

Cievne a neurologické komplikácie suprakondylických zlomenín humeru u detí

Vascular and Neurological Complications of Supracondylar Humeral Fractures in Children

J. MASÁR

Ortopedicko-traumatologická klinika JLF UK a MFN Martin, Slovenská republika

SUMMARY

The author reports two cases of pediatric patients with supracondylar humeral fractures complicated by concomitant vascular injury. One of the patients also presented with neurological symptoms from compression of the ulnar and median nerves.

In the case of vascular injury only, it was necessary to resect a 1-cm segment of the brachial artery which was thrombosed due to intimal disruption. In the other case, surgery was not indicated immediately; however, liberation of the nervus ulnaris and nervus medianus was later required because of nerve compression by the scar and bone.

The author considers the exact diagnosis, precise reduction and stable fixation of a fracture to be most important for a good outcome of treatment. Any associated vascular injury is indicated for surgery only after a thorough diagnostic consideration, and may not be needed in every case. The most decisive factor is the clinical presentation. Injury to the nerve system is indicated for surgical treatment at a later period, at 3 months post-injury at the earliest.

Key words: supracondylar humeral fracture, thrombosis of the brachial artery, injury to the nervus ulnaris and nervus medianus, surgical treatment.

ÚVOD

Suprakondylické zlomeniny humeru v detskom veku sú po zlomeninách predlaktia a klavikuly treťou najčastejšou zlomeninou (10). Podľa Münsta tvoria až 60 % všetkých detských zlomenín v oblasti lakťa (8). Nielen svojou incidenciou, ale hlavne kvôli možným komplikáciám patria k závažným poraneniam (4, 9). Ako sprievodné poranenia suprakondylických zlomenín humeru sú vo veľkých súboroch uvádzané v literatúre v 3–8 % prípadov poškodenie arteria brachialis (buď v dôsledku pomliaždenia, alebo distenzie, zriedkavejšie pri otvorených poraneniach aj priameho prerušenia cievy) a/alebo nervových štruktúr (najčastejšie nervus radialis, ale aj nervus medianus a nervus ulnaris) (3, 11, 12).

Poruchu periférnej cirkulácie je však potrebné posudzovať veľmi citlivo a uvážene. Často už prostá úprava anatomických pomerov repozíciou postačuje na obnovenie krvného prietoku. V prípade, že sa po repozícii periférna perfúzia neupraví, je potrebné vykonať buď Dopplerovo ultrasonografické vyšetrenie, ktoré umožňuje posúdiť arteriálny prietok krvi, prípadne angiografické vyšetrenie, ktoré upresní charakter, rozsah a lokalizáciu cievneho poškodenia. Podľa týchto vyšetrení, ale najmä podľa klinického obrazu, sa cievny chirurg roz-

hoduje o eventuálnej potrebe chirurgickej intervencie. V prípadoch nejasnej periférnej perfúzie, kedy je splnených viac ako jedno z klasických kritérií „5 P“ (pain, palor, pulsless, paraesthesia, paralysis), by mala byť artéria revidovaná.

Posúdenie neurologického statusu býva často problematické. Pacient v dôsledku analgézie a sedácie mnohokrát nediferencuje svoj neurologický stav na horných končatinách. Kontroverzne diskutovaná je stále aj otázka timingu, kedy je optimálne chirurgicky zasiahnuť. Akútna operácia na nervových štruktúrach je však podľa nášho názoru vhodná len v prípadoch dokázaného priameho ostrého prerušenia nervu, čo je pri suprakondylických zlomeninách humeru situácia veľmi raritná (5, 7). Vo väčšine prípadov ide o kontúziu nervu fragmentami zlomeniny, alebo hematómom či opuchom mäkkých štruktúr a po ich odoznení sa neurologický nález postupne upravuje. Možná je aj opačná alternatíva, keď po úraze je neurologický nález v norme, ale postupne sa zhoršuje. Takáto situácia môže nastať po otvorenej repozícii a fixácii zlomeniny v dôsledku tvorby jazvy, alebo v dôsledku ischémie, útlakom kalusu a pod.

