

# Pakloub po longitudinální zlomenině centrální zóny sakra s kónickou instabilitou pánevního kruhu

## Non-union after a Vertical Fracture of the Sacral Central Zone with a Conical Dislocation of the Pelvic Ring

S. TALLER, J. ŠRÁM

Traumatologicko-ortopedické centrum se spinální jednotkou Krajské nemocnice Liberec

### SUMMARY

A longitudinal (vertical) fracture of the sacrum passing through the central sacral canal is a very rare injury, reported in the literature mostly as case reports. Out of 24 reference found, non-union associated with this fracture has been reported only once. A longitudinal fracture of the sacrum is always associated with injury to the anterior pelvic ring. Conical instability of the pelvis, little known so far, occurs if only the anterior ring of the pelvis is stabilised and early weight-bearing is established. It is demonstrated by opening of the distal part of a sacral fracture and, in the case of symphyseolysis, also by opening of the distal part of the symphysis. Therefore, in this type of fracture, both the anterior and posterior pelvic arches should be stabilised at the same time. Iliosacral screws applied percutaneously are optimal for osteosynthesis of sacral longitudinal fractures; sacral bars could be used as well. By means of this procedure, painful instability of the posterior pelvic segment and non-union in this area can be prevented.

This case report describes the successful treatment of a 46-year-old male patient injured in a motorbike accident. Despite stabilisation of the pubic symphysis using a plate and locking screws, the patient developed a pseudoarthrosis of the sacrum with implant failure within 6 months of surgery. For that reason, the sacrum was stabilised by two iliosacral screws in a combination with a sacral bar at the S1-S2 level. The implants were introduced percutaneously using CT guidance. Stabilisation of the anterior part of the pelvis was performed by using a supra-acetabular external pelvic fixator; the original implant was left in situ. Consequently, the sacral non-union healed within one year.

**Key words:** sacrum, longitudinal fracture, conical instability, nonunion.

### ÚVOD

Velmi vzácná longitudinální (vertikální) zlomenina sakra probíhající středem sakrálního kanálu byla dosud dle dostupné literatury popsána 24krát, většinou formou jednotlivých kazuistik. Pakloub v místě této zlomeniny byl popsán pouze jednou (17). Úspěšný léčebný postup je předmětem sdělení.

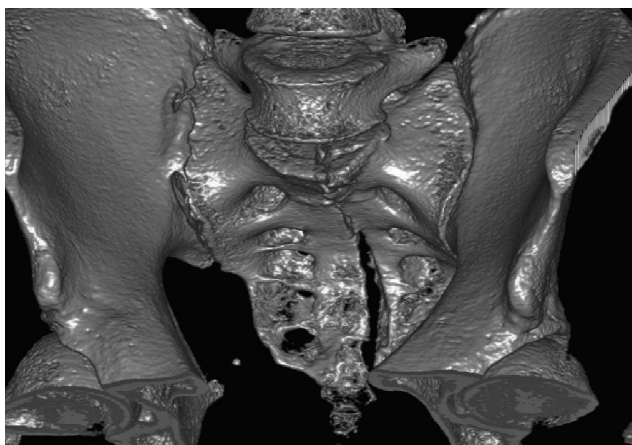
### KAZUISTIKA

Při jízdě na motocyklu se 46letý muž o hmotnosti 110 kg srazil s osobním autem. Dle svědků byl vymrštěn do vzduchu a dopadl zády na silnici. Po přijetí do nemocnice byl diagnostikován lehký otřes mozku a závažné poranění pánevního kruhu. Vyšetření počítačovým tomografem (CT) prokázalo rozestup symfýzy na vzdálenost 4 cm, podélnou sagitální zlomeninu centrální části sakra a lýzu levého SI skloubení. Současně byl zjištěn malý perirenální hematoma vlevo.

