

# Operační léčba tuberkulózní spondylodiscitidy

## Surgical Treatment of Tuberculous Spondylodiscitis

J. VČELÁK<sup>1</sup>, A. KRÁL<sup>1</sup>, M. ŠLÉGL<sup>1</sup>, J. LESENSKÝ<sup>1</sup>, M. MACKO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ortopedická klinika 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Institut postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, Fakultní nemocnice Na Bulovce, Praha

<sup>2</sup> Ortopedické oddělení, Klaudiánova nemocnice, Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a.s.

### ABSTRACT

#### PURPOSE OF THE STUDY

The paper presents a monocentric retrospective study of patients treated surgically for spinal tuberculosis. Clinical and radiological results are analysed, early and late complications are recorded. The study aims to answer the following questions. 1. Can we use instrumentation to restore the stability and alignment in the infected spinal focus? 2. Should we always perform radical anterior resection of TBC lesions? 3. What is the prognosis of surgical treatment of TBC patients with neurological deficit manifestation?

#### MATERIAL AND METHODS

Between 2010 and 2020, a total of 12 patients were treated for spinal tuberculosis at our department, of whom 9 patients (5 men, 4 women) with the mean age of 47.3 years (range 29 to 83 years) underwent a surgery. A total of three patients were operated on before the final confirmation of the TBC and treatment with antituberculosis medication, four patients in the initial therapy phase and two patients in the continuous phase. Two patients only underwent a non-instrumented decompression surgery followed by external support fixation. In the other seven patients, always with spinal deformity, instrumentation was used (3 cases of isolated posterior decompression, transpedicular fixation, posterior fusion, 4 cases of anteroposterior instrumented reconstruction). In 2 cases a structural bone graft and in 2 cases an expandable titanium cage were used for anterior column reconstruction.

#### RESULTS

Of the total number of patients, altogether eight patients were assessed at 1 year after surgery (one 83-year-old patient died from heart failure 4 months after surgery). Of the remaining eight patients, three patients exhibited a neurological deficit and postoperative regression of the finding. The McCormick score improved from the preoperative mean score of 3.25 to 1.62 at 1 year after surgery ( $p < 0.001$ ). The clinical VAS score regressed from 5.75 to 1.63 at 1 year after surgery ( $p < 0.001$ ). Radiographic healing of the anterior fusion was achieved in all patients, both after decompression and instrumented surgery. The initial mean kyphosis of 20.36 degrees of the operated segment measured by the mCobb angle was corrected to 14.6 degrees postoperatively, with a subsequent slight deterioration to 14.86 degrees ( $p < 0.05$ ). The greatest correction was achieved in patients who had undergone a two-stage surgery with anterior resection and AP reconstruction.

#### DISCUSSION

In our cohort, titanium instrumentation was used in seven of nine patients. One patient only manifested persistent tuberculosis with nonspecific bacterial flora superinfection. Revision surgery with anterior radical debridement and subsequent treatment with antituberculous drugs healed the patient. There were four patients with major preoperative neurological deficit persisting more than 2 weeks before the final treatment with subsequent improvement in all cases. These patients were treated with anteroposterior reconstruction and anterior radical debridement.

#### CONCLUSIONS

No increased risk of recurrent infection associated with the use of spinal instrumentation was found in the study. Anterior radical debridement is performed in patients with manifested kyphotic deformity and spinal canal compression, followed by reconstruction with a structural bone graft or a titanium cage. The other patients are treated based on the principle of "optimal" debridement with or without the use of transpedicular instrumentation. If adequate spinal canal decompression and stability are achieved, neurological improvement can be anticipated even in case of a major neurological deficit.

**Key words:** spine tuberculosis, tuberculous spondylitis, Pott's disease, anterior debridement, spine instrumentation.

### ÚVOD

V roce 2020 bylo podle WHO postiženo nově diagnostikovaným onemocněním tuberkulózy (TBC) více než 10 milionů lidí a více než 1,5 milionů v přímé souvislosti s tímto onemocněním zemřelo. Onemocnění je stále v pořadí 13 nejčastějších důvodů úmrtí na světě a druhým nejčastějším infekčním po COVID-19. Česká republika je dlouhodobě zemí s nízkým výskytem pře-

vážně plicní formy tohoto onemocnění s trvale klesající incidencí (368 nově hlášených případů v roce 2020, [www.uzis.cz/res/f/008358/tbc2020-cz.pdf](http://www.uzis.cz/res/f/008358/tbc2020-cz.pdf)). Mimoplicní formy se vyskytují u 3 % pacientů, z toho 10 % postihuje kosti a klouby (15). V axiálním skeletu se manifestuje u 50–60 % všech kostních forem onemocnění s predilekcí v thorakolumbálním přechodu (3, 16, 20).

TBC je pomalu progredující granulomatózní zánět postihující dominantně přední sloupec páteře s tvorbou

vzdálených studených abscesů s postupným vznikem kyfotické deformity spojené s bolestí a progredujícím neurologickým deficitem, tzv. Pottovou triádou (8). Přesto, že je onemocnění úspěšně léčitelné antituberkulotiky, u části pacientů je nutné operační léčení. Popularizace operačních metod je spojována zejména s metodou zadní spondylodézy, jako prevenci progrese deformity, prezentované Albeem a Hibbem v roce 1911 (1, 4) a metodou přední radikální resekce infekčního ložiska se stabilizací strukturálním štěpem, tzv. „Hong-Kong“ procedurou představenou Hodgsonem a Stockem v roce 1956 (5).

Přes dlouhou historii diagnostiky a léčby tohoto onemocnění, představuje operační léčení, jak v raných stadiích aktivního onemocnění, tak v pozdních stadiích vytvořené deformity složitou problematiku. Cílem práce je připomenout odborné veřejnosti toto onemocnění s možnostmi léčby. Je prezentována monocentrická retrospektivní studie pacientů léčených operačně pro TBC páteře. Jsou analyzovány klinické a radiologické výsledky, zaznamenány časné a pozdní komplikace. Práce si dává za cíl odpovědět na tyto otázky: 1. Můžeme použít spinální instrumentaci k obnovení tvaru a stabilizaci páteře v terénu zánětu? 2. Máme vždy provádět radikální přední resekci ložiska zánětu? 3. Jaká je prognóza operační léčby pacientů s vývojem neurologického deficitu v terénu zánětu?

