

©Borgis

\*Witold Janusz, Dariusz Szczepanek, Tomasz Trojanowski

# Stabilizacja szyjna tylna w masywy boczne. Skuteczność i bezpieczeństwo

## Posterior cervical lateral mass fixation. Efficacy and safety

Katedra i Klinika Neurochirurgii i Neurochirurgii Dziecięcej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie  
Kierownik Kliniki: prof. dr. hab. med. Tomasz Trojanowski

### Słowa kluczowe

mielopatia szyjna, stabilizacja w masywy boczne, stabilizacja szyjna tylna

### Keywords

cervical myelopathy, lateral mass fixation, posteriori cervical fixation

### Konflikt interesów

#### Conflict of interest

Brak konfliktu interesów  
None

### Adres/address:

\*Witold Janusz  
Katedra i Klinika Neurochirurgii  
i Neurochirurgii Dziecięcej  
Uniwersytet Medyczny w Lublinie  
ul. Jaczewskiego 8, 20-954 Lublin  
tel. +48 (81) 724-41-76  
witoldjanusz@gmail.com

### Streszczenie

**Wstęp.** Skuteczne leczenie chorych z mielopatią szyjną musi uwzględniać jej przyczynę i lokalizację zmian powodujących ucisk rdzenia kręgowego. W przypadkach wielopoziomowego ucisku rdzenia, przy zachowanej lordozie szyjnej, uznanym i bezpiecznym sposobem odbarczenia jest dostęp tylny. Laminektomia polegająca na usunięciu tylnego obramowania kanału kręgowego jest bardzo dobrą metodą odbarczenia rdzenia. Dla zabezpieczenia przed niestabilnością (po laminektomii) może być zastosowana stabilizacja tylna.

**Cel pracy.** W pracy przedstawiono aspekty techniczne, wyniki i powikłania po stabilizacji szyjnej tylnej w masywy boczne wykonanej przez jednego chirurga, po odbarczeniu tylnym u chorych z mielopatią szyjną w przebiegu spondylozy u 54 pacjentów.

**Materiał i metody.** W okresie 5 lat (2011-2015) wykonano 54 stabilizacje szyjne w masywy boczne u chorych w wieku 35-74 lat (21 kobiet i 33 mężczyzn) i oceniono ich wyniki. Prawidłowość położenia stabilizatorów oceniono przy pomocy KT i rtg.

**Wyniki.** Stabilizacje wykonywano według techniki Magerla lub Andersona, ale w kilku przypadkach pojedyncze śruby wkręcono z zastosowaniem techniki Roy-Camille. Jeden chory doznał uszkodzenia korzenia i jeden uszkodzenia tętnicy kręgowej w wyniku konfliktu ze śrubą stabilizującą. Jeden chory miał cechy uszkodzenia korzenia C5 przy prawidłowym obrazie KT i u jednego doszło do wyrwania śrub z kości. Obserwacje prowadzono w warunkach ambulatoryjnych, oceniano wskaźnik niepełnosprawności (NDI) przed operacją i po niej oraz efekt kliniczny według kryteriów Odoma. Okres obserwacji wynosił od 2 do 6 lat.

**Wnioski.** Stabilizacja szyjna w masywy boczne jest bezpieczną i skuteczną metodą usztywnienia odcinka szyjnego kręgosłupa w przypadkach leczenia chirurgicznego mielopatii szyjnej w przebiegu spondylozy. Ryzyko uszkodzenia tętnicy kręgowej i korzenia nerwowego jest w tej technice bliskie zera.

### S u m m a r y

**Introduction.** The successfully care for the myelopathic patient, it is important to determine the etiology and location of the spinal compression. In situations with multilevel cord compression, with preserved lordosis a posteriori approach allows a safe decompression to be achieved. Laminectomy removes the dorsal portion of the spinal canal and can achieve excellent dorsal decompression of the cord. To prevent instability (post laminectomy), a posterior facet fusion may be added.

**Aim.** This study evaluated the technical aspects, the results and complications of lateral mass fixation after posteriori decompression in 54 patients with spondylotic myelopathy by a single surgeon.

**Material and methods.** Over 5 years period (2011-2015) 54 lateral mass fixation sets were placed in a subaxial position in consecutive patients ages 35-74 years (21 females and 33 males), with these records reviewed. Screws position was evaluated by computed tomography scanning postoperatively.

**Results.** All fixation were placed by a modification of the Magerl or Anderson technique, but in the few cases simple screws were converted to Roy-Camille techniques. One patient had a symptomatic neural injury and one patients had a vertebral artery injury – without symptoms. One patient had screw pullouts and one had a C5 palsy with no compromise of the neural foramen in postoperative CT scanning. Postoperatively patients were evaluated clinically by Neck Disability Index form and Odom's Criteria. Follow-ups ranged from 2 to 6 years.

**Conclusions.** Lateral mass screw fixation is a safe and reliable method of posterior stabilization technique suitable for a surgical treatment of cervical spondylotic myelopathy. The risk of vertebral artery or nerve root injury should approach zero.

## WSTĘP

Stabilizacja szyjna w masywy boczne to usztywnienie instrumentalne do zastosowania w obszarze C3-C7 z dostępu tylnego, które można wykonać przy braku/ uszkodzeniu elementów anatomicznych kolumny tylnej odcinka szyjnego kręgosłupa – wyrostków kolczystych, łuków, części stawów. Inne metody stabilizacji tylnej szyjnej to: techniki drutowania za wyrostki kolczyste, drutowania za łuki, mocowania hakami za łuki połączone ze spondylodezą tylną lub techniki bezimplantowe – spondylodeza tylna (międzyłukowa) czy artrodeza.

Celem operacji stabilizacji w masywy boczne jest trwałe usztywnienie dwóch lub większej ilości segmentów ruchowych szczególnie przy braku np. po laminiektomii odbarczającej lub uszkodzeniu struktur anatomicznych kolumny tylnej.

Podstawowe zalety tej techniki to wykorzystanie śrub wkręconych w masywy boczne, które daje bardzo dużą sztywność połączenia, a możliwość poprzecznego łączenia prętów stabilizujących podobnie jak w stabilizacjach przemasadowych redukuje ryzyko pooperacyjnych deformacji rotacyjnych czy przesunięć bocznych. Powierzchnia masywów bocznych oraz szpary stawowe są miejscem do wykonania jednoczasowej spondylodezy.

Stabilizacja taka może stanowić część bardziej rozległych działań stabilizujących, np. stabilizacji potyliczno-kręgowej, szyjno-piersiowej czy też C2-C3.

Wskazania do zastosowania tej techniki to:

- uszkodzenia kolumny tylnej kręgosłupa pourazowe, nowotworowe,
- uszkodzenia stawów apofizalnych wykonane chirurgicznie przy redukcji zastarzałych zwichnięć,
- usztywnienie po wielopoziomowym odbarczeniu rdzenia drogą laminiektomii w przypadkach stenozy kanału kręgowego, w skostnieniu więzadła podłużnego tylnego, w nowotworach,
- w postępujących deformacjach zwyrodnieniowych (zwykle jako II etap leczenia po dostępie przednim),
- element stabilizacji potyliczno-kręgowej,
- element stabilizacji w złamaniu wisielczym C2 typu II i III,
- dodatkowe usztywnienie po niepowodzeniu leczenia z dostępu przedniego.

Wybór tej techniki stabilizacji jest zwykle podyktowany brakiem innych możliwości leczenia, dlatego bardzo względnym przeciwwskazaniem jest jedynie zaawansowana osteoporoza powodująca ryzyko obluźnienia instrumentarium.

Nadrzędną zasadą usztywnienia odcinka szyjnego kręgosłupa jest to, że nie powinno się stabilizować go w pozycji kifotycznej – stabilizację zarówno przednią, jak i tylną powinna w takiej sytuacji poprzedzać korekcja osi, np. osteotomia.

Niezależnie od rodzaju patologii, która stała się wskazaniem do stabilizacji tylnej, uwzględniamy w planowaniu chirurgicznym: deformacje osi zarówno w płaszczyźnie strzałkowej, jak i czołowej, zakres towarzyszącego odbar-

czenia oraz konieczność łączenia z innymi obszarami do stabilizacji (np. C2 czy odcinek piersiowy). Należy poddać analizie budowę i wielkość masywów bocznych oraz kąt ustawienia powierzchni stawowej (w badaniu KT lub MRI). Przy okazji warto prześledzić przebieg tętnic kręgowych celem wykrycia ew. anomalii. Badanie angio-KT, a tym bardziej USG Dopplera nie jest konieczne.

Najwygodniej rozpocząć zabieg u chorego ułożonego w pozycji „Concord” – tułów w położeniu anty-Trendelenburg z nogami nieco zgiętymi w kolanach oraz przygięta do klatki piersiowej głowa, barki ściągnięte ku dołowi szerokimi plastrami zaczepionymi o brzegi stołu operacyjnego, a ew. fałdy skóry na karku rozprostowane „szelkami” z plastrów sięgającymi do talerzy biodrowych. Po nacięciu skóry całą resztę otwarcia można wykonać nożem elektrycznym, trzymając się ściśle linii pośrodkowej, co daje znacząco redukcję krwawienia. Nawet planując szeroką laminiektomię, dobrze jest zacząć od wkręcenia śrub w masywy boczne – zmniejsza to ryzyko ew. urazu rdzenia oraz pozwala na wykorzystanie naturalnej „nawigacji” z wyrostków kolczystych. Po wkręceniu śrub, a przed przyrębkami prętów stabilizujących należy ustawić głowę w pozycji neutralnej względem tułowia i zwykle nieznacznie zlordotyzować oś kręgosłupa szyjnego.

Nacięcie powłok w linii wyrostków kolczystych zwykle w zakresie od C2 do C7, odszukanie linii białej i dalsze cięcie nożem elektrycznym wzdłuż tej linii (niekiedy biegnącej nieco bocznie od macalnych szczytów wyrostków kolczystych) to clou szybkiego i bezkrwawego dostępu. Kolejny ważny czynnik techniczny to rozwieracze automatyczne odpowiednio głębokie i mocne dla dobrego rozwarcia mięśni karku. Podokostnowe preparowanie w zakresie łuków i samych masywów to kolejny etap zabiegu – musimy odsłonić całe masywy w zakresie planowanego zabiegu i dobrze uwidocznić wejścia do szpary stawowej powyżej i poniżej zakresu operacji. Zmieniający się kąt powierzchni stawowych będzie decydował o kącie natarcia śruby – można go ocenić wąskim dysektorem, dłutem czy osteotomem, ew. uszkodzenie powierzchni stawowych nie stanowi problemu, a nawet przeciwnie – będzie sprzyjać artrodezii.

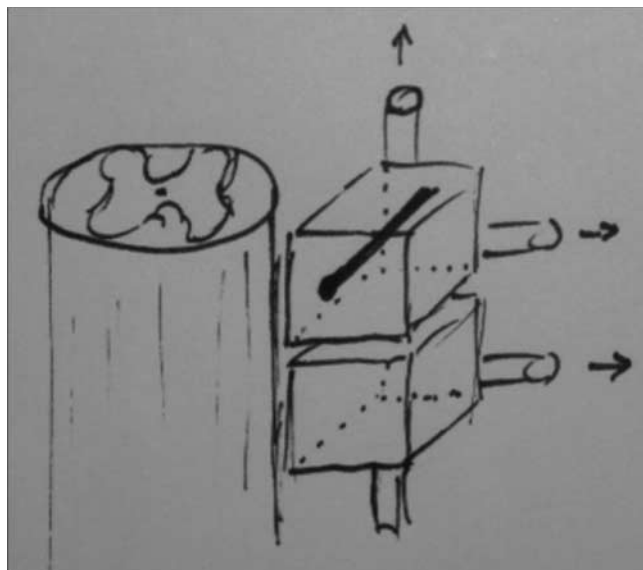
Idea wkręcania śrub w masywy boczne odcinka szyjnego opiera się na założeniu, że śruba będzie przebiegać „prawie” po przekątnej w bryle o kształcie sześciianu lub krótkiego prostopadłościanu, jaką jest masyw (ryc. 1). To „prawie” wynika stąd, że za naszym sześcianiem przebiega z dołu do góry tętnica kręgową, a poprzecznie korzeń nerwowy, dlatego aby uniknąć konfliktu z tymi strukturami śruba z założenia nie powinna być zakładana dwukorowo, a jej punkt wejścia jest bliski środka ściany masywu. W okresie wielu lat stosowania tej techniki powstało kilka modyfikacji, jednak podstawowe założenia opisał Magerl – punkt wejścia śruby leży nieco przyśrodkowo i ku górze od środka powierzchni tylnej masywu, a kąt natarcia to około 30° do boku względem płaszczyzny strzałkowej i 30° względem płaszczyzny pionowej (zgodnie z osią szpar

stawowych) (ryc. 2) (1). Jeżeli mamy pozostawione wyrostki kolczyste, to stanowią one naturalny ogranicznik odchylenia narzędzi do boku przy nawiercaniu otworu pod śrubę. Wiertarką szybkoobrotową nawiercamy korową warstwę kości masywu, a następnie wiertłem ręcznym (z zestawu do stabilizacji) z ogranicznikiem głębokości nawiercamy kanał dla śruby – zwykle 12-14 mm, a w masywach C6 i C7 także 16 mm. Po nagwintowaniu kilku milimetrów otworu wkręcamy śruby wielosiołowe średnicy 3,5 mm (śruby średnicy 4 mm traktujemy jako rewizyjne). W przypadku „niepewnego” przebiegu kanału, nadmiernego poszerzenia otworu wejściowego dla śruby lepiej zrezygnować z kontynuowania pracy tą techniką i zastosować metodę operacji opisaną przez jej prekursora – Roy-Camille’a w 1979 roku (2), a mianowicie wkręcić krótszą (10-12 mm) śrubę prostopadle do powierzchni masywu z wyraźnie mniejszym odchyleniem bocznym (około 10°) (ryc. 2). Daje to nowy tor i mocne zamocowanie śruby.

Połączenie głów śrub odpowiednio dogiętym i dociętym prętem, mimo że banalne technicznie, sprawia niekiedy sporo trudności. Zastosowanie łączników poprzecznych jest zależne od rozległości stabilizacji – im dłuższa stabilizacja, tym bardziej warto je zastosować w celu wyłączenia rotacji i przesuwu stron stabilizacji względem siebie. Końcowy etap zabiegu, ale niezwykle istotny dla jego skuteczności, to spondylodeza w zakresie stabilizowanego odcinka. Po okorowaniu za pomocą wiertarki lub wąskiego dłuta łuków, a jeśli ich nie ma to masywów i szpar stawowych, nakładamy na te miejsca wióry kostne z kości gąbczastej lub substytutu kości nasączone krwią chorego.

Zabieg kończą: kontrolna skopia rentgenowska, pozostawienie drenażu ssącego i wielowarstwowe zeszywanie powłok.

Najgroźniejsze powikłania przy operacjach tego obszaru to uszkodzenie rdzenia kręgowego i tętnicy kręgowej – zdarzają się niezwykle rzadko. Czynnikiem sprzyjającym są znaczne zniekształcenia w anatomii wynikające z procesu chorobowego: rotacja, przesunięcie boczne itp. Dlatego w takich przypadkach wska-



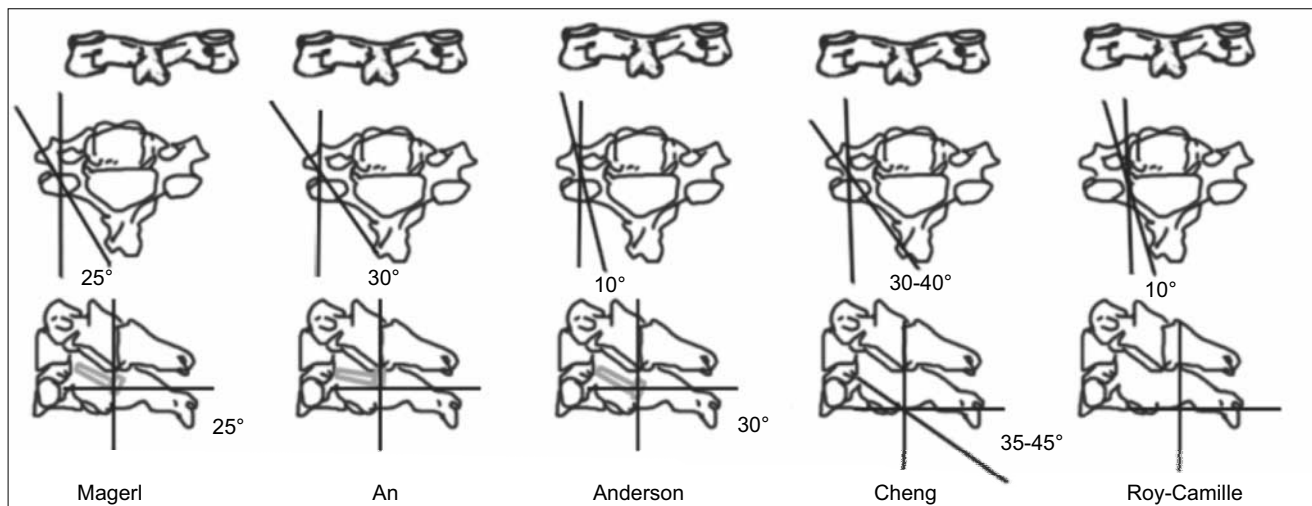
Ryc. 1. Idea stabilizacji w masywie bocznej – śruba przebiega przez centrum lub przekątną prostopadłościennie, jakim jest masyw boczny, pomiędzy otworami dla korzeni i kanałem tętnicy kręgowej

