemu leczeniu, dlatego tak ważna jest właściwa kwalifikacja obrażeń mózgowia po urazie głowy, oparta na dokładnym badaniu klinicznym i neurologicznym.

Najbardziej przydatna do oceny zaburzeń świadomości jest wymieniona przez Autorów skala śpiączki Glasgow (GCS), która wraz z jej modyfikacją dla młodszych dzieci powinna być rutynowo stosowana na oddziałach chirurgii dziecięcej. Badanie dna oka jest mało przydatne w ostrym okresie narastania cia-

snoty wewnątrzczaszkowej, powstanie obrzęku tarczy nerwu wzrokowego wymaga bowiem dłuższego czasu.

Urazy głowy z towarzyszącymi objawami neurologicznymi wymagają monitorowania stanu świadomości za pomocą skali GCS oraz wykonania badania CT w trybie pilnym. Badanie to umożliwia nie tylko diagnostykę i śledzenie dynamiki rozwoju zmian pourazowych (obrzęk, krwiaki, niedokrwienie), ale także ułatwia podejmowanie decyzji o konieczności leczenia chirurgicznego.

W rozdziale poświęconym badaniom obrazowym układu nerwowego autorzy bardzo mocno podkreślają wiodącą rolę CT w diagnozowaniu obrażeń czaszkowo-mózgowych u dzieci. Jest to tym bardziej zasadne, że zmiany stwierdzone w CT nie zawsze korelują z objawami klinicznymi poważnych obrażeń mózgu. Wymieniają też bardzo szerokie wskazania do tego badania, aczkolwiek w moim odczuciu kładą za mały nacisk na konieczność powtarzania CT dla monitorowania dynamiki zmian.

Nie podzielam natomiast stanowiska Autorów w sprawie zaniechania profilaktycznego podawania antybiotyków przy złamaniach podstawy czaszki. Uważam, że w każdym przypadku urazu połączonego z wyciekami krwi lub płynu mózgowo-rdzeniowego należy wdrożyć taką profilaktykę w celu uniknięcia powikłań zakaźnych, o których Autorzy sami wspominają. Stwierdzają też, że niektórzy lekarze uważają, iż w przypadku dzieci z izolowanymi złamaniami kości podstawy czaszki bez zmian patologicznych w badaniu neurologicznym, przy sumarycznej ocenie w GCS wynoszącej 15 i bez patologii wewnątrzczaszkowej w badaniu CT, obserwacja w warunkach szpitalnych nie jest konieczna. Wcześniej sami piszą jednak, że „złamanie podstawy czaszki świadczy o dużej sile urazu”, można więc przypuszczać, że zarówno brak zmian w wyjściowym badaniu CT (zwłaszcza gdy przeprowadzono je krótko po urazie), jak i wyjściowa ocena GCS mogą w ciągu doby ulec zmianie, a spóźniona interwencja lecznicza może w konsekwencji spowodować trwałe szkody neurologiczne. Uważam więc za konieczne poddanie tych dzieci co najmniej 24-godzinnej obserwacji. Właśnie w tym czasie najczęściej rozwija się początkowo nieobecny obrzęk mózgu lub dochodzi do krwawienia. Autorzy podają też, że złamania w obrębie tylnego dołu czaszki prowadzić mogą do ucisku pnia mózgu, zaburzeń oddychania, ciśnienia krwi i rytmu serca. Tym bardziej więc chorzy tacy wymagają starannej obserwacji klinicznej.

Stosunkowo mało miejsca przy omawianiu wtórnych obrażeń mózgu poświęcono zagadnieniu powstawania obrzęku mózgu u dzieci i jego leczeniu. Zgodnie z danymi z piśmiennictwa, obrzęk mózgu po ciężkich urazach głowy występuje 2–5 razy częściej u dzieci niż u dorosłych.<sup>5</sup> Rybicki<sup>4</sup> definiuje

je go jako nienormalną akumulację płynu w tkance śródmiaższowej mózgu, której wynikiem jest powiększenie jego wielkości. Zjawisko to spowodowane jest przemieszczaniem się płynu z przestrzeni zewnątrzkomórkowej do komórek. Z definicji tej w prosty sposób wynika, że w przypadku obrzęku mózgu przeciwwskazane jest – a wręcz szkodliwe – stosowanie w celu przywrócenia normowolemii płynów hipotonicznych. Nie należy więc przetaczać nie tylko 5% roztworu glukozy, ale także płynu Ringera. Coraz więcej badań potwierdza natomiast dużą skuteczność hipertonicznych roztworów chlorku sodu zarówno u dorosłych, jak i dzieci.<sup>4,6</sup> Postępowanie i leczenie obrzęku mózgu u dzieci nie różni się znamienne od zasad stosowanych u dorosłych osób.<sup>7</sup> Obejmuje ono:

- metody protekcji mózgu (hiper- lub normowentylacja, odpowiednie ułożenie głowy, zmniejszenie metabolizmu mózgu poprzez sedację, śpiączkę barbituranową i oziębianie głowy);
- osmoterapię (mannitol w 4–6 dawkach na dobę) i leki odwadniające (furosemid);
- utrzymanie normowolemii (prawidłowe wypełnienie łożyska naczyniowego), co zapewnia właściwy przepływ mózgowy krwi.

W podsumowaniu chciałbym podkreślić, że przedstawiona przez Autorów praca zawiera obszerny przegląd zarówno urazów czaszkowo-mózgowych występujących u dzieci, jak i ich możliwych

następstw. Stanowi zbiór cennych wskazówek dla lekarzy praktyków, ułatwiający zarówno ocenę stanu klinicznego tych dzieci, jak i podejmowanie właściwych decyzji w dalszym postępowaniu.

prof. dr hab. med. Czesław Stoba  
Kierownik Kliniki Chirurgii Dziecięcej  
Instytutu Pediatrii AM w Gdańsku  
Prezes Polskiego Towarzystwa Chirurgów Dziecięcych

## Piśmiennictwo do komentarza

1. Jastrzębski J.: Urazy komunikacyjne w Polsce. Medycyna po Dyplomie, 1995; 4: 11
2. Porębska A., Pluszczyńska J.: Urazy głowy u dzieci do pierwszego roku życia. Polski Przegląd Chirurgiczny, 1999; 71: 950
3. Nowak S.: Urazy głowy i kręgosłupa. Wykłady z kursu nr 3 organizowanego przez FEEA – Ośrodek Regionalny w Poznaniu. Uni-Druk, Poznań, 1996: 334
4. Rybicki Z.: Intensywna terapia dorosłych. Novus Orbis, Gdańsk, 1994: 471
5. Zwienenberg M., Muizelaar J.P.: The role of hyperemia revisited. J. Neurotrauma, 1999; 16: 937
6. Simma B. i wsp.: A prospective, randomised and controlled study of fluid management in children with severe head injury: lactated Ringer's solution versus hypertonic saline. Crit. Care Med., 1998; 26: 1265
7. Rasmus A. i wsp.: Współczesna koncepcja organizacji systemu opieki w obrażeniach. Medycyna intensywna i ratunkowa, 1999; 3: 241