

Results of treatment of one- or multi-level discopathy with use of artificial cervical disc

Wyniki leczenia jedno- i wielopoziomowej szyjnej choroby dyskowej z zastosowaniem sztucznego dysku szyjnego

© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 3 (15) 2009

Original article/Artykuł oryginalny

MACIEJ TĘSIOROWSKI, EWA LIPIK, DANIEL ZARZYCKI, TOMASZ POTACZEK, BARBARA JASIEWICZ, KRZYSZTOF ŁOKAS

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

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 1699/1298

Tables/Tabele 0

Figures/Ryciny 3

References/Piśmiennictwo 18

Received: 20.09.2008

Accepted: 10.01.2009

Published: 31.07.2009

Summary

Introduction: Traditional method of treatment of degenerative disc disease in the cervical spine is discectomy and anterior fusion. Fusion, due to loss of motion of the affected segment may be followed by acceleration of degenerative changes in the adjacent levels.

Artificial cervical disc allows preservation of motion of segment; it also decompressed neural structures and decreases pain. The goal of this work is clinical and radiologic assessment of results of one- level or multilevel cervical alloplasty in patients with cervical disc disease.

Material and methods: Material consists of 34 patients (23 women and 11 men), 45 artificial discs were implanted. Two-level disc implantation was performed in eleven cases. The most frequent level of surgery was the C5/C6 disc – 29 patients, then C4/C5 – 10, C6/C7 – 4 patients and C3/C4 – 2 patients. Additionally, two patients underwent laminoplasty C3-C6 due to circular examination. Mean age at surgery was 45 years (29 – 64yrs).

We analyzed the course of intervention and the clinical results: pain severity (VAS scale), neck disability index (NDI), active range of motion of the cervical spine compared with the preoperative examination. Above that early and late complications were noted. Mean follow up period was 19 months (from 12 to 40 months).

Mean time of surgery of surgery was 142 min (69 - 246 min), and blood loss - 100ml, (0 - 200ml).

Results: All patients revealed decreasing of pain from 8.2 (4-10) to 4.3 (1-9) in VAS scale. Improvement of NDI index was observed. Increase of range of motion was observed postoperatively, reaching the average range of motion for the age group. Radiologically segmental kyphotic deformity was noted in all cases, av. 7.6° (0° - 29°). After surgery segmental kyphosis decreased and was observed only in 19 cases, av. 4.5°, in all other cases cervical lordosis was restored. There were no serious complications in the observation group. Transient postoperative complications were noted: Horner syndrome – 2 cases, dysphagia with suspicion of prosthesis luxation – 1 case.

Conclusions: Cervical alloplasty is an effective method of treatment of cervical disc disease. Operation causes restoring of mobility of the involved segment.

Key words: cervical discopathy, surgical treatment, artificial disc

Streszczenie

Wstęp: Tradycyjną metodą leczenia choroby zwyrodnieniowej dysków szyjnych jest dyscektomia i spondylodeza przednia. Konsekwencją usztywnienia może być nasilenie lub przyspieszenie rozwoju zmian zwyrodnieniowych w sąsiednich segmentach. Sztuczny dysk szyjny pozwala na zachowanie ruchomości operowanego segmentu, równocześnie odbarczając struktury nerwowe i zmniejszając dolegliwości bólowe. Celem pracy jest kliniczna i obrazowa ocena wyników leczenia operacyjnego choroby dyskowej jedno lub wielopoziomowej metoda alloplastyki szyjnej.

Materiał i metody: Materiał stanowi 34 chorych (23 kobiet i 11 mężczyzn), u których łącznie zaimplantowano 45 sztucznych dysków. U 11 pacjentów przeprowadzono jednoczasową implantację dwóch sąsiednich dysków. Najczęściej operowanym poziomem był dysk C5/C6 – 29 chorych, C4/C5 – 10, C6/C7 – 4 pacjentów i C3/C4 – 2 operowanych. Dodatkowo u 2 chorych wykonano w drugim etapie zabieg laminoplastyki szyjnej C3 – C6 z powodu istniejącej stenozы okężnej. Wiek w chwili operacji wynosił średnio 45 lat (29–64 lat).

Oceniano przebieg zabiegu operacyjnego oraz wyniki leczenia na podstawie: skali bólu VAS, wskaźnika niedomogi odcinka szyjnego NDI, zakresu ruchomości kręgosłupa w odniesieniu do stanu przedoperacyjnego i wystąpienia powikłań wczesnych i późnych. Okres obserwacji wyniósł średnio 19 miesięcy, od 12 do 40 miesięcy.

