

Rekonstrukce paréz dolní končetiny po zlomeninách pánve svalovými transfery

Reconstruction of Lower Extremity Palsy after Pelvic Fractures with the Muscle Transfers

I. ČIŽMÁŘ¹, M. VLČEK², E. EHLE³, P. DRÁČ¹

¹ Traumatologická klinika Lékařské fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a Fakultní nemocnice Olomouc

² Ortopedická klinika 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

³ Neurologická klinika, Fakulta zdravotně sociální Univerzity Pardubice a Pardubické krajské nemocnice, Pardubice

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The prevalence of nerve structure injuries accompanying pelvic and acetabular fractures is stated to be 5–25 %, with most frequent injuries to motor nerve structures associated with fractures of the posterior wall of the acetabulum. Prognostically worse outcomes of regeneration are documented mainly in iatrogenic, intraoperative injuries to nerve structures. This study aims to document the functional effect of muscle transfers restoring the movement of lower extremities with irreversible nerve lesion caused by the pelvic and acetabular fracture.

MATERIAL AND METHODS

A total of 18 patients with irreversible palsy of lower extremities in L4–S1 segments underwent a reconstruction surgery in the period 2006–2016, of whom 13 patients with the mean age of 42 (21–79) years arrived for a follow-up. The group included 10 patients with the loss of function of peroneal portion of the sciatic nerve, one patient sustained femoral nerve lesion and two patients suffered complete sciatic nerve lesion (both the peroneal and tibial portion). The patients were evaluated at the average follow-up of 77 (24–129) months after the reconstruction surgery. The average time interval from pelvic fracture to reconstruction by muscle transfer was 47 (18–151) months. Due to a wide spectrum of functional damage, the patients were evaluated in terms of the overall effect of the reconstruction surgery on the activities of daily living using the LEFS (The Lower Extremity Functional Scale). The surgical techniques used transposition of *tensor fasciae latae* for femoral nerve lesion, transposition of *tibialis posterior* muscle for palsy of the peroneal division of the sciatic nerve and tenodesis of *tibialis anterior* tendon and *peroneus longus* tendon for the palsy of the peroneal and tibial portion of sciatic nerve.

RESULTS

The effect of movement restoration on daily living evaluated using the LEFS achieved 65 points (53–79) which is 85% of the average value of LEFS in healthy population. The transposition of active muscles *tibialis posterior* and *tensor fasciae latae* resulted in all the patients in active movement restoration. A loss of correction of foot position following the performed tenodesis of the paralysed *tibialis anterior* muscle was observed in one patient, with no significant impact on function. No infection complication was reported in the group. In 78% of patients the intervention was performed as day surgery.

DISCUSSION

There is a better prognosis for restoration in incomplete nerve lesion than in complete lesions and also in the loss of sensation than in the loss of motor function. The mini-invasive stabilisation of pelvic ring according to literature does not increase the risk of nerve lesions, while on the other hand a higher incidence of femoral nerve damage by INFIX fixator is documented. The type of muscle transfer is selected based on the availability of active muscles suitable for transposition and also with respect to functional requirements of the patient.

CONCLUSIONS

Irreversible palsy of lower extremity after the pelvic fracture is easily manageable as to the restoration of function. Surgical interventions using the preserved active muscles to restore the lost movement should be a component part of comprehensive surgical care for patients who sustained a pelvic fracture and should be performed centrally at a centre availing of comprehensive expertise.

Key words: nerve lesion, tendon transfer, acetabulum, pelvis, fracture.

ÚVOD

Zlomeniny pánve komplikované poraněním nervů způsobují pacientovi významný, často celoživotní hendikep. Jejich prevalence se udává v rozsahu 5–25 % (9, 13, 15, 23). Nejčastější výpadek motorické nervové léze je u zlomenin zadní stěny acetabula a zadního pilíře s výpadkem funkce peroneální porce ischiadického nervu. V četnosti následuje postižení celého ischiadického nervu s výpad-

kem funkce v inervační oblasti jeho peroneální i tibiální porce (3). V poslední době je patrný nárůst incidence postižení femorálního nervu v souvislosti s použitím vnitřního fixátoru, např. typu Infix (11).

