

Laminoplasty for cervical spondylosis – own results

Laminoplastyka w chorobach zwyrodnieniowych kręgosłupa szyjnego w materiale własnym

© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 1 (13) 2009

Original article/Artykuł oryginalny

MACIEJ TĘSIOROWSKI¹, EWA LIPIK¹, MATEUSZ MACKOŚ¹, KRZYSZTOF ŁOKAS¹,
BARBARA JASIEWICZ¹, BRONISŁAW SOWA²

¹ Klinika Ortopedii i Rehabilitacji Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego
Kierownik Kliniki: prof. zw. dr hab. med. Daniel Zarzycki

² Szpital Powiatowy Limanowa, Oddział Chirurgii Urazowo-Ortopedycznej
Ordynator: dr Kostia Wojciech

Address for correspondence/Adres do korespondencji:

Barbara Jasiewicz

Balzera 15, 34-500 Zakopane, Poland

tel.: 604 617 423; mail: basiaj@klinika.net.pl

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów 1711/1362

Tables/Tabele 0

Figures/Ryciny 2

References/Piśmiennictwo 17

Received: 23.09.2008

Accepted: 12.12.2008

Published: 01.02.2009

Summary

Introduction: Laminoplasty is a surgical widening of cervical spinal canal through reconstruction of posterior arch with bone graft. The aim of the paper is to analyze the results of surgery in the multi-level cervical myelopathy with a T-laminoplasty method using own bone grafts.

Material and methods: Described method was applied in 14 patients with circular cervical stenosis operated on between. Mean age at surgery was 55 years, and minimal duration of follow-up period was 6 months. During preoperative examination, pain was noted in all cases, and in some of them progressive neurological impairment was observed: sensory disturbances and weakening of upper limb muscles that decreased range of active motion. Before surgery, lordosis of an average of 11.5° in 12 patients and small local kyphosis in 2 patients were measured on lateral radiogram. MRI showed spinal canal stenosis up to 7.3mm on average, and changes typical for cervical myelopathy. Significant pain relief and neurological improvement was gained in most patients.

Results: On postoperative radiograms, mean cervical lordosis was 8.5°, and in 2 patients small cervical kyphosis remained. In control MRI examination diameter of spinal canal was 11.2mm on average. One complication occurred: dura tear by bone graft in third day after surgery, that required additional operation.

Conclusions: Cervical laminoplasty allows for broadening of the spinal canal and decreasing of neurological impairment without destabilization of spinal column.

Key words: laminoplasty, cervical myelopathy, spondylosis

Streszczenie

Wstęp: Laminoplastyka to zabieg chirurgicznego poszerzenia kanału kręgowego w szyjnym odcinku kręgosłupa poprzez rekonstrukcję łuku tylnego przeszczepem kostnym. Celem pracy jest analiza wyników leczenia operacyjnego wielopoziomowej mielopatii szyjnej metodą T-laminoplastyki z użyciem przeszczepów kostnych własnych.

Materiał i metody: Opisywaną metodę leczenia zastosowano u 14 chorych ze stenozą okrężną w kręgosłupie szyjnym operowanych w latach 2003-2008. Wiek w chwili operacji wyniósł średnio 55 lat, a minimalny okres obserwacji pooperacyjnej 6 miesięcy. W badaniu przedoperacyjnym u wszystkich chorych stwierdzono ból, natomiast u części postępujące deficyty neurologiczne: zaburzenia czucia oraz osłabienie siły mięśni kończyn górnych zmniejszające zakres ruchów czynnych. Przed operacją na zdjęciu radiologicznym w projekcji bocznej stwierdzono lordozę śr. 11,5° u 12

chorych, u 2 miejscową niewielką kifozę. Badanie MR uwidoczniło zwężenie kanału kręgowego do śr. 7,3 mm i zmiany o charakterze mielopatii szyjnej.