Wyniki: Czas operacji wyniósł średnio 142 min. (69 – 246 min.), a strata krwi średnio 100ml, (0–200ml). U wszystkich chorych zanotowano zmniejszenie dolegliwości bólowych z 8,2 (4–10) do 4,3 (1–9) w skali VAS. Uzyskano poprawę indeksu NDI. Po operacji zakres ruchomości kręgosłupa szyjnego uległ poprawie i był zbliżony do prawidłowych parametrów dla tej grupy wiekowej. Na przedoperacyjnych radiogramach bocznych miejscowa deformacja kifotyczna była obecna u wszystkich chorych i wynosiła ona średnio 7,6° (0° – 29°). Po leczeniu deformacja kifotyczna występowała tylko u 19 operowanych i wynosiła średnio 4,5°, u pozostałych 18 chorych odtworzono prawidłowe wygięcie lordotyczne kręgosłupa szyjnego. Przebieg operacji był niepowikłany u wszystkich chorych. Zaobserwowano przejściowe powikłania pooperacyjne: zespół Hornera – 2 przypadki, dysfagia z podejrzeniem zwężenia protezy – 1 pacjent.

Wnioski: Alloplastyka dysków szyjnych jest skutecznym sposobem leczenia choroby dyskowej kręgosłupa szyjnego. Leczenie operacyjne powoduje odtworzenie ruchomości operowanego segmentu.

Słowa kluczowe: dyskopatia szyjna, leczenie chirurgiczne, sztuczny dysk

INTRODUCTION

Degenerative cervical spine disease, a source of acute or chronic pain, may lead to cervical radiculopathy or myelopathy. Moreover, intervertebral disc degeneration causes a decrease in its elasticity, reduction of the intervertebral space, as well as reduction of spine movement at this level. This, in turn, increases the load on the neighboring discs, leads to excessive movement of these segments, and, consequently, accelerates the development of degenerative lesions.

Cervical discectomy and anterior spondylodesis are the traditional and commonly applied methods of treating cervical spinal disease, while the treatment results, by many authors, are considered either good or very good. However, the assessment following an extended observation period is unrelenting: the risk of developing the syndrome in the neighboring segment may be as high as 92% (1). One alternative to the fusion is an artificial cervical disc, designed in the mid 1980's by Fernstrom. The indication for implanting an artificial cervical disc is the symptomatic degenerative disc disease, either single level or bi-level, proceeding without a significant disruption to the radial profile of cervical spine. The potential assets of implanting an artificial cervical disc include a release of pressure from the nerve structures, similar to classical discectomy, as well as, through retention of movement on the operated level, a reduction of the pathological load upon the neighboring discs, consequently reducing the progression of the secondary degenerative lesions (2).

WSTĘP

Choroba zwyrodnieniowa dysków szyjnych będąc źródłem ostrych lub przewlekłych dolegliwości bólowych prowadzić może do radikulopatii lub mielopatii szyjnej. Ponadto zwyrodnienie krążka międzykręgowego prowadzi do zmniejszenia jego elastyczności, obniżenia przestrzeni międzytrzonowej a także zmniejszenia ruchomości kręgosłupa na tym poziomie. To z kolei zwiększa obciążenie sąsiadujących dysków, prowadzi do nadmiernej ruchomości tych segmentów i w konsekwencji przyspiesza powstawanie zmian zwyrodnieniowych.

Tradycyjną i powszechnie uznaną metodą leczenia szyjnej choroby dyskowej jest dyscektomia i spondylodeza przednia, a wyniki leczenia według wielu autorów są dobre lub bardzo dobre. Ocena po długim okresie obserwacji jest jednak nieubłagana: ryzyko powstania zespołu sąsiedniego segmentu może dochodzić do 92% (1). Alternatywą do usztywnienia jest sztuczny dysk szyjny, opracowany w połowie lat 80-tych XX wieku przez Fernstroma. Wskazaniem do implantacji sztucznego dysku szyjnego jest objawowa choroba dyskowa zwyrodnieniowa jedno- lub dwupoziomowa, przebiegająca bez istotnego zaburzenia profilu strzałkowego kręgosłupa szyjnego. Potencjalne zalety implantacji sztucznego dysku szyjnego to uwolnienie od ucisku na struktury nerwowe podobnie jak w przypadku klasycznej dyscektomii oraz, poprzez zachowanie ruchomości operowanego poziomu, zmniejszenie patologicznych obciążeń na sąsiednie dyski i w konsekwencji zmniejszenie progresji wtórnych zmian zwyrodnieniowych (2).