Druhý den po zranění byla provedena stabilizace symfýzy LCP dlahou Synthes se zamykatelnými šrouby. Průběh hospitalizace byl bez komplikací, po propuštění

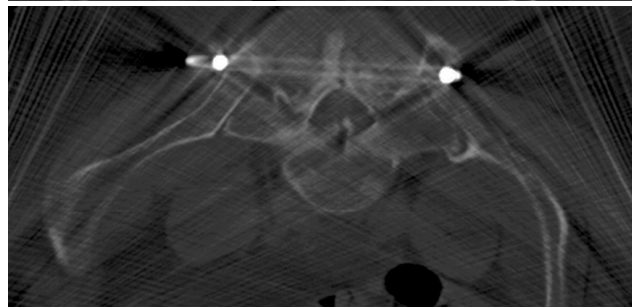
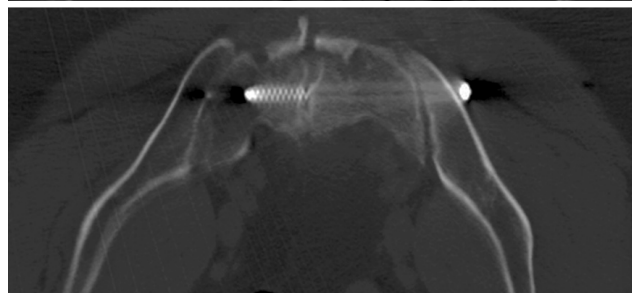
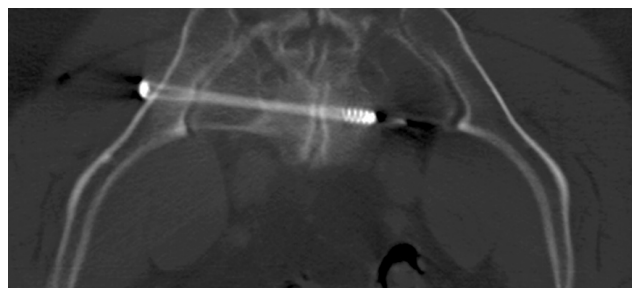
následoval 6týdenní klid na lůžku a poté byl pacient vertikalizován. Neurologický deficit motoriky nebyl zjištěn, po zranění dlouhodobě přetrvávaly obtíže s močením charakteru inkontinence, které se však během 6 měsíců spontánně upravily, přechodně byly postiženy i sexuální funkce. Po zahájení vertikalizace si začal stěžovat na postupně narůstající bolesti v oblasti křížové kosti. Šest měsíců po zranění byl zjištěn pakloub v oblasti sakra a pacient byl odeslán k přijetí na naše pracoviště.

Při příjmu bylo provedeno CT vyšetření a byl shledán klínový rozestup sakra na vzdálenost 8 mm při dolním okraji (obr. 1a, b), oblast symfýzy po původní stabilizaci dlahou a zamykatelnými šrouby se rozevřela na vzdálenost 14 mm při dolním okraji symfýzy, v okolí všech šroubů se vytvořil kostěný defekt o průměru 5 mm (obr. 1c). Po předoperační přípravě a podrobném poučení pacienta o rozsahu operace i následném pooperačním režimu byla provedena stabilizace pakloubu křížové kosti u úrovně S1 a S2 dvěma kanalizovanými iliosakrálními šrouby (110 mm/32 mm; 110 mm/16 mm) a kanalizovanou sakrální tyčí 140 mm. Šrouby i sakrální tyč byly perkutánně zavedeny za navigace počítačového tomografu (13, 15). Podařilo se symetricky sevřít

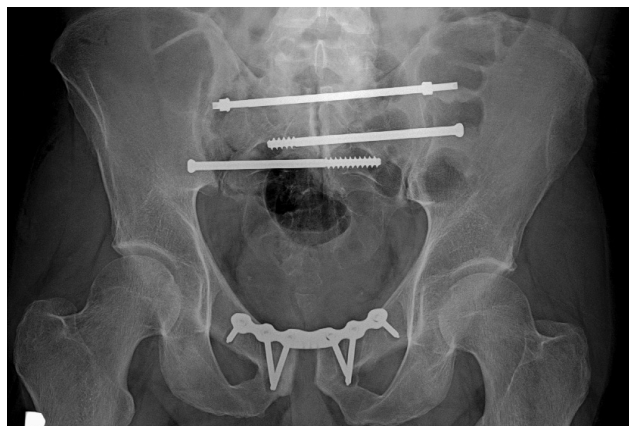


Obr. 1a-c. Obrazová dokumentace pacienta s pakloubem sakra; a – CT scan v úrovni S1; b – 3 D CT rekonstrukce s rozevíráním dolní části pakloubu; c – rtg a-p snímek, rozstup symfýzy s resorpcí kosti v okolí šroubů dlahy jako známkou nestability.

a | c  
b



Obr. 2a. Stabilizace sakra 2 iliosakrálními šrouby a sakrální tyčí (koláž).



Obr. 2b. Rtg a-p snímek pánve před aplikací zevního fixátoru.

jak ventrální, tak dorzální oblast pakloubu sakra, vlastní výkon trval 90 min. (obr. 2a, b). Po dvou dnech od první operace byl přední segment pánve sevřen supraacetabulárně zavedeným zevním fixátérem. Šest dní po první operaci byl pacient propuštěn. Bylo mu doporučeno po dobu 12 týdnů dodržovat klidový režim na lůžku s možností polohování na oba boky, směl se krátkodobě pohybovat na pojízdném vozíku.

#### Pooperační sledování

Tři měsíce po operaci pakloubu CT vyšetření neprokázalo známky hojení. Při zachování dosavadního režimu léčby bylo 5 měsíců po operaci provedeno další CT



Obr. 3a-b. Obrazová dokumentace pacienta před odstraněním implantátů; a – CT scan sakra v úrovni S1 dokumentuje zhojení pakloubu; b – CT scan sakra v úrovni S2 se zhojením pakloubu.

vyšetření s již jasně patrnými známkami srůstu v oblasti sakra. Kostěný rozstup symfýzy byl 8 mm a zároveň došlo k vyplnění kostních defektů v okolí šroubů původní dlahy. Při této kontrole byl pacientovi ambulantně odstraněn zevní fixátor a povolena krátkodobá chůze. CT vyšetření po 8 měsících od operace prokázalo pokročilé kostní hojení, proto byl objednan k vyjmutí kovů. Při příjmu před vyjmutím kovů pacient uvádí pouze pocit „ztluhnutí“ v oblasti křížové kosti, bolesti nemá, chodí bez opory. Rentgenologické vyšetření před odstraněním kovů bylo provedeno spirálním CT se závěrem: „Podélné zlomenina křížové kosti je spolehlivě zhojená v rozsahu S1 a S2 (obr. 3a, b), od S3 distálně však zůstává stále široká lomná linie se sklerotickými okraji. V oblasti symfýzy je rozstup šterbiny 9 mm.“

Vyjmutí implantátů bylo provedeno po roce od operace pakloubu křížové kosti. Třetí den po výkonu byl pacient propuštěn v dobrém stavu do domácího léčení. Hojení probíhalo bez komplikací. Bylo doporučeno postupně plně zatížení pánve, ze sportů plavání a jízda na kole (obr. 4).



Obr. 4. Rtg a-p snímek 16 měsíců po operaci pakloubu.

## DISKUSE

Longitudinální zlomenina probíhající středem křížové kosti, v některých člancích označovaná také jako vertikální zlomenina či středová sagitální zlomenina, byla poprvé popsána u 2 pacientů v roce 1967 (8). V období 1979–2005 celkem 10 autorů (2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 18) popisuje tuto zlomeninu většinou formou jednotlivých kazuistik. Jediné dvě větší sestavy (4 a 10 pacientů) jsou od autorů z USA (1, 5). Celkem je v dostupné literatuře uvedeno 24 pacientů, kteří utrpěli tento typ zlomeniny sakra. V tomto souboru je zahrnuta i izolovaná vertikální zlomenina atypicky lokalizovaná pouze v oblasti S1 (6). Všichni pacienti utrpěli zlomeninu pánevního kruhu. Vedle longitudinální zlomeniny sakra byl v oblasti předního segmentu pánve popsán rozstup symfýzy 9krát, jednostranná či oboustranná zlomenina stydkých kostí 1krát a kombinace symfyzeolýzy a zlomeniny ramének stydkých kostí 4krát. V dostupné literatuře byl pakloub tohoto typu zlomeniny sakra popsán pouze jednou (17).

Pravděpodobným mechanismem zranění jsou zevní síly působící poměrně širokým tlakem na hýždovou oblast (14). Krezel (9) popisuje mechanismus zranění jako rolování pod jedoucím vozidlem. Predisponujícím faktorem mohou být spina bifida occulta či jiné sakrální anomálie, např. sakrální subarachnoidální cysta (14), v největší sestavě 10 pacientů (1) však žádný predisponující faktor zjištěn nebyl.

Nejzajímavější na těchto zlomeninách je typ instability pánevního kruhu. Vedle známé horizontální a vertikální nestability zlomenin pánevního kruhu může dojít při tomto typu zlomeniny ke kónické (kuželovité) nestabilitě pánve. Při předčasném zatěžování dochází k rozevírání dolní části lomné linie sakra a obdobně, v případě poranění symfýzy i k rozevírání spodní části symfýzy (14).

Zlomeniny sakra, které postihují zónu III Denisovy klasifikace, jsou obvykle zlomeniny příčné, zlomeniny typu H, U, Y a zlomeniny šikmé. Tyto zlomeniny jsou v 57 % spojeny s neurologickým postižením (1, 7). Čisté středové longitudinální zlomeniny, které nezasahují do jiných sakrálních oblastí, jsou po neurologické stránce



příznivější. Neurologický deficit v sestavě 21 pacientů byl popsán pouze 8krát, byl obvykle lehkého stupně a téměř ve všech případech došlo k plné reparaci. Pouze jednou je popsána jen částečná reparace neurologického postižení (5). Vysvětlením je pravděpodobně fakt, že sakrální nervy jsou při úrazu rovnoměrně roztaženy do obou stran, proto jsou méně zraňovány (14, 18). V největší americké sestavě (1) však dočasné urologické a sexuální obtíže udávali 4 z 10 pacientů. Tyto obtíže s velkou pravděpodobností souvisí s poraněním pánevního dna (1, 12).

Zatímco přední segment pánve byl ve sledované sestavě léčen většinou dlahovou technikou či zevním fixátorem, operace zlomeniny křížové kosti byla provedena v celém souboru pouze 6krát. Dvakrát byl pouze dekomprimován sakrální kanál laminektomií pro zjištěný neurologický deficit, jednou byla dekomprese doplněna sakrální tyčí a v jednom případě byly použity 2 sakrální tyče (5). Jednou byla křížová kost stabilizována 7 týdnů po úrazu 2 transiliakálními šrouby pro počínající rozestup lomné linie sakra (14). Pakloub sakra byl stabilizován 2 sakrálními tyčemi (17). Ve všech ostatních případech byla zlomenina sakra úspěšně léčena klidem na lůžku.

Vertikální zlomeniny sakra v oblasti sakrálního kanálu jsou při prvním ošetření zdánlivě stabilní, poměrně široká lomná plocha dává předpoklad k rychlému kostnímu zhojení. Ošetření předního segmentu pánve bývá relativně snadné a zdánlivě velmi stabilní. Předčasné zatěžování však vyvolá onu málo známou konickou nestabilitu, která může způsobit klínový rozestup fragmentů sakra a rozvolnit stabilizaci předního segmentu pánve s následným vznikem pakloubu. Protože pro stabilitu pánevního kruhu je rozhodující integrita sakroilického komplexu, je vhodné u těchto zlomenin provést současnou stabilizaci jak předního, tak i zadního segmentu pánve. Minimálně invazivní osteosyntéza zlomenin sakra iliosakrálními šrouby (13, 15) opravňuje provést tuto operaci i u těchto zdánlivě stabilních zlomenin.

Tento postup je prevencí bolestivých nestabilit zadního segmentu pánve či vytvoření pakloubů v této oblasti (16, 17).

V České republice tato zlomenina dosud nebyla popsána (3). Jediný snímek longitudinální zlomeniny sakra byl uveřejněn v publikaci Chmelová, J. a kol.: Diagnostika zlomenin pánve a acetabula. Praha, Galén 2009, 30. Způsob léčby tohoto pacienta není znám, případ nebyl publikován.

## Literatura

1. BELLABARBA, C., STEWART, J. D., RICCI, W. M., DiPASQUALE, T. G., BOLHOFNER, B. R.: Midline sagittal sacral fractures in anterior-posterior compression pelvic ring injuries. *J. Orthop. Trauma*, 17: 32–37, 2003.
2. CARTER, T. R., KENNETH, L.: Pubic diastasis with longitudinal fracture of the sacral body. *J. Trauma*, 30: 627–629, 1990.
3. DŽUPA, V., CHMELOVÁ, J., PAVELKA, T., OBRUBA, P., WENDSCHE, P., ŠIMKO P., CISP Investigators: Multicentrická studie pacientů s poraněním pánve: základní analýza souboru. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 404–409, 2009.
4. EBRAHEIM, N. B., SAVALAINE, E. R., SKIE, M. C., BARIL, J.: Longitudinal fracture of the sacrum: case report. *J. Trauma*, 36: 138–140, 1994.
5. EBRAHEIM, N. A., BIYANI, A., SALPIETRO, B.: Zone III Fractures of the Sacrum: A Case Report. *Spine*, 21: 2390–2396, 1996.
6. HARMA, A., INAN, M., ERTEM, K.: Isolated zone III vertical fracture of first sacral vertebra—a case report. *Acta orthop. scand.*, 76: 451–452, 2005.
7. HATEM, S. F., WEST, O. C.: Vertical fracture of the central sacral canal: Plain and simple. *J. Trauma*, 40: 138–140, 1996.
8. KANEKO, K., NAKATA, T., MOGAMI, A., SHIMAMURA, Y., IWASE, H., KUROSAWA, H.: Longitudinal fracture of the sacrum. *Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol.*, 11: 199–201, 2001.
9. KREZEL, T.: On an unusual type of vertical fracture of the sacrum. *Minerva Ortop.*, 18: 112–113, 1967.
10. MOED, B., MORAWA, L.: Displaced midline longitudinal fracture of sacrum. *J. Trauma*, 24: 435–437, 1984.
11. ONISHI, E., MIKI, T., SENZOKU, F., KOTANI, H., OTA, S., KARIMOTO, M., AZUMA, Y., MORISHITA, O., UEO, T.: Sacral radiculopathy caused by sacral fracture – a case report. *Annual Bulletin of Kosei-Nenkin Hospitals*, 26: 19–24, 2001.
12. PAVELKA, T., HOUČEK, P., HORA, M., HLAVÁČOVÁ, J., LINHART, M.: Urologické poranění při zlomeninách pánevního kruhu. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 77: 18–23, 2010.
13. RYŠAVÝ, M., PAVELKA, T., KHAYARIN, M., DŽUPA V.: Iliosacral Screw Fixation of the Unstable Pelvic Ring Injuries. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 77: 209–214, 2010.
14. TAGUCHI, T., INOUE, H., KAWAI, S.: Midline longitudinal fracture of the sacrum: case report and review of the literature. *J. Orthop. Trauma*, 5: 119–122, 2004.
15. TALLER, S., LUKÁŠ, R., ŠRÁM, J., BERAN, J.: 100 CT navigovaných operací pánve. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 70: 279–284, 2003.
16. TALLER, S., ŠRÁM, J., LUKÁŠ, R., KŘIVOHLÁVEK, M.: Paklouby pánve. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 121–127, 2009.
17. WESTPHAL, T., PIATEK, S., WINCKLER, S.: Nonunion of an occult fracture in zone III of the sacrum. *Unfallchirurg*, 102: 493–496, 1999.
18. WIESEL, S.W., ZEIDE, M. S., TERRY, R. L.: Longitudinal fractures of the sacrum: Case report. *J. Trauma*, 19: 70–71, 1979.

MUDr. Stanislav Taller  
Traumacentrum  
Krajská nemocnice Liberec a.s.  
Husova 10  
460 63 Liberec  
Tel. 602 410 651  
E-mail: stanislav.taller@nemlib.cz