zane jest wykonanie angiografii tomograficznej (angio-KT) przed operacją dla oceny położenia naczyń i pozostałych struktur.

Dane oceniające ryzyko powikłań po stabilizacji w masywie bocznej (3, 4) przedstawiają się następująco:

- uszkodzenie korzenia – 6%,
- nieprawidłowe położenie śruby – 6%,
- radikulopatia wymagająca zmiany położenia śruby – 3%,
- obluźnianie instrumentarium – 2-6%,
- uszkodzenie tętnicy kręgowej – 0%.

Większa liczba publikacji ocenia ryzyko powikłań dla całej grupy „tylnego dostępu” do odcinka szyjnego kręgosłupa. Według nich śmiertelność w wyniku uszkodzenia tętnicy kręgowej sięga 4%, występowanie płynotoku oceniono na 0,5-13%, a niedowład w zakresie korzenia C5 (związany głównie z odbarceniem rdzenia) występuje z częstością około 4,5% (zakres 0-30%) (5).



Ryc. 2. Schematy szerzej stosowanych odmian techniki stabilizacji w masywie bocznej

Stabilizacja w masywy boczne (szczególnie wielopoziomowa) powoduje zniesienie ruchomości połączonych segmentów i utrwalenie osi kręgosłupa w takim położeniu jak po zabiegu, zwykle bez możliwości korekcji ruchem głowy, dlatego ważne jest utrzymanie pozycji lordotycznej lub w najgorszym wypadku prostej. Nie powinno się stabilizować w pozycji kifotycznej. W przypadkach zaawansowanej osteoporozy należy raczej rozważyć stabilizację pedikularną, dlatego że wytrzymałość śruby na wyrwanie jest wówczas 2-3 razy większa.

Postępowanie pomocnicze w okresie pooperacyjnym odnosi się głównie do zabezpieczenia odcinka szyjnego przed niepożądanym ruchem jeszcze przed wybudzeniem chorego i polega na zastosowaniu kołnierza szyjnego sztywnego dwuczęściowego. Jego zastosowanie istotne jest szczególnie w pierwszych kilku dniach po zabiegu. U chorych dobrze współpracujących nie jest konieczne przedłużanie tego okresu, a u pozostałych kołnierz powinno się zalecać przynajmniej na 6-8 tygodni.

Większość poważnych problemów związanych z tą techniką operacji omówiono wcześniej, pozostałe to najczęściej przedłużone gojenie rany wymagające odroczonego zdjęcia szwów czy staplerów skórnych oraz zabezpieczenia antybiotykiem wybranym „empirycznie”. Znacznie poważniejsze, ale rzadkie powikłanie, to wyrwanie jednej czy kilku śrub z masywu – bezobjawowe, a stwierdzone w badaniu rentgenowskim (rtg) czy kontrolnej komputerowej tomografii (KT), oraz zespół bólowy korzeniowy wynikający z konfliktu śruby z korzeniem w obrębie otworu międzykręgowego. W pierwszym przypadku należy ocenić stabilność całego połączenia i można niekiedy odstąpić od reoperacji, a w tym drugim przypadku prawie zawsze konieczna jest reoperacja i korekta położenia śruby.

## CEL PRACY

Celem pracy była ocena wartości technicznej i klinicznej stabilizacji w masywy boczne oraz ocena rodzaju i częstości powikłań w tej procedurze.

## MATERIAŁ I METODY

W materiale własnym z Kliniki Neurochirurgii i Neurochirurgii Dziecięcej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie poddano ocenie pod kątem skuteczności i bezpieczeństwa zastosowania techniki stabilizacji w masywy boczne (operacje wykonane przez jednego chirurga) w przypadku leczenia chorych z objawami mielopatii szyjnej w następstwie spondylozy odcinka szyjnego. Do analizy włączono wczesne i odległe (2-6 lat) wyniki leczenia 54 chorych w latach 2011-2015. Zakres operacji odbarczenia tylnego i usztywnienia w masywy boczne obejmował obszar C2-C7, najczęściej odcinek C3-C6 (75% chorych). Wyłączono natomiast przypadki, w których stabilizacja w masywy boczne była częścią usztywnienia potyliczno-kręgowego. Stosowano różne systemy stabilizujące oparte na śrubach wieloosiowych i mocowanych do nich prętach: Eclipse (Globus Medical), Vertex Max (Medtronic), Oasys (Stryker) (ryc. 3). U wszystkich wykonano kontrolną skopię rtg na sali operacyjnej, komputerową tomografię

odcinka szyjnego przed wypisaniem chorego ze szpitala, rtg odcinka szyjnego 2-3 miesiące po operacji i rtg dynamiczne odcinka szyjnego 12-18 miesięcy po operacji. Ocena efektywności terapeutycznej metody oparta była na kryteriach Odoma i wskaźniku niepełnosprawności NDI (ang. *neck disability index*).



Ryc. 3. Boczny rentgenogram odcinka szyjnego kręgosłupa chorego po stabilizacji tylnej w masywy boczne

## WYNIKI

Uzyskane wyniki przedstawiają się następująco – w 51/54 przypadkach przebieg operacji i pooperacyjny był niepowikłany. W 3 przypadkach wystąpiły problemy:

- jeden przypadek powikłania śródoperacyjnego – uszkodzenie tętnicy kręgowej po stronie prawej bez wywołania następstw neurologicznych zarówno w okresie hospitalizacji, jak i w trakcie kilkuletniej obserwacji,
- dwa przypadki powikłania we wczesnym okresie pooperacyjnym – przypadek „wyrwania” części śrub z masywów (z poziomu C7), który wystąpił u chorego z napadami padaczkowymi i ruchami mimowolnymi w przebiegu mózgowego porażenia dziecięcego, oraz przypadek konfliktu śruby z korzeniem C6, co powodowało bardzo silny zespół bólowy niereagujący na leczenie. Obaj chorzy wymagali reoperacji – usunięto (odcięto) część prętów stabilizujących wraz z wyrwanymi śrubami i dokonano dodatkowej artrodezy kością własną na poziomie C6/C7 i C7/Th1 oraz w drugim

przypadku zmieniono długość śruby (na krótszą) i tor implantacji.

Badania radiologiczne wykonane w okresie hospitalizacji i po, a także ponad rok po operacji wykazały we wszystkich przypadkach pełne usztywnienie operowanych obszarów z dokonanym wzrostem kostnym – brak ruchomości w rtg dynamicznych. Natomiast w zakresie wyników leczenia ocenianych w czasie pierwszej i drugiej kontroli radiologicznej, tzn. 2-3 miesiące i 12-18 miesięcy po operacji oraz 2-3 lata po zabiegu, przedstawiają się one następująco:

- średni wskaźnik niesprawności (NDI) wynoszący przed operacją 66% został zredukowany do 32% i utrzymuje się przez całą obserwację,
- 52/54 pacjentów (w tym troje z powikłaniami) podaje poprawę po operacji i wynik leczenia ocenia jako dobry (według kryteriów Odoma),
- dwoje pacjentów wynik leczenia ocenia jako zły – podają „pogorszenie”. W jednym przypadku było to wynikiem wystąpienia niedowładu w zakresie korzenia C5 po stronie prawej najprawdopodobniej jako efekt szerokiego odbarczenia i znacznej lordotyzacji osi. Objawy te ustąpiły zupełnie po około 2 latach. W drugim przypadku wraz z upływem czasu od zabiegu narastały bóle osiowe odcinka szyjnego, które nie reagowały na leki i znacznie utrudniały chorej normalne funkcjonowanie. Zastosowano przeciwbólowy stymulator rdzenia z dobrym efektem w okresie dwuletniej obserwacji.

## DYSKUSJA

Wśród różnych technik operacyjnych z zakresu chirurgii kręgosłupa, jakie rozwinęły się w ostatnich latach, stabilizacja szyjna tylna w masywy boczne zdobyła sobie szczególną pozycję, pozwoliła bowiem na bezpieczne rozszerzenie zakresu odbarczeń tylnych korzeni i rdzenia

w odcinku szyjnym w przebiegu stenozы szyjnej z objawami mielopatii (6) czy w skostnieniu więzadła podłużnego tylnego (7). O bezpieczeństwie tej techniki świadczą dane z dużych opracowań, gdzie zanotowano zaledwie pojedyncze przypadki niegroźnych powikłań (8). W omawianych 54 przypadkach na 540 wkręconych w masywy boczne śrub (najczęściej 8/pacjenta) zaledwie u 3 pacjentów doszło do poważnych powikłań śródoperacyjnych czy wczesnych pooperacyjnych, które jednak w dalszej obserwacji albo nie spowodowały objawów ubytkowych, albo objawy te wycofały się. Wszystkie 3 przypadki wystąpiły w grupie operowanej najwcześniej, co należy zapewne przypisać procesowi „uczenia się”. Nie stwierdzono istotnych różnic w zakresie sposobu implantacji, wyniku radiologicznego po operacji w badaniu KT ani w wynikach klinicznych między zastosowanymi systemami stabilizacji różnych firm. Skuteczność odbarczenia tylnego z usztywnieniem w odcinku szyjnym w przypadku mielopatii szyjnej jest udokumentowana, ale stawiana często w opozycji do technik odbarczenia przedniego z usztywnieniem (9). W omawianej serii przypadków odbarczenie tylne spowodowało redukcję objawów niesprawności średnio o 17 punktów (34%) według NDI. Co ciekawe, najmniejsza poprawa obserwowana jest w pytaniu o możliwość wykonywania pracy. Może to być związane z obawą chorego o „bezpieczeństwo” swoich świadczeń rentgenowych, ponieważ ankieta przed- i pooperacyjna nie była anonimowa, tylko przypisana do każdego chorego przed operacją i rok po operacji.

## WNIOSKI

Stabilizacja szyjna tylna w masywy boczne jest bezpieczną i skuteczną techniką (w połączeniu z laminektomią odbarczającą) w leczeniu chorych z objawami mielopatii szyjnej w przebiegu spondylozy szyjnej.

## PIŚMIENNICTWO

1. Grob D, Magerl F: Dorsal spondylodesis of the cervical spine using a hooked plate. *Orthopade* 1987; 16(1): 55-61.
2. Roy-Camille R, Saillant G, Mazel C: Internal fixation of the unstable cervical spine by a posteriori osteosynthesis with plate and screw. [In:] Sherk HM (ed.): *The cervical spine*. J.B. Lippincott Company, Philadelphia 1989: 390-403.
3. Heller JG, Silcox DH III, Sutterlin CE III: Complications of posteriori cervical plating. *Spine* 1995; 20: 2442-2448.
4. Graham AW, Swank ML, Kinard RE et al.: Posteriori cervical arthrodesis and stabilization with a lateral mass plate. *Spine* 1996; 21: 323-329.
5. Denaro L, D'Avella D, Denaro V: Complications related to posterior approach. [In:] Denaro L, D'Avella D, Denaro V (eds.): *Pitfalls in cervical spine surgery*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010: 109-118.
6. Nikolaidis I, Fouyas IP, Sandercock PAG, Statham PF: Surgery for cervical radiculopathy or myelopathy (review). *Cochrane Database Syst Rev* 2010; (1): CD001466.
7. Feng F, Ruan W, Liu Z et al.: Anterior versus posteriori approach for the treatment of cervical compressive myelopathy due to ossification of the posteriori longitudinal ligament: a systematic review and meta-analysis. *Int J Surgery* 2016; 27: 26-33.
8. Sekhon LHS: Posterior cervical lateral mass screw fixation. Analysis of 1026 consecutive screws in 143 patients. *J Spinal Disord Tech* 2005; 18: 297-303.
9. Lawrence BD, Jacobs WB, Norvell DC et al.: Anterior versus posteriori approach for treatment of cervical spondylolytic myelopathy. A systematic review. *Spine* 2013; 38: S173-S182.

otrzymano/received: 08.09.2017  
zaakceptowano/accepted: 29.09.2017