AIM

The aim of this work is the clinical and radiological assessment of cervical alloplasty in patients with either a single or a bi-level degeneration of the cervical discs.

MATERIALS AND METHODS

The assessed group is composed of 34 patients: 23 women and 11 men with symptomatic cervical spine disease. The age at surgery was an average of 45 (29-64). In total, 45 artificial cervical discs have been implanted. In 11 patients a simultaneous implantation of two neighboring discs (fig.1) was performed. The most frequently operated level was the C5/C6 disc - 29 patients, followed by disc C4/C5 - 10, C6/C7 - 4 patients, and the least often operated was disc C3/C4 - 2 patients.

The patients were qualified for the treatment based on their medical history as well as imaging tests - radiograms: anterior-posterior, lateral and functional as well as magnetic resonance imaging (fig.2). All patients were previously treated conservatively, for a period of minimum 3 months, - without clinical improvement.

Prior to and following surgical treatment as well as during the control test the following were assessed: exacerbation of pain based on a 10-point visual analog pain scale (VAS) as well as the neck disability index (NDI). The NDI questionnaire relates to 10 life activities: pain, grooming activities, weight lifting, reading, headache, concentration, professional work and responsibilities, driving, sleep and physical activity. The patient could provide only a single response to each of the above items. Based on a summary result the degree of handicap of the patient was assessed as either: minimal, intermediate, significant, serious or total.

Clinical and x-ray tests during the observation period were taken within the first 7 days following the surgery, then after 3, 6 and 12 months, after that - once a year. The clinical study defined the spinal mobility and compared it to the normal spinal movement for patients age 40-50 years.

Lateral radiograms were used to graph the local kyphotic deformation on the operated level. The movement of the segment was assessed using functional radiograms.

Moreover, the course of the surgical treatment, the occurrence of early and late complications, as well as a necessity to perform additional surgical procedures were all assessed.

The minimum observation period within the tested group was 12 months, and the average was 19 months (12 - 40 months).

SURGICAL TECHNIQUE

The patient is resting on his back, the anterior approach is used, along the sternocleidomastoid muscle. It is most important that the correct surgical technique be followed. It requires precision in placement of the implants in such a manner that their posterior edge localizes in line with

CEL PRACY

Celem pracy jest kliniczna i radiologiczna ocena wyników alloplastyki szyjnej u chorych z jedno- lub dwupoziomą chorobą zwyrodnieniową dysków szyjnych.

MATERIAŁ I METODYKA

Ocenianą grupę stanowi 34 chorych, 23 kobiety i 11 mężczyzn z objawową chorobą dyskową odcinka szyjnego kręgosłupa. Wiek w chwili operacji wynosił średnio 45 lat (29 - 64). Łącznie zaimplantowano 45 sztucznych dysków szyjnych. U 11 pacjentów przeprowadzono jednoczasową implantację dwóch sąsiednich dysków (ryc.1). Najczęściej operowanym poziomem był dysk C5/C6 - 29 chorych, kolejno dysk C4/C5 - 10, C6/C7 - 4 pacjentów, i najrzadziej dysk C3/C4 - 2 operowanych.

Chorzy kwalifikowani byli do leczenia operacyjnego na podstawie wywiadu, badania klinicznego oraz badań obrazowych - radiogramów: przednio-tylnego, bocznego i czynnościowego oraz badania rezonansu magnetycznego (ryc.2). Wszyscy uprzednio byli leczeni w sposób zachowawczy, przez okres minimum 3 miesięcy, - bez poprawy stanu klinicznego.

Przed i po leczeniu operacyjnym oraz podczas badania kontrolnego oceniano: natężenie dolegliwości bólowych na podstawie 10-stopniowej skali analogowo-wzrostkowej (VAS) oraz wskaźnik niesprawności kręgosłupa szyjnego (NDI: neck disability index). Kwestionariusz NDI dotyczy 10 sfer życia: bólu, czynności pielęgnacyjnych, podnoszenia ciężarów, czytania, bólu głowy, koncentracji, pracy i obowiązków, prowadzenia samochodu, snu i aktywności fizycznej. Na każdy z tych punktów chory mógł udzielić jednej odpowiedzi, na podstawie sumarycznego wyniku klasyfikowano stopień niesprawności chorych, jako: minimalny, umiarkowany, znaczny, ciężki i całkowity.