Wyniki: W wyniku leczenia operacyjnego uzyskano znaczące zmniejszenie dolegliwości bólowych i poprawę funkcji neurologicznych u większości chorych. W badaniu radiologicznym wartość lordozy szyjnego odcinka kręgosłupa wynosiła śr. 8,5°, u dwóch pacjentów stwierdzono nadal niewielką kifozę szyjną. Wymiar kanału kręgowego w kontrolnym badaniu MR wynosił śr. 11,2 mm. Zanotowano jedno powikłanie: uszkodzenie opony mózgowo-rdzeniowej przez przeszczep kostny w 3 dobie po operacji, wymagające dodatkowej interwencji chirurgicznej.

Wnioski: Zabieg laminoplastyki szyjnej umożliwia zwiększenie światła kanału kręgowego i zmniejszenie istniejących zaburzeń neurologicznych bez destabilizacji kolumny kręgosłupa.

Słowa kluczowe: laminoplastyka, mielopatia szyjna, spondyloza

INTRODUCTION

Laminoplasty is a surgical widening of cervical spinal canal through reconstruction of posterior arch with bone graft. This procedure as a one-sided, "open-door" laminoplasty has been described by Hirabayashi, whereas as a double-sided raising of cervical arches "french-door" or "T-laminoplasty" has been introduced by Kurokawa (1,2). An indication for such surgery is myelopathy or myelopathy with radiculopathy caused by:

- developmental stenosis of spinal canal, if the antero-posterior dimension is smaller than 12 mm,
- a progressive calcification of the posterior longitudinal ligament,
- a multisegmentary disc disease with a narrowing of cervical canal below 13 mm.

The aim of surgical treatment in cervical myelopathy caused by spine degeneration disease is the decompression of the spinal cord with the preservation of spine stability (3). Laminoplasties, as they were conceived by their creators, are simultaneously to preserve the stability of the spine and not lead to the creation of local joint degeneration.

The aim of the paper is to analyze the results of surgery in the multidimensional cervical myelopathy with a T-laminoplasty method using own bony grafts.

MATERIAL AND METHODS

The material consists of 14 patients operated in the period between 2003-2008. These were 7 women and 7 men aged 55 years on average (from 41 to 75 years). The nape pain, present in all patients, was a dominating symptom. The state of the patients was described relying on the "JOAS" scoring system comprising the motoric evaluation (8 points) and sensation (6 points) and the function of sphincter urinary bladder (3 points) (4). The motor impairment of the upper limbs and intermittent claudication were observed in 4 patients – JOAS index amounted to 5 points in this group. In the remaining 10 patients motor disturbances were not reported. Sensation disturbances and pain were stated in all patients. They were concerning especially upper limbs and the trunk, JOAS index amounted to 4.2 points. No disturbance of sphinc-

WSTĘP

Laminoplastyka to zabieg chirurgicznego poszerzenia kanału kręgowego szyjnego odcinka kręgosłupa poprzez rekonstrukcję łuku tylnego przeszczepem kostnym. Procedura ta jako jednostronna laminoplastyka typu „open-door” została opisana przez Hirabayashi, a jako dwustronne uniesienie łuków kręgów szyjnych „french-door” lub „T-laminoplasty” została wprowadzona przez Kurokawę (1,2). Wskazaniem do tego typu operacji jest mielopatia lub mielopatia z radikulopatią wywołaną:

- rozwojową stenozą kanału kręgowego, jeśli wymiar przednio-tylny jest mniejszy od 12 mm,
- postępującym zwapnieniem więzadła podłużnego tylnego,
- wielosegmentarną chorobą dyskową ze zwężeniem kanału kręgowego poniżej 13 mm.

Celem leczenia chirurgicznego w mielopatii szyjnej spowodowanej chorobą zwyrodnieniową kręgosłupa jest, odbarczenia rdzenia kręgowego z zachowaniem stabilności kręgosłupa (3). Laminoplastyki, wg zamysłu ich twórców, mają jednocześnie zachowywać stabilność kręgosłupa i nie prowadzić do powstawania miejscowej kifotyzacji.

Celem pracy jest analiza wyników leczenia operacyjnego wielopoziomowej mielopatii szyjnej metodą T-laminoplastyki z użyciem przeszczepów kostnych własnych.

MATERIAŁ I METODYKA

Materiał stanowi 14 chorych leczonych operacyjnie w latach 2003-2008. Było to 7 kobiet i 7 mężczyzn w wieku średnio 55 lat (od 41 do 75 lat). Dominującym objawem był ból karku, występujący u wszystkich chorych. Stan chorych opisano w oparciu o punktowy indeks „JOAS system” obejmujący ocenę motoryki (8 punktów) i czucia (6 punktów) oraz funkcję zwieraczy pęcherza moczowego (3 punkty) (4). Osłabienie motoryki kończyn górnych i chromanie przystankowe stwierdzono u 4 pacjentów – indeks JOAS wynosił w tej grupie 5 punktów. U pozostałych 10 pacjentów zaburzeń motorycznych nie stwierdzono. Zaburzenia czucia i ból występowały u wszystkich chorych, dotyczyły zwłaszcza kończyn gór-

ter work were stated. The mobility range of cervical spine in sagittal plane amounted on average to 100° (85° -110°), whereas the normal value for a healthy person aged 55 years equals 130°. The rotation range (right/left) amounted on average to 115° (95° – 130°) with a norm amounting to 160°.

A standard radiological examination of cervical spine showed, in a lateral projection, a lordosis of an average of 11.5° (from 4° to 21°) in 12 patients, and kyphosis: 3° and 9° in 2 patients. A pre-operative MR examination was made in all patients, observing changes of a multilevel myelopathy character, myelopathy caused by spinal circular cervical stenosis in 11 patients, and the multilevel discopathy (from C₃ to C₇) – in 3 patients. In the MR examination, the width of spinal canal counted as the average from the frontal and sagittal plane amounted on average to 7.3mm (from 4mm to 10mm).

The surgery was performed from the posterior approach, the patient lying prone. The head was immobilized in Manfield frame with slight traction, placed in forward bending abolishing cervical lordosis. The incision was made in the body central line, from the spinal process C₂ to C₇. The posterior spinal column was unveiled above the articular processes on both sides, then the spinal processes were resected on their basis aiming at using them later as bony grafts. On both sides of spinal arches from C₃ to C₆ or C₇, along the articular processes the external cortical layer of the arches was cut so that a groove was created in the form of the V letter, and its bottom was constituted by an internal cortical layer. The arches were incised in the central line and they were gently broken partially so that the arches could be raised as in a drawbridge. Interspinous and yellow ligaments were removed up to the articular processes. In the fragments of raised arches small openings were done with a drill. Similar openings were drilled in the bone graft. The following phase was placing the bone grafts between the ends of spinal arches and their stabilization with an surgical stitch. The average amount of operated segments is 4 (from 3 to 6). The blood loss did not exceed 200 ml, and the duration of the operation together with anaesthesia and positioning of the patient did not exceed 100 minutes. After the surgery, the Philadelphia collar was periodically used by 8 patients, and permanently during 6 weeks - by 6 patients.

The minimum follow up period amounted to 6 months (from ½ a year to 5 years).

RESULTS

A significant reduction of pain and a neurological improvement were observed in most patients. The motor activity impairment of upper limbs was still reported in 2 patients – the JOAS index amounted to 6.5 points. In the remaining 12 patients no motor disturbances were recorded. Sensational disturbances, pain and the numbing in the upper limbs were present in 4 patients, the JOAS index for sensational evaluation amounted to

nych i tułowia, indeks JOAS wyniósł 4,2 punktu. U żadnego pacjenta nie stwierdzono zaburzeń pracy zwieraczy. Zakres ruchomości kręgosłupa szyjnego w płaszczyźnie strzałkowej wynosił średnio 100° (85° -110°), podczas gdy wartość prawidłowa dla zdrowego człowieka w wieku 55 lat jest równa 130°. Zakres rotacji (prawo/lewo) wynosił średnio 115° (95° – 130°) przy normie równej około 160°.

Standardowe badanie radiologiczne kręgosłupa szyjnego uwidocznilo w projekcji bocznej lordozę śr. 11,5° (od 4° do 21°) u 12 chorych, kifozę 3° i 9° u 2 chorych. Przedoperacyjne badanie MR wykonano u wszystkich chorych, stwierdzając zmiany o charakterze wielopoziomowej mielopatii wywołanej stenozą okrężną kręgosłupa szyjnego u 11 chorych, a wielopoziomową dyskopatią (od C₃ do C₇) – u 3 chorych. W badaniu MR szerokość kanału kręgowego liczona, jako średnia z płaszczyzny czołowej i strzałkowej wynosiła śr. 7,3 mm (od 4 mm do 10 mm).

Zabieg operacyjny był wykonywany z dostępu tylnego, w ułożeniu chorego na brzuchu. Głowa była unieruchomiona w ramie Manfielda z lekkim naciąganiem, ustawiona w przodopochyleniu znoszącym lordozę szyjną. Cięcie wykonywano w linii środkowej ciała, od wyrostka kolczystego kręgu C₂ do C₇. Odsłanianie tylna kolumnę kręgosłupa poza wyrostki stawowe po obu stronach, następnie resekowano wyrostki kolczyste u ich podstawy celem wykorzystania ich potem, jako przeszczepy kostne. Po obu stronach łuków kręgów od C₃ do C₆ lub C₇, wzdłuż wyrostków stawowych nacinano zewnętrzną warstwę korową łuków tak, by powstał rowek w kształcie litery V, a jego dno stanowiła wewnętrzna, odkanałowa warstwa korowa. Przecinano łuki w linii środkowej i delikatnie nadłamywano je tak, by unieść łuki jak w moście zwodzonym. Usuwano więzadła międzykolcowe i żółte aż do wyrostków stawowych. We fragmentach uniesionych łuków wykonywano wiertłem otworki. Podobne otwory przewiercono w przeszczepie kostnym. Kolejnym etapem było ustawienie przeszczepów kostnych pomiędzy końcami łuków kręgów i ich stabilizacja szwem chirurgicznym. Średnia ilość operowanych segmentów to 4 (od 3 do 6). Strata krwi nie przekraczała 200ml, a czas zabiegu łącznie ze znieczuleniem i ułożeniem pacjenta nie przekraczał 100min. Po operacji kołnierza ortopedycznego typu Philadelphia okresowo stosowało 8 chorych, a na stałe przez 6 tygodni – 6 chorych.

Minimalny okres obserwacji pooperacyjnej wyniósł 6 miesięcy (od 1/2 roku do 5 lat).

WYNIKI

Znaczące zmniejszenie dolegliwości bólowych i poprawę neurologiczną zanotowano u większości chorych. Osłabienie motoryki kończyn górnych stwierdzono nadal u 2 pacjentów – indeks JOAS wyniósł 6,5 punktu. U pozostałych 12 pacjentów zaburzeń motorycznych nie stwierdzono. Zaburzenia czucia, ból i drętwienie w kończynach górnych występowały u 4 chorych, indeks JOAS dla oceny czucia wyniósł 5 punktów. Po okresie rehabilita-

5 points. After the rehabilitation process the numbing of the forelimb remained in 2 cases and the weakness of muscle strength in one. In one patient, during the observation period, a left-side paresis appeared, which subsided after conservative treatment. After the surgery and during the follow up period, the range of cervical spine motion decreased and amounted on average to 90° ($80^\circ - 120^\circ$) in the sagittal plane, and in the rotations on average 105° ($95^\circ - 130^\circ$).

In the post-surgery period, the feeling of skipping over during the rotational motion was stated by 2 patients (14%); this ailment disappeared by itself after 6 weeks. This could have been linked with temporary mobility of bony fragments of the broadened arch.

During the control examination, on the radiogram in the lateral projection a cervical lordosis was reported in 12 patients, on average 8.5° ($5^\circ - 15^\circ$). In 2 patients, a small cervical kyphosis remained: 13° and 15° . The width of the spinal canal on the control MR increased to an average of 11.2mm (9 – 14) (figure 1,2).

One complication was reported: the tear of cerebrospinal meninx by the bony graft on the third day after the surgery. A reoperation was needed and the damaged dura to be stitched.

DISCUSSION

Development of laminoplasty began in Japan in the seventies and constituted an answer for the previously applied laminectomy – a technique charged with numerous complications. An extended laminoplasty causes the decompression of the spinal cord comparable to the laminectomy with anterior multilevel stabilization and fusion,

cji u dwóch operowanych pozostało drętwienie kończyny górnej, u jednego osłabienie siły mięśni. U jednego chorego w okresie obserwacji pojawił się niedowład lewostronny, który ustąpił po leczeniu zachowawczym. Po zabiegu operacyjnym i w okresie obserwacji zakres ruchu kręgosłupa szyjnego uległ zmniejszeniu i wynosił w płaszczyźnie strzałkowej średnio 90° ($80^\circ - 120^\circ$), a w rotacjach średnio 105° ($95^\circ - 130^\circ$).

W okresie pooperacyjnym uczucie przesłakiwania przy ruchach rotacyjnych zgłaszało 2 chorych (14%); dolegliwość ta samoczynnie ustąpiła po 6 tygodniach. Mogło to się wiązać z przejściową ruchomością odłamów kostnych poszerzonego łuku.

Podczas badania kontrolnego na radiogramie w projekcji bocznej lordozę szyjną stwierdzono u 12 chorych, średnio $8,5^\circ$ ($5^\circ - 15^\circ$). U 2 chorych pozostała niewielka kifoza szyjna: 13° i 15° . Szerokość kanału kręgowego na kontrolnym MR uległa powiększeniu do średnio 11,2mm (9 – 14) (ryc.1,2).

Zanotowano jedno powikłanie: uszkodzenie opony mózgowo-rdzeniowej przez przeszczep kostny w 3 dobie po operacji. Chory wymagał reoperacji i zeszczenia uszkodzonej opony.

DYSKUSJA

Rozwój laminoplastyki rozpoczął się w Japonii w latach siedemdziesiątych stanowił odpowiedź na stosowaną uprzednio laminektomię – technikę obarczoną licznymi powikłaniami. Rozległa laminoplastyka powoduje dekompresję rdzenia kręgowego porównywalną do laminektomii ze przednią wielopoziomową stabilizacją i usztywnieniem, bez niekorzystnych strukturalnych efektów



Fig. 1. Patient K.K., age 53, cervical stenosis (narrowing up to 8 mm) – preoperative MRI

Ryc. 1. Chory K.K., lat 53, ze stenozą szyjną (zwężenie do 8 mm) – obraz MR przed operacją



Fig. 2. Patient K.K., age 53, postoperative MRI, C2-C6 laminoplasty, widening of the spinal canal up to 13 mm

Ryc. 2. Chory K.K., lat 53, obraz MR po operacji; laminoplastyka C2-C6, poszerzenie kanału kręgowego do 13 mm

without disadvantageous structural side-effects of such spondylodesis (5). At present, laminoplasty is a method of choice for a posterior decompression of the cervical spine. These techniques evolved in the last few years. The most known types are “open-door” laminoplasty by Hirabayashi and the technique with the splitting of spinous processes by Kurokawa (6,7). Initially, laminoplasty was bound with the placement of bone graft in the form of the beam from the long bone. This graft was going along all operated segments, which caused their stiffening, and as a consequence the elimination of mobility in the operated part of the cervical spine. The introduction of segmentary cervical laminoplasty allowed for broadening of the spinal canal without any significant limitation of spine mobility.

Most authors present gradual improvement of patients' status after surgery – results are shown in JOAS scale. Hirabayashi presents, that as the years went by after the surgery, a better score in JOAS scale was observed (5). Chiba, in the Tokio material, presented an improvement up to 3 years after the surgery of the “open-door” type, and then a slight deterioration after 5 years (8). Our material does not possess such long observation period, but the early results in JOAS scale and the evaluation of the pain by the patients prove of a significant improvement after the surgery.

The range of motion of the cervical spine after the surgery decreased significantly, both in the scope of the flexion/extension as well as the rotation movements. These results are comparable with a 36% decrease in the mobility in Chiba paper (8). Other authors present bigger limitations in spine mobility, growing together with the length of the follow up period (5,9). It is possible that our results will also undergo changes as the observation period will increase – for sure it demands further checking on of patients' lot. Imaging examinations confirmed a significant enlargement of the spinal canal, whereas the cervical lordosis decreased a bit. Kyphosis became bigger in two patients with preoperative kyphosis, but due to number of patients in this group it is not possible to evaluate, if the several-degree difference is significant. The risk of considerable postsurgical kyphotic deformity is underlined by many authors (4,5,9,10). A gradual cervical spine kyphotization in a longer observation period may, according to Chiba, be also linked with the natural process of aging (8).

The number of recorded complications is very varied and dependent also on the age of the patient: the younger he is, the smaller is the complication risk (4,5,10,11). The cervical pain, C₅, C₆ nerve root dysfunction and restenosis (5,6) are listed among the most frequent laminoplasty complications besides the limitation of spine motion and kyphotic deformity. The frequency of cervical pain fluctuates in the literature between 6% up to 60%, so in our material 2 patients (14%) with a passing “skipping sensation” in the neck do not constitute a significant number (9). A rare complication was presented by Wang in one patient two years after laminoplasty –

ubocznych takiej spondylodezy (5). Obecnie laminoplastyka jest metodą z wyboru dla tylnej dekompresji kręgosłupa szyjnego. Techniki te ewoluowały w ciągu ostatnich lat. Najbardziej znane odmiany to laminoplastyka „open-door” wg Hirabayashiego i technika z rozdwojeniem wyrostków kolczystych wg Kurokawy (6,7). Początkowo laminoplastyka wiązała się z wprowadzeniem przeszczepu kostnego w formie belki z kości długiej. Przeszczep ten przechodził wzdłuż przez wszystkie operowane segmenty, co powodowało ich usztywnienie, a w konsekwencji zniesienie ruchomości w operowanym odcinku kręgosłupa szyjnego. Wprowadzenie segmentarnej laminoplastyki szyjnej pozwoliło na zwiększenie światła kanału kręgowego bez znacznego ograniczenia ruchomości kręgosłupa.

Większość autorów podaje stopniową poprawę stanu chorych po leczeniu operacyjnym – wyniki są podawane w skali JOAS. Hirabayashi podaje w miarę upływu lat od operacji coraz lepszą punktację w skali JOAS (5). Chiba w materiale z Tokio zanotował poprawę do 3 lat po operacji typu „open-door”, a następnie niewielkie pogorszenie po 5 latach (8). Nasz materiał na razie nie ma tak długiego okresu obserwacji, ale wczesne wyniki w skali JOAS oraz ocena bólu przez chorych świadczą o znamiennej poprawie po operacji.

Zakres ruchomości kręgosłupa szyjnego po operacji zmniejszył się istotnie, zarówno w zakresie zgięcia/wyprostu jak i ruchów rotacyjnych. Te wyniki są porównywalne z 36% spadkiem ruchomości w pracy Chiby (8). Inni autorzy podają większe ograniczenia ruchomości kręgosłupa, narastające wraz z długością okresu obserwacji (5,9). Możliwe, że także nasze wyniki ulegną zmianie w miarę narastania okresu obserwacji – z pewnością wymaga to dalszego śledzenia losów chorych. Badania obrazowe potwierdziły znamienne poszerzenie kanału kręgowego, natomiast nieco zmniejszyła się lordoza szyjna. U dwóch chorych z przedoperacyjną kifozą jej wielkość uległa zwiększeniu, ale ze względu na ilość chorych w tej grupie nie można ocenić, czy kilkustopniowa różnica jest znamienna. Ryzyko znacznej kifotyzacji pooperacyjnej podkreśla wielu autorów (4,5,9,10). Stopniowa kifotyzacja kręgosłupa szyjnego w dłuższym okresie obserwacji może wg Chiby wiązać się też z naturalnym procesem starzenia się (8).

Ilość notowanych powikłań jest bardzo zróżnicowana i zależy także od wieku chorego: im młodszy, tym ryzyko powikłań mniejsze (4,5,10,11). Do najczęstszych powikłań laminoplastyki oprócz ograniczenia ruchomości kręgosłupa i deformacji kifotycznych zalicza się ból szyi, porażenie korzenia C₅, C₆ i restenozę (5,6). Częstość bólu szyi waha się w piśmiennictwie od 6% do 60%, tak, więc w naszym materiale 2 chorych (14%) z przejściowym „uczuciem przeskakiwania” w szyi nie stanowi znaczącej liczby (9). Rzadkie powikłanie zostało przedstawione przez Wanga u pacjenta po dwóch latach od laminoplastyki – zespół sąsiedniego poziomu na wysokości Th₁ i Th₂ ze znaczną kompresją rdzenia kręgowego, wymagający leczenia operacyjnego (12).

a syndrome of adjacent level at Th₁ and Th₂ with a considerable spinal cord compression, requiring surgical treatment (12).

Comparing other surgery techniques applied in stenotic cervical myelopathy, both Iseda, Heller and Wada agree to the superiority of laminoplasty (13,14,15). Laminoplasty is so effective and simple method of treatment that enables a decompression of nerve structures even in patients who previously had done a cervical alloplasty with an artificial disc graft, and also in patients, in whom – after anterior column surgery – degenerative symptoms appeared at the adjacent levels (16). Reports of the possibility to link laminoplasty with other procedures also appeared, for example with microsurgical removal of nucleus pulposus from the posterior approach (17).

CONCLUSIONS

1. Segmentary laminoplasty allows for an broadening of the spinal canal with the preservation of cervical spine mobility.
2. Laminoplasty allows for a partial improvement of neurological state in patients with myelopathy or myelopathy and cervical radiculopathy.
3. T- laminoplasty does not destabilize the cervical spine and does not cause post-operative kyphosis.

Porównując inne techniki operacyjne stosowane w mielopatii szyjnej na tle zwężenia kanału kręgowego, zarówno Iseda, Heller jak i Wada zgadzają się, co do wyższości laminoplastyki (13,14,15). Laminoplastyka jest na tyle efektywną i prostą metodą leczenia, że umożliwia nawet dekompresję struktur nerwowych u pacjentów, którzy pierwotnie mieli wykonaną alloplastykę szyjną z implantacją sztucznego dysku, a także u pacjentów, u których po operacji kolumny przedniej pojawiły się objawy zwyrodnieniowe sąsiedniego poziomu (16). Pojawiły się także doniesienia o możliwości łączenia z laminoplastyką innych procedur, np. mikrochirurgicznego usunięcia jądra miazdżystego z dostępu tylnego (17).

WNIOSKI

1. Segmentarna laminoplastyka pozwala na zwiększenie światła kanału kręgowego z zachowaniem ruchomości kręgosłupa szyjnego.
2. Laminoplastyka pozwala na częściową poprawę stanu neurologicznego u pacjentów z mielopatią lub mielopatią i radikulopatią szyjną.
3. T-laminoplastyka nie destabilizuje kręgosłupa szyjnego i nie powoduje pooperacyjnej kifotyzacji.

References/Piśmiennictwo:

1. Hirabayashi K, Watanabe K, Wakano K i wsp.: Expansive open-door laminoplasty for cervical spinal stenotic myelopathy. *Spine* 1983;8:693-699.
2. Hoshi K, Kurokawa T, Nakamura K i wsp.: Expansive cervical laminoplasties – observations on comparative changes in spinous process lengths following longitudinal laminal divisions using autogenous bone or hydroxyapatite spacers. *Spinal Cord* 1996;34:725-728.
3. Orr R D, Zdeblick T A: Cervical spondylotic myelopathy. *Clin Orthop* 1999;359:58-66.
4. Yonenobu K, Abumi K, Nagata K i wsp.: Inter- and intra-observer reliability of the Japanese Orthopaedic Association Scoring System for evaluation of cervical compression myelopathy. *Spine* 2001;26:1890-1894.
5. Hirabayashi K, Toyama Y, Chiba K: Expansive laminoplasty for myelopathy in ossification of the longitudinal ligament. *Clin Orthop* 1999;359:35-48.
6. Derenda M, Kowalina I: Laminoplastyki szyjne – przegląd technik operacyjnych, wskazania, metody oceny skuteczności i powikłania. *Neurol Neurochir Pol.* 2006;40(5):422-432.
7. Yonenobu K, Oda T: Posterior approach to the degenerative cervical spine. *Eur Spine J* 2003;12(Suppl.2):S195-S201.
8. Chiba K, Ogawa Y, Ishii K i wsp.: Long-term results of expansive open-door laminoplasty for cervical myelopathy – average 14-year follow up study. *Spine* 2006;31(26): 2998-3005.
9. Ratliff J K, Cooper P R: Cervical laminoplasty: a critical review. *J Neurosurg* 2003; 98(3 Suppl):230-8.
10. Iwasaki M, Kawaguchi Y, Kimura T i wsp.: Long-term results of expansive laminoplasty for ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine: more than 10 years follow up. *J Neurosurg* 2002;96(2 Suppl): 180-9.
11. Satomi K, Ogawa J, Ishii Y i wsp.: Short-term complications and long-term results of expansive open-door laminoplasty for cervical stenotic myelopathy. *Spine J* 2001;1(1):26-30.
12. Wang M Y, Green B A, Vitarbo E i wsp.: Adjacent segment disease: an uncommon complication after cervical expansive laminoplasty: case report. *Neurosurgery* 2003;53(3):770-772.
13. Iseda T, Goya T, Nakano S i wsp.: Serial changes in signal intensities of the adjacent discs on T2-weighted sagittal images after surgical treatment of cervical spondylosis: anterior interbody fusion versus expansive laminoplasty. *Acta Neurochir (Wien)*. 2001;143(7): 707-710.
14. Heller J G, Edwards C C 2nd, Murakami H i wsp.: Laminoplasty versus laminectomy and fusion for multilevel cervical myelopathy: an independent matched cohort analysis. *Spine* 2001; 26(12):1330-1336.
15. Wada E, Suzuki S, Kanazawa A i wsp.: Subtotal corpectomy versus laminoplasty for multilevel cervical spondylotic myelopathy: a long-term follow-up study over 10 years. *Spine* 2001;26(13):1443-1447.
16. Wang M Y, Green B A.: Laminoplasty for the treatment of failed anterior cervical spine surgery. *Neurosurg Focus* 2003;15(3): E7.
17. Sasai K, Saito T, Ohnari H i wsp.: Microsurgical posterior herniotomy with en bloc laminoplasty: alternative method for treating cervical disc herniation. *J Spinal Disord Tech* 2005;18(2):171-177.