Nervové léze jsou při zlomeninách acetabula diagnostikovány v 57 % případů předoperačně, zbylých 43 % vzniká iatrogeně nebo pooperačně (3).

K plné regeneraci nervu dochází u 24 % případů, parciálně regeneruje 37 % případů a bez regenerace zůstává 34–47 % pacientů (3,17). Při iatrogenním poškození však zůstává bez reinervace až 55 % případů (10).

Vzhledem k poměrně vysoké četnosti ireverzibilního poškození s výpadkem motorické funkce je znalost možností rekonstrukce pohybu svalovými transfery důležitou součástí komplexní péče o pacienty s pánevním poraněním.

Cílem této studie je zhodnocení funkčního efektu operačních rekonstrukcí ireverzibilní plegie dolní končetiny po poranění nervových struktur při zlomeninách pánve a acetabula.

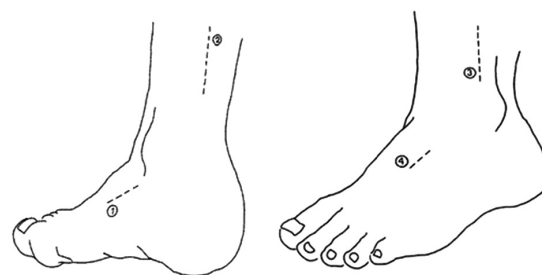
MATERIÁL A METODIKA

Do retrospektivní studie byli zařazeni pacienti s ireparabilní motorickou nervovou lézí dolní končetiny v souvislosti se zlomeninou pánve a acetabula. Soubor obsahuje 18 pacientů, u kterých v období 2006–2016 byla provedena rekonstrukce pohybu ireverzibilního motorického deficitu dolní končetiny. Ke kontrole se dostavilo 13 pacientů (dvě ženy, 11 mužů), s věkovým průměrem 42 (21–79) let. V souboru bylo 10 pacientů po chirurgické rekonstrukci výpadku funkce peroneální porce ischiadického nervu, jeden pacient s obnovou pohybu po paréze femorálního nervu a dva pacienti s kompletní plegií ischiadického nervu, tedy s výpadkem funkce peroneální i tibiální porce. Pacienti byli hodnoceni v průměrném odstupu od rekonstrukční operace v délce 77 (24–129) měsíců od výkonu. Průměrná doba od zlomeniny pánve do doby rekonstrukce svalovým transferem byla 47 (18–151) měsíců. Nervové léze u pacientů byly klasifikovány s vazbou na kořen i postižení periferního nervu (tab. 1).

Tab. 1. Klasifikace neurologické léze na uvedeném souboru pacientů

Nervový kořen (periferní nerv)	Motorická funkce	Senzitivní funkce
L4 – femorální nerv	extenze kolene	přední plocha distálního stehna a vnitřní plocha kolena a bérce
L5 – peroneální porce n. ischiadicus	dorziflexe hlezna a palce, everze nohy	later. strana bérce, dorzum nohy
S1 – tibiální porce n. ischiadicus	plantiflexe hlezna	dorzum bérce a nohy

V souboru byli 3 pacienti s výpadkem peroneální porce ischiadického nervu, kteří byli primárně řešeni se zlomeninou pánve a acetabula na pracovišti autora. Vzhledem k širšímu spektru funkčního postižení a tomu odpovídající využití rozdílných typů svalových přenosů, byl u pacientů hodnocen celkový efekt operačních výkonů s vazbou na běžné aktivity denního života skórovacím systémem LEFS (The Lower Extremity Functional Scale). V hodnocení podle LEFS pacienti hodnotí obtížnost provedení 20 aktivit na pětistupňové škále (0 = nemožnost provádět aktivitu, 4 = provedení bez obtíží). Skóre s narůstající hodnotou 0–80, odpovídá nižšímu stupni limitace aktivit (2). Naměřené hodnoty byly sledovány v relaci průměrnou hodnotou LEFS v populaci,



Obr. 1. Operační přístupy při transferu svalu tibialis posterior k obnově dorziflexe hlezna.

kteří je 77 (78 muži, 76 ženy) (4). Výsledky byly hodnoceny pomocí jednovýběrového t-testu, který srovnává, zda je průměrná hodnota LEFS u pacientů po operačním výkonu statisticky významně odlišná od dokumentované populační hodnoty. Rozsah pohybu a dosažená svalová síla obnoveného aktivního pohybu nemá v uvedeném souboru relevanci ke srovnání vzhledem k různým lokalitám chirurgického výkonu i jeho typu.

