

Kyphotické deformity krční páteře

Kyphotic Deformities of the Cervical Spine

J. ŠTULÍK^{1,2,3}, P. NESNÍDAL¹, P. ŠEBESTA^{1,2}, T. VYSKOČIL^{1,2}, J. KRYL^{1,2}

¹ Spondylochirurgické oddělení FN Motol

² III. chirurgická klinika 1. LF UK a FN Motol

³ Ortopedická klinika dětí a dospělých 2. LF UK a FN Motol

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The development of a cervical kyphotic deformity can be associated with a degenerative disease, trauma, tumour, developmental anomaly and also a surgical procedure. Post-operative kyphosis can develop after both the anterior and posterior surgical approaches. The deformity can also result from systemic diseases, such as ankylosing spondylitis or rheumatoid arthritis. The aim of the study was to make the clinical and radiographic evaluation of a group of patients with kyphotic deformity treated at our department.

MATERIAL

Between May 2005 and April 2010, a total of 102 patients underwent correction of cervical kyphosis at our department. (Center for Spinal Surgery). Of them, 90 patients with complete medical records and post-operative periods longer than 6 months were included in this study. There were 36 men and 54 women ranging in age from 13 to 90 years and with an average of 56.7 years. In six patients cervical kyphosis was caused by an inveterate injury, in 71 by degenerative disease, in six it developed in association with rheumatoid arthritis, and in seven patients it was due to previous surgery. Patients with acute trauma, tumour, infectious disease or congenital anomaly were not included.

METHODS

All patients were examined before surgery by radiography in antero-posterior and lateral projection, including flexion-extension bending films, and by CT scanning of ultrathin cross-sections with sagittal, frontal and recently also 3D reconstructions. Magnetic resonance imaging in three planes was also performed. On the basis of the results and clinical examination, the operative strategy was planned. Surgery was carried out from the anterior or the posterior approach, or the combined approach was used. Three-stage surgery was performed in one patient. The surgical outcome was assessed using the Nurick score and Neck Disability Index (NDI), the Visual Analogue Scale (VAS) was used to evaluate pain intensity or paraesthesia. Statistical analysis was done using the Chi-square test and paired t-test.

RESULTS

The average NDI value was 25.5 before surgery and 14.3 and 14.9 at one and two years after surgery, respectively. Compared with the pre-operative state, improvement or no changes were recorded in 89.7 % of the patients; transient deterioration occurred in 10.3 %. Improvements found were as follows: by one degree in 46.2 % of the patients, by two degrees in 18 %, by three degrees in 5.1 % and by five degrees in 2.6 % of the patients. The condition remained unchanged in 18 % of the patients. The average outcome was an improvement by one degree.

The average pre-operative Nurick score was 0.7; an average post-operative value of 0.6 was recorded at both one and two years of follow-up. The average VAS value for neck and radicular pain was 5.7 pre-operatively, and 2.5 and 2.7 at one and two post-operative years, respectively.

Out of 90 patients, complete bone union was achieved at 6 months after surgery in 88 patients (97.8 %). The average pre-operative value for the cervical curvature index (Ishihara) was -13.7; the average pre-operative cervical kyphosis was -14.4 degrees, ranging from -2.2 to -44.0 degrees. After surgery, the average Ishihara index was +15.3 and the average lordosis was +13.5 degrees, with a range of -16.0 to + 37.4 degrees.

DISCUSSION

A single/isolated anterior approach can be used for fixed deformities without ankylosing spondylitis. It allows for decompression of the anterior pathology and for correction of cervical kyphosis with use of instrumentation and structural graft. A combined ventral-dorsal approach is appropriate in fixed deformities or deformities involving the cervico-thoracic junction. The main principle of correction is to lengthen the cervical spinal column in the front and to shorten it at the back by anterior decompression with or without instrumentation and by subsequent posterior stabilisation. An isolated/single dorsal correction can be used in the case of successful correction by traction or specific head positioning on the table without anterior nerve compression. In severe fixed deformities such as Bekhterev's disease, the chin can be so close to the chest as to interfere with eating and breathing. The deformity most often develops at the cervico-thoracic junction and requires treatment by osteotomy.

CONCLUSIONS

The results of the study showed a marked improvement in the patients' quality of life after kyphosis correction, improved neurological status and an improved posture seen on radiograms of the cervical spine. The study also revealed a higher number of potential complications associated, in particular, with corrective osteotomy. The best results were achieved with the combined surgical approach; however, the choice of a surgical method was independent of the patient's clinical status.

Key words: cervical spine, kyphosis, osteotomy, deformity correction

ÚVOD

Deformity krční páteře jsou v literatuře nepříliš zmiňované téma. Nejčastěji vznikají v sagitální rovině, jako kyfotické deformity. Méně časté jsou deformity ve frontální rovině spojené většinou s vrozenými anomáliemi krční páteře (26). Kyfotická deformita se může vyvinout při degenerativním onemocnění, po traumatu, při tumorech, vývojových anomáliích a také po operačních výkonech (15). Deformitu mohou způsobit rovněž systémová onemocnění jako ankylozující spondylitida nebo revmatoidní artritida. Podle Alberta a Vaccara (2) je nejčastější iatrogenní pooperační postižení. Rozvinutí pooperační kyfózy může následovat po předním i zadním operačním výkonu. Cílem práce bylo klinicky a radiologicky zhodnotit soubor pacientů s kyfotickou deformitou krční páteře léčených na našem pracovišti.

SOUBOR PACIENTŮ A METODA

Soubor pacientů

V období 5/2003–4/2010 jsme na Spondylochirurgickém oddělení FN Motol provedli korekci kyfotické deformity krční páteře ve 102 případech. Do studie jsme zařadili 90 pacientů s kompletní dokumentací a odstupem od operace minimálně 6 měsíců. Jednalo se o 36 mužů a 54 žen ve věku 13 až 90 let s průměrem 56,7 roku. Kyfóza byla způsobena v 6 případech zastaralým úrazem, v 71 případech degenerativním onemocněním, v 6 případech vznikla jako součást celkového onemocnění (RA) a v 7 případech na základě předchozího operačního výkonu. Do souboru jsme nezahrnuli pacienty s akutními úrazy, tumory, infekty a vrozenými anomáliemi.

U 61 pacienta jsme použili samostatný přední operační výkon, u 14 pacientů samostatný zadní operační výkon, u 14 pacientů kombinovaný dvoudobý a v 1 případě kombinovaný trojdobý operační výkon. Nejčastěji jsme fixovali segmenty C4–C7 49x, C3–C7 8x, C2–C5 4x, C3–C5 2x, C3–C6 7x, C2–C6 2x, Cx–Tx 4x a krátké fixace (dva segmenty) ve 14 případech. Pro přední fixaci jsme použili 49x dlahu Atlantis Vision (Medtronic, USA), 9x dlahu Trinica (Zimmer, USA), 7x dlahu ABC (Aesculap, Německo) a 5x dlahu CSLP (Synthes, Švýcarsko). Pro náhradu mezitělového prostoru jsme ve většině případů zvolili autologní trikortikální štěpy z lopaty kosti kyčelní 57x, ve 4 případech titanové klece SynCage (Synthes, Švýcarsko) vyplněné spongiozními štěpy a v 15 případech klece Cspace Peek (Aesculap, Německo) z materiálu PEEK opět vyplněné autologní spongiozní kostí. Pro náhradu těla jsme použili v 5 případech autologní trikortikální štěp z lopaty kosti kyčelní. Pro zadní fixaci jsme zvolili 13x S4 Cervical (Aesculap, Německo), 10x Vertex Max (Medtronic, USA), 1x SSE Cervical (Aesculap, Německo) a 1x Summit SI (DePuy, USA).

Metoda

Ve všech případech jsme před operací provedli rtg vyšetření v předozadní a boční projekci včetně funkčních snímků ve flexi a extenzi. Následovalo vyšetření

CT v tenkých transverzálních řezech, sagitální, frontální a v poslední době i 3D rekonstrukci. Rovněž jsme indikovali MR vyšetření ve všech třech rovinách. Podle klinického vyšetření a nálezů na zobrazovacích metodách jsme plánovali operační strategii. Operační korekci kyfotické deformity jsme prováděli ze samostatného předního, samostatného zadního nebo kombinovaného přístupu. U jednoho pacienta jsme zvolili třífázový operační výkon. V 5 případech jsme využili předoperační trakci za hlavu po dobu 3–5 dnů. Pacienty s volnou kyfózou pohyblivou na funkčních snímcích s nebo bez přední komprese jsme standardně indikovali ke korekci a stabilizaci z předního přístupu, v případě přední komprese jsme začínali přední dekompresí. Podle síly nutné ke korekci a kvality kosti jsme se rozhodovali o následné zadní stabilizaci. Samostatnou zadní korekci a stabilizaci jsme preferovali u pacientů s postižením cervikotorakálního přechodu s pohyblivou páteří a bez přední komprese. Dle výše uvedeného jsme opět zvažovali následnou přední podporu. U pacientů s rigidní páteří preferujeme třífázový operační výkon, v případě ventrální komprese bychom začínali vepředu, v případě zadní synostózy zezadu. Ke každému pacientovi jsme však přistupovali přísně individuálně. Vlastní operační výkon z předního přístupu jsme prováděli na standardním operačním stole s nebo bez podložení hlavy v závislosti na velikosti a rigiditě kyfózy. Hlavu a ramena jsme fixovali náplastmi. Smith-Robinsonovým přístupem, ve většině případů s příčnou incízi kůže, jsme pronikali ke krční páteři. Podle potřeby jsme prováděli dekompresi, ve většině případů při použití vícečetných diskektomií, korpéktomie jsme použili pouze v nevyhnutelných případech u extrémních stenóz. Po dekompresi a rozvolnění jsme přepoložovali pacienta s podložním krční páteře. Deformitu jsme korigovali polohou nebo vhodně zavedenými distrakčními šrouby a vyplněním defektů. Pro vyplnění defektů jsme používali trikortikální autoštěpy z lopaty kosti kyčelní, méně často titanové klece či klece z materiálu PEEK. Následně jsme přemostovali korigovaný úsek titanovou dlahou většinou druhé generace. Operační výkon ze zadního přístupu jsme opět prováděli na standardním operačním stole s podložním hlavou, brady, hrudníku a pánve podle velikosti deformity. Hlavu a ramena jsme fixovali náplastmi. Řezem ve střední čáře jsme pronikali k páteři, následovala skeletizace a další rozvaha. V případě zadní komprese jsme prováděli laminektomii a dekompresi daného úseku, v případě rigidních zadních struktur jejich rozvolnění případně korekční osteotomii tvaru V. Dále jsme v korigovaném úseku zaváděli polyaxiálními šrouby vnitřního fixátoru, do C1 laterálních mas podle Goela, do C2 transistmicky podle Judeta, do laterálních mas C3–C6 podle Magerla a do C7 traspedikulárně podle Abumiho a Jeannereita. V horním hrudním úseku jsme rovněž využívali traspedikulární šrouby. Kompletací a dotažením fixátoru jsme zajišťovali novou pozici páteře. U jednostranných výkonů jsme pooperačně doporučovali nosit Philadelphia límec na 8–12 týdnů podle kvality kosti a věku pacienta. U pacientů s oboustranným výkonem jsme zevní oporu až na výjimky neindikovali.

Hodnocení

Pacienty jsme sledovali ve standardních odstupu 6, 12 týdnů, 6 a 12 měsíců po operaci, dále potom vždy po roce. Kontrolní rtg snímky jsme prováděli ve stejných intervalech jako klinická vyšetření, funkční snímky 12–14 týdnů po operaci. Celý soubor jsme definitivně zhodnotili v rozmezí 6 až 84 měsíců po primární operaci s průměrem 33,9 měsíce.

U všech pacientů jsme hodnotili typ operačního výkonu a rozsah instrumentace. Sledovali jsme klinické výsledky – bolest a neurologické postižení, radiologické výsledky – postavení páteře, stabilitu fixace a hojení kostní fúze, komplikace – peroperační, pooperační časné a pozdní. Postavení páteře jsme hodnotili podle Ishiharova indexu (12, 14, 21) (obr. 1) a úhlu kyfózy podle Uchidy et al. (31) (obr. 2), kyfózu jsme označovali negativním znaménkem, lordózu pozitivním. Kostní fúzi určovali podle Benzlových kritérií (3). Peroperačně jsme sledovali komplikace spojené s chirurgickým přístupem, poranění nervových struktur a poranění a. vertebralis. Z časných pooperačních komplikací jsme posuzovali hojení rány a změny neurologického nálezu, z pozdních potom selhání instrumentace a infekční komplikace. Pacienty jsme hodnotili Nurickovým a NDI skórovacím systémem resp. VAS pro hodnocení míry bolesti či parestesie. Pro účely statistického zpracování jsme použili χ^2 -test a párový t-test.

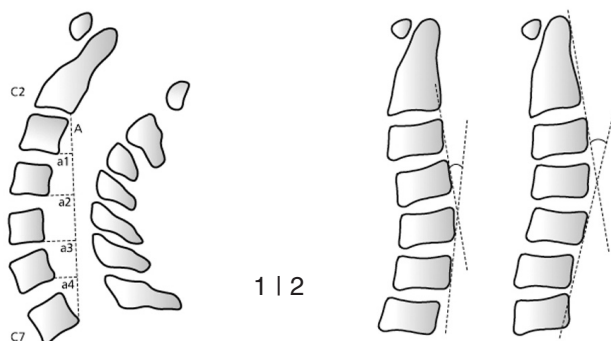
VÝSLEDKY

Klinické výsledky

Průměrná hodnota NDI před operací byla 25,5 jeden rok po operaci 14,3 a dva roky po operaci 14,9. V 89,7 % došlo ke zlepšení v porovnání s předoperačním stavem nebo zůstalo nezměněno, ve 10,3 % došlo k přechodnému zhoršení. O jeden stupeň se zlepšilo 46,2 % pacientů, o dva stupně 18 % pacientů, o tři stupně 5,1 % pacientů a o 5 stupňů 2,6 % pacientů. Nezměněno zůstalo 18 % pacientů. Průměrně došlo ke zlepšení o jeden stupeň.

Průměrná hodnota v Nurickově systému byla před operací 0,7, jeden rok po operaci 0,6 a dva roky po operaci rovněž 0,6.

Průměrná hodnota VAS pro bolesti krku a radikulární bolest byla před operací 5,7 jeden rok po operaci 2,5 a dva roky po operaci 2,7.



Obr. 1. Ishiharův index.

Obr. 2. Měření úhlu kyfózy podle Uchidy et al.

Radiologické výsledky

Z celkového počtu 90 pacientů došlo k prokazatelné kostní fúzi v 88 případech (97,8 %) po 6 měsících od operace. Průměrná předoperační hodnota Ishiharova indexu byla -13,7, průměrná předoperační kyfóza krční páteře byla -14,4 st. s rozmezím od -2,2 st do -44,0 st. Průměrná pooperační hodnota Ishiharova indexu byla +15,3 a průměrná lordóza byla +13,5 st. s rozmezím od -16,0 do +37,4 st. (tab. 1).

Ve skupině 19 pacientů operovaných pro poúrazovou kyfózu, pro pooperační kyfózu nebo pro RA s průměrným věkem 48,5 roku došlo k prokazatelné kostní fúzi v 18 případech (94,7 %) po 6 měsících od operace. Průměrná předoperační hodnota Ishiharova indexu byla -15,3 a průměrná předoperační kyfóza krční páteře byla -17,9 st. s rozmezím od -4,0 st. do -34,7 st. Průměrná pooperační hodnota Ishiharova indexu byla +9,4 a průměrná pooperační lordóza byla +7,3 st. s rozmezím od -14,7 do +20,4 st.

Ve skupině 71 pacientů léčených pro degenerativní kyfózu s průměrným věkem 58,9 roku došlo k prokazatelné kostní fúzi v 70 případech (98,6 %) po 6 měsících od operace. Průměrná předoperační hodnota Ishiharova indexu byla -13,3 a průměrná předoperační kyfóza krční páteře byla -13,5 st. s rozmezím od -2,2 st. do -44,0 st. Průměrná pooperační hodnota Ishiharova indexu byla +16,9 a průměrná pooperační lordóza byla +15,2 st. s rozmezím od -16,0 do +37,4 st.

Ve skupině 61 pacientů operovaných ze samostatného předního přístupu s průměrným věkem 57,5 byla průměrná předoperační hodnota Ishiharova indexu -13,5 st. a průměrná předoperační kyfóza krční páteře byla -14,0 st. s rozmezím od -2,2 st. do -44,0 st. Průměrná pooperační hodnota Ishiharova indexu byla +19,3 a průměrná pooperační lordóza byla +7,1 st. s rozmezím od -16,0 do +37,4 st.

Ve skupině 14 pacientů operovaných ze samostatného zadního přístupu s průměrným věkem 58,7 byla průměrná předoperační hodnota Ishiharova indexu -13,6 a průměrná předoperační kyfóza krční páteře byla -14,7 st. s rozmezím od -4,0 st. do -27,5 st. Průměrná pooperační hodnota Ishiharova indexu byla +2,6 st. a průměrná pooperační lordóza byla +3,0 st. s rozmezím od -14,7 st. do +21,7 st.

Ve skupině 15 pacientů operovaných kombinovaným přístupem s průměrným věkem 51,9 byla průměrná předoperační hodnota Ishiharova indexu -14,5 a průměrná předoperační kyfóza krční páteře byla -16,1 st. s rozmezím od -4,0 st. do -34,7 st. Průměrná pooperační hodnota Ishiharova indexu byla +10,9 a průměrná pooperační lordóza byla +8,6 st. s rozmezím od -8,5 st. do +25,5 st.

Komplikace

Nezaznamenali jsme výrazné peroperační komplikace. Nedošlo k poranění a. vertebralis ani nervových struktur. Z časných pooperačních komplikací jsme 2krát léčili rozpad rány a nekrózu podkoží resuturou. Ve dvou případech jsme shodnou komplikaci řešili v oblasti po odběru štěpu. Z pozdních komplikací jsme zaznamenali

Tab. 1. Operované kyfózy krční páteře

N	Pohlaví	Věk	F-UP	Kyfóza / lordóza		Isiharův index		Etiologie	Výkon	N výkonů	DE / SE	Rozsah	Přední OS	Zadní OS
				předoop.	poop	předoop.	poop							
1	M	53	44	-6,00	25,50	11,15	28,12	D	K	2	DE	C2-C5	Atlantis	Vertex
2	M	65	12	-29,70	19,40	16,16	17,98	D	P	1	DE	C3-C5	Atlantis	
3	M	63	58	-18,90	13,60	24,38	26,95	D	P	1	DE	C3-C6	Atlantis	
4	Ž	58	38	-16,50	20,90	23,29	19,45	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
5	Ž	56	35	-8,80	12,80	7,09	18,95	PO	P	1	DE	C3-C4	Atlantis	
6	M	52	51	-18,00	11,00	13,16	12,68	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
7	Ž	49	54	-7,00	9,00	11,03	7,50	D	Z	1	DE	C3-C7		Vertex
8	M	61	6	-8,00	25,00	11,21	28,93	D	P	1	DE	C3-C6	Atlantis	
9	Ž	42	14	-9,00	17,00	14,65	18,45	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
10	Ž	65	60	-18,00	7,00	17,52	12,38	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
11	Ž	29	72	-34,70	12,80	30,16	9,66	T	K	2	DE	C3-C6	CSLP	
12	Ž	81	84	-12,70	21,70	9,32	21,80	D	P	1	DE	C4-C7	ABC	
13	Ž	50	12	-4,00	25,00	4,08	24,74	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
14	Ž	62	5	-17,60	37,40	24,77	41,57	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
15	Ž	59	57	-15,00	19,00	18,73	13,42	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
16	Ž	28	6	-27,50	-13,00	29,55	-9,41	R	Z	1		C1-C4		S4C
17	M	40	20	-12,90	18,50	15,61	21,56	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
18	Ž	59	69	-30,00	7,00	22,48	11,67	PO	P	1	DE	C4-C7	CSLP	
19	Ž	54	27	-20,70	19,80	11,04	17,75	D	P	1	DE	C4-C7	Trinica	
20	Ž	55	59	-10,00	16,00	12,07	18,93	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
21	Ž	56	48	-19,20	-14,70	13,74	-24,04	R	Z	1		C0-T2		Vertex
22	M	53	24	-12,30	15,00	8,75	24,11	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
23	Ž	48	10	-20,20	-9,00	24,72	-11,83	D	P	1	DE	C4-C5	Atlantis	
24	M	74	85	-9,90	12,10	8,02	8,97	D	P	1	DE	C4-C7	ABC	
25	M	57	59	-27,00	6,00	29,97	8,37	PO	K	2	DE + SE	C4-C7	Atlantis	Vertex
26	Ž	55	25	-10,10	17,30	13,50	18,87	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
27	Ž	50	31	-8,90	27,20	26,06	6,87	D	P	1	DE	C4-C7	Trinica	
28	M	59	12	-7,30	21,70	12,00	22,12	D	Z	1		C2-C5		S4C
29	M	63	17	-12,60	20,00	7,70	20,54	D	P	1	DE	C4-C7	Trinica	
30	Ž	56	28	-15,70	20,40	9,31	24,11	PO	P	1	DE	C3-C5	Trinica	
31	Ž	52	48	-10,50	28,20	8,84	26,35	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
32	Ž	52	10	-11,20	26,40	10,11	37,11	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
33	M	54	7	-4,00	4,00	6,42	7,34	D	Z	1		C3-C7		S4C
34	M	54	21	-12,60	20,00	7,70	20,54	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
35	Ž	74	31	-20,60	16,50	13,99	22,78	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
36	Ž	66	26	-4,30	22,90	8,16	24,95	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
37	M	73	48	-4,00	3,00	6,27	5,52	D	K	2	DE + SE	C3-C7	Atlantis	
38	M	71	58	-24,00	-13,00	16,55	-14,64	D	Z	1		C2-C6		Vertex
39	M	37	49	-8,00	7,00	8,10	7,16	T	P	1	DE	C4-C7		
40	Ž	90	9	-5,00	3,00	10,13	2,20	D	Z	1		C4-C7		Vertex
41	Ž	69	43	-19,80	-8,50	19,08	-8,25	R	K	2	DE	C2-C5		
42	M	65	14	-16,00	22,20	11,69	28,57	D	P	1	DE	C4-C7	Trinica	
43	Ž	62	9	-25,60	12,30	27,47	9,80	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
44	Ž	61	72	-9,00	27,00	11,42	26,03	D	P	1	DE	C4-C7	CSLP	
45	Ž	70	9	-11,30	20,70	10,39	19,54	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
46	M	71	24	-15,80	-6,80	19,19	-11,59	D	Z	1		C3-C7		S4C
47	Ž	49	6	-4,00	15,80	4,00	19,19	PO	P	1	DE	C4-C7	ABC	
48	Ž	65	17	-22,70	16,30	19,85	29,72	D	P	1	DE	C4-C7	Trinica	
49	M	50	17	-8,30	28,20	11,00	26,85	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
50	Ž	55	28	-14,30	11,50	17,93	8,73	D	P	1	DE	C4-C6	Atlantis	
51	Ž	24	74	-44,00	-16,00	46,99	-13,94	D	P	1	DE	C4-C7	CSLP	
52	Ž	47	39	-20,30	13,50	0,30	17,89	PO	P	1	DE	C5-C6		
53	Ž	80	74	-21,00	6,00	25,31	9,44	R	P	1	DE + SE	C4-C7	ABC	
54	M	73	61	-15,00	12,00	10,28	18,04	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
55	Ž	67	18	-8,60	25,30	12,20	27,17	D	P	1	DE	C4-C7	Trinica	
56	Ž	58	24	-12,10	22,00	8,95	28,57	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
57	Ž	54	61	-17,00	18,00	13,99	20,60	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
58	Ž	52	16	-14,20	19,20	14,51	14,58	D	Z	1		C3-C7		S4C
59	M	76	24	-19,40	12,40	15,05	7,84	D	Z	1		C3-C7		S4C
60	M	60	15	-12,80	10,00	8,08	8,93	D	K	2	DE	C3-C6		S4C
61	Ž	70	43	-8,50	10,30	10,98	8,84	R	K	2		C0-T5		Vertex
62	Ž	59	36	-10,70	18,40	13,17	16,13	D	P	1	DE	C4-C5		
63	Ž	58	12	-8,00	34,30	7,79	48,04	D	K	2	DE	C3-C7	Atlantis	
64	M	39	62	-22,00	2,00	17,82	8,79	T	K	2	DE + SE	C4-C6	Atlantis	
65	Ž	68	9	-11,00	8,50	13,85	11,11	D	Z	1		C2-C6		S4C
66	Ž	56	26	-12,00	17,80	9,19	15,24	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
67	Ž	43	20	-17,40	15,70	14,46	10,76	PO	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
68	Ž	54	31	-14,80	7,60	13,59	16,04	D	P	1	DE	C5-C7	Atlantis	
69	M	46	78	-9,00	11,00	7,34	12,94	D	P	1	DE	C4-C7	ABC	
70	M	18	9	-14,00	10,80	9,84	10,92	T	K	2	DE	C4-C6	Trinica	S4C
71	M	13	11	-17,00	4,20	5,81	13,92	T	Z	1		C5-C6		S4C
72	Ž	57	63	-13,00	11,00	11,56	15,87	D	P	1	DE	C4-C7	CSLP	
73	M	64	81	-8,00	14,00	6,09	19,28	D	P	1	DE	C3-C6	ABC	
74	Ž	56	60	-12,00	19,00	9,06	15,37	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
75	Ž	62	42	-10,00	16,10	6,08	24,73	D	P	1	DE	C4-C6	Atlantis	
76	Ž	66	7	-8,60	16,70	19,39	25,51	R	K	2	DE	C6-C7	Atlantis	S4C
77	Ž	52	37	-11,70	25,60	11,47	24,96	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
78	Ž	55	27	-10,60	8,20	7,07	10,98	D	P	1	DE	C3-C6	Atlantis	
79	Ž	53	5	-2,20	22,00	1,08	15,97	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
80	M	67	43	-21,80	14,80	12,49	16,06	D	Z	1		C4-C7		Vertex
81	M	55	7	-4,00	11,00	5,50	15,87	D	K	2	DE	C4-C7	Atlantis	S4C
82	M	70	49	-10,00	29,00	8,12	29,00	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
83	M	66	44	-12,10	-7,80	10,56	-3,50	D	Z	1		C4-T1		Vertex
84	M	48	66	-11,00	-2,00	7,41	-3,32	D	P	1	DE	C4-C6	ABC	
85	Ž	62	29	-14,00	30,60	19,80	32,94	D	P	1	DE	C4-C7	Trinica	
86	M	55	3	-11,00	17,50	12,50	18,52	D	K	2	DE	C3-C7	Atlantis	SSE C
87	Ž	60	3	-25,50	16,60	25,51	14,04	D	P	1	DE	C4-C7	Atlantis	
88	M	56	4	-18,90	5,00	18,27	8,33	D	K	3	DE	C2-C5	Atlantis	S4C
89	M	45	62	-17,00	13,00	13,99	14,55	T	P	1	DE	C6-T1	Atlantis	
90	M	30	7	-29,10	-6,10	17,89	-3,17	D	K	2	DE	C3-C6	Atlantis	Vertex

Vysvětlivky: N – pořadové číslo; M – muž; Ž – žena; F-UP – doba sledování od výkonu v měsících; D – degenerativní kyfóza; PO – kyfóza po předchozí operaci krční páteře; T – kyfóza zastaralým úrazem; R – kyfóza na podkladě revmatického postižení páteře; P – přední výkon pouze; Z – zadní výkon pouze; K – kombinovaný výkon; DE – diskektomie; SE – somatektomie; Atlantis (Medtronic, USA); CSLP (Synthes, Švýcarsko); Trinica (Zimmer, USA); ABC (Aesculap, Německo); S4 Cervical (Aesculap, Německo); Vertex Max (Medtronic, USA); SSE Cervical (Aesculap, Německo); Summit SI (DePuy, USA)

li jeden hluboký infekci u pacienta s RA, který jsme řešili opět revizí a resuturou. Ve třech případech pacientů s RA se pod kaudálním koncem instrumentace vyvinula nestabilita a kyfóza bez výrazné klinické odezvy. V jednom případě došlo ke zlomenině obratle pod koncem instrumentace, opět u pacienta s RA. Zde jsme byli nuceni prodloužit instrumentaci až daleko do hrudní oblasti. U jednoho pacienta po třídobém výkonu jsme museli provést revizi předního operačního přístupu pro likvoreu, tkáňovým lepidlem jsme zalepili otvor v durálním vaku bez dalších komplikací. V jednom případě pacienta s degenerativní kyfózou C4-C7 léčenou z předního přístupu diskektomiemi, trikortikálními štěpy a dlahou došlo v vývoji prokazatelného pakloubu, který vyžaduje reoperaci. Pacient však klinicky neudává zhoršení stavu a další postup si rozmyslí.

Statistické zpracování

Rozdíl hodnot v Nurickově stupnici předoperačně a jeden, resp. dva roky po operaci nebyl při použití dvou-výběrového t-testu statisticky významný ($p > 0.05$), naopak v hodnotách VAS a NDI jsme při použití stejného testu našli statisticky významný rozdíl ($p < 0.05$).

V žádném ohledu jsme nenalezli rozdíl mezi jednotlivými typy fixačních materiálů. Statisticky významný rozdíl v t-testu jsme zjistili při porovnání před a pooperačního postavení krční páteře u pacientů s degenerativním onemocněním s ostatními diagnózami ($p < 0.05$). Při porovnání samostatného předního, samostatného zadního a kombinovaného přístupu jsme našli statisticky významný rozdíl pouze mezi samostatným zadním přístupem a kombinovaným přístupem ($p < 0.05$). Rozdíl v procentech zhojených spondylodéz při porovnání pacientů s kyfózou pro poúrazovou kyfózu, pro pooperační kyfózu nebo pro RA s pacienty při prostém degenerativním onemocnění nebyl při použití χ^2 -testu statisticky významný ($p > 0.05$).

U pacientů s RA jsme zjistili statisticky významný rozdíl v počtu komplikací ve srovnání s ostatními pacienty při použití χ^2 -testu ($p < 0.05$).

DISKUSE

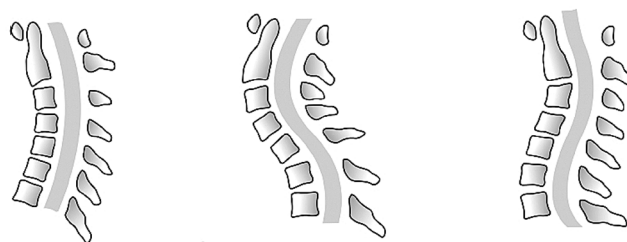
V literatuře existuje pouze omezený počet prací s výsledky léčby kyfotických deformit krční páteře. Ukazují však na důležitost předoperačního vyšetření, plánování a bezchybné provedení zvolené strategie.

Kyfóza krční páteře vzniká z rozličných příčin, nejčastěji po operačních výkonech, po chybně léčených úrazech, při degenerativním onemocnění krční páteře, při celkových onemocněních (RA, m. Bechtěrev, psoriáza) a při vrozených anomáliích. Ve smyslu prevence jsou nejlépe ovlivnitelné iatrogenní deformity. Po předním operačním výkonu může vzniknout sekundární kyfóza při pakloubu nebo hned při nedostatečné korekci postavení krční páteře do anatomického lordotického postavení (7, 10). Po zadním operačním výkonu vzniká kyfóza při destrukci zadních tahových stabilizačních struktur. Kaptain et al. (16) odhadují v těchto případech riziko vzniku kyfózy až v 21 %. Tzv. normální lordóza

dosud není v literatuře jednoznačně definována, záleží na způsobu měření. Gore et al. (11) měřili průměrný úhel lordózy mezi C2 a C7 u pacientů se spondylózou krční páteře. U mužů našli lordózu v rozsahu 16 až 22 stupňů, u žen 15 až 25 stupňů.

Uchida et al. (31) a Wang et al. (34) považují kyfotickou deformitu spojenou se spondylózou za výsledek progresivní subluxace apofyzálních kloubů z důvodu degenerativních změn na intervertebrálních kloubech a disku. Kyfóza krční páteře způsobuje relativní posun hlavy dopředu ve vztahu k páteři a zvyšuje působení abnormálních sil ventrálně, tím zhoršuje kyfózu a uzavírá circulus vitiosus (1, 24, 31). Kyfóza krční páteře je biomechanicky velmi nevýhodná pro svaly krku. Degenerace krčních meziobratlových disků je logickým vyústěním biomechanické dysbalance (17). U pacientů s kyfózou je proto většinou přítomna i degenerace a z ní pramenící radikulopatie s nebo bez myelopatie. Myelopatie typicky vzniká a progreduje při zvětšujícím se tlaku na přední stranu míchy. Mícha je natažena přes apex deformity a komprimována, což dále snižuje její prokrvení a způsobuje lokální ischemii (2). Podle Steinmetze et al. (26) jsou větší kyfózy spojeny s větší pravděpodobností vzniku neurologického deficitu a chronické bolesti krční páteře. Pacienti s kyfózou typicky trpí mechanickou bolestí krční páteře, která se většinou zhoršuje při aktivitě a zmírňuje v klidu. Uchida et al. (31) prokázali ve svém souboru pacientů s kyfózou u 61 % segmentální nestabilitu. I přes progresi kyfózy mohou být pacienti asymptomatictí. V případě výrazných deformit, jejichž velikost je velmi individuální, vzniká neschopnost horizontálního vizu, polykací a respirační obtíže (26).

Základem vyšetřovacího algoritmu je rtg vyšetření v předozadní a boční projekci včetně funkčních snímků ve flexi a extenzi. Následně je nutno deformitu přesně změřit a zhodnotit. U chronických deformit krční páteře je k objektivizaci nejčastěji používán tzv. Ishiharův index (12, 14, 21). Dalšími možnostmi je měření úhlu kyfózy-lordózy mezi liniemi korespondujícímu se zadními hranami nejvíce kraniálního a kaudálního obratle zahrnutého do deformity (1, 25, 31). Steinmetz et al. (26) doporučují i provedení rtg vyšetření na dlouhé snímky vestoje a zhodnocení sagitálního profilu celé páteře. Uchida et al. (31) rozlišují na bočním rtg snímku 3 typy deformit krční páteře: kyfózu, sigmoidální a reverzní sigmoidální deformitu (obr. 3). Dynamické snímky prokáží flexibilitu krční páteře a významně



Obr. 3. Tři typy deformit krční páteře v sagitální rovině podle Uchidy et al.: a. kyfóza, b. sigmoidální deformita, c. reverzní sigmoidální deformita.

napomohou volbě operační strategie. CT vyšetření v tenkých řezech doplní anatomický obraz, odhalí event. fúze či ankylózy intervertebrálních kloubů a opět napomůže v rozhodovacím protokolu. Všichni pacienti by měli být předoperačně vyšetřeni magnetickou resonancí nebo CT myelografií pro zhodnocení komprese nervových struktur. Je-li přítomna významná přední komprese diskem nebo osteofyty, potom je doporučována nejprve přední dekomprese a potom korekce (26). MR vyšetření je užitečné při plánování předního operačního výkonu, dovolu-uje rozhodnout o nutnosti diskektomie nebo somatektomie, resp. naplánovat ponechání kostních struktur pro následnou korekci a ukotvení fixačních prvků. Ponechání ventrálních kostních struktur významně napomáhá kvalitě korekce a fixace. Vhodné je proto alespoň jedno tělo uprostřed deformity ponechat. To je možné, je-li v T2 váženém obraze na MR za tělem přítomen mozkomíšní mok (25, 26, 33)

Neexistují jednoznačně definované operační indikace pro korekci kyfotických deformit krční páteře. Většina autorů se shoduje na chirurgické léčbě pouze při větších obtížích s neurologickým deficitem, významnou mechanickou bolestí nebo funkčními obtížemi jako je chinchest deformita nebo polykací obtíže. Mírné deformity bez zásadního funkčního postižení nejsou k operaci indikovány. Deformita neprogreduje často, pokud ano, většinou je spojena s klinickými obtížemi a je indikována k operaci (26). Nejčastější symptomy při kyfotické deformitě jsou bolest a neurologický deficit, proto by měla být dekomprese součástí operace. Fixace in situ ve většině případů není preferována.

Jak je uvedeno výše definice normální krční lordózy neexistuje a tudíž ani rozsah akceptovatelné kyfózy není znám. Teoreticky by bylo nejvhodnější korigovat kyfózu do přirozeného postavení krční páteře. V praxi je to mnohdy nemožné a není to ani účelné. Steinmetz et al. (26) považují za vyhovující korekci do přímé pozice páteře bez kyfózy nebo lordózy.

Deformitu krční páteře v sagitální rovině lze chirurgicky řešit z předního (5, 8, 13, 35) zadního (1, 6) nebo oboustranného přístupu (1, 12, 19, 23). Chirurgická strategie je obvykle založena na výsledcích zobrazovacích vyšetření. Podle Steinmetze et al. (26) obecně platí, že při ventrální kompresi zjevné na CT a MRI je vhodné provést ventrální dekompresi jako součást celkové strategie. V případě strukturální insuficience předního sloupce je nutno tento nahradit a rekonstruovat. Důležitý je nález na funkčních snímcích. V případě fixované deformity bez možnosti korekce v extenzi krční páteře vyšetřujeme na CT stav intervertebrálních kloubů. Není-li přítomna ankylóza, potom je možno zvolit pouze přední operační přístup. V opačném případě je nutný kombinovaný přístup, nejprve dorzální osteotomie. V případě kyfotické deformity reponibilní na bočním snímku v extenzi je možno zvažovat pouze dorzální přístup s eventuální předchozí trakcí nebo bez ní.

Trakce je na mnoha pracovištích využívána na počátku léčebného procesu a lze dosáhnout překvapivě dobré korekce. Steinmetz et al. (26) doporučují trakci aplikovat na dobu 3–5 dnů, nedojde-li ke korekci deformity

za 5 dní další úspěch je nepravděpodobný. V průběhu trakce používají myorelaxancia. Ihned po dosažené korekci provádějí zadní fixaci pro udržení korekce a jako prevenci opětovné progresy. Mummaneni et al. (21) prováděli před operačním výkonem halo trakci pouze u dvou ze 30 pacientů, a to na 2–3 dny se zátěží 2,5–5 kg. U ostatních nebylo možno trakci delší dobu před operací využít z ekonomických důvodů. Peroperačně však využili halo trakci ve všech případech se shodnou zátěží jako před operací.

Samostatný přední přístup může být zvolen v případě fixované deformity bez ankylózy intervertebrálních kloubů. Přední přístup ke krční páteři je všeobecně zvládnutý a s akceptovatelným množstvím komplikací. Dovoluje dekompresi přední patologie a rovněž korekci deformity se strukturálním štěpem a instrumentací. Tato strategie zajišťuje optimální ventrální dekompresi míchy a dovolu-je udržet dosažené lordotické postavení (27). Pacient je uložen do supinační polohy s krkem pouze mírně v extenzi, s podložením hlavy a ramen. Standardní Smith-Robinsonův přístup využíváme prakticky u všech pacientů s příčnou incizí, výjimečně s podélnou incizí. Distrakční šrouby zavádíme divergentně, po uvolnění ventrálních struktur tyto vpředu distrahujeme a tím dosáhneme lordózy (obr. 4). Znovu je třeba zdůraznit, že distrakce a lordotizace je možná pouze v případě volných intervertebrálních kloubů a po úplném uvolnění unkovertébrálních kloubů. V opačném případě může dojít k vytržení distrakčních šroubů a poškození obratlových těl nutných k fixaci. Optimální dekomprese je možné dosáhnout při víceetážových diskektomiích nebo při kombinaci diskektomií a somatektomie. Je nutné se vyhnout víceetážovým sousedním somatektomiím a zajistit tak středové body pro kotvící prvky instrumentace. Po dekompresi odstraňujeme podložení hlavy a ramen a podkládáme krční páteř. Vlastní strukturální štěpy formujeme do trapezoidálního tvaru s větším rozměrem vpředu. Následně umístění lordoticky profilované dlahy pečlivě kontrolujeme na rtg zesilovači. Fixujeme nejprve koncové otvory dlahy, následně vmezeřená těla. Postupným dotahováním se páteř přizpůsobuje tvaru dlahy. Zachování vmezeřených obratlových těl přináší několik výhod, tří- a vícebodovou oporu, rozděluje síly působící na dlahu, omezuje zatížení na koncové fixační prvky a jejich selhání. Při použití samostatného předního přístupu je možno zvažovat i použití dynamické dlahové fixace. Ty dovolu-jí kontrolovanou axiální deformaci (subsidence) a jsou prevencí vzniku kyfózy. Kontrolovaná axiální deformace umožňuje štěpu absorbovat většinu axiálních sil a k hojení plně využít Wolffových zákonů (3, 22, 28). Rovněž je omezeno namáhání implantátu ve spojení šroubů a dlahy, a tak přispívá ke snížení počtu selhání (22, 28). Zdeblick a Bohlman (35) a Herman a Sonntag (13) publikovali soubory pacientů s kyfózou krční páteře léčených somatektomiemi. Dlahy používali pouze u části pacientů. V obou sériích dosáhli zlepšení kyfózy, ale reziduální kyfóza přetrvávala. Steinmetz et al. (25) prokázali efektivitu samostatné ventrální strategie a výsledné lordózy krční páteře dosáhli u všech pacientů s výjimkou jed-

noho. Průměrná hodnota dosažené lordózy byla 6 st., předoperační průměrná hodnota kyfózy byla -15 st. Pouze z předního přístupu bylo tedy dosaženo průměrně 20 st. lordózy, během kontrolního období došlo k průměrnému snížení lordózy pouze o 2,2 st. Uchida et al. (31) hodnotili výsledky srovnání přední a zadní dekomprese u 43 pacientů s kyfózou a myelopatií. Korekci kyfózy doporučují při deformitě rovné nebo větší než -10 st. Při úzkém páteřním kanálu s předozadním průměrem rovným nebo menším 12 mm v oblasti C4–C6 doporučují primárně laminoplastiku. Průměrná předoperační kyfóza v neutrální pozici u pacientů s předním operačním výkonem byla -17 st., pooperační -7,1 st. a při závěrečné kontrole průměrně 3,3 roku od operace -9,2 st. Podle předpokladu byla korekce výrazně lepší po předním výkonu než po laminoplastice. Steinmetz et al. (25) zaznamenali klinické zlepšení u všech pacientů léčených pouze zepředu, rovněž ve všech případech dosáhl kostní fúze. Uchida et al. (31) prokázali s myelopatií zlepšení v JOA skóre z předoperačních 11,6 na výsledných 14,5. Průměrné zlepšení neurologického stavu uvádějí 67,5 %.

Komplikace předního přístupu ke krční páteři jsou nejčastěji: obrna hlasivek, dysfagie, poranění jícnu a trachey, dislokace štěpu, selhání instrumentace a komplikace hojení ran. Jedná se tedy o běžné komplikace známé při léčbě jiných diagnóz. Při korekci kyfotických deformit je operováno ve více segmentech, rozsah rány je větší, namáhání měkkých tkání rovněž. Incidence všech typů výše jmenovaných komplikací je výrazně vyšší. Steinmetz et al. (25) uvádějí 20 % postižení hlasivek po předním přístupu a korekci. Pochopení a dodržování biomechanických principů snižuje množství ovlivnitelných komplikací jako jsou paklouby nebo

selhání instrumentace. K tomu přispívá výše zmíněné šetření těl vmezeřených obratlů a vícebodová fixace. Selhání instrumentace je rovněž popisováno po fixaci příliš velké korekce pouze zepředu, kdy dochází ke zlomení šroubů nebo dlahy, případně k vytržení fixačních prvků z kosti. Použití dynamických dlah podle Steinmetze et al. (26) snižuje napětí mezi šrouby a dlahou a omezuje s tím spojené komplikace. Rovněž Pitzen et al. (22) preferují dynamické dlahy.

Kombinovaný ventrální a dorzální přístup je vhodný v případě fixované deformity nebo deformity lokalizované v oblasti cervikotorakálního přechodu. Hlavním principem korekce kyfózy je prodloužení páteře vpředu a zkrácení vzadu, přední dekomprese a uvolněním s nebo bez instrumentace a následnou zadní stabilizací. Doplnující zadní fixace je prevencí selhání korekce a zvláště při technice bez přední instrumentace nebo pouze s přemostěním výrazně zvyšuje biomechanickou pevnost. Velmi důležité je plánování kombinovaného výkonu. Je-li přítomna ventrální komprese nervových struktur a dorzální fixace je plánována pouze jako podpůrná, potom by měl být přední přístup proveden jako první. Dorzální dekomprese ve většině případů není nutná (obr. 5). Dorzálně jsou běžně používány fixace s polyaxiálními šrouby zavedenými do laterálních mas, ev. do C2 přes isthmus resp. do C7 transpedikulárně (29). V komplikovaných případech, jako je oboustranná fúze nebo deformity při m. Bechtěrev, je někdy nutné zvolit ještě rozsáhlejší přístup, tedy 540 st. výkon. Většinou jako první provádíme dorzální ostetomii a uvolňujeme zadní struktury. To dovolí manipulaci s páteří při následné přední resekci, korekci a stabilizaci. Z opětovného zadního přístupu dokončujeme montáž jejíž rozsah záleží na klinickém nálezu a kvalitě kosti. Použití transpedikulárních



a|b|c
d|e|f

Obr. 4. Žena, 51 let, s degenerativním sigmoidálním typem deformity krční páteře ošetřeným z předního přístupu diskektomiemi C4–C7, trikortikálními štěpy a přemostěním dlahou v konfiguraci 2+2+2+2 (Atlantis Vision, Medtronic, USA): a. předoperační boční rtg projekce, b. předoperační předozadní rtg projekce, c. předoperační boční rtg projekce ve flexi, d. předoperační MRI v sagitální rovině, e. pooperační boční rtg projekce, f. pooperační předozadní rtg projekce.

šroubů v průběhu celé krční páteře výrazně zvyšuje stabilitu fixace a dovoluje přední dekomprese a štěpy bez přidatné fixace dlahou (1). Jako první je provedena přední dekomprese a uvolnění, následuje již výše zmíněná zadní fixace a korekce a po opětovném přetočení pacienta je operační výkon dokončen aplikací štěpu. Primární přední dekomprese zvyšuje bezpečnost dorzální korekce. Abumi et al. (1) používali kombinovaný ventro-dorzální přístup s aplikací transpedikulárních šroubů a dosáhli ve své studii korekce z -30,8 st. kyfózy před operací na konečných -0,5 st. kyfózy. Mummaneni et al. (21) korigovali 30 pacientů ventro-dorzálním kombinovaným operačním výkonem a z předoperačních -17,7 st. kyfózy dosáhli korekce na +11,4 st. lordózy. Na rozdíl od Abumiho et al. (1) aplikovali osteosyntetický materiál z obou stran, vepředu klece a dlahy a vzadu fixátory s polyaxiálními šrouby. Fúzi našli v 95 % případů, ale rovněž komplikace u 10 pacientů, což představuje 33,3 %! V klinickém hodnocení dosáhli zlepšení stavu pacientů v Nurickově schématu z předoperačních 3,2 na pooperačních 1,3 a v modifikovaném JOA skóre z předoperačních 10 na pooperačních 15.

Samostatná dorzální korekce je použitelná v případech úspěšné korekce trakcí nebo polohou na operačním stole bez přední komprese nervových struktur, bohužel takových případů není mnoho. Trakce by měla předcházet operační fixaci maximálně 5 dní a potom přetrvat až na operační sál, kde je provedena kontrola postavení krční páteře rtg zesilovačem. Je-li postavení vyhovující, kvalitní dorzální fixace je dostatečná. Ukotvení fixátoru transpedikulárními šrouby je přibližně dvakrát pevnější než ukotvení šroubů v laterálních masách (30). Rovněž přední dlahová fixace nedosahuje pevnosti transpedikulární konstrukce. Abumi et al. (1) dosáhli

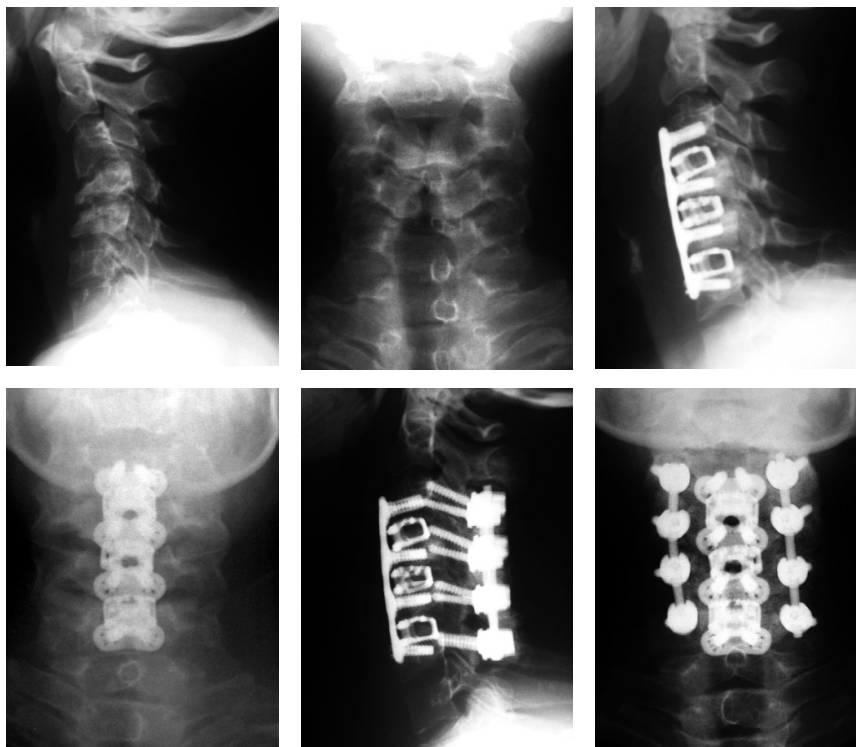
v souboru pouze dorzálních přístupů korekci z původních -28,4 st. kyfózy na -5,1 st. Kyfózy po operaci. U všech pacientů našli solidní fúzi. To potvrzuje fakt, že korekce ze samostatného dorzálního přístupu deformitu pouze zmenšuje. Kotani et al. (18) prokázali, že transpedikulární fixace je adekvátní kombinací přední dlahy a zadní fixace drátěnou smyčkou. Operační technika je však výrazně obtížnější.

Nejčastější komplikace dorzálního přístupu jsou poranění míchy a nervových kořenů, selhání instrumentace, pakloub, poranění vertebrální artérie a komplikace hojení ran (4, 30). Steimetz et al. (26) upozorňují na větší počet komplikací po zadních výkonech a menší komfort pro pacienta. Heller et al. (12) našli u 25 pacientů po laminektomii a instrumentované spondylodéze 14 komplikací různého typu.

U extrémních fixovaných deformit např. při m. Bechterev se může čelist přiblížit k hrudníku natolik, že ztěžuje příjem potravy a dýchání. Deformita vzniká nejčastěji v oblasti cervikotorakálního přechodu a vyžaduje použití osteotomie. Urist (32) popsal původně extenzní osteotomii v lokální anestezii u sedícího pacienta. Po osteotomii byla deformita korigována zevně pomocí kloubové ortézy nebo peroperačně manipulací. Potom udržovali pooperační stabilitu halo vestou. McMaster (20) publikoval 15 pacientů s ankylozující spondylitidou a flekční deformitou, všechny léčil zadní extenzní osteotomií a 12 pacientů následně zevní fixací v halo vestě, tři pacienty vnitřní fixací. Dosáhl průměrné korekce 54 st. a měl tři neurologické komplikace, u 4 pacientů sledoval subluxaci C7–T1. Operační technika spočívá v obnažení páteře v rozsahu C6–T1, provedení široké laminektomie C7 a parciální laminektomie C6 a T1, rovněž je nutné resekovat spinózní výběžek C6. Dále jsou

a|b|c
d|e|f

Obr. 5. Žena, 25 let, po zlomenině C4–C5 léčené primárně konzervativně, 5 let po úrazu kyfóza C4–C6 léčená nejprve z předního přístupu diskektomiemi C4–C5–C6, titanovými klecemi (SynCage C, Synthes, Švýcarsko), spongiózními štěpy z lopaty kosti kyčelní a přemostěním dlahou v konfiguraci 2+2+2+2 (CSLP, Synthes, Švýcarsko), následně ze zadního přístupu dle fixátorem s polyaxiálními šrouby C3–C6 (Summit SI, DePuy Acromed, USA): a. předoperační boční rtg projekce, b. předoperační předozadní rtg projekce, c. boční rtg projekce po přední korekci a stabilizaci, d. předozadní rtg projekce po přední korekci a stabilizaci, e. boční rtg projekce po doplněné zadní stabilizaci, f. předozadní rtg projekce po doplněné zadní stabilizaci.



odstraněny ankylotické kloubní výběžky C7–T1 a obnažen nervový kořen C8. Pro zamezení útlaku kořene C8 je většinou vhodné resekovat ještě části pediklů C6 a T1. Následně je za elektrofyziologické monitorace provedena extenze hlavy a nová pozice udržována zevní nebo vnitřní fixací. Duff et al. (9) popsali pacienta s kyfózou -90 st., kterou korigovali dvojitou osteotomií ve střední části krční páteře a vnitřní fixací. Dosáhli korekce 90 st. a páteř byla přímá.

Komplikace po osteotomiích jsou výrazně vyšší než při ostatních operačních výkonech v oblasti. Zahrnují poranění vertebrální artérie v průběhu osteotomie nebo korekce, neurologické postižení v průběhu korekce, respirační a kardiovaskulární postižení, subluxaci C7–T1 a riziko vzniku pakloubu, poruchy hojení ran. Neurologické postižení se může projevit od pouze minimální iritace nervových kořenů až po kompresi míchy a kvadruplegii.

ZÁVĚR

Prezentovaná studie prokázala výrazné zlepšení kvality života pacientů po korekci kyfózy, zlepšení neurologického stavu a postavení páteře při radiologickém vyšetření krční páteře. Zároveň poukazuje na vyšší množství možných komplikací, zvláště při provedení korekční osteotomie. Nejlepší korekce jsme dosáhli kombinovaným operačním výkonem, klinický stav pacienta však nebyl závislý na typu operačního výkonu.

Literatura

1. ABUMI, K., SHONO, Y., TANEICHI, H., ITO, M., KANEDA, K.: Correction of cervical kyphosis using pedicle screw fixation system. *Spine*, 24: 2389–2396, 1999.
2. ALBERT, T. J., VACARRO, A.: Postlaminectomy kyphosis. *Spine* 23: 2738–2745, 1998.
3. BENZEL, E. C.: Biomechanics of Spine Stabilization, ed. 2, Roling Medow. IL: American Association of Neurlogical Surgeons, 2001.
4. BRINDZA, P., CHALOUPKA, R., GROSMAN, R.: Naše zkušenosti s léčbou chordomu. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 382–387, 2009.
5. BUTLER, J. C., WHITECLOUD, T. S., III.: Postlaminectomy kyphosis. Causes and surgical management. *Clin. Orthop. North. Amer.*, 23: 505–511, 1992.
6. CALLAHAN, R. A., JOHNSON, R. M., MARGOLIS, R. N.: Cervical facet fusion for control of instability following laminectomy. *J. Bone Jt Surg. Amer.*, 59: 991–1002, 1977.
7. CASPAR, W., PITZEN, T.: Anterior cervical fusion and trapezoidal plate stabilization for re-do surgery. *Surg. Neurol.*, 52: 345–352, 1999.
8. CATTEL, H. S., CLARK, G. J., jr.: Cervical kyphosis and instability following multiple laminectomies in children. *J. Bone Jt Surg. Amer.*, 49: 713–720, 1967.
9. DUFF, S. E., GRUNDY, P. L., GILL, S. S.: New approach to cervical flexion deformity in ankylosing spondylitis. Case report. *J. Neurosurg.*, 93 (suppl 2): 283–286, 2000.
10. GEISLER, F. H., CASPAR, W., PITZEN, T., et al: Reoperation in patients after anterior cervical plate stabilization in degenerative disease. *Spine*, 23: 911–920, 1998.
11. GORE, D. R., SEPIĆ, S. B., GARDNER, G. M.: Roentgenographic findings of the cervical spine in asymptomatic people. *Spine*, 11: 521–524, 1986.
12. HELLER, J. G., EDWARDS, CH. C. II, MURAKAMI, H., RODTS, G. E.: Laminoplasty versus laminectomy and fusion for multilevel cervical myelopathy. *Spine*, 26: 1330–1336, 2001.
13. HERMAN, J. M., SONNTAG, V. K.: Cervical corpectomy and plate fixation for postlaminectomy kyphosis. *J. Neurosurg.*, 80: 963–970, 1994.
14. ISHIHARA, A.: Roentgenographic studies on the normal pattern of the cervical curvature. *Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi*, 42: 1033–1044, 1968.
15. JOHNSTON, F. G., CROCARD, H. A.: One stage internal fixation an anterior fusion in complex cervical spine disorders. *J. Neurosurg.*, 82: 234–238, 1995.
16. KAPTAIN, G. J., SIMMONS, N., REPLOGIE, R. E., et al: Incidence and outcome of kyphotic deformity following laminectomy for cervical spondylotic myelopathy. *J. Neurosurg. (Spine 2)*, 93: 199–204, 2000.
17. KATSUURA, A., HUKUDA, S., IMAKA, T., et al: Anterior cervical plate used in degenerative disease can maintain cervical lordosis. *J. Spinal Disord.*, 9: 470–476, 1996.
18. KOTANI, Y., CUNNINGHAM, B. W., ABUMI, K., McAFEE, P. C.: Biomechanical analysis of cervical stabilization systems: An assessment of transpedicular screw fixation in the cervical spine. *Spine*, 19: 2529–2539, 1994.
19. McAFEE, P. C., BOHLMAN, H. H., DUCKER, T. B.: One-stage anterior cervical decompression and posterior stabilization. A study of one hundred patients with a minimum of two years of follow-up. *J. Bone Joint Surg. Amer.*, 77: 1791–1800, 1995.
20. McMASTER, M. J.: Osteotomy of the cervical spine in ankylosing spondylitis. *J. Bone Jt Surg.* 79-B: 197–203, 1997.
21. MUMMANENI, P. V., DHALL, S. S., RODTS, G. E., HAID, R. W.: Circumferential fusion for cervical kyphotic deformity. *J. Neurosurg. Spine*: 9: 515–521, 2008.
22. PITZEN, T. R., CHROBOK, J., STULIK, J., RUFFING, S., DRUMM, J., SOVA, L., KUCERA, R., VYSKOCIL, T., STEUDEL, W. I.: Implant complications, fusion, loss of lordosis, and outcome after anterior cervical plating with dynamic or rigid plates: two-year results of a multi-centric, randomized, controlled study. *Spine*, 34(7): 641–646, 2009.
23. SAVINI, R., PARISINI, P., CERVELLATI, S.: The surgical treatment of late instability of flexion-rotation injuries in the lower cervical spine. *Spine*, 12: 178–182, 1987.
24. SPIVAK, J., GIORDANO, C. P.: Cervical kyphosis, in BRIDWELL, K. H., DeWALD, R. L., HAMMERBERG, K. W., LENKE, L. G., LUBICKY, J. P., MARDJETKO, S. M., et al (eds): *The Textbook of Spinal Surgery*, ed 2. Philadelphia. Lippincott-Raven, 1027–1038, 1997.
25. STEINMETZ, M. P., KAGER, CH. D., BENZEL, E. C.: Ventral correction of postsurgical cervical kyphosis. *J. Neurosurg. (Spine 2)*, 97: 1–7, 2002.
26. STEINMETZ, M. P., STEWART, T. J., KAGER, CH. D., BENZEL, E. C., VACCARO, A. R.: Cervical deformity correction. *Neurosurgery*, 60 (Suppl. 1): 90–97, 2007.
27. STEWART, T. J., STEINMETZ, M. P., BENZEL, E. C.: Techniques for the ventral correction of postsurgical cervical kyphotic deformity. *Neurosurgery*, 56 (Suppl. 1): 191–195, 2005.

28. STULIK, J., PITZEN, T. R., CHROBOK, J., RUFFING, S., DRUMM, J., SOVA, L., KUCERA, R., VYSKOCIL, T., STEUDEL, W. I.: Fusion and failure following anterior cervical plating with dynamic or rigid plates: 6-months results of a multi-centric, prospective, randomized, controlled study. *Europ. Spine J.*, 16(10): 1689–1694, 2007.
29. SUCHOMEL, P., HRADIL, J., FROLICH, R., BARSA, P., LUKÁŠ, R.: Navigační techniky v chirurgii kraniocervikálního přechodu a horní krční páteře. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 137–148, 2009.
30. ŠTULÍK, J., KLÉZL, Z., ŠEBESTA, P., KRYL, J., VYSKOČIL, T.: Okcipitocervikální fixace: dlouhodobé sledování 57 pacientů. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 76: 479–486, 2009.
31. UCHIDA, K., NAKAJIMA, H., SATO, R., YAYAMA, T., MWA-KA, E. S., KOBAYASHI, S., BABA, H.: Cervical spondylotic myelopathy associated with kyphosis or sagittal sigmoid alignment: outcome after anterior or posterior decompression. *J. Neurosurg. Spine*, 11: 521–528, 2009.
32. URIST, M. R.: Osteotomy of the cervical spine. Report of a case of ankylosing spondylitis. *J. Bone Jt Surg. Amer.*, 40: 833–843, 1958.
33. VACCARO, A. R., SILBER, J. S.: Post-traumatic spinal deformity. *Spine*, 26: S111–S118, 2001.
34. WANG, B., LIU, H., WANG, H., ZHOU, D.: Segmental instability in cervical spondylotic myelopathy with severe disc degeneration. *Spine*, 31: 1327–1331, 2006.
35. ZDEBLICK, T. A., BOHLMAN, H. H.: Cervical kyphosis and myelopathy. Treatment by anterior corpectomy and strut-grafting. *J Bone Jt Surg. Amer.*, 71: 170–182, 1989.

Prof. MUDr. Jan Štulík, CSc.
Spondylochirurgické oddělení FN Motol
III. chirurgická klinika
1. LF UK a FN Motol
Ortopedická klinika dětí a dospělých
2. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84
150 06 Praha 5