Kryteria kliniczne kwalifikacji dziecka z lekkim urazem głowy do badania tomografii komputerowej ocenione w materiale własnym

Clinical criteria for head computed tomography in children with mild head injury

Karolina Rosołowicz¹, Paula Wolan², Aleksandra Puciło², Jacek Materny¹, Elżbieta Gawrych¹ ✉

¹ Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Katedra i Klinika Chirurgii Dziecięcej i Onkologicznej, ul. Unii Lubelskiej 1, 71-252 Szczecin
Pomeranian Medical University in Szczecin, Department and Clinic of Pediatric and Oncological Surgery

² Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, Studenckie Koło Naukowe przy Katedrze i Klinice Chirurgii Dziecięcej i Onkologicznej, ul. Unii Lubelskiej 1, 71-252 Szczecin
Pomeranian Medical University in Szczecin, Department and Clinic of Pediatric and Oncological Surgery

✉ egawrych@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: The aim of the study was to identify clinical indications for head computed tomography (HCT) in children with mild head injuries (MHI).

Materials and methods: A retrospective analysis of medical documentation for 1615 children treated between 2010–2015 due to head injuries was carried out. Only patients with MHI and HCT were included in the study. Mild head injuries was defined as blunt trauma of the head with minimally altered mental status measured by the Glasgow Coma Scale (GCS, 14/15) and/or loss of consciousness (LOC) less than 5 min and no focal neurologic deficit (Scandinavian Neurotrauma Committee). Mental status was assessed with GCS for adults/children depending on the patient's age. The demographic characteristics of the children including age, sex, mechanism of the trauma, findings on history, physical examinations, and HCT scans were documented. Statistical

analysis was performed to find the relationship between clinical signs and abnormal HCT scan.

Results: The mean age was 9 years and 10 months, and 98 (60%) of the children were male. The vast majority of the children (149, 92%) had a GCS score of 15. The most common mechanism of injury was a fall from a height (25%) and vehicle crash (22%). The most common indications for HCT scan were headache (50%) and LOC (39%). The incidence of positive HCT findings was 31%. Only 7 (4%) children required neurosurgical intervention. There was a significant correlation between abnormal HCT in the vehicle crash mechanism of injury, vomiting, and clinical signs of basilar/maxillofacial skull fracture.

Conclusions: Head computed tomography is indicated in children with MHI caused by vehicle crash, presence of vomiting, and clinical signs of basilar/maxillofacial fracture.

Keywords: child; mild head injury; head computer tomography.

ABSTRAKT

Wstęp: Celem pracy było ustalenie klinicznych wskazań do wykonania tomografii komputerowej głowy bez kontrastu (TKGbK) u dzieci z lekkim urazem głowy (LUG).

Materiały i metody: Retrospektywnej analizie poddano dokumentację 1615 dzieci leczonych w latach 2010–2015 z powodu urazów głowy. Do grupy badanej zakwalifikowano 162 pacjentów z LUG w różnym wieku, u których wykonano TKGbK. Lekki uraz głowy zdefiniowano w oparciu o wytyczne Scandinavian Neurotrauma Committee. Stan świadomości dziecka oceniano za pomocą skali Glasgow (GCS), przeznaczonej zarówno dla osób dorosłych, jak i dzieci. Analizie poddano wiek i płeć dziecka w chwili urazu, mechanizm urazu, odchylenia stwierdzone w badaniu przedmiotowym i w badaniu tomografii komputerowej głowy. Na podstawie analizy statystycznej ustalono kryteria kliniczne wysokiego ryzyka zmian pourazowych w badaniu TKGbK dla dzieci z LUG.

Wyniki: Średni wiek pacjenta w dniu urazu wynosił 9 lat i 10 miesięcy. Przeważali chłopcy, którzy stanowili 60% analizowanego materiału (98/162). Najczęstszym mechanizmem urazu

był upadek z wysokości notowany w 25% i wypadek komunikacyjny w 22% przypadków. U 149 (92%) dzieci oceniono stan świadomości po urazie na 15 pkt GCS. Najczęściej notowanym wskazaniem do wykonania TKGbK był ból głowy (50%) i utrata przytomności (39%). Analiza dokumentacji dotyczącej TKGbK wykazała złamanie czaszki/obrażenie wewnątrzczaszkowe u 50 (31%) dzieci. U 7 (4%) dzieci stwierdzono istotne zmiany w badaniu TKGbK, co było wskazaniem do leczenia neurochirurgicznego. Sugestie płynące z analizy danych dotyczących zmian stwierdzonych w badaniu TKGbK wskazują na wysokie prawdopodobieństwo zmian pourazowych u dzieci, które doznały urazu głowy w wypadku komunikacyjnym i miały wymioty pourazowe, a także w grupie pacjentów z klinicznymi objawami złamania czaszki.

Wnioski: Uraz głowy doznany w wypadku komunikacyjnym, wymioty oraz kliniczne objawy złamania twarzoczaszki/podstawy czaszki wydają się istotnym wskazaniem do wykonania TKGbK u dzieci z LUG.

Słowa kluczowe: dziecko; lekki urazy głowy; tomografia komputerowa głowy.

WSTĘP

Urazy głowy u dzieci są główną przyczyną zgonów i hospitalizacji [1, 2, 3]. W większości przypadków są to obrażenia lekkie,

definiowane jako uraz ze stanem świadomości ocenianym na 14–15 pkt w skali Glasgow (GCS) i/lub utratą przytomności poniżej 5 min, bez ubytków neurologicznych [1]. Tomografia komputerowa głowy bez kontrastu (TKGbK) jest badaniem

z wyboru w ich diagnostyce [1, 2, 4, 5]. Wskazania do wykonania TKGbK w ciężkich urazach głowy (GCS < 8) lub średnio ciężkich (GCS < 13) nie budzą wątpliwości, natomiast w obrażeniach lekkich zasadność tego badania jest wciąż dyskutowana [2, 6, 7].

Celem pracy była weryfikacja wskazań do wykonania TKGbK u dzieci z lekkim urazem głowy (LUG) w oparciu o kryteria kliniczne.

MATERIAŁY I METODY

Materiał stanowiła dokumentacja kliniczna i radiologiczna 1615 dzieci leczonych w Klinice Chirurgii Dziecięcej i Onkologicznej Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie w latach 2010–2015. Z analizy wykluczono pacjentów z urazami wielonarządowymi, u których obligatoryjnie wykonano badanie tomografii komputerowej w trybie Politrauma z kontrastem, dzieci z minimalnym/lekkim urazem głowy, u których nie ustalono wskazań do badania TKGbK, chorych ze średnim lub ciężkim urazem głowy – 13 pkt GCS i mniej, chorych z niepełną dokumentacją lekarską/radiologiczną lub współistniejącymi chorobami neurologicznymi. Analizą objęto dokumentację medyczną 162 dzieci, które spełniały wymagane kryteria (ryc. 1).

Stopień ciężkości urazu głowy oceniano w oparciu o klasyfikację Scandinavian Neurotrauma Committee [1]. Na tej podstawie do analizy zakwalifikowano dzieci po urazie głowy ze stanem świadomości ocenianym na 14–15 pkt GCS i/lub krótkotrwałą utratą przytomności (do 5 min), bez ubytków neurologicznych. Analizie poddano płeć i wiek dzieci w chwili urazu oraz mechanizm urazu, który kwalifikowano jako uraz wysokoenergetyczny (wypadek komunikacyjny), upadek z wysokości, upadek w poziomie, uderzenie przez obiekt, oraz inne przyczyny (np. krzywdzenie dziecka). W wywiadzie uwzględniono charakter bólów głowy, czas trwania utraty przytomności, czas trwania niepamięci wstecznej dotyczącej okoliczności wypadku, charakter i intensywność wymiotów. U dzieci poniżej 2. r.ż. oceniano czas trwania senności/hiporeaktywności.

TKGbK – tomografia komputerowa głowy bez kontrastu; GCS – Glasgow Coma Scale
RYCINA 1. Algorytm kwalifikacji dzieci do grupy badanej

Ból głowy określono jako poważny, jeżeli utrzymywał się dłużej niż 6 godz. po urazie i nie ustępował po lekach przeciwbólowych. Wymioty odnotowano, jeżeli wystąpiły 3-krotnie w krótkich odstępach czasu po urazie. W badaniu przedmiotowym uwzględniano obecność klinicznych objawów sugerujących złamanie podstawy czaszki (krwaki okularowy, wyciek płynu mózgowo-rdzeniowego z przewodów nosowych/słuchowych). Objawy kliniczne złamania twarzoczaszki zdefiniowano w oparciu o następujące kryteria: obecność minimum jednego z podanych odchyień w badaniu przedmiotowym, niestabilność kości twarzoczaszki, obecność krwiaka okołoooczodołowego, uraz oceniany na 14 pkt GCS w połączeniu z urazem twarzoczaszki, zwichnięcie zębów, nieprawidłowy zgryz. Pacjenci z objawami ubytkowymi w badaniu neurologicznym nie zostali ujęci w analizie, ponieważ nie spełniali kryteriów lekkiego urazu głowy. Wszystkie badania TKGbK przy użyciu tomografu spiralnego wykonano w jednym zakładzie radiologii wg standardowego protokołu urazowego. U młodszych dzieci badanie wykonywano w sedacji lub znieczuleniu ogólnym. Głównym wskazaniem do wykonania TKGbK było utrzymywanie się notowanych przy przyjęciu objawów i/lub pogorszenie stanu dziecka. Za istotne odchylenia w badaniu TKGbK przyjęto zmiany wymagające specjalistycznego leczenia neurochirurgicznego przeprowadzonego w czasie 3 dni od urazu. Analizy statystycznej dokonano przy użyciu programu Statistica (nr licencji JPZ702C29851AR-0), stosując do oceny danych testy nieparametryczne i przyjmując poziom istotności $p < 0,05$.

WYNIKI

Wykazano częstsze występowanie urazów głowy u chłopców, którzy stanowili 60% badanych (98/182). Średni wiek dzieci w chwili urazu wynosił 10 lat (± 5 lat) – rycina 2. Najczęstszą przyczyną urazu głowy był wypadek komunikacyjny (23%) i upadek z wysokości (25%). Nieprawidłowy obraz TKGbK odnotowano u 29% chorych ocenionych na 15 pkt GCS i 46% ocenianych na 14 pkt GCS, jednakże bez znamienności statystycznej ($p = 0,21$). Stwierdzono natomiast istotną statystycznie

RYCINA 2. Wiek pacjentów grupy badanej w momencie urazu głowy

TABELA 1. Mechanizm urazu a badanie tomografii komputerowej głowy bez kontrastu (TKGbK) w grupie badanej

Mechanizm urazu	Liczba dzieci	Nieprawidłowy obraz TKGbK	p
Wypadek komunikacyjny	37 (23%)	18 (48%)	0,007
Upadek z wysokości	41 (25%)	13 (11%)	0,89
Upadek w poziomie	33 (20%)	7 (21%)	0,20
Uderzenie w głowę	35 (22%)	11 (31%)	0,85
Inne	16 (10%)	1 (1%)	0,87

TABELA 2. Kryteria kliniczne urazu głowy a badanie tomografii komputerowej głowy bez kontrastu (TKGbK) w grupie badanej

Odchylenia w wywiadzie	Liczba dzieci	Nieprawidłowy obraz TKGbK	p
Bóle głowy	81 (50%)	25 (31%)	0,73
Utrata przytomności	64 (39%)	19 (30%)	0,79
Wymioty >3	57 (35%)	24 (43%)	0,02
Senność/hiporeaktywność	50 (31%)	16 (32%)	0,83
Niepamięć wsteczna	47 (29%)	14 (30%)	0,57
Odchylenia w badaniu przedmiotowym			
Objawy złamania twarzoczaszki	29 (18%)	17 (58%)	0,0004
Objawy złamania podstawy czaszki	10 (6%)	9 (90%)	0,00003
Nierówność źrenic	4 (2%)	0	mała liczebność

zależność pomiędzy urazem doznany w wypadku komunikacyjnym a obecnością odchyłeń w badaniu TKGbK (tab. 1).

Objawem najczęściej podawanym były bóle głowy (50%), utrata przytomności (39%), wymioty (35%) i niepamięć wsteczna (29%). Objawy sugerujące złamanie twarzoczaszki obserwowano u 18% pacjentów, a podstawy czaszki u 6%. Analiza statystyczna wykazała istotną zależność pomiędzy obecnością wymiotów po urazie, objawów klinicznych złamania twarzoczaszki bądź podstawy czaszki a obecnością odchyłeń w badaniu TKGbK (tab. 2).

Analiza dokumentacji radiologicznej wykazała odchylenia w badaniu TKGbK u 50 (31%) dzieci. Złamanie sklepienia czaszki rozpoznano u 48%, złamanie kości twarzoczaszki u 42%, złamanie podstawy czaszki u 24% oraz krwiaki przy-mózgowe u 24% badanych. Obrażenia mózgowie wymagające operacyjnego leczenia neurochirurgicznego notowano u 7 (4%) dzieci. Badanie wykonywano najczęściej w 1. dobie obserwacji (zakres 1–4 dni).

DYSKUSJA

Urazy głowy u dzieci są częstym wskazaniem do wykonania badań obrazowych, a TKGbK jest badaniem z wyboru w ich diagnostyce. Zasadność wykonania tego badania w przypadkach lekkich urazów głowy w wieku dziecięcym wciąż budzi duże wątpliwości [2, 3, 4, 6, 7]. Ryzyko obrażeń potencjalnie

uszkodzających mózgowie i zagrażających życiu jest zwykle przeciwstawiane ryzyku związanemu z napromieniowaniem pacjenta w okresie wzrostu. Wielu autorów wskazuje na zwiększoną ekspozycję populacji na promieniowanie rentgenowskie związane z nieuzasadnionym wykonywaniem tomografii komputerowej (TK) [8, 9, 10]. Następstwa zwiększonej ekspozycji u dzieci mogą być fatalne w skutkach. Uważa się, iż ok. 2% nowotworów jest następstwem badania TK w okresie wczesnodziecięcym [5, 9]. Niektórzy autorzy twierdzą, że dane te są realnymi przesłankami do ograniczenia badań obrazowych w okresie intensywnego wzrostu dziecka [5, 8, 9, 10, 11, 12].

Coraz częściej publikowane są kryteria kliniczne, na podstawie których identyfikuje się pacjentów z niskim ryzykiem obrażeń śródmózgowych, co ma na celu ograniczenie liczby przeprowadzanych badań TKGbK u dzieci z LUG. Najczęściej cytowane wytyczne zespołu Pediatric Emergency Care Applied Research Network definiują grupę dzieci niewymagających badania TKGbK w oparciu o ustalone kryteria, a mianowicie –15 pkt GCS, niskoenergetyczny mechanizm urazu, brak utraty przytomności, wymiotów i bólów głowy oraz klinicznych objawów złamania podstawy czaszki [2, 7].

Według wielu autorów natychmiastowe wykonanie badania TKGbK jest konieczne u dzieci z utratą przytomności dłuższą niż 5 min, objawami ogniskowymi w badaniu neurologicznym, złamaniem czaszki z wgnieceniem lub klinicznymi objawami złamania podstawy czaszki i napiętym ciemniaczką [3, 5]. U pacjentów z urazem głowy po wypadku komunikacyjnym, upadku z wysokości z obecnością dużego krwiaka podczerwonego, wielokrotnych wymiotów i senności po urazie wskazane jest przeprowadzenie badania TKGbK w ciągu 8 godz. od chwili urazu [13]. Wytyczne te charakteryzują się wysoką czułością (100%) i niską swoistością (40%), jednak metody klasyfikacji odchyłeń w badaniu przedmiotowym są często niejednoznaczne, dlatego wielu autorów twierdzi, że doświadczenie kliniczne lekarza nadal pełni istotną rolę w ocenie stanu dziecka po urazie głowy i kwalifikacji do badania TKGbK [4, 6].

Wskazania do wykonania TKGbK w badanej grupie nie stawiano w oparciu o wytyczne, lecz na podstawie obecności wymienionych wcześniej odchyłeń w badaniu przedmiotowym i podmiotowym. Jednak w niektórych przypadkach badanie wykonywano na wyraźne żądanie rodziców. Problem współdecydowania rodziców w procesie diagnostycznym w przypadku urazów głowy jest powszechnie znany i omawiany przez wielu autorów [6, 14]. W analizowanym materiale odchylenia w badaniu TKGbK stwierdzono u 30% dzieci i jest to wartość porównywalna lub wyższa niż u innych autorów (0,9–30%) [2, 6, 15]. Pomimo oszczędnego stawiania wskazań do wykonania badania TKGbK w ośrodku autorów postanowiono na podstawie wcześniej wymienionych kryteriów wydzielić grupę wysokiego ryzyka obrażeń ośrodkowego układu nerwowego (OUN) u dzieci z LUG. Analiza omawianego materiału wskazuje, iż mechanizm urazu może mieć wpływ na częstość stwierdzanych obrażeń w badaniu TKGbK. U 48% dzieci, które doznały urazu głowy w wypadku komunikacyjnym, rozpoznano zmiany w badaniu TKGbK. Spostrzeżenie, że LUG doznany w wypadku komunikacyjnym wiąże się

z ryzykiem istotnych zmian w TKGbK, co znajduje potwierdzenie w innych obserwacjach [2, 16, 17]. W przeciwieństwie jednak do innych autorów nie udało się wykazać, by upadek z wysokości był wskazaniem do wykonania TKGbK. Jednakże arbitralnie przyjęty przez Kuppermanna i wsp. [2] jako istotny upadek z wysokości 1,5 m dla dzieci powyżej 2. r.ż. i 1 m poniżej 2. r.ż. [2] nie był odzwierciedlony w opracowaniu ze względu na jego retrospektywny charakter. Niektórzy podkreślają pewne nieprawidłowości w wywiadzie, które mogą wskazywać na obecność istotnych zmian w TKGbK u dzieci z LUG, mianowicie 14 pkt GCS, znacznie nasilone bóle głowy, wymioty, utrata przytomności, niepamięć wsteczna, senność i hiporeaktywność u młodszych dzieci [16, 17, 18]. Wszystkie wymienione kryteria wskazań do badania TKGbK zostały uwzględnione w niniejszej analizie. Najczęstszym wskazaniem były bóle głowy, które dotyczyły 50% pacjentów z badanej grupy. Wielu autorów potwierdza fakt współwystępowania bólów głowy u dzieci po lekkich urazach z istotnymi zmianami w badaniu TKGbK [2, 16]. Yamaguchi podobnie jak inni wykazał odwrotną korelację między poważnymi bólami głowy a obecnością zmian w badaniu tomograficznym i elektroencefalograficznym [17, 19]. Analiza statystyczna badanej grupy potwierdziła brak wskazań do wykonania TKGbK w przypadkach izolowanych bólów głowy u każdego pacjenta (nieprawidłowości stwierdzono u 31%, $p = 0,73$). Niejasne kryteria definicji poważnych bólów głowy mogą mieć wpływ na rozbieżność powyższych wyników.

Rozbieżne są również rozważania dotyczące wskazań do TKGbK u dzieci po urazie z utratą przytomności. Kuppermann i wsp. opisali istotne obrażenia mózgowia u 16% dzieci z pourazową utratą przytomności trwającą 1–5 min i u 3% bez utraty przytomności. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzili, że utrata przytomności jest istotnym wskazaniem do wykonania TKGbK u dzieci z LUG [2]. Podobne wnioski na podstawie własnych obserwacji wysunęli Stein i wsp. [20]. Jednak wg Falimirskego i wsp. izolowana krótkotrwała utrata przytomności nie jest bezwzględnym wskazaniem do wykonania TKGbK [21]. Czas trwania pourazowej utraty przytomności, szczególnie u małych dzieci, może być trudny do określenia, co może tłumaczyć sprzeczne doniesienia w literaturze [6, 17]. W analizowanym materiale nie stwierdzono istotnej korelacji pomiędzy krótkotrwałą utratą przytomności a obecnością zmian w TKGbK ($p = 0,79$). Wydaje się, że wskazania do badania tomograficznego głowy w takich przypadkach powinny być rozważane ostrożnie.

Analiza statystyczna wyników badanej grupy nie wykazała istotnych różnic pomiędzy obecnością pourazowej niepamięci wstecznej a stwierdzanymi nieprawidłowościami w badaniu TKGbK. Spostrzeżenie to stoi w opozycji do wyników Kuppermanna i wsp. [2] oraz Fundarò i wsp. [17], natomiast ma potwierdzenie w danych przedstawionych przez Andrade i wsp. [22]. Wymioty po lekkim urazie głowy notowano u 35% dzieci. Prawie u połowy z nich stwierdzono zmiany w obrazie TKGbK istotne statystycznie ($p = 0,03$). Podobne dane uzyskali inni autorzy [2, 6, 16, 17]. W świetle tych wyników wydaje się, iż wymioty mogą być istotnym wskazaniem do wykonania TKGbK u dzieci z lekkim urazem głowy.

Objawy kliniczne złamania przedniego/środkowego dołu czaszki zostały dobrze poznane w praktyce klinicznej. Złamanie podstawy czaszki rozpoznano u 90% dzieci grupy badanej, które demonstrowały kliniczne objawy złamania, a tylko u 3% bez objawów klinicznych złamania. Wyniki te są podobne do danych Goh i wsp., którzy notowali złamanie u 52% pacjentów z objawami klinicznymi i u 6% bez objawów [23]. W badanej grupie złamania podstawy czaszki współistniały z obrażeniami mózgowia u 58% pacjentów badanej grupy. Obrzęk mózgu stwierdzono u 8%, stłuczenie mózgu u 25% i krwiaki przymózgowe u 25%. Żaden chory nie wymagał leczenia operacyjnego. W badaniach Goh i wsp. obrażenia mózgowia dotyczyły 50% chorych ze złamaniem podstawy czaszki, ale połowa z nich wymagała leczenia operacyjnego [23]. W świetle powyższych danych wydaje się konieczne badanie TKGbK u dzieci z objawami klinicznymi złamania podstawy czaszki.

Kontrowersyjne są wskazania kliniczne do wykonania TKGbK u chorych z urazem twarzoczaszki. Holmgren i wsp. sugerują badanie u chorych z uszkodzeniem warg, nosa i jamy ustnej oraz ze stłuczeniem okolicy okołoooczodołowej [24]. Obecnie największą akceptację zyskały kryteria podane przez członków Uniwersytetu Wisconsin, a ustalone na podstawie badań dużej grupy pacjentów, w tym dzieci [25]. Objawy sugerujące złamanie twarzoczaszki (ZTC) notowano u 29 dzieci. U 17 (58%) zostało ono potwierdzone za pomocą badania TKGbK, u 4 dzieci rozpoznano złamanie w badaniu tomograficznym bez towarzyszących objawów. Złamania twarzoczaszki mogą występować z obrażeniami mózgowia. W materiale Sitzmana i wsp. 42% chorych z ZTC miało obrażenia OUN [25]. W badaniu własnym obrażenia mózgowia stwierdzono u 33% chorych z ZTC, co uzasadnia wykonywanie TKGbK u dzieci z objawami klinicznymi ZTC.

W omawianym materiale odchylenia w TKGbK stwierdzono w 30% przypadków. W 46% były to obrażenia mózgowie, a 4% (7 dzieci) wymagało leczenia operacyjnego. W chwili przyjęcia 6 z 7 operowanych dzieci było ocenionych na 15 pkt GCS, a dominującymi objawami były utrata przytomności i wymioty. Pogorszenie stanu neurologicznego dziecka, w tym pojawienie się objawów ogniskowych w trakcie 12–72-godz. obserwacji, było wskazaniem do wykonania TKGbK i operacji. Znaczenie obserwacji dziecka po LUG jest podkreślane przez wielu autorów [6, 15]. W razie braku wskazań do wykonania TKGbK bezpośrednio po urazie obserwacja dziecka z LUG wydaje się uzasadniona. Podobne postępowanie w lekkich i średnich urazach głowy u dzieci poniżej 18. r.ż. rekomendują Åstrand i wsp., co pokrywa się z wytycznymi określonymi przez Polskie Towarzystwo Chirurgów Dziecięcych [3, 5].

WNIOSKI

Niniejsza praca ma wiele ograniczeń wynikających z jej retrospektywnego charakteru. Skąpość materiału nie pozwoliła na analizę w grupach wiekowych (grupa werbalna vs niewerbalna). Określenie czasu utraty przytomności i niepamięci wstecznej było trudne ze względu na niejasne dane z wywiadu.

Wskazania do wykonania TKGbK były stawiane przez wielu lekarzy dyżurnych, a badanie TKGbK wykonywane i oceniane przez różnych radiologów. Czynniki te mogły mieć wpływ na otrzymane wyniki.

Wydaje się, że dzieci z urazem głowy w wypadku komunikacyjnym oraz z klinicznymi objawami złamania podstawy czaszki i twarzoczaszki powinny mieć wykonywaną TKGbK. Dzieci z niepamięcią wsteczną, bólami głowy i sennością pourazową mogą pozostać pod obserwacją kliniczną, a wskazaniem do wykonania badania TKGbK jest pogorszenie stanu dziecka bądź indywidualna decyzja lekarza leczącego.

PIŚMIENNICTWO

- Heskestad B, Waterloo K, Ingebrigtsen T, Romner B, Harr ME, Helseth E. An observational study of compliance with the Scandinavian guidelines for management of minimal, mild and moderate head injury. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2012;51(2):185-96. doi: 10.1186/1757-7241-20-32.
- Kuppermann N, Holmes J, Dayan PS, Hoyle JD, Atabaki SM, Holubkov R, et al. Identification of children at very low risk of clinically – important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet* 2009;374:1160-70. doi: 10.1016/S0140-6736(09)61558-0.
- Åstrand R, Rosenlund C, Undén J. Scandinavian guidelines for initial management of minor and moderate head trauma in children. *BMC Med* 2016;14:14-33. doi: 10.1186/s12916-016-0574-x.
- Fink KR. Imaging of head trauma. *Semin Roentgenol* 2016;51(9):143-51.
- Skotnicka-Klonowicz G, Godziński J, Hermanowicz A, Wendland J, Strzesak E, Strzyżewski K, et al. Postępowanie w lekkich i średnio ciężkich urazach głowy u dzieci – wytyczne Polskiego Towarzystwa Chirurgów Dziecięcych. *Stand Med Probl Chir Dziec* 2014;1(4):42-50.
- Kocyigit A, Serinken M, Ceven Z, Yilmaz A, Kaya F, Hatipoglu C, et al. A strategy to optimize CT use in children with mild blunt head trauma utilizing clinical risk stratification; Could we improve CT use in children with mild head injury? *Clin Imaging* 2014;38(2):236-40. doi: 10.1016/j.clinimag.2013.12.004.
- Ryan ME, Palasis S, Saigal G, Singer AD, Karmazyn B, Dempsey ME, et al. ACR Appropriateness Criteria Head Trauma – Child. *J Am Coll Radiol* 2014;11(10):939-47. doi: 10.1016/j.jacr.2014.07.017.
- Brenner DJ, Hricak H. Radiation exposure from medical imaging: time to regulate? *JAMA* 2010;304(2):208-9. doi: 10.1001/jama.2010.973.
- Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography – an increasing source of radiation exposure. *N Eng J Med* 2007;357(22):2277-84. doi: 10.1056/NEJMra072149.
- Hall P, Adami HO, Trichopoulos D, Pedersen NL, Lagiou P, Ekblom A, et al. Effect of low doses of ionising radiation in infancy on cognitive function in adulthood: Swedish population based cohort study. *BMJ* 2004;328:1-5.
- Larson DB, Johnson LW, Schnell BM, Goske MJ, Salisbury SR, Forman HP. Rising use of CT in child visits to the Emergency Department in the United States, 1995–2008. *Radiology* 2011;259(3):793-801. doi: 10.1148/radiol.11101939.
- Slovic TL. Children, computed tomography radiation dose, and the as low as reasonably Achievable (ALARA) concept. *Pediatrics* 2003;112(4):971-3.
- Swann I, Kerr J, Allan D, Andrews P, Beattie T, Brown J, et al. Early management of patients with a head injury. A national clinical guideline. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network; 1999. p. 19-25. <http://www.sign.ac.uk/assets/sign110.pdf> (5.01.2018).
- Serinken M, Kocyigit A, Karcioglu O, Sengül C, Hatipoglu C, Elcabuk H. Parental anxiety and affecting factors in acute paediatric blunt head injury. *Emerg Med J* 2014;31(8):637-40. doi: 10.1136/emmermed-2013-202492.
- Greenes DS, Schutzman SA. Clinical of indicators intracranial injury in head injured infants. *Pediatrics* 1999;104:861-7.
- Van Winkle PJ, Ho NJ, Rodriguez CA, Sirikulvadhana L, McMillan JA. Blunt head trauma in children in a community health care settings: outcomes and variables associated with the use of computed tomography. *Pediatrics* 2012;161(3):547-53. doi: 10.1016/j.jpeds.2012.03.009.
- Fundarò M, Caldarelli M, Monaco S, Cota F, Giorgio V, Filoni S, et al. Brain CT scan for pediatric minor accidental head injury. An Italian experience and review of literature. *Childs Nerv Syst* 2012;28(7):1063-8. doi: 10.1007/s00381-012-1717-9.
- Schachar JL, Zampolin RL, Miller TS, Farinhas JM, Freeman K, Taragin BH. External validation of the New Orleans Criteria (NOC), the Canadian CT Head Rule (CCHR) and the National Emergency X-Radiography Utilization Study II (NEXUS II) for CT scanning in pediatric patients with minor head injury in a non-trauma center. *Pediatr Radiol* 2011;41(8):971-9. doi: 10.1007/s00247-011-2032-4.
- Yamaguchi M. Incidence of headache and severity of head injury. *Headache* 1992;32(9):427-31.
- Stein SC, O'Malley KF, Ross E. Is routine computed tomography scanning too expensive for mild injury? *Ann Emerg Med* 1991;20(12):1236-9.
- Falimirski ME, Gonzales R, Rodriguez A, Wilberger J. The need for head computed tomography in patients sustaining loss of consciousness after mild head injury. *J Trauma* 2003;55(1):1-6. doi: 10.1097/01.TA.0000071295.67263.A2.
- Andrade FP, Neto RM, Oliveira R, Loures G, Flessak L, Gross R, et al. Pediatric minor head trauma: do cranial CT scans change the therapeutic approach. *Clinics* 2016;71(10):606-10. doi: 10.6061/clinics/2016(10)09.
- Goh KYC, Ahuja A, Walkden SB, Poon WS. Is routine computed tomographic (CT) scanning necessary in suspected basal skull fractures? *Injury* 1977;28(5-6):353-7.
- Holmgren EP, Dierks EJ, Assael LA, Bell RB, Potter BE. Facial soft tissue injuries as an aid to ordering a combination head and facial computed tomography in trauma patients. *J Oral Maxillofac Surg* 2005;63(5):651-4. doi: 10.1016/j.joms.2004.10.009.
- Sitzman TJ, Hanson SE, Alsheik NH, Gentry LR, Doyle JF, Gutowski KA, et al. Clinical criteria for obtaining maxillofacial computed tomographic scans in trauma patients. *Plast Reconstr Surg* 2011;127(3):1270-8. doi: 10.1097/PRS.0b013e3182043ad8.