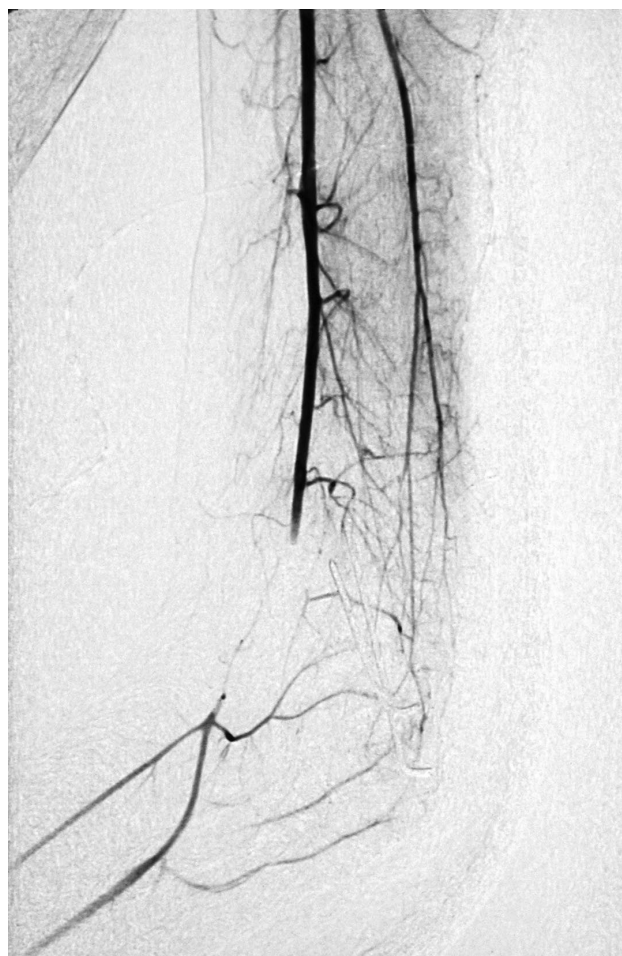
V našom príspevku chceme prezentovať 2 prípady pacientov so suprakondylickou zlomeninou humeru, so sprievodnými cievnymi poraneniami, resp. postupným vývojom neurologického poškodenia.



Obr. 1. Suprakondylická dislokovaná zlomenina humeru u 13-ročného pacienta (kazuistika 1)



Obr. 2. Stav po otvorenej repozícií a fixácii Kirschnerovými drôťmi u rovnakého pacienta



Obr. 3. Angiografický obraz u rovnakého pacienta s nenaplnením arteria cubitalis

KAZUISTIKY

Pacient č. 1

13-ročný chlapec bol privezený na našu ambulanciu 11. 3. 2005 po páde na telesnej výchove pri preskoku kozy. V klinickom obraze dominovala výrazná deformácia ľavého lakťa, bolestivosť, parestézie celej ruky a opuch v kubitálnej jamke. Periférny pulz na arteria radialis nebol hmatný. Bez anestézie vykonaná na ambulancii predbežná okamžitá repozícia, po ktorej parestézie ustúpili a prechodne sa objavil aj pulz na arteria radialis. Následné rtg vyšetrenie ukázalo extenčný typ suprakondylickej zlomeniny humeru, s ťažkou dislokáciou (obr. 1). Hodinu po úraze zahájená v celkovej anestézii, v polohe na bruchu, dorzálnym prístupom, otvorená repozícia a pod kontrolou rtg fixácia 2 transkortikálne nakriž zavedenými Kirschnerovými drôťmi (obr. 2). Nakoľko po operácii nedošlo k obnove periférneho pulzu, pacient bol vyšetrený cievny chirurgom, ktorý indikoval angiografické vyšetrenie ľavej hornej končatiny (LHK) a podanie LMWH. Angiografia ukázala nenaplnenie arteria cubitalis a spomalenie toku cez arteria radialis. Arteria ulnaris a interossea boli plnené cez kolaterály a podobne sa plnil aj arcus palmaris superficialis i profundus (obr. 3). Z tohto dôvodu cievny chirurg indikoval revíziu ľavej arteria brachialis, ktorú si sprístupnil cez sulcus bicipitalis medialis. Vypre-

paroval jej distálny úsek až po vetvenie. Na úrovni lakťovej rýhy zistil trombózu v rozsahu 10 mm. Pod týmto segmentom nebol pulz hmatný. Podal 5.000 j. Heparínu a zaklemať artériu brachialis. V mieste trombózy vykonal pozdĺžnu incíziu artérie a zistil, že príčinou trombózy bola dysrupcia intimy v dĺžke 8 mm. Preto resektoval úsek artérie v dĺžke