Chirurgické techniky rekonstrukcí

Operační výkony při svalových transferech na dolní končetině byly prováděny ve spinální nebo celkové anestezii s použitím turniketu. Redonova drenáž nebyla používána s výjimkou extenzivního operačního přístupu při paréze femorálního nervu. První pooperační převaz byl realizován při bezproblémovém průběhu po 14 dnech od výkonu, kdy jsou odstraněny stehy a případná sádrová fixace nahrazena odlehčenou plastovou fixací.

Obnovy extenze nohy transferem svalu tibialis posterior (TP) při výpadku peroneální porce n. ischiadicus

Výkon zahrnuje čtyři kožní incize (obr. 1). Mediální incize 1 leží přímo nad úponem šlachy tibialis posterior na navikulární a vnitřní kuneiformní kosti. Šlachy vizualizujeme v úponové části. Cílem je zachování co nejdelší délky šlachy, a proto se její úpon disciduje co nejdistálněji na úponu, aniž bychom poškodili vazivové spojení obou kostí. Distální úpon je plošně zbytnělý a je nutné ho až o polovinu průměru redukovat pro jeho protažení do incize 2 na mediální straně bérce cca 15 cm proximálně od apexu mediálního kotníku. Před protažením šlachy založíme na distální úpon „tahací steh“ Krakowského technikou, jejímž principem je vytvoření dvou a více samozamykatelných smyček, umístěných po obou stranách šlachy. Šlachu společně se svalovým bříškem vytáhneme do incize 2. Digitálně vytvoříme prostor za tibií až k interoseální membráně. Veškeré struktury musí být spolehlivě dorzálně. Velkým zahnutým nástrojem charakteru peanu fenestrujeme interoseální membránu a projdeme nástrojem mezi tibií a fibulou tak, abychom ho palpačně mohli přes kůži identifikovat. V této zóně provádíme kožní incizi 3. šlachy extenzorové skupiny předního kompartmentu odtáhneme laterálně. Otvor v interoseální membráně by měl být dostatečně velký pro hladký průchod tendomuskulárního přechodu šlachy TP. Obvykle stačí velikost na průchod distálních článků dvou prstů. Šetrná preparační technika nepoškozuje periost je zásadní pro eliminaci rizika pooperační adheze. Poslední incize 4 je realizována nad mechanickým středem nohy – laterální kuneiformní kost. Správnou lokalizaci

této incize je vhodné ověřit C-ramenem. V kosti je vyvrtán kanál v šíři průměru distálního pahýlu šlachy TP. Kanál směřuje lehce šikmo, aby zavedená šlacha nebyla traumatizována o ostrý okraj kosti. Kanál nedovrtáváme přes plantární stranu kuneiformní kosti. Šlachu TP podkožním kanálem vytvořeným velkým zahnutým peánem vedeme z 3. incize do incize 4. Vlákná Krackowského stehu provlékáme očkem na dlouhém K-drátu (instrumentarium na rekonstrukci LCA), který je zaveden do kanálu kuneiformní kosti, propichujeme plantární kortikalis a vyvádíme společně s vláknem stehu přes plantu. Je vhodné zanořit šlachu TP do kosti minimálně 1 cm tahem za vlákna. Šlachu v kanálu retinujeme interferenčním šroubem s dvojím návlekem, kterými pojišťujeme tuto tenodézu. Dorziflexi nohy je nutné držet po celou dobu od zafixování šlachy. Pevnost tenodézy by měla být dostatečná natolik, že udrží fixovanou šlachu v kosti i při krátkodobém uvolnění hyperextenze nohy. Sádrová fixace (SF) fixuje nohu v cca 10° dorziflexi po dobu 6 týdnů. Následně odstraníme SF a aktivujeme transfer TP rehabilitačními technikami.

Tenodéza svalu *tibialis anterior* (TA) při výpadku motoriky peroneální i tibiální porce ischiadického nervu

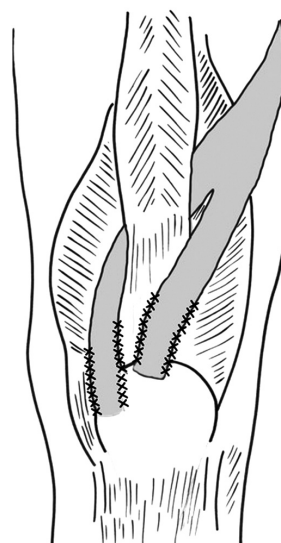
Výkon využívá principu tenodézy, kdy zakotvením šlachy svalu TA do tibie dochází k limitaci pasivního pohybu nohy do plantiflexe, ale zůstává volný pasivní pohyb do dorziflexe nohy. V místě tendomuskulárního přechodu svalu TA provádíme kožní incizi. Šlachovou část oddělíme od plegického svalstva a získáme tak kvalitní šlachový štěp kotvený na distálním úponu. V tibii na přechodu střední a distální třetiny vyvrtáme dva otvory, kterými šlachu provlékáme, tonizujeme a fixujeme tak, že noha je v neutrálním postavení z hlediska plantiflexe. Pro korekci equinovarovního postavení nohy, po fixaci TA, využíváme šlachu *peroneus longus* oddělenou od svalu opět v místě tendo-muskulárního spojení a podkožním kanálem ji napojíme „side to side“ na šlachu TA v předpětí korigující inverzi nohy. Spojení šlach typem „side to side“ využíváme techniky křížkového samo-zamykatelného stehu pleteným nevstřebatelným vláknem 3,0 (Supolen) s délkou překrytí 2–3 cm, který zajišťuje velmi vysokou pevnost (obr. 2) (8). Končetinu fixujeme na dobu 6 týdnů SF. Po sejmutí fixace není vhodná, stejně jako u předchozí techniky, chůze přes patu po dobu dalšího 1 měsíce.

Obnova extenze kolene transferem svalu *tensor fasciae latae* (TFL) při paréze femorálního nervu

Transferu svalu TFL spolu s fasciálním štěpem z *tractus iliotibialis* je vhodný k obnově aktivní extenze v kolenu. Incize k tomuto výkonu je poměrně rozsáhlá. Zasahuje od svalového břicha TFL po laterální straně stehna až nad česku. Sval TFL mobilizujeme s fasciálním štěpem *tractus iliotibialis* v šíři cca 8 cm. Distálně tento štěp rozpolíme na dva pruhy. Jeden pruh kotvíme na mediální stranu česky v místě úponu *m. vastus medialis* a druhý pruh fixujeme



Obr. 2. Princip samozamykatelného křížkového stehu je spojení šlach „side to side“.

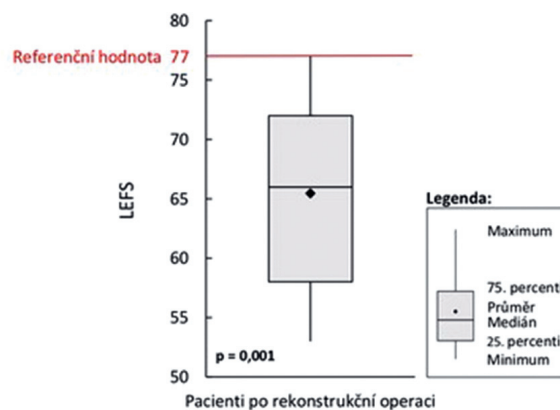


Obr. 3. Technika svalového transferu svalu *tensor fasciae latae* k obnově extenze v kolenu.

do úponové části šlachy *m. rectus femoris*. Mobilizací TFL proximálně oddělíme jeho vazbu na fascii svalu *gluteus maximus*. Sutura provádíme pokračujícím samozamykatelným křížkovým stehem s překryvem šlach minimálně 4 cm (obr. 3). Končetina je fixována v plné extenzi v kolenu ortézou na dobu 6 týdnů. Po odstranění fixace navyšujeme flexi v kolenu do plné flexe přibližně 20° každý týden. Plná zátěž bez limitace rozsahu pohybu je možná po 12. týdnu od výkonu.

VÝSLEDKY

Funkční zhodnocení pomocí LEFS dosahovalo v průměru hodnotu 65 (53–79) bodů což je 85 % průměrné hodnoty LEFS v populaci. Statistická analýza datového souboru pomocí jednovýběrového t-testu dokumentuje, že pacienti měli po operaci stále statisticky významně větší omezení aktivit dle LEFS než běžná populace ($p = 0,001$). Rozdíl byl průměru o -11,5 bodů LEFS škály (95 % interval spolehlivosti pro rozdíl je -17,1 až -6,0 bodů) (obr. 4). U hodnocených pacientů, kde byly pře-



Obr. 4. Srovnání skóre LEFS u pacientů po rekonstrukční operaci ireverzibilní parézy dolní končetiny s populační průměrnou hodnotou.

Tab. 2. Datová tabulka sledovaného souboru pacientů. (TP – *m. tibialis posterior*, TFL – *m. tensor fasciae latae*)

	Pohlaví	Věk	Doba úraz / operace (měsíce)	Doba operace / kontrola (měsíce)	Lokalita zlomenin	Úroveň neurol. léze	LEFS (body)	Chirurgický výkon
1.	M	21	24	102	acetabulum + pánevní kruh	L5	72	transfer TP
2.	M	45	23	65	acetabulum	L5	53	transfer TP
3.	M	58	151	111	acetabulum	L5	72	transfer TP
4.	M	28	72	73	acetabulum	L5	62	transfer TP
5.	M	61	40	112	acetabulum	L5	54	transfer TP
6.	M	34	18	112	acetabulum	L5	58	transfer TP
7.	M	37	23	101	acetabulum	L5	76	transfer TP
8.	M	51	24	43	acetabulum	L5	58	transfer TP
9.	M	30	21	43	acetabulum	L5	66	transfer TP
10.	M	30	54	42	acetabulum	L5	77	transfer TP
11.	Ž	25	26	24	pánevní kruh	L4	76	transfer TFL
12.	Ž	52	110	129	acetabulum + pánevní kruh	L4, L4, S1	72	tenodéza TA + peroneus long.
13.	M	79	19	43	acetabulum	L5, S1	55	tenodéza TA + peroneus long.

nášený aktivní svaly TP nebo TFL, došlo u všech k obnovení aktivního pohybu. U jednoho pacienta po provedené tenodéze TA došlo ke ztrátě korekce postavení nohy z neutrálního postavení o 20° bez funkční dopadu a pacient nepodstoupil další revizní operaci. V souboru nebyla zaznamenána infekční komplikace. Výkon byl realizován v rámci jednodenní hospitalizace u 78 % pacientů. Datový soubor je uveden v sumarizační tabulce (tab. 2).

DISKUSE

Při zlomeninách pánevního kruhu dochází k nervovým lézím kořenů L2-3 a S2-3, které nejsou řešitelné svalovými transfery, a proto nebyly zahrnuty do sledovaného souboru.

Nárůst počtu implantací předního podkožního pánevního fixátoru (INFIX) vede k častějšímu poškození femorálního nervu při zlomeninách pánve (6, 11, 24). Jde o iatrogenní poranění chybně zavedeným šroubem do oblasti dolní přední iliacké spiny nebo příliš hluboko uloženou spojovací tyčí, která tlakově poškodí femorální nerv. Tento mechanismus byl snad i příčinou parézy femorálního nervu u pacientky v našem souboru. Z hlediska anatomického uložení je femorální nerv spolu s laterálním kutánním femorálním nervem nejrizikovější strukturou k poranění při použití tohoto typu implantátu (1). Miniinvasivní techniky na pánevním kruhu jinak nepřinášejí zvýšené riziko v poškození nervových struktur (5).

Hlavními potenciálními zdroji nervových poškození jsou zhmoždění či trakce nervů při úrazové dislokaci fragmentů, luxace hlavičky femuru, poškození nervu lomnou linií nebo neadekvátní trakce či přímé poškození nervu při instrumentaci během operačního výkonu (10). Obecně je v literatuře přijímáno stanovisko, že inkompletní nervová léze má lepší prognózu na regeneraci než kompletní a senzitivní výpadek má lepší schopnost regenerace než výpadek motorický (9, 7, 12).

K dosažení dobrého funkčního výsledku obnoveného pohybu svalovými transfery je nezbytná předoperační rehabilitační příprava. V případě transferu TP je vhodné před výkonem edukovat pacienty o izolované aktivaci tohoto svalu pro jednodušší pooperační automatické zapojení svalu do nové funkce. V případě transferu TFL předoperačně sval posilujeme a vzhledem k často dlouhodobé inaktivitě čtyřhlavého svalu je nutné pasivně mobilizovat česku a uvolnit její fixovanou distalizaci.

Anatomické varianty svalu TP bývají zdrojem technických obtíží z hlediska nedostatečné délky tohoto svalu k dosažení dostatečně hlubokého zanoření šlachy TP do kosti kuneiforme laterále po průchodu interoseální membránou. Technicky lze v tomto případě prodloužit šlachy TP volným šlachovým štěpem nebo použít šlachy *musculus tibialis anterior* (TA). Tato technika používá šlachy plegického svalu TA oddělenou od svalu v místě tendomuskulárního spojení s ponecháním distálního úponu. Šlacha vytažená do incize v místě jejího úponu se provléká kanálem vedoucím napříč kuneiformními kostmi a sešívá se v předpětí s TP technikou *side to side* (21).

Svalový transfer TP způsobuje pooperačně klinický obraz plochonoží, který však nezpůsobuje klinické obtíže jako izolovaná dysfunkce šlachy TP (18, 25). Klinicky manifestní porušení klenby dochází, pokud je odpojen distální úpon TP spolu s poškozením vazivového spojení mezi kuneiformní a navikulární kostí (16, 20).

Použité hodnocení Lower Extremity Functional Scale (LEFS) bylo hodnoceno na heterogenní populaci s vysokou vnitřní konzistencí a je aplikovatelné na široké spektrum muskuloskeletální problematiky s vysokou validitou a responzibilitou (2, 14, 22). Funkční výsledek provedených rekonstrukcí dle skórovacího systému LEFS je srovnatelný s hodnotami, kterých dosahují např. pacienti 6 měsíců po primární implantaci totální endoprotézy kyčle (19).

Hodnoty LEFS vzhledem k rozdílnosti nároků populace na fyzické aktivity nemají jasnou vazbu k objektiv-

ním parametrům rozsahu pohybu dílčích kloubů dolních končetin (14). V našem souboru navíc pro širší spektrum hodnocených výkonů a pohybových limitací nemají dílčí informace o rozsahu pohybu svoji relevanci.

ZÁVĚR

Rekonstrukce pohybu svalovými transfery při ireverzibilním postižení nervových struktur v rámci poranění pánve a acetabula výrazným způsobem zlepšuje kvalitu života takto hendikepovaným pacientům a zlepšuje jim po funkční stránce schopnost běžných fyzických aktivit. Pánevní chirurgie může přinášet tato ireverzibilní nervová postižení, a proto znalost této problematiky by měla být její součástí. Rekonstrukční výkony v oblasti pánve by měly být koncentrovány do center disponujících komplexní ortopedicko-traumatologickou problematikou.

Literatura

1. Apivatthakakul T, Rujiwattanapong N. Anterior subcutaneous pelvic internal fixator (INFIX). Is it safe? A cadaveric study. *Injury*. 2016;47:2077–2080.
2. Binkley J M. The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): Scale development, measurement properties, and clinical application. *Physical Therapy*. 1999;79:371–383.
3. Bogdan Y, Tornetta P, Jones C. Neurologic injury in operatively treated acetabular fractures. *J Orthop Trauma* 2015;29:475–478.
4. Dingemans S, Kleipool S, Mulders M. Normative data for the lower extremity functional scale (LEFS). *Acta Orthopaedica*. 2017;88:422–426.
5. Džupa V, Němec J, Pavlíčko Z, Laboš M, Šrám J, Taller S, Báča V. Miniinvasivní osteosyntéza poranění pánve: CT studie rozměrů skletu pánve. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2016;83:147–154.
6. Fang C, Alabdulrahman H, Pape H. Complications after percutaneous internal fixator for anterior pelvic ring injuries. *Int Orthop*. 2017;41:1785–1790.
7. Fassler P, Swionkowski M, Kilroy A. Injury of the sciatic nerve associated with acetabular fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75:1157–1166.
8. Fridén J, Gohritz A. Tetraplegia management update. *J Hand Surg Am*. 2015;40:2489–2500.
9. Giannoudis P, Da Costa A, Raman R. Double-crush syndrome after acetabular fractures. A sign of poor prognosis. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87:401–407.
10. Haidukewych G, Scaduto J, Herscovici D. Iatrogenic nerve injury in acetabular fracture surgery: a comparison of monitored and unmonitored procedures. *J Orthop Trauma*. 2002;16:297–301.
11. Hesse D, Kandmir U, Solberg B. Femoral nerve palsy after pelvic fracture treated with INFIX: A case series. *J Orthop Trauma* 2015;29:138–143.
12. Issack P, Toro J, Buly R. Sciatic nerve release following fracture or reconstructive surgery of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:1432–1437.
13. Letournel E, Judet R. Fractures of the acetabulum. 2nd ed., Springer, New York, NY, 1993.
14. Mehta S, Fulton A, Quach C. Measurement properties of the lower extremity functional scale: A systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2016;46:200–216.
15. Pavelka T, Salášek M, Weisová D. Komplikace operačního léčení zlomenin pánevního kruhu. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2013;80:208–215.
16. Prahinski J, Mc Hale K, Temple H, Jackson J. Bridle transfer for paresis of the anterior and lateral compartment musculature. *Foot Ankle Int*. 1996;17:615–619.
17. Reilly M, Zinar D, Matta J. Neurologic injuries in pelvic ring fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1996;329:28–36.
18. Rodriguez R. The Bridle procedure in the treatment of paralysis of the foot. *Foot Ankle*. 1996;13:63–69.
19. Slaven E. Prediction of functional outcome at six months following total hip arthroplasty. *Phys Ther*. 2012;92:1386–1394.
20. Steinau H, Tofaute A, Huellmann K. Tendon transfers for drop foot correction: Long-term results including quality of life assessment and dynamometric and pedobarographic measurements. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2011;131:903–910.
21. Vigasio A, Marcoccio I, Patelli A, Mattiuzzo V, Prestini G. New tendon transfer for correction of drop-foot in common peroneal nerve palsy. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466:1454–1466.
22. Ware J, Sherbourne C. The MOS 36Item Short-Form Health Survey(SF-36), I: conceptual framework and item selection. *Med Care*. 1992;30:473–483.
23. Wright R, Barrett K, Christie M. Acetabular fractures: long-term follow-up of open reduction and internal fixation. *J Orthop Trauma*. 1994;8:397–403.
24. Wu X, Liu Z, Fu W. Minimally invasive treatment of unstable pelvic ring injuries with modified pedicle screw: rod fixator. *J Int Med Res*. 2018;46:368–380.
25. Yeap J, Birch R, Singh D. Long-term results of tibialis posterior tendon transfer for drop-foot. *Int Orthop*. 2001;25:114–118.

Korespondující autor:

Doc. MUDr. Igor Čižmář, Ph.D.

Traumatologická klinika LF UP v Olomouci a Fakultní nemocnice Olomouc

I. P. Pavlova 185/6

779 00 Olomouc

E-mail: i.cizmar@seznam.cz