Badanie kliniczne i rentgenowskie w okresie obserwacji wykonywano zaraz po zabiegu w ciągu pierwszych 7 dni, następne po 3, 6 i 12 miesiącach, a następnie, co rok. W badaniu klinicznym określano ruchomość kręgosłupa i porównywano do prawidłowej ruchomości kręgosłupa dla chorych w wieku 40-50 lat.

Na radiogramach bocznych wykreślano miejscową deformację kifotyczną na poziomie operowanym. Ruchomość segmentu oceniano na podstawie radiogramów czynnościowych.

Ponadto oceniano przebieg leczenia operacyjnego, wystąpienie powikłań wczesnych i późnych, konieczność wykonania dodatkowych procedur operacyjnych.

Minimalny okres obserwacji w badanej grupie wyniósł 12 miesięcy, a średni 19 miesięcy (12 - 40mies.).

TECHNIKA OPERACYJNA

Chory ułożony jest na plecach, stosowany jest dostęp przedni, wzdłuż mięśnia mostkowo-obojęzyczkowo-sutkowego. Niezwykle ważne jest przestrzeganie prawidłowej techniki zabiegu. Wymaga ona dokładności w osadzaniu implantów tak, by jego tylna krawędź zlokalizowana

posterior edge of the vertebral body of the neighboring vertebrae. Therefore, the continuous use of the x-ray monitor is required during the removal of the degenerated intervertebral disc and the implantation of the artificial disc. The most important stage of the operation is the removal of the osteofites directed towards the vertebral canal, the lesions at the Luschka joints, as well as excision of the posterior longitudinal ligament. This allows the lumen of the vertebral canal to be restored, the pressure upon the nerve structures to be relieved, as well as for a restoration of the proper height of the disc space and a decompression of the uncovertebral joints. The implantation of a single artificial disc is much easier than placing two implants on neighboring levels, because in this situation it is essential to maintain the middle vertebral body in its entirety. Otherwise, it may fracture, particularly while placing the implant with "upper and lower keels". Following the surgery the patient should start regular functioning, the use of the cervical collar is not required.

RESULTS

The surgery proceeded without complications in all patients, the duration of the procedure was an average of 142 minutes (69 - 246), and the average loss of blood was 100ml (0 - 200).

The pain intensification on the VAS scale prior to surgery was 8.2 (4 - 10), on the average, while during the follow-up visit it was an average of 4.3 (1 - 9). In all patients a reduction in pain was reported with regard

została w linii tylnego brzegu trzonów sąsiednich kręgów. Konieczne jest, więc stałe stosowanie monitora rentgenowskiego w czasie usuwania zwyrodniałego krążka międzykręgowego i osadzania sztucznego dysku. Najważniejszym etapem operacji jest usunięcie osteofitów skierowanych do kanału kręgowego, zmian zwyrodnieniowych przy stawach Lushki oraz wycięcie więzadła podłużnego tylnego. Pozwala to na odtworzenie światła kanału kręgowego, likwidację ucisków na struktury nerwowe a także na odtworzenie właściwej wysokości przestrzeni dyskowej i odbarczenie stawów unkowvertebralnych. Implantacja pojedynczego sztucznego dysku jest znacznie łatwiejsza niż osadzanie dwóch implantów na sąsiednich poziomach, bowiem w tej sytuacji ważne jest zachowanie w całości trzonu środkowego. Inaczej może dojść do jego pęknięcia, zwłaszcza przy zakładaniu implantów z "kilami górnymi i dolnymi". Po zabiegu operacyjnym pacjent winien rozpocząć normalne funkcjonowanie, nie jest wymagane stosowanie kołnierza szyjnego.

WYNIKI

Przebieg operacji był niepowikłany u wszystkich chorych, czas zabiegu wyniósł średnio 142 minuty (69 - 246), a strata krwi średnio 100ml (0 - 200).

Natężenie bólu wg skali VAS przed zabiegiem wyniosło średnio 8,2 (4 - 10), a podczas badania kontrolnego był równy średnio 4,3 (1 - 9). U wszystkich chorych zanotowano zmniejszenie dolegliwości bólowych karku, barku, głowy, drętwienia w kończynie górnej.