Obr. 4. Stav po zhojení zlomeniny a odstránení Kirschnerových drôtov u rovnakého pacienta 2 mesiace po operácii

1 cm, uvoľnil jej oba konce, ktoré bolo možné sutúrovať bez napätia end to end. Po uvoľnení kľemu bola anastomóza suficientná, s primeraným prenosom pulzu na perifériu. Po suture rany bola naložená sádrová dľa ha, terapeuticky podávaný LMWH, ANP 100 mg, Hemacel 2 x 250 ml (3 dni), analgetiká. Pred prepustením pacienta 17. 3. 2005 vykonaná kontrolná angiografia, ktorá potvrdila primeraný krvný prietok v celom arteriálnom riečišti LHK, len s minimálnym zúžením arteria cubitalis v mieste anastomózy.

18. 3. 2005 bol pacient prepustený, operačné rany boli kľudné, hojili sa per primam, periférny pulz na arteria radialis bol dobre hmatný. Pri prvej ambulantnej kontrole 29. 3. 2005 boli rany zhojené, stehy vybraté, pulz dobre hmatný, bez ischemických zmien na LHK.

Pri ďalšej kontrole 5.4.2005 rtg vyšetrenie potvrdilo pokročilý proces hojenia zlomeniny, perkutánne zavedené Kirschnerove drôty boli odstránené. LHK ponechaná na sňmateľnej ortéze a zahájená rehabilitácia. Po ďalších 2 týždňoch pri kontrole bol deficit extenzie 15°, flexia bola 90–100°, zlomenina na rtg plne kostne zhojená. Po nasledujúcich 3 týždňoch bola už extenzia plná, flexia 100° (obr. 4).

Posledná kontrola bola 31. 5. 2005, zistený plný pohyb a povolená plná záťaž.

Pacient č. 2

7-ročný chlapec bol prijatý na kliniku 2. 9. 2005 po páde z plotu na extendovanú ľavú hornú končatinu (LHK). V objektívnom klinickom obraze dominoval masívny opuch lakťa, jeho deformácia, bolestivosť a krepitus. Pulz na arteria radialis bol len diskkrétne hmatný. Rtg vyšetrenie ukázalo dislokovanú suprakondylickú zlomeninu humeru vľavo (obr. 5). Po základných laboratórnych vyšetreniach a detskom predoperačnom vyšetrení sme indikovali otvorenú repozíciu a fixáciu



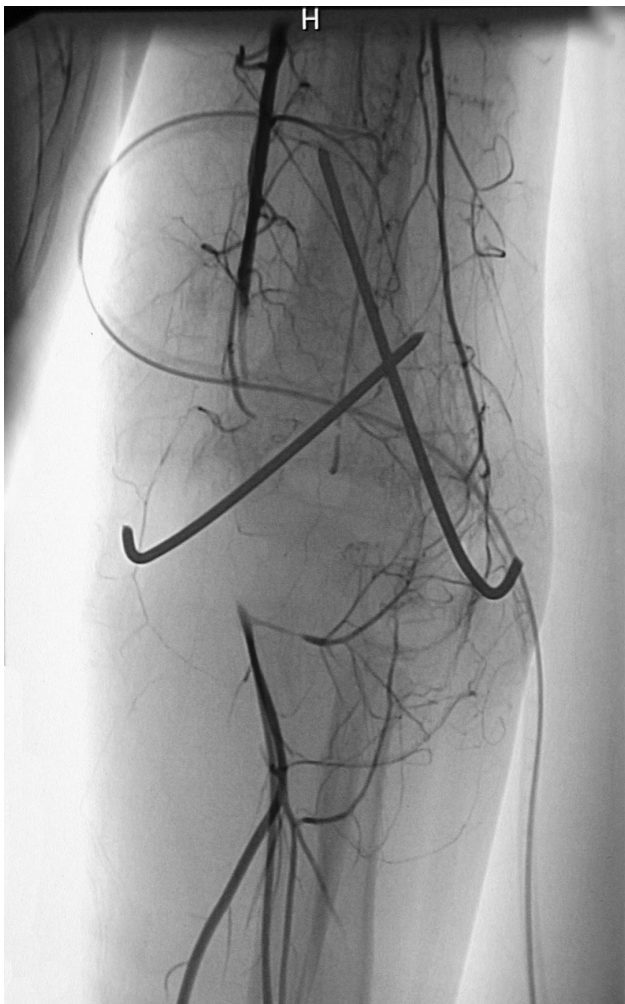
Obr. 5. Suprakondylická dislokovaná zlomenina u 7-ročného pacienta (kazuistika 2)



Obr. 6. Stav po otvorenej repozícii a fixácii Kirschnerovými drôtmí u rovnakého pacienta

Kirschnerovými drôtmí, ktorá bola vykonaná v celkovej anestéze, v polohe na bruchu, z dorzálného prístupu (obr. 6). Po operácii nebol pulz na arterii radialis hmatný, ruka bola teplá, prsty pohyblivé, s dobrým venóznym návratom. Konzultovaný bol cievny chirurg, ktorý indikoval angiografiu LHK. Na radiodiagnostickom pracovisku bol vykonaný neúspešný pokus o angiografiu Seldingerovou metódou cez pravú arteria femoralis. Vzhľadom na úhrnné trvanie celkovej anestézie i s prihliadnutím na klinické pomery na periférii LHK, bolo od ďalšieho pokusu po dohovore s cievny chirurgom upustené.

Na druhý deň (3. 9. 2005) bola angiografia realizovaná cez pravú arteria femoralis. Zistený bol stop prietoku na rozhraní arteria brachialis a arteria cubitalis asi v 5 cm úseku, ktorý bol bez náplne (obr. 7). Ďalej smerom distálne sa oblasť bifurkácie plnila z kolaterál. Nález hodnotil cievny chirurg a vzhľadom na dobré prekrvenie periférie a dobrý venózný návrat, bez známok kompartment syndrómu, revíziu ciev neindikoval, doporučil podávanie LMWH v terapeutickú dávku 2 x 0,3 ml denne a 7. 9. 2005 bolo diéta preložené na detskú kliniku. Tu opakovane kontrolované cievny

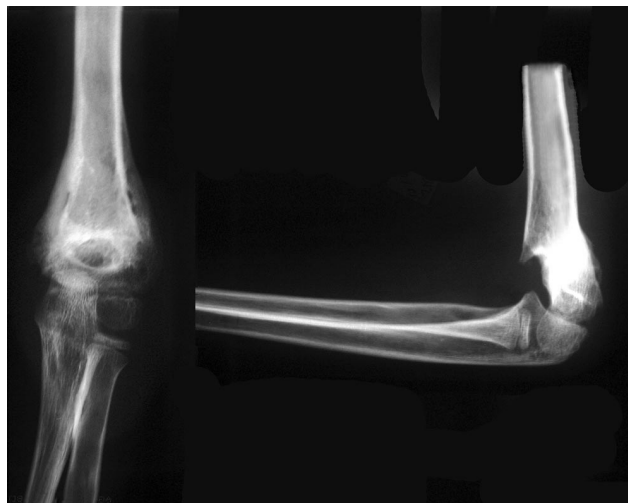


Obr. 7. Angiografický obraz u rovnakého pacienta s blokom arteria cubitalis

chirurgom, naposledy pred prepustením 14. 9. 2005 so záverom, že ide o trombózu artérie cubitalis, pravdepodobne na podklade dysrupcie intimy. Nevylúčil eventúálnu možnosť operácie, ale až po zhojení zlomeniny a odoznení opuchu v kubitálnej jamke.

Pri prepustení z detskej kliniky dieťa udávalo mierne parestézie prstov pri pohyboch lakťa (v kľude neboli prítomné), pulz na arteria radialis bol len diskkrétne hmatný, ruka bola teplá, s dobrým venóznym návratom. Citlivosť prstov bola zachovalá, pohyblivosť obmedzená, pretrvával ešte opuch lakťa mierneho stupňa. Následne bolo dieťa opakovane kontrolované na našej ambulancii, hematológom, neurológom, cievny chirurgom i neurochirurgom.

Pri prvej kontrole (obr. 8) na našej ambulancii bola rana zhojená, stehy odstránené, ponechaná sadrová dlaňa. 27. 9. 2005 bola odstránená aj sadra, pretrvával opuch lakťa, pulz na arteria radialis nebol hmatný, ruka bola mierne chladnejšia oproti druhej strane. Podobný nález bol aj 11. 10. 2005, ale objavila sa aj chabosť prstov a ruky, preto doporučené neurologické a EMG vyšetrenie. 3. 11. 2005 vyšetrený neurológom, včetně



Obr. 8. Stav po zhojení zlomeniny a odstránení Kirschnerových drôtov 1,5 mesiaca od operácie

EMG, kde zistená ťažká lézia nervus ulnaris a nervus medianus. Doporučené bolo cievne vyšetrenie a individuálna rehabilitácia. 15. 12. 2005 kontrolovaný cievny chirurgom, ktorý neindikoval revíziu trombotizovaného úseku arteria cubitalis.

V rovnaký deň uskutočnené neurochirurgické vyšetrenie a neurochirurg indikoval revíziu nervus ulnaris a medianus na úrovni lakťa. Revízia bola realizovaná 26. 1. 2006 z volárneho prístupu. Pri operácii zistená kompresia nervus ulnaris v jazve v oblasti sulcus nervi ulnaris. Nervus medianus bol preparovaný pred hlavou musculi bicipitis brachii. Asi 2 cm nad kľbovou štrbinou bola zistená jeho fibrózna fixácia ku spodine, v tesnom susedstve s humerom. Časť kosti pod nervom bola resekovaná a nerv bol uložený do svalového lôžka. Po deliberácii oboch nervov bola elektrostimuláciou zistená ich dobrá vodivosť proximálnym i distálnym smerom.

Pri hematologickej kontrole pred neurochirurgickou operáciou bol ešte zistený vrodený trombofílny stav (tzv. syndróm lepivých trombocytov). Preto bolo dieťa zaistené znovu LMWH peri- a pooperačne. Pri hematologickej kontrole mesiac po neurochirurgickej operácii bola doporučená dlhodobá antiagregačná liečba salicylátmi.

Po prepustení do ambulantnej liečby bolo dieťa kontrolované neurochirurgom 9. 2. 2006, kedy bola operačná rana zhojená, stehy odstránené. Zlepšený bol aj nález citlivosti a motoriky ľavej ruky, doporučená bola rehabilitácia a kontrola EMG.

Posledná kontrola bola 28. 6. 2006, pri ktorej bolo neurochirurgom konštatované úplné upravenie funkcie ruky a na EMG plne obnovený prenos signálu. Zlomenina bola zhojená v ľahkej varozite lakťa s jeho plnou funkciou. Povoľená bola plná záťaž.

DISKUSIA

Suprakondylické zlomeniny humeru v detskom veku so sprievodným poškodením ciev a/alebo nervov môžeme začleniť medzi tzv. komplexné traumy lakťa (9). Patria sem zlomeniny alebo luxácie v oblasti lakťa, ktoré sú buď spojené so sériovým poranením na hornej končatine, alebo s rozsiahlym poškodením mäkkých štruktúr, popr. s prolongovanou ischémiou v dôsledku sprievodného cievneho poranenia na hornej končatine alebo s kompartment syndrómom.

Z tohoto vyplýva aj dôležitosť posúdenia stavu cievneho a nervového systému na postihnutej končatine.

K zhodnoteniu stavu cievneho systému je potrebné pristupovať ako k naliehavej príhode, ktorá môže do značnej miery ovplyvniť osud končatiny (7). V diagnostike využívame Dopplerovu ultrasonografiu, ktorá umožní posúdiť arteriálny prietok, a angiografiu, ktorá určí rozsah a lokalizáciu prekážky v krvnom riečisti. Následne treba veľmi uvážlivo postupovať pri indikácii k revízií, pretože nie každá odchýlka v cievnom systéme vyžaduje operáciu, čo sa ukázalo aj v našom druhom predstavenom prípade.

Ak ide o sprievodné poškodenie nervového systému, zpravidla nie je indikovaná akútna neurochirurgická operácia (5). Výnimkou je priame, ostré prerušenie nervu. V ostatných prípadoch sa neurochirurgovia skôr prikláňajú k odloženému riešeniu, zpravidla s intervalom presahujúcim 3 mesiace od poranenia (1, 2, 6). Často totiž ide o kontúziu nervu, ktorá sa spontánne upraví po odoznení opuchu alebo po odstránení poruchy perfúzie. Existuje však aj iná alternatíva neurologického výpadku, ako sa to ukázalo v našom druhom referovanom prípade. Pôvodne normálny neurologický nález v čase úrazu, sa môže postupne zhoršovať. Príčinou môže byť ischémia, kompartment syndróm alebo narastajúci útlak nervu priamo z okolia, napr. jazvou, kalusom hojacej sa zlomeniny a pod. V takomto prípade je dôležité správne načasovanie operácie, ako sa to potvrdilo aj u nášho druhého pacienta.

Samozrejmosťou by mala byť precízna repozícia a pokiaľ možno stabilná osteosyntéza zlomeniny, ktorá dovoľí včasnú rehabilitáciu. Dodržanie uvedených zásad

v ošetrovaní komplikovaných suprakondylických zlomenín humeru v detskom veku by malo byť cestou, ako zabrániť vzniku ešte stále často sa vyskytujúcich komplikácií, spojených s funkčným deficitom a poúrazovými kĺbnymi deformitami.

Literatúra

1. DE RIGGO, J.: Osobná konzultácia, 2005.
2. GALANDA, M.: Osobná konzultácia, 2005.
3. GRIMER, R. J., BROOKS, S.: Brachial artery damage accompanying closed posterior dislocation of the elbow. *J. Bone Jt Surg.*, 67-B: 378–381, 1985.
4. HAVRÁNEK, P.: Klasifikace suprakondylických zlomenin humeru u dětí. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 65: 277–288, 1998.
5. JUPITER, J. B.: Complex fractures of the distal part of the humerus and associated complications. *J. Bone Jt Surg.*, 76-A: 1252–1256, 1994.
6. KNORR, P., JOERIS, A., LIEBER, J., SCHALAMON, J., DIETZ, H.G.: The use of ESIN in humerus fractures. *Europ. J. Trauma*, 31: 12–18, 2005.
7. LEVIN, L. S., GOLDNER, R. D., URBANIAK, J. R., NUNLEY, J. A., HARDAKER, W. T.: Management of severe musculoskeletal injuries of the upper extremity. *J. Orthop. Trauma*, 4: 432–437, 1990.
8. MÜNSTER, P., KUNER, E. H., BECKMANN, M.: Konservative Behandlung kindlicher Ellbogenfrakturen. *Orthopäde*, 17: 287–296, 1988.
9. REGEL, G., WEINBERG, A.-M., SEEKAMP, A., BLAUTH, M., TSCHERNE, H.: Das Komplextrauma des Ellenbogen. *Orthopäde*, 26: 1020–1029, 1997.
10. TOŠOVSKÝ, V., STRYHAL, F., TOMAN, J., SYROVÁTKA, A.: Dětské zlomeniny. Praha, Avicenum 1982.
11. WALTER, E., HOLZ, U., KÖHLE, H.: Die Indikation zur Operation bei der Ellbogenluxation. *Orthopäde*, 17: 306–312, 1988.
12. WEBER, B. G., BRUNNER, Ch., FREULER, F.: Die Frakturenbehandlung bei Kinder und Jugendlichen. Berlin, Heidelberg, New York, Springer 1978.

Doc. MUDr. Jozef Masár, PhD.,
H. Meličkovej 18,
036 01 Martin

Práce byla přijata 12. 3. 2007.