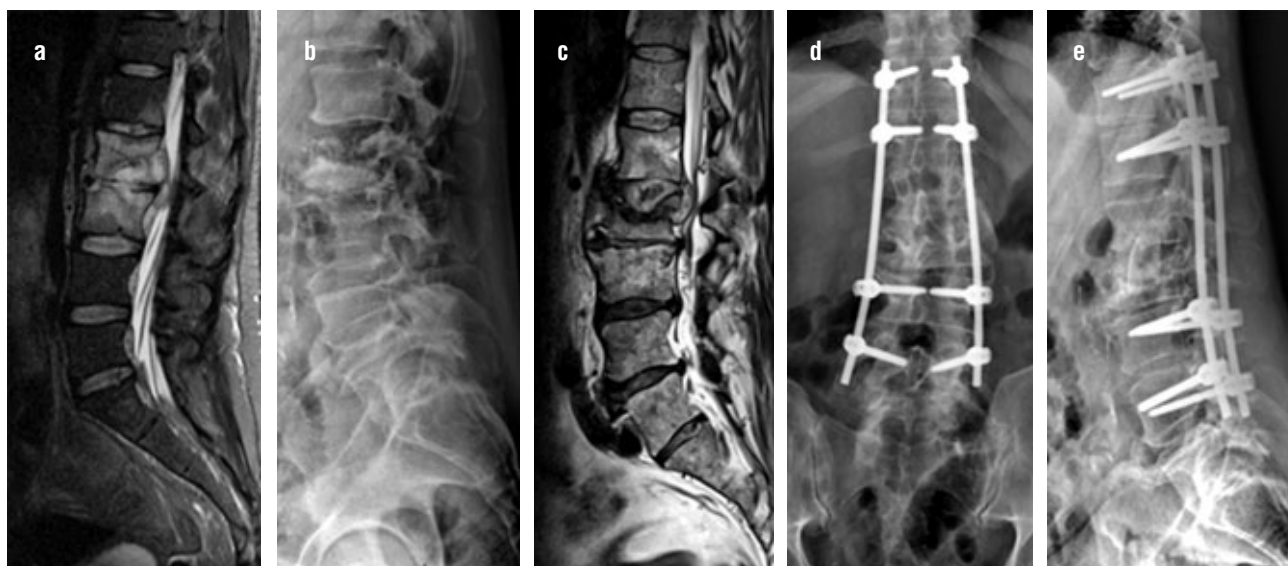


Obr. 1a,b. Pacient, muž, 35 let, narkoman s chronickou hepatitidou C, multifokální TBC spondylodiscitida.

Fig. 1a,b. Male patient, 35 years, a drug user with chronic hepatitis C, multifocal tuberculous spondylodiscitis.

Tab. 1. Přehledná základní data pacientů (pohlaví, věk, rizikové faktory, segment postižení, neurologický nálezn, typ operace, komplikace)  
Table 1. Summary of basic patient data (gender, age, risk factors, affected segment, neurological finding, type of surgery, complications)

	Pohlaví	Věk	Rizikové faktory	Typ postižení	Neurologický nálezn	Typ operace	Komplikace
1	M	35	narkoman, HCV	multifokální T4/5, T10/11, L2/3	Frankel E	deliberace a evakuace abscesů T4/5 a L2/3 resekce T10/11, zadní instrumentovaná spondylodéza	opakované revize TBC gonitidy
2	Ž	43	narkoman, HCV	T 11/12	Frankel C	1) transthorakální resekce + expanzní titanová klec 2) zadní instrumentovaná spondylodéza	recidivující infekce (suprainfekce nespecifickou G+ bakteriální flórou), po TT resekci opakované punkce fluidothoraxu s plnou úpravou stavu
3	Ž	44	ethylismus	T 7/8	Frankel B	1) transthorakální resekce + expanzní titanová klec 2) zadní instrumentovaná spondylodéza	bez komplikací
4	Ž	32	0	T 3/4	Frankel E	1) transthorakální resekce + autoštep z žebra 2) zadní instrumentovaná spondylodéza	bez komplikací
5	Ž	72	0	T12/L1	Frankel E	dekomprese, zadní instrumentovaná spondylodéza	sekrece z rány s revizí a ponecháním instrumentace se zhojením
6	M	62	dlouhodobý kontakt s TBC+ pacientem	L 1/2	Frankel E	1) retroperitoneální resekce + štěp z lopaty kk, 2) zadní instrumentovaná spondylodéza	bez komplikací
7	M	83	0	multifokální T 1/2, T9/10	Frankel C	dekomprese, zadní instrumentovaná spondylodéza	zemřel 4M – srdeční selhání
8	M	26	cizinec – Afrika	S1/2	Frankel D	dekomprese, evakuace studeného abscesu	bez komplikací
9	M	29	cizinec – Afrika	T 3/4	Frankel E	dekomprese, evakuace studeného abscesu	bez komplikací



Obr. 2a–e. Pacient, muž, 62 let, TBC spondylodiscitida L1/2, operace: předozadní rekonstrukce, strukturální štěp, „Hong Kong“ procedura.

Fig. 2a–e. Male patient, 62 years, tuberculous spondylodiscitis at L1/2, surgery: anteroposterior reconstruction, structural bone graft, Hong Kong procedure.

## MATERIÁL A METODIKA

V letech 2010 až 2020 bylo na naší klinice léčeno celkem 12 pacientů s TBC páteře, z toho celkem 9 pacientů (5 mužů, 4 ženy) o průměrném věku 47,3 let (rozsah 29 až 83 let) bylo operováno. Celkem tři pacienti byli diagnostikováni primárně z našeho pracoviště ve spolupráci s Infekční klinikou nemocnice, ostatní byli referováni s již diagnostikovaným onemocněním a nastavenou iniciální nebo pokračovací léčbou antituberkulotiky z jiných pracovišť. U pěti pacientů byla prokázána též plicní forma pozitivním rtg nálezem nebo PCR/kultivační pozitivitou ze sputa. Celkem u dvou pacientů byla prokázána multifokální skeletální forma. Jeden pacient, narkoman s chronickou hepatitidou C byl přijat původně na naše pracoviště pro purulentní gonitidu s negativními kultivačními bakteriálními výsledky punkce. Dle charakteristických MRI změn kolenního kloubu byla doplněna TBC diagnostika a potvrzen specifický zánět. Následně screeningovým vyšetřením bylo nalezeno multifokální postižení páteře (obr. 1). U druhého bylo postižení omezeno pouze na axiální skelet.

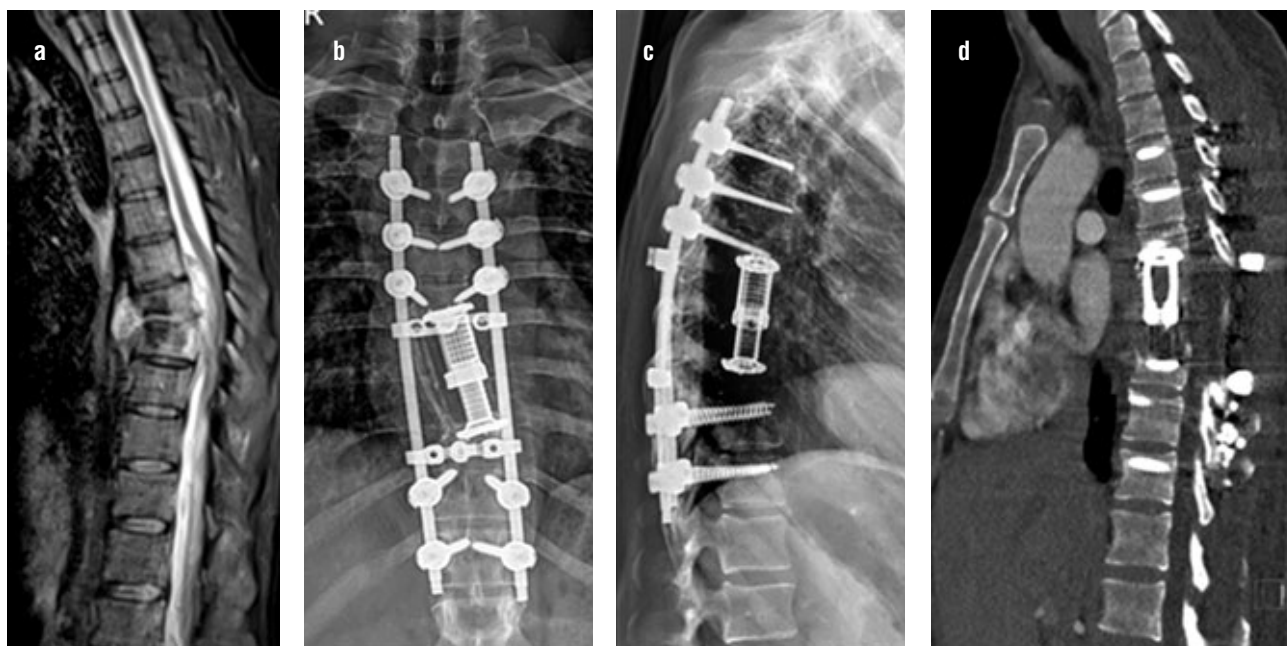
Celkem dva pacienti byli cizinci z Afriky, ostatní byli z České republiky. U všech českých občanů byl v rámci diagnostických vyšetření doplněn Mantoux nebo QuantiFERON GOLD test s pozitivním nálezem. Celkem dva pacienti byli léčeni narkomani s prokázanou hepatitidou typu C (HCV+) a jeden pacient byl chronický alkoholik. Ostatní pacienti neměli závažné komorbidity ovlivňující celkovou imunokompetenci pacienta. Celkem pět pacientů bylo v dětství očkováno proti onemocnění v rámci povinné kalmetizace. Přehledná data pacientů jsou zaznamenána v tabulce 1.

Pacienti byli operováni v různých fázích onemocnění ve vztahu k léčbě. Celkem tři pacienti byli operováni

před definitivním potvrzením onemocnění a léčbou antituberkulotiky, čtyři ve fázi iniciální a dva ve fázi pokračovací terapie. Ve vztahu k definitivnímu operačnímu ošetření byli rozděleni podle GATA (Gulhane Military Medical Academy) klasifikace pro spinální tuberkulózu (11). Pouze u dvou pacientů s typem I byl proveden pouze neinstrumentovaný dekompresní výkon s následným zajištěním páteře externí oporou v korzetu. U ostatních sedmi pacientů (typ II 3x, typ III 4x) byla použita instrumentace (3x izolovaná zadní dekomprese, transpedikulární fixace, zadní fúze, 4x předozadní instrumentovaná rekonstrukce). K rekonstrukci předního sloupce byl použit ve dvou případech autologní strukturální štěp (1x žebro, 1x lopata kosti kyčelní) (obr. 2) a 2x titanová expanzní klec s autologní spongioplastikou. Předozadní výkon byl proveden vždy ve dvou dobách. Primárně přední výkon s resekci infekčního ložiska a rekonstrukci vzniklého defektu, byl po jednom týdnu doplněn zadní instrumentací a biologickou fúzí. U rozsáhlých defektů zahrnující výšku obratlového těla byla vždy preferována titanová expanzní klec. Pacienti byli vedle léčby antituberkulotiky perioperačně a následně pooperačně zajištěni do výsledků mikrobiologických vyšetření širokospektrou antibiotickou profylaxií. Pooperačně probíhala paralelně rehabilitační léčba s léčbou TBC ve spolupráci se spádovým infekčním nebo plicním pracovištěm s pravidelnými kontrolami na našem pracovišti.

Všichni pacienti byli v rámci retrospektivní studie hodnoceni předoperačně a následně 1 rok po operaci (po ukončení léčby TBC). Pro evaluaci klinických výsledků byly použity celkem tři klasifikační schémata hodnotící neurologický nález, bolest a aktivitu pacienta v souvislosti s neurologickým postižením: Frankelova klasifikace, vizuální analogová škála bolesti (VAS) a McCormickovo skóre. Zároveň byly zaznamenány časné a pozdní





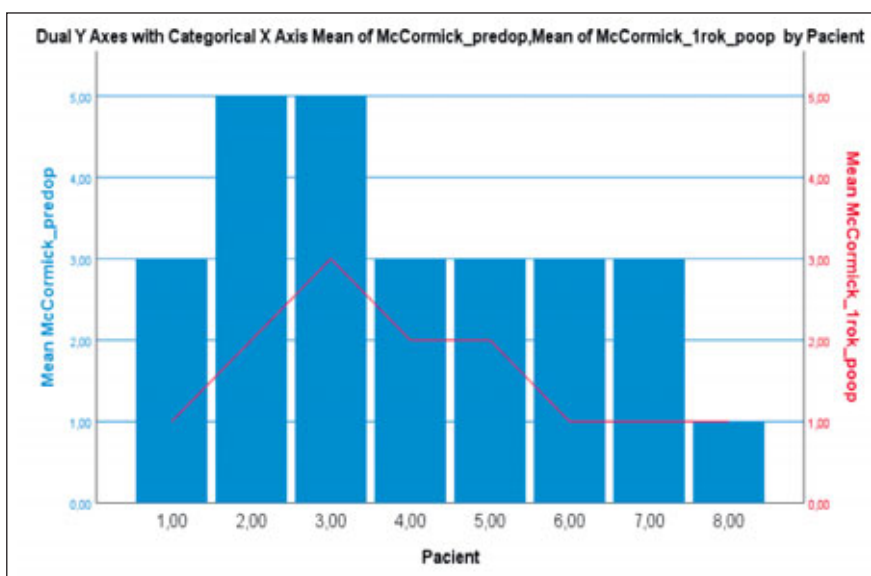
Obr. 3a–d. Pacient, žena, 44 let, spondylodiscitida Th7/8, operace: předozadní rekonstrukce.  
Fig. 3a–d. Female patient, 44 years, spondylodiscitis at Th7/8, surgery: anteroposterior reconstruction.

komplikace léčby, včetně definitivního zhojení zánětu. Rentgenové hodnocení zaznamenalo pooperační chování instrumentace a zhojení spondylodézy, jak spontánní u pouze dekompresních výkonů, tak u operační instrumentované spondylodézy v terénu infekce. Dále byla zaznamenána korekce sagitálního profilu páteře/deformity modifikovaným Cobbovým úhlem (mCobb) v sagitální rovině měřeného mezi horní a dolní koncovou ploténkou sousedících zdravých obratlů, kdy lordotizace je posuzována negativním číslem (-0,0) a kyfotizace kladným číslem (+0,0). Ke statistickému hodnocení byl použit párový t-test s testováním jednostranné alternativy (VAS, McCormick, mCobb), kdy signifikantní statistický rozdíl je zaznamenán u  $p < 0,05$  a výsoce významný rozdíl u  $p < 0,001$ . Studie byla schválena institucionální etickou komisí.

## VÝSLEDKY

Z celkového počtu pacientů bylo ve sledovaném období 1 rok po operaci hodnoceno celkem osm pacientů, včetně cizinců. Jeden 83letý pacient s postižením cervikothorakální junkce a rozvinutou paraparézou (Frankel C) zemřel 4 měsíce po operaci na kardiální selhání, kdy v době úmrtí regredoval neurologický nález s hodnocením Frankel D. Ze zbývajících osmi pacientů měli neurologický deficit další tři

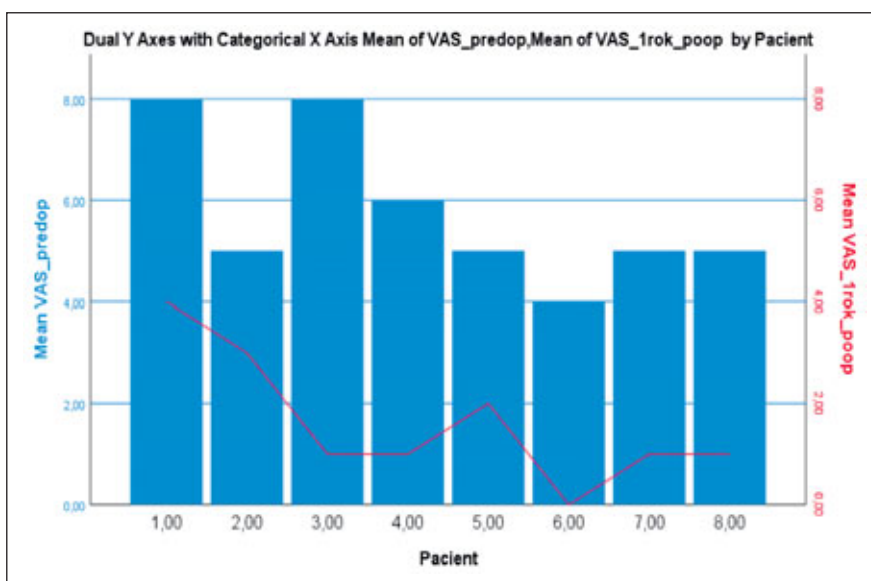
pacienti. U dvou pacientů s neurologickým deficitem Frankel D a C došlo k úplné regresi nálezu na Frankel E. Poslední pacientka s TBC spondylodiscitidou Th 7-8 byla referována po iniciálním zaléčení antituberkulotiky s kombinovaným aktivním plicním a skeletálním postižením. V době přijetí již měla 2 týdny trvající těžkou paraparézou/plegii se zbytky citlivosti na dolních končetinách a sfinkterovou poruchou (Frankel B). U pacientky byl proveden předozadní výkon, kdy přední transthorakální resekce byla spojena s evakuací mohutného pleurálního TBC výpotku a deliberací srůstů plic s následnou radi-



Graf 1. Hodnocení výsledku neurologického postižení ve vztahu k aktivitě, schopnosti zátěže a závislosti na okolí (McCormickovo skóre).  
Chart 1. Assessment of neurological deficit in relation to activity, ambulatory ability, and dependency (McCormick score).

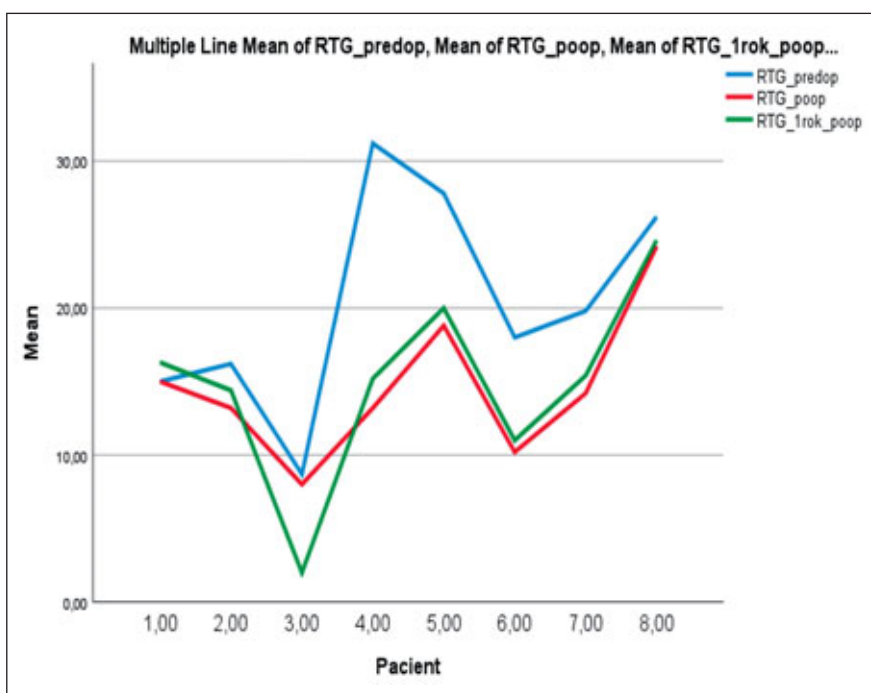
kální přední resekci infekčního ložiska a rekonstrukcí titanovou expanzní klecí. V pooperačním období v kombinaci s pokračovací léčbou antituberkulotiky došlo ke zhojení a regresi neurologického nálezu na Frankel D, kdy pacientka byla schopná vertikalizace s dopomocí holí (obr. 3). U ostatních pěti pacientů bez deficitu nedošlo v pooperačním období ke zhoršení neurologického nálezu. K hodnocení výsledku neurologického postižení ve vztahu k aktivitě, schopnosti zátěže a závislosti na okolí bylo použito McCormickovo skóre (I-V). Z předoperačního průměrného výsledku 3,25 došlo ke zlepšení v hodnoceném intervalu 1 rok po operaci na 1,62 se statistickou významností  $p < 0,001$  (graf 1).

Klinické hodnocení VAS v definovaných intervalech bylo provedeno celkem u 8 pacientů. Ke statisticky významné regresi lokálních bolestí došlo z průměrné předoperační hodnoty VAS 5,75 na 1,63 v intervalu 1 rok po operaci ( $p < 0,001$ ) (graf 2). Z komplikací byla zaznamenána přetrvávající sekrece z rány po zadním výkonu ve dvou případech, která u jednoho pacienta regredovala po revizní operaci s ponecháním instrumentace. Druhý pacient, léčený narkoman s HCV+ byl původně operován na našem pracovišti s podezřením na bakteriální spondylodiscitidu Th 11-12. Byla provedena zadní instrumentovaná spondylodéza. Perioperační mikrobiologická vyšetření prokázala kultivační nález *Staphylococcus epidermidis*, TBC ze stěru nebylo potvrzeno. V pooperačním období došlo ke zhoršení lokálních bolestí a perzistující sekreci z rány. Pacientka byla 5 týdnů po operaci revidována s nutností lokálního debridementu a odstraněním uvolněné instrumentace. Následně byla pacientka zajištěna Jewett korzetem s pokračující antibiotickou terapií. V následném období došlo k dalšímu zhoršení lokálních bolestí, progresi rtg nálezu deformity a vývoji neurologického nálezu těžké paraparézy (Frankel C). Pacientka byla následně akutně předozadně dvoudobě operována. Primárně byl proveden transthorakální radikální přední debridement s rekonstrukcí expanzní titanovou klecí s následným doplněním zadní instrumentované spondylodézy. Tká-



Graf 2. Klinické hodnocení VAS.

Chart 2. VAS score clinical assessment.



Graf 3. Rtg hodnocení kyfózy měřeného mCobbovým úhlem.

Chart 3. Radiological assessment of kyphosis measured by the mCobb angle.

ňové vzorky nabrané perioperačně prokázaly TBC. Pacientka byla následně léčena antituberkulotiky s opakovanými punkcemi fluidothoraxu. Postupně došlo k úplnému zhojení s úpravou neurologického nálezu na výsledný Frankel E (obr. 4). Jiné komplikace léčby nebyly zaznamenány.

V rámci radiologického hodnocení definitivního ošetření postiženého segmentu páteře jsme nezaznamenali komplikace. U všech pacientů jak po dekompresním výkonu, tak po výkonu instrumentovaném došlo k rtg zhojení přední fúze. U obou pacientek po transthorakál-



Obr. 4a–d. Pacient, žena, 41 let, abusus drog v anamnéze, HCV+, TBC spondylodiscitida Th11/12, monosegmentální „buckling“ kolaps, operace: předozadní rekonstrukce, revize pro perzistující suprainfekci.

Fig. 4a–d. Female patient, 41 years, drug abuse in the history, HCV+, tuberculous spondylodiscitis at Th11/12, monosegmental buckling collapse, surgery: anteroposterior reconstruction, revision for persistent superinfection.

ním ošetření došlo k iniciálnímu mírnému vnoření titanové klece do těla dolního obratle s následným zastavením této migrace a zhojením. Z původní průměrné kyfózy 20,36° operovaného segmentu měřeného mCobbovým úhlem, došlo k pooperační korekci na 14,6° s následným mírným zhoršením na 14,86° se statistickou významností  $p < 0,05$  (graf 3). Největší korekci jsme dosáhli u pacientů operovaných dvoudobým výkonem s přední resekci infekčního ložiska a náhradou.

Všichni pacienti prodělali plnou antituberkulotickou terapii s následným zhojením onemocnění. V době hodnocení jsme nezaznamenali recidivu TBC. Načasování operačního léčení ve vztahu k fázi antituberkulotické terapie neovlivnilo definitivní zhojení onemocnění.

## DISKUSE

Tuberkulóza páteře postihuje dominantně regiony subsaharské Afriky, zejména v kombinaci s HIV pozitivitou, dále pak Indii a Čínu. V České republice se jedná o vzácné onemocnění, na které je potřeba diferenciálně diagnosticky myslet zejména u pomalu asymptomaticky probíhajících spondylodiscitid, dále u pacientů s celkovou imunokompromitací, progredujících krátkých kyfotických deformit páteře a v neposlední řadě u cizinců z méně rozvinutých zemí. TBC páteře je převážně konzervativně léčitelné onemocnění kombinací klasických antituberkulotik s prokázaným průnikem do skeletu včetně kostních dutin a abscesů (12, 19). V současnosti dochází k nárůstu případů rezistentních kmenů mykobakterií nereagujících na klasické protokoly léčby s nutností hledání kombinace léčbou antituberkulotiky druhé linie (6, 15).

Zařazení operační léčby TBC v současnosti není sjednoceno a významně se odlišuje podle regionů, zejména

ve vztahu k dostupnosti moderní spondylochirurgické léčby. Obecně je široce akceptována indikace operační léčby u progredujícího neurologického postižení a závažné deformity. Tuli (18) v roce 1975 představil stále používaný protokol léčby TBC páteře s velmi konzervativním zařazením operační léčby do léčebného protokolu, označený jako „middle path“ regimen. Na základě hodnocení léčby 900 pacientů operoval pouze 6 % pacientů s manifestovaným nebo rozvíjejícím se neurologickým deficitem nereagující na léčbu antituberkulotiky. U těch pacientů, kteří reagovali na konzervativní léčbu, pouze u 19 % došlo k vývoji kyfózy nad 10°, ale s nutností dlouhodobé pasivní léčby na lůžku. Kostního zhojení dosáhl u 29,6 %, kostně-fibrotického u více než 50 % a fibrotického bez klinické symptomatologie u 20,2 %. Výsledky udává podobné, jako u pacientů léčených radikální resekci. Práce však nehodnotí další klinický a neurologický vývoj pacientů s tvorbou kyfotické deformity.

Současný vývoj operačních metod páteřní chirurgie umožňuje efektivněji obnovit stabilitu, zabránit vývoji deformity, eventuálně deformitu korigovat a tím vrátit pacienta časně do běžné zátěže. Oga (10) v roce 1993 ve své studii prokázal, že bakterie *Mycobacterium tuberculosis* neadheruje na povrch kovu a neformuje biofilm, což rozšířilo možnosti využití instrumentace v léčbě. V našem souboru byla titanová instrumentace použita u sedmi z devíti pacientů. Pouze u jednoho pacienta došlo k perzistující infekci TBC se suprainfekcí nespecifické bakteriální flóry. Revizní operace s resekci zánětlivého ložiska, upřesněním diagnózy a následná léčba antituberkulotiky trvale zhojila infekci v terénu páteřní instrumentace.

Současné metody léčby tuberkulózního ložiska páteře zahrnují principy „optimálního“ debridementu a dekom-



prese s obnovením stability a biologického zhojení (21). Optimální dekomprese zahrnuje odstranění tkání komprimujících nervové struktury, kostních sequestrů a volné části meziobratlové ploténky s drenáží studeného abscesu. Zbytek reaktivní tkáně reaguje na systémovou léčbu antituberkulotiky následným kostním zhojením fúze. Radikální debridement předního sloupce je diskutován zejména ve vztahu k velikosti deformity a komprese nervových struktur, dále pak v načasování operační léčby k podávání antituberkulotik (17). Na jedné straně kompletní odstranění patologické tkáně může urychlit zhojení onemocnění, uvolnit útlak nervové tkáně a korigovat deformitu, na druhé straně radikální resekce vždy vytvoří rozsáhlý defekt předního sloupce s nutností rekonstrukce. Oguz (11) ve studii uvádí tzv. GATA klasifikaci postižení TBC páteře ve vztahu k indikaci operační radikality s rozdělením do tří základních typů ve vztahu k vývoji neurologického deficitu, rozsahu postižení a tvorby obratlového kolapsu a kyfózy. U pacientů s lokalizovaným onemocněním jednoho segmentu s přítomností abscesu doporučuje pouze drenáž abscesu eventuálně dekompresi nervových struktur. Ve skupině pacientů s tvořící se stabilní deformitou menší než 20° s eventuálním rozvojem neurologického deficitu doporučuje přední debridement s následnou rekonstrukcí strukturálním kostním štěpem a u pacientů s nestabilní deformitou nad 20° užívá předozadní rekonstrukci s korekcí deformity a obnovení stability. Volba operační metody v našem souboru respektovala tato indikační kritéria. Radikální přední debridement byl proveden u čtyř pacientů s kyfotickou deformitou s následnou rekonstrukcí strukturálním štěpem nebo titanovou klecí. U ostatních byl dodržen princip „optimální“ dekomprese s nebo bez užití transpedikulární instrumentace. U všech pacientů došlo ke zhojení postiženého segmentu páteře.

Dalším diskutovaným problémem v terapii TBC páteře je indikace operační léčby u stacionárního a progredujícího neurologického postižení a dále volba metody ošetření u různě závažných deformit. V našem souboru jsme léčili celkem čtyři pacienty s neurologickým deficitem perzistujícím až 2 týdny od definitivního ošetření. U všech pacientů došlo ke zlepšení neurologického nálezu včetně závažného postižení. Ten byl manifestován u pacientů s pokročilou kyfotickou deformitou. Tito pacienti byli v našem souboru ošetřeni předozadními výkony s přední dekompresí páteřního kanálu a následnou rekonstrukcí. Qureshi (13) prezentuje soubor celkem 87 pacientů, kdy celkem 57 pacientů mělo závažný neurologický deficit ASIA A až C. U pacientů s deformitou do 30° provedl izolovaných přední výkon s resekci infekčního ložiska s implantací strukturálního štěpu. U závažnějších deformit přidává k přednímu výkonu zadní transpedikulární instrumentovanou fúzi. Neurologického zlepšení dosáhl u všech pacientů minimálně o 1° s významnou regresí bolesti. Korekci kyfózy u izolovaných předních přístupů dosáhl minimální z 26,1° na 19,9° pooperačně, u předozadních výkonů dosáhl významné korekce z 51,1° na 22,3° pooperačně. Mak (9) primárně definuje indikaci k operační terapii pacientů s postižením více než tří obratlů, u pacientů s locali-

zovaným monosegmentálním postižením indikuje pacienty s progredující kyfózou páteře. Klinickými příznaky selhání konzervativní léčby definuje lokální bolest při axiální zátěži a progredující neurologické postižení. U neprogredujícího neurologického postižení připouští konzervativní léčbu fixací pacienta v korzetu a léčbu antituberkulotiky. Radiologickým kritériem k operační léčbě definuje deformitu nad 60°, kdy lze očekávat závažné klinické příznaky včetně kardiopulmonální restrikce bez možnosti tvorby kompenzační lordózy bederní páteře s poruchou sagitální rovnováhy. Rizikovými faktory jsou rychlost progresu kyfózy, dále pak integrita zadního oblouku („tension band“ efekt). U těchto pacientů indikuje přední resekci s rekonstrukcí kostním štěpem.

Wang (21) definuje segmentální nestabilitu snížením výšky obratle nad 50 %, postižením více než jednoho obratle a kyfózy větší než 30°. U těchto pacientů provádí dlouhou zadní instrumentaci s krátkou přední fúzí ze zadního přístupu. Z celkem 56 pacientů dosáhl kostní fúze u 30 pacientů a 27 pacientů s manifestovaným neurologickým deficitem dosáhl zlepšení o 1–2°. Yuan (22) srovnává použití strukturálního štěpu versus titanové náhrady, kdy dosahuje lepší korekci s obnovením stability páteře po přední resekci infekčního ložiska. Nezaznamenává rozdíly v manifestaci komplikací nebo recidivě infekce. Stejně závěry uvádí He (3) ve své metaanalýze hodnocení 401 pacientů. Bian (2) ve své metaanalýze 25 studií srovnává celkem tři operační metody ošetření TBC thorakolumbální páteře: izolovaného předního, zadního a kombinovaného s využitím instrumentované spondylodézy. Nezaznamenává rozdíl v dosažené korekci kyfózy nebo klinickém výsledku. Zároveň zaznamenává vyšší četnost chirurgických komplikací u přístupu předního (5,48 %), kombinovaného (6,62 %) versus zadního (2,96 %). Nejčastějšími jsou recidivující pleurální výpotek, pneumonie, pneumothorax nebo pneumohemothorax, zejména u pacientů s primárním plicním postižením. Nutnost revizní operace zaznamenává statisticky vyšší u předního výkonu (12,28 %) versus zadního (5,56 %) a kombinovaného (4,0 %). Wang (20) srovnáním předního a zadního přístupu nenalézá statisticky významné rozdíly mezi oběma metodami v operačním čase, délce hospitalizace, ztrátě korekce a délce zhojení kostní fúze. Korekci deformity však dosahuje vyšší u předního přístupu. U rozsáhlých destrukcí doporučuje kombinovaný přístup. Huang (6) se při kombinovaném přístupu snaží minimalizovat morbiditu předního přístupu užitím thorakoskopického debridementu. Další autoři ke snížení morbidity předního přístupu u rizikových pacientů užívají extrapleurálního posterolaterálního přístupu s rekonstrukcí titanovou klecí a autoštěpy (17, 20).

Rajasekaran (14) udává, že u 3–5 % pacientů s TBC páteře se vyvine závažná kyfóza nad 60° způsobující kardiopulmonální restrikci, deformitu, kosto-pelvicí impingement a pozdně nasedající paraparézu. Riziko je zejména u dětí mladších 10 let v oblasti junkčních zón při plasticitě páteře a rychlosti jejího růstu. Právě u dětí definuje rizikové faktory vývoje závažné kyfózy

a neurologické deteriorace tzv. „spine at risk“ radiologickými znaky definovanými jako: 1. separace kloubních facet, 2. retropulzace, 3. laterální translace a 4. toppling, tzn. stav, kdy proximální zdravý obratel přilehající k postiženému segmentu se dostane před distální. Nejvyšší stupeň deformity definuje, jako tzv. „buckling“ kolaps s kompletní destrukcí dvou sousedících obratlů, dislokací kloubních facet, horizontalizací sousedících obratlů s vývojem deformity více než 120°. Rajasekaran u stavů s menší deformitou do 30° preferuje izolovaný zadní přístup s doporučením neprodlužovat eventuální zkrácení předního sloupce. U závažných stavů důrazně doporučuje operační léčbu kombinovaným přístupem s obnovením sagitální rovnováhy a předozadní stability páteře. Průměrnou korekci deformity u etablovaných deformit dosahuje pouze ve 28 %. V další své práci autor (16) představuje možnosti resekčních osteotomií páteře s resekcí vrcholu deformity. Na souboru 17 pacientů dosáhl z předoperační průměrné hodnoty 69,2° výslednou korekci 32,4° (56,8 %) bez prodloužení předního sloupce. Kawahara (7) neváhá v těchto indikacích kombinovat metodu klínových korekčních osteotomií páteře zkrácením konvexity kyfektomií a zároveň prodloužením konkavity, tzv. „closing-opening“ osteotomií k dosažení vyšší míry korekce deformity.

Naše prezentovaná studie je limitována několika faktory. Primárně malý hodnocený soubor pacientů vychází z nízké incidence tohoto onemocnění na našem území. Heterogenita pacientů definovaná věkem, stupněm postižení, velikostí deformity a manifestovaným neurologickým deficitem dále omezuje statistické hodnocení souboru.

## ZÁVĚR

Tuberkulóza páteře je onemocnění úspěšně léčitelné antituberkulotiky. V případě tvořící se deformity nebo progredujícího neurologického deficitu indikujeme operační léčení. U kyfózy nízkého stupně do 30° stupňů preferujeme izolovaný zadní přístup s využitím zadní transpedikulární instrumentované spondylodézy a optimální debridement s drenáží studeného abscesu a sequestrektomií avaskulárních částí disku a kosti. U vyššího stupně deformity preferujeme předozadní přístup s radikální resekci infekčního ložiska do krvácející spongiózy obratlových těl a rekonstrukcí titanovou náhradou. V rámci hodnocení souboru jsme nenalezli zvýšené riziko recidivy infekce při použití páteřní instrumentace. Při docílení adekvátní dekomprese nervových struktur s obnovením stability páteře lze očekávat neurologické zlepšení i u závažného postižení.

## Literatura

- Albee FH. Transplantation of a portion of tibia into spine for Pott's disease: A preliminary report. *J Amer Med Assoc.* 1911;57:885–886.
- Bian Z, Gui Y, Feng F, Hongxing S, Lifeng L. Comparison of anterior, posterior, and anterior combined with posterior surgical treatment of thoracic and lumbar spinal tuberculosis: a systematic review. *J Int Med Res.* 2019;48:1–21.
- He Z, Ou Y, Hou B, Wei J, Mu X. A meta-analysis of the safety and effectiveness of titanium mesh versus bone graft alone for the treatment of the thoracolumbar tuberculosis. *Eur Spine J.* 2020;29:1505–1517.
- Hibbs RA, Risser JC. Treatment of spine tuberculosis by spine fusion operation. *J Bone Joint Surg.* 1928;10:804–814.
- Hodgson AR, Stock FE. Anterior spinal fusion a preliminary communication on the radical treatment of Pott's disease and Pott's paraplegia. *Br J Surg.* 1956;44:266–275.
- Huang W, Zhou R, Li J, Wang J, Xiaio H. Association of the TNF- $\alpha$ -308, TNF- $\alpha$ -238 gene polymorphism with risk of bone-joint and spinal tuberculosis: a meta-analysis. *Biosci Rep.* 2019;39:BSR20182217.
- Kawahara N, Tomita K, Hisatoshi B. Closing-opening wedge osteotomy to correct angular kyphotic deformity by a single posterior approach. *Spine.* 2001;26:391–402.
- Louw QA, Tawa N, Van Niekerk S-M, Conradie T, Coetzee M. Spinal tuberculosis: a systematic review of case studies and development of an evidence-based clinical guidance tool for early detection. *J Eval Clin Pract.* 2020;26:1370–1382.
- Mak KC, Cheung KMC. Surgical treatment of acute TB spondylitis: indications and outcomes. *Eur Spine J.* 2013;22(Suppl 4):S603–S611.
- Oga M, Arizono T. Evaluation of the risk of instrumentation as a foreign body in spinal tuberculosis: clinical and biologic study. *Spine.* 1993;18:1890–1894.
- Oguz E, Sehrioglu A, Altinmakas M, Ozturk C, Komurcu M, Solakoglu C, Vaccaro AR. A new classification and guide for surgical treatment of spinal tuberculosis. *Int Orthop.* 2008;32:127–133.
- Qi-Qiu W, Xi-Kuan N, Wu-Chang T. Concentrations of four anti-tuberculous drugs in cold abscesses of patients with bone and joint tuberculosis. *Clin Med J.* 1971;100:819–822.
- Qureshi MA, Khalique AB, Afzal W, Pasha IF, Aebi M. Surgical management of contiguous multilevel thoracolumbar tuberculous spondylitis. *Eur Spine J.* 2013;22(Suppl 4):S618–S623.
- Rajasekaran S. Kyphotic deformity in spinal tuberculosis and its management. *Int Orthop.* 2012;36:359–365.
- Rajasekaran S, Soundararajan DCR, Shetty AP, Kanna RM. Spinal Tuberculosis: Current Concepts. *Global Spine J.* 2018;8(4 Suppl):96S–108S.
- Rajasekaran S, Vijay K, Shetty AP. Single-stage closing-opening wedge osteotomy of spine to correct severe post-tubercular kyphotic deformities of the spine: a 3-year follow-up of 17 patients. *Eur Spine J.* 2010;19:583–592.
- Ruparel S, Tanaka M, Mehta R, Yamauchi T, Oda Y, Sonawane S, Chaddha R. Surgical management of spinal tuberculosis – the past, present and future. *Diagnostics.* 2022;12:1307.
- Tuli SM. Results of treatment of spinal tuberculosis by „middle path“ regimen. *J Bone Joint Surg Br.* 1975;57:13–23.
- Vinayak N, Nasser M, Savardekar AR, Devi Prasad P, Anil N. Tuberculous spondylolisthesis: a reappraisal of the clinicoradiologic spectrum and surgical treatment paradigm. *World Neurosurg.* 2018;114: 361–367.
- Wang K, Wang N, Wang Y, Xia Y, Song F, Liu J. Anterior versus posterior instrumentation for treatment of thoracolumbar tuberculosis. A meta-analysis. *Orthopäde.* 2019;48:207–212.
- Wang ST, Ma HL, Lin CP, Chou PH, Liu CL, Yu WK, Chang MC. Anterior debridement may not be necessary in the treatment of tuberculous spondylitis of the thoracic and lumbar spine in adults. *Bone Joint J.* 2016;98:834–839.
- Yuan B, Zhao Y, Zhou S, Wang Z, Chen X, Jia L. Treatment for tuberculosis of the subaxial cervical spine: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2021;141:1863–1876.

## Korespondující autor:

Doc. MUDr. Josef Včelák, Ph.D.

Ortopedická klinika I. LF UK a IPVZ

Fakultní nemocnice Na Bulovce

Budínova 2

180 81 Praha 8

E-mail: josef.vcelak@post.cz