Fig. 1. Example of a patient with bi-level disc disease, following implantation of two artificial cervical discs on neighboring levels

Ryc. 1. Przykład chorej z dwupoziomową chorobą dyskową, po implantacji dwóch sztucznych dysków szyjnych na sąsiednich poziomach

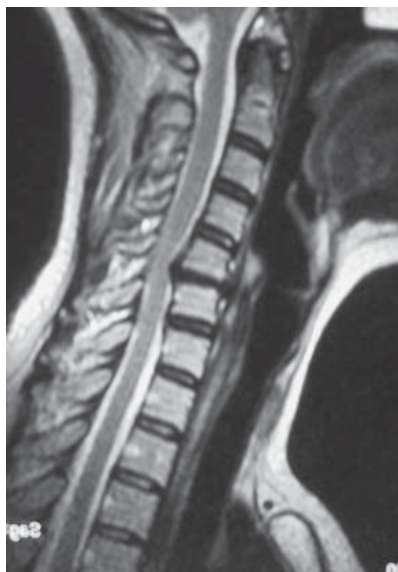


Fig. 2. Example of pre-surgery MR imaging of a patient with disc disease on C5-C6 level. Visible segmental kyphosis of the cervical spine

Ryc. 2. Przykład przedoperacyjnego badania MR chorego z chorobą dyskową poziomu C5-C6. Widoczna segmentarna kifoza odcinka szyjnego



Fig. 3. Lateral radiogram of the patient from fig. 2 following implantation of C5-C6 artificial disc. Visible reduction of segmental kyphosis on the operated level

Ryc. 3. Boczny radiogram chorej z ryc.2 po implantacji sztucznego dysku C5-C6. Widoczne zmniejszenie segmentarnej kifozy na operowanym poziomie

to the back of the neck, shoulders, the head, and numbness of the upper extremity.

Prior to the treatment, the minimum NDI index was noted in 17 patients, moderate in 16 patients, and significant in 1. Following the surgical treatment the index changed: minimum was now noted in 25 patients and moderate in 9, which indicates a significant improvement of cervical spine performance.

The range of movement of cervical spine prior to the surgery in our material was below norm in 22 patients and, on the average was 105° (from 95° to 125°) flexion/extension and 70° (from 55° to 80°) right/left lateral bend. A weakening of the upper extremity muscle, including a difficulty in lifting of the extremity in adduction, was reported in 16 patients. Following the operations the range of movement of the cervical spine was close to normal parameters in this age group and in the flexion/extension range was 125°, while in the right/left lateral bend it was 85°. The strength reduction of the upper extremity remained in 5 patients, with a simultaneous normal passive and active extremity movement.

The pre-surgery lateral radiograms graphed the local kyphotic deformation present in all 34 patients, was an average of 7.6° (0° – 29°). After the treatment the kyphotic deformation occurred in 19 patients and was 4.5°, on the average. In the remaining 18 patients a normal lordotic bend of the cervical spine was restored (fig.3.). Prior to the treatment, the range of motion at the level of the discopathy, assessed by functional radiograms, was 12° in the radial plane (flexion/extension). Following the surgery this mobility improved and amounted to an average of 21°, while during the follow-up visit tests it was 24°.

Transient post-surgery complications were noted: Horner syndrome – 2 patients, dysphagia with suspected prosthesis sprain – 1 patient.

DISCUSSION

Discectomy with anterior spondylodesis is the traditional method of treating cervical spine disc disease. The quest for a method that would eliminate the shortcomings of this technique have resulted in the development of cervical alloplasty. Implantation of an artificial cervical disc relieves the symptoms same as discectomy (3). Pain, measured on the VAS scale, becomes reduced in the cervical as well as shoulder area (3). The neck disability index (NDI) as well as other scales used by various authors (eg. Odoma) demonstrate a significant clinical improvement (3, 4, 5, 6). In addition, in our material the clinical assessment based on the VAS and NDI index demonstrates an improvement of the condition of the operated patients. Decrease on the VAS scale of nearly 50% within a year since the surgery indicates a significant reduction in pain, even though complete elimination of pain is very rare – in our material it occurred in 7 patients.

Adverse events in cervical alloplasty occur with the same frequency as in the case of discectomy, but patients require surgery less often (Anderson). Majority of the complications are of low significance and transient in

Przed leczeniem minimalny indeks NDI stwierdzono u 17 chorych, umiarkowany u 16 i znaczny u 1 chorego. Po leczeniu indeks NDI uległ zmianie: minimalny stwierdzono u 25 chorych, a umiarkowany – u 9, co oznacza istotną poprawę sprawności kręgosłupa szyjnego.

