

Otevřená impresivní fraktura lebky po úraze hození kamenem

prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc.^{1,2}, MUDr. Vlastimil Novák, Ph.D.³, MUDr. Petra Crhonková⁴,
MUDr. Kamila Michálková⁵

¹Ústav molekulární a translační medicíny, LF UP Olomouc

²Dětská klinika, LF UP a FN v Olomouci

³Neurochirurgická klinika, LF UP a FN v Olomouci

⁴Radiologické oddělení, AGEL Středomoravská nemocniční, a.s., Nemocnice AGEL Prostějov

⁵Radiologická klinika, LF UP a FN v Olomouci

Nejčastější příčiny traumatického poranění mozku u dětí jsou pády, dopravní nebo sportovní nehody a agresivní útoky na hlavu. Impresivní fraktura lebky je častým příznakem dětských pacientů s traumatickým poraněním mozku a tvoří až 23 % všech fraktur lebky. Hlavním cílem chirurgického řešení u impresivních zlomenin je korekce kosmetické deformace a prevence infekcí. Pro diagnostiku zlomenin lebky a traumatických poranění mozku (TBI) je CT je referenčním standardem. Prezentujeme případ 10letého chlapce, který při sourozenecké potyčce utrpěl otevřenou impresivní frakturu čelní kosti hozeným kamenem. Urgentní neurochirurgický výkon byl zahájen lokální toaletou rány, vpáčené kostní fragmenty byly extrahovány. Po revizi epidurálního prostoru (bez lacerace dura mater či sinus sagitalis) byla provedena kranioplastika s použitím minidlah a šroubků. Pooperační průběh byl bez vážnějších komplikací. V celkovém dobrém stavu byl 9. pooperační den propuštěn do domácí péče.

Klíčová slova: kraniocerebrální poranění, impresivní zlomenina lebky, traumatické poranění mozku, rekonstrukce zlomeniny lebky, dětský věk.

Open depressed skull fracture after stone-throwing accident

The most common causes of traumatic brain injury in children are falls, traffic or sports accidents, and aggressive attacks to the head. Impression fracture of the skull is common in pediatric patients with traumatic brain injury and accounts for up to 23% of all skull fractures. The main goal of surgical management of depressed fractures is to correct the cosmetic deformity and prevent infection. For the diagnosis of skull fractures and traumatic brain injury (TBI), CT is the reference standard. We present the case of a 10-year-old boy who suffered an open depressed fracture of the frontal bone by a thrown stone during a sibling fight. Emergency neurosurgery was initiated by local toileting of the wound, and the impacted bone fragments were extracted. After revision of the epidural space (without laceration of the dura mater or sinus sagitalis), cranioplasty was performed using minidisks and screws. The postoperative course was without any serious complications. He was discharged to home care on the 9th postoperative day in overall good condition.

Key words: craniocerebral trauma, depressed skull fracture, traumatic brain injury, cranial fracture reconstruction, childhood.

Úvod

Traumatické poranění mozku (TBI) je nejčastější příčinou úmrtí a postižení u dětí a mladých dospělých. Existuje velká naděje

na zlepšení včasné péče a funkčních výsledků prostřednictvím používání vědeckých pokynů založených na důkaze. Traumatické poškození mozku se podle směrnic hodnotí jako

lehké, středně těžké nebo těžké na základě úrovně vědomí nebo Glasgowské škály kómatu (GCS) po resuscitaci (1). TBI je stav, kdy je mozková dysfunkce způsobena vnější sí-



prof. MUDr. Vladimír Mihál, CSc.
Dětská klinika LF UP a FN Olomouc
vladimir.mihal@fnol.cz

Cit. zkr: *Pediatr. praxi.* 2023;24(2):127-131

Článek přijat redakcí: 28. 3. 2023

Článek přijat k publikaci: 30. 3. 2023

lou, obvykle silným úderem do hlavy. Jedná se o neočekávané zranění, které poškozuje mozek. Může k němu dojít, když něco prorazí nebo pronikne do lebky. TBI může být také důsledkem pronikavých ran a tvrdých nárazů do hlavy předměty, jako jsou střepy, kameny nebo jejich úlomky. Mohou se také označovat jako penetrující poranění. Myslet bychom měli i na domácí násilí. Děti školního věku padají nejčastěji za jízdy na kole nebo z větších výšek, jako ze stromu, střechy, zídky nebo skály.

Většinu dětských zlomenin lebky lze zvládnout konzervativně. Z těch, které vyžadují chirurgický zákrok, je méně než polovina a operace je obvykle provedena za účelem revize zlomeniny lebky. U pacientů, kteří byli zasaženi do hlavy nějakým předmětem nebo se stali účastníky dopravní nehody, je pravděpodobnější, že budou potřebovat chirurgický zákrok buď k revizi nebo kranioplastice zlomeniny a léčbě TBI.

Popis klinického případu

10letý chlapec (ze 4. fyziologické gravidity, PMV přiměřený, nemoci žádné, úrazy 0, hospitalizace 0, očkování dle programu kompletní, 4 sourozenci, rodiče zdraví) byl svou sestrou zasažen kamenem do čela, v bezvědomí nebyl, okolnosti si pamatoval, neměl nauzeu ani zvracení, byl bez fokální-

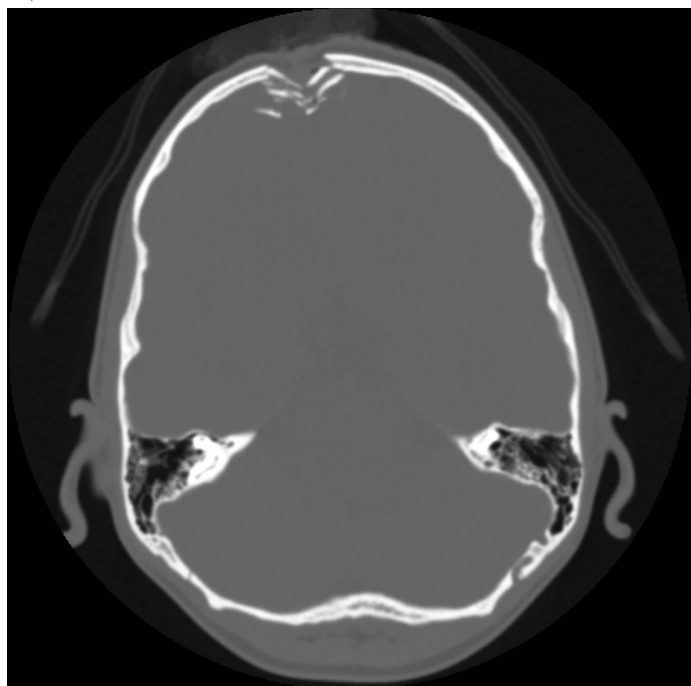
ho neurologického deficitu, GCS 15. Akce srdeční pravidelná, 101/min., TK 130/90 torr, saturace 99 %. Krvácející tržně zhmožděná rána frontálně velikosti 4 cm s vpáčenými úlomky kostí. Po ošetření byl přivezen RZP na spádové traumatologické oddělení, kde byl vyšetřen neurologem a podstoupil nativní vyšetření CT vyšetření mozku. Vpravo frontálně byla impresivní víceúlomková fraktura o průměru 23 mm, úlomky imprimovány nitrolebně 10–11 mm s tlakem na gyrifikaci. V této lokalizaci byla patrna drobná hemoragická epidurální a subdurální kolekce šíře 6 mm, nevelký pneumocefalus a podkožní emfyzém. Frontální siny byly intaktní. Skelet zobrazených krčních obratlů byl bez známek čerstvé fraktury (Obr. 1, 2, 3, 4). Byla domluvena urgentní neurochirurgická intervence ve FN Olomouc. Z pomocných laboratorních vyšetření: Krevní obraz: leukocyty $12,90 \times 10^9/l$, erytrocyty $4,90 \times 10^{12}/l$, hemoglobin 131 g/l, krevní destičky $301 \times 10^9/l$. Koagulační skrí-nink: v mezích normy. CRP <0,4 mg/l, prokal-citonin 0,36 ng/l.

Po zvyklé přípravě byla zavedena kanyla, aplikace infuze krystaloidů a 5% glukózy. ATB krytí operačního výkonu bylo zabezpečeno podáním kombinace amoxicilinu s kyselinou klavulanovou. V klidné celkové anestezii byla provedena inspekce tržně zhmožděné aktivně

krvácející rány frontálně parasagitálně vpravo, rána byla 4 cm dlouhá ve tvaru Y (Obr. 5). Rána byla kontaminována vlasy a zbytky devitalizované kůže. Byl proveden debridement a proplach rány. Poté z jednoho návrtu byla provedena postupná extrakce mnoha vpáčených kostních fragmentů a revize epidurálního prostoru a nakonec zástava krvácení. Tvrdá plena ani sagitální sinus nebyly porušeny. Po vyšíání tvrdé pleny po obvodu kosti byla provedena rekonstrukce kostního defektu pomocí vnitřní laminy diploe, minidlah a šroubků (Obr. 6). Nakonec byla provedena vitalizace okrajů kůže a sutura po anatomických vrstvách vstřebatelným stehem.

Po operačním výkonu měl pacient přechodně zvýšenou teplotu, ojediněle zvracel a stěžoval si na občasné bolesti hlavy v místě poranění, které ustoupily po analgetících. Trvale byl bez fokálního neurologického deficitu. Chlapec byl postupně mobilizován, šetrně realimentován, celkem 8 dní bylo pokračováno v antibiotické léčbě. Ve stabilizovaném stavu byl přeložen třetí pooperační den na standardní oddělení. Dále bez bolestí hlavy, afebrilní, neurologický stav byl normální. V celkově v dobrém stavu s klidnou pooperační ránou hojící se *per primam* byl po prověření rodinných poměrů sociální pracovníci propuštěn do domácí péče.

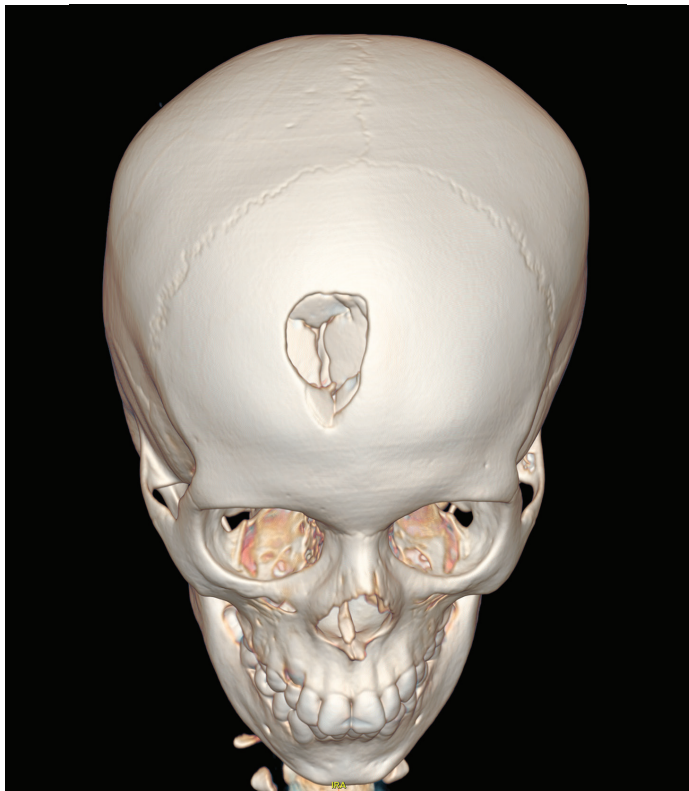
Obr. 1. CT lebky, transversální zobrazení, kostní okno. Vícefragmentová impresivní zlomenina čelní kosti



Obr. 2. CT vyšetření, zobrazení mozku, bez přítomnosti poranění mozkové tkáně



Obr. 3. CT vyšetření, 3D rekonstrukce koronálně. Impresivní zlomenina čelní kosti



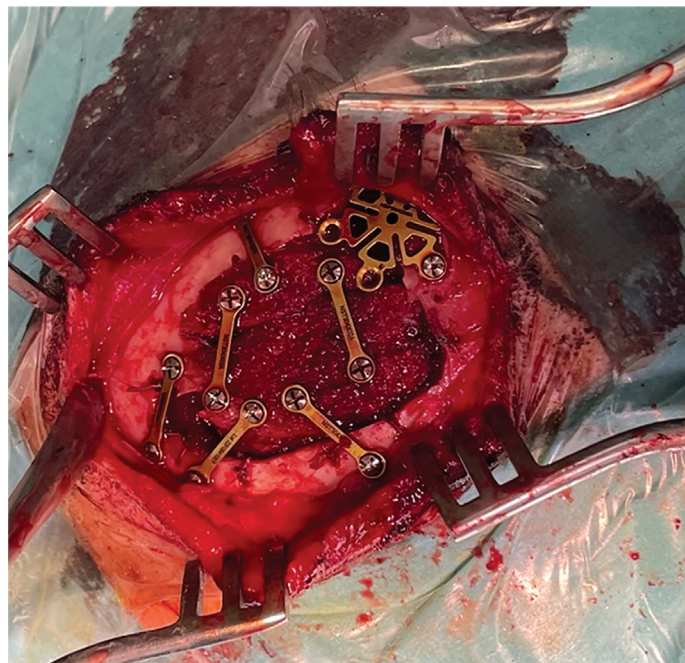
Obr. 4. CT vyšetření, 2D rekonstrukce sagitálně, kostní okno, vícefragmentová impresivní zlomenina čelní kosti, poranění měkkých částí frontálně



Obr. 5. Krvácející rána frontálně vpravo, 4 cm dlouhá ve tvaru Y



Obr. 6. Rekonstrukce kostních defektů pomocí kostních úlomků a titanových minidlah



Diskuze

Zlomeniny lebky jsou spojeny s traumatickým poraněním mozku. Pro klinické rozhodování byly vyvinuty algoritmy pro vyšetření hlavy poraněných dětí, které zahrnují klinické podezření na zlomeniny lebky. Včasná identifikace těžkého traumatického

poranění mozku na místě nehody, s řádným posouzením a ošetřením pacienta může snížit riziko sekundárního zranění a následných nákladů na dlouhodobou péči. Doporučené postupy pro přednemocniční léčbu TBI se zabývají hodnocením, léčbou a transportem pacienta s poraněním mozku na zá-

kladě současných vědeckých poznatků (1). Diagnostickou metodou volby je kranální výpočetní tomografie. Trojrozměrná (3D) CT rekonstrukce umožňuje lepší analýzu impresivních zlomenin (2, 3). Ultrazvuk v místě péče by mohl sloužit při „lehčím poranění hlavy u dětí“ jako doplněk ke zvýšení přes-

nosti klinických rozhodovacích pravidel před použitím CT vyšetření (4). Většina nových algoritmů klinického rozhodování zahrnuje klinické podezření na zlomeninu lebky, protože přítomnost zlomeniny lebky zvyšuje pravděpodobnost nitrolebního poranění čtyřnásobně. Kromě toho TBI bez fraktury lebky je v dětské populaci vzácné (5).

Pacienti s „lehkým poraněním hlavy“ jsou podle klasifikace Head Injury Severity Scale při prvním posouzení při vědomí (GCS skóre 14–15), mohou mít krátkou ztrátu vědomí nebo amnézii, ale při přijetí nemají žádný fokální neurologický deficit. Lékaři musí zvážit riziko přehlédnutí klinicky významné fraktury lebky a potenciálně souvisejícího TBI a rizika spojená s provedením CT. Vzhledem k tomu, že děti s TBI mohou **být asymptomatické**, je stále náročné úspěšně identifikovat děti s velmi nízkým rizikem TBI (6, 7).

Impresivní fraktura lebky vzniká obvykle působením velké síly nebo ostrého předmětu na malou plochu. Čelní kost je nejčastější zlomeninou lebky u pacientů s kraniofaciálními úrazy. Čelní kost má vyšší odolnost vůči mechanickým nárazům, může odolat síle až 800–1 600 liber (síla 1 lb = 0,45 kg), čímž poskytuje odolnost proti většině forem traumatických poranění. Lamina externa je vpáčena v místě nárazu a fragment lamina interna je rozsáhlejší. U otevřených (penetrujících) impresivních fraktur je viditelná tržně zhmožděná rána, u zavřených poranění je typická pohmatová imprese s otokem okolních měkkých tkání. Při rentgenovém vyšetření lbi je typická okrouhlá, hvězdčovitá fraktura s radiálním šířením lomných linií od centra k periférii. CT vyšetření mozku a 3D rekonstrukce lbi lépe zobrazí dislokaci fragmentů, které mohou být podsunuty pod okolní skelet a odhalí eventuální přidružené intrakraniální traumatické změny (8). Většina impresivních zlomenin je obnažená. Je důležité věnovat pozornost integritě tvrdé pleny mozkové, která je základem poranění. Impresivní zlomeniny často způsobují fokální neurologické deficity v důsledku poranění mozkové kůry. Léze, které vedou k impresivním zlomeninám, jsou často spojeny se změnou vědomí a ložiskovým neurologickým deficitem v místě s poškozenou mozkovou kůrou. Mnoho impresivních zlomenin však není v době úrazu rozpoznáno.

Nejčastější indikací k chirurgickému ošetření u uzavřených impresivních zlomenin čelní kosti je kosmetický efekt, protože více než 50 % z nich je frontálních a jsou viditelné. Další indikací k chirurgickému ošetření vhloubené zavřené zlomeniny je podezření na rupturu tvrdé pleny. Otevřené impresivní zlomeniny jsou považovány za neurochirurgickou urgentní situaci z důvodu kontaminace rány, přítomnosti poškozené tvrdé pleny a rizika CNS infekce. Výskyt infekcí je přibližně 10 %. Hlavními cíli operace jsou odstranění zlomeniny, kompletní debridement, plastika durálních lacerací, drenáž přidruženého hematomu a odstranění kontaminovaných kostních úlomků nebo jakéhokoli cizího materiálu a nakonec plastika neurokrania. Nepenetrující impresivní fraktury operujeme z kraniotomie s následnou elevací kostních fragmentů kalvy. Penetrující otevřené imprese se operují urgentně během prvních 24 hodin po úrazu (9).

Prognóza impresivních zlomenin lebky v dětském věku bez přidruženého poškození mozku je dobrá. Kromě dobrého terapeutického výsledku je důležitý také kosmetický výsledek. Defekt lebky má přímý dopad na sebevědomí dětí. Použití 3D CT je velmi užitečné pro hodnocení zlomenin, stejně jako pro pooperační a estetické hodnocení (8).

Prevence

Vždy se říká, že prevence je lepší než léčba. Mezi taková bezpečnostní opatření patří například používání bezpečnostních pásů během jízdy ve vozidle a nošení přilby během jízdy na kole, motocyklu atd. Při sportu by měl člověk nosit vhodnou přilbu a pokrývku hlavy, které jsou specifické pro sport, který provozuje. Malé děti by měly být vždy pod dohledem. Obecně je třeba dodržovat všechna bezpečnostní pravidla, aby se předešlo úrazům hlavy.

Varovné signály pro vyhledání lékařské pomoci a kritéria pro přijetí do nemocnice

Po poranění hlavy se doporučuje pozorování po dobu nejméně 24 hodin. Místo pozorování mohou ovlivnit faktory, jako je čas a vzdálenost k dosažení příslušné péče a kompetence pozorovatele (3, 6). Domácí

pozorování může být povoleno u pacienta, u kterého nehrozí zhoršení neurologického stavu. Pozorovatel by měl dostat výslovné a srozumitelné instrukce o sledování pacienta a o tom, jak a kdy vyhledat lékařskou pomoc. Mezi varovné signály pro okamžité vyhledání lékařské pomoci u pacienta s poraněním hlavy řadíme:

- Nemožnost pacienta probudit
- Silné nebo zhoršující se bolesti hlavy
- Somnolence nebo zmatenost
- Neklid, nestabilita nebo záchvaty
- Potíže se zrakem
- Zvracení, horečka nebo ztuhlý krk
- Inkontinence moči nebo stolice
- Slabost nebo necitlivost kterékoliv části těla

Přijetí do nemocnice za účelem dalšího pozorování nebo léčby je indikováno, pokud u dítěte s poraněním hlavy přetrvávají zmatenost, letargie, fokální neurologické příznaky nebo abnormální nález na CT mozku. Přijetí do nemocnice by se mělo zvážit také v případech, že doma není k dispozici žádná odpovědná osoba, která by pacienta sledovala, zda nedochází k progresi příznaků.

Náš desetiletý pacient se zranil neobvyklým mechanismem, když po něm jeho sestra hodila kamenem, který ho zasáhl do čela. Tržně zhmožděná rána frontálně vpravo byla 4 cm dlouhá, silně krvácela, vědomí neztratil (GKS 15), na všechno si pamatoval, při vyšetření lékařem RZP neměl fokální neurologický deficit, nezvracel. Pacient byl urgentně transportován RZP do traumatologického centra spádové nemocnice, kde bylo pomocí CT vyšetření lebky stanovena diagnóza vícefragmentové impresivní fraktury. Urgentní neurochirurgická intervence byla provedena ve FN Olomouc. Po debridement rány z jednoho návtu byla provedena postupná extrakce vpáčených kostních fragmentů, revize epidurálního prostoru a rekonstrukce kostního defektu pomocí dlah a šroubků. Pooperační průběh byl bez komplikací. V dobrém stavu s klidnou operační ránou hojící se *per primam* byly před propuštěním do domácí péče sociální pracovníci prověřeny rodinné poměry.

Rychlost poskytnuté odborné péče od úrazu po chirurgické řešení a spolupráce mezi RZP, spádovým traumatologickým pracovištěm a neurochirurgickým centrem snížila mor-

biditu, případně minimalizovala dlouhodobé posttraumatické komplikace.

Stojí za zapamatování

- Čelní kost je nejčastější zlomeninou lebky u pacientů s kraniofaciálními úrazy.
- Impresivní fraktura lebky vzniká obvykle působením velké síly nebo ostrého předmětu na malou plochu.
- Mnoho impresivních zlomenin nemusí být v době úrazu rozpoznáno.
- Diagnostickou metodou volby je kraniální výpočetní tomografie. Trojrozměrná (3D) CT rekonstrukce ale umožňuje lepší analýzu impresivních zlomenin.
- Otevřená impresivní zlomenina lebky je považována za urgentní neurochirurgickou situaci.
- Po poranění hlavy se doporučuje pozorování po dobu nejméně 24 hodin.
- Znalost varovných signálů pro okamžité vyhledání lékařské pomoci u pacienta s poraněním hlavy snižuje riziko časového prodloužení včasné diagnostiky a léčby.

Tato práce byla podpořena

Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy

České republiky (LO1304).

LITERATURA

1. Ghajar J. Traumatic brain injury. *Lancet*. 2000;356(9233):923-929.
2. Jha S, Ghewade P. Management and treatment of traumatic brain injuries. *Cureus*. 2022;23(14(10):e30617. doi: 10.7759/cureus.30617. PMID: 36426314; PMCID: PMC9681696.
3. Silverberg ND, Iaccarino MA, Panenka WJ, et al. American congress of rehabilitation medicine brain injury interdisciplinary special interest group mild TBI task force. Management of concussion and mild traumatic brain injury: a synthesis of practice guidelines. *Arch Phys Med. Rehabil*. 2020;101(2):382-393.
4. Alexandridis G, Verschuuren EW, Rosendaal AV, et al. Evidence base for point-of-care ultrasound (POCUS) for diagnosis of skull fractures in children: a systematic review and meta-analysis. *Emerg Med J*. 2022;39(1):30-36.
5. Broers MC, Niermeijer JF, Kotsopoulos IAW, et al. Evaluation of management and guideline adherence in children with mild traumatic brain injury. *Brain Inj*. 2018;32(8):1028-1039.
6. Gelineau-Morel RN, Zinkus TP, Le Pichon JB. Pediatric head trauma: a review and update. *Pediatr Rev*. 2019;40(9):468-481.
7. Bonfield CM, Naran S, Adetayo OA, et al. Pediatric skull fractures: the need for surgical intervention, characteristics, complications, and outcomes. *J Neurosurg Pediatr*. 2014;14(2):205-211.
8. Brichtová E. Specifika dětské neurotraumatologie. *Pediatr. praxi*. 2009;10(5):294-298.
9. Oktay K, Guzel E, Unal E, et al. Outcome of primary bone fragment replacement in pediatric patients with depressed skull fracture. *Pediatr Neurosurg*. 2019;54(1):28-35.