Zakres ruchomości kręgosłupa szyjnego przed operacją był w naszym materiale mniejszy od prawidłowego 22 pacjentów i wynosił średnio 105° (od 95° do 125°) zgięcia/wyprostu i 70° (od 55° do 80°) pochylenia boczno-prawo/lewo. Osłabienie siły mięśni kończyny górnej, z trudnością unoszenia kończyny w odwiedzeniu stwierdzono u 16 badanych. Po operacji zakres ruchomości kręgosłupa szyjnego był zbliżony do prawidłowych parametrów dla tej grupy wiekowej i wynosił w zakresie zgięcia/wyprostu 125°, a w pochyleniu bocznym prawe/lewe – 85°. Osłabienie siły mięśni kończyny górnej utrzymywało się u 5 chorych, przy prawidłowej biernej i czynnej ruchomości kończyny.

Na przedoperacyjnych radiogramach bocznych wykreślono miejscową deformację kifotyczną obecną u wszystkich 34 pacjentów, wynosiła ona średnio 7,6° (0° – 29°). Po leczeniu deformacja kifotyczna występowała u 19 operowanych i wynosiła średnio 4,5°, u pozostałych 18 chorych odtworzono prawidłowe wygięcie lordotyczne kręgosłupa szyjnego (ryc.3.). Przed leczeniem zakres ruchu na poziomie dyskopatii oceniany na podstawie radiogramów czynnościowych wynosił 12° w płaszczyźnie strzałkowej (zgięcie/wyprost). Po operacji ruchomość ta uległa poprawie i wynosiła śr. 21°, a podczas badania kontrolnego 24°.

Zaobserwowano przejściowe powikłania pooperacyjne: zespół Hornera – 2 chorych, dysfagia z podejrzeniem zwichnięcia protezy – 1 chory.

DYSKUSJA

Dyscektomia ze spondylodezą przednią jest tradycyjną metodą leczenia choroby dyskowej kręgosłupa szyjnego. Poszukiwania metody, która eliminuje wady tej techniki doprowadziły do rozwoju alloplastyki szyjnej. Implantacja sztucznego dysku szyjnego znosi objawy dyskopatii tak samo jak dyscektomia (3). Ból mierzony w skali VAS ulega zmniejszeniu, zarówno w zakresie szyi, jak i barku (3). Wskaźnik niesprawności kręgosłupa szyjnego (NDI) oraz inne stosowane przez różnych autorów skale (np. Odoma) wykazują istotną poprawę kliniczną (3,4,5,6). Także w naszym materiale ocena kliniczna w oparciu o indeks VAS i NDI wskazuje na poprawę stanu operowanych chorych. Obniżenie skali VAS o prawie o 50% w okresie roku od operacji wskazuje na znaczne zmniejszenie dolegliwości bólowych, choć całkowite ich ustąpienie zdarza się rzadko – w naszym materiale było to u 7 chorych.

Zdarzenia niepożądane w alloplastyce szyjnej zdarzają się tak samo często jak w przypadku dyscektomii, ale rzadziej choroby wymagają reoperacji (Anderson). Większość powikłań to powikłania mało istotne i przejściowe, co jest zgodne z naszym materiałem (2,3,6,7,8)

nature, which is in agreement with our material (2, 3, 6, 7, 8).

Retention of segment movement capability is the main concept behind the artificial disc. Proper movement of the operated segment may delay the onset of degenerative lesions on neighboring levels (9). Majority of the authors pay particular attention to the restoration of segment movement, according to Pickett the normal range of movement continues even after 2 years post-surgery (10). In our material, both the range of movement of cervical spine, as a whole, as well as the radiologically assessed movement capability of the operated segment have improved significantly following treatment. At the same time, an improvement was achieved in cervical spine orientation in the radial plane, with either an elimination Or a reduction of local kyphotic deformation, similar to the way it is described by Yang (3,11,8,12,13). Chang describes not only a restoration of normal segment movement following implantation of the cervical disc, but also a reduction in movement of the neighboring segments, which, at this point, are no longer overloaded (14,15).

One of the dangers to cervical disc movement are heterotopic calcifications, which may lead to segment stiffness. Opinions of the authors regarding the frequency of the occurrence of calcifications are divided, Mehren and Heidecke noted 65% and 29% cases of calcifications, while Tortolani considers these to be a rare and late-onset complication (8, 16, 17). In our material no calcifications were noted, however, the observation period is rather short.

The future of cervical alloplasty studies lies in analysis of movement, not only of the operated segment, but also the neighboring discs, with an extended period of observation, in order to ascertain the speed with which the degenerative lesions occur in neighboring spinal segments. (18).

CONCLUSIONS

1. Cervical disc alloplasty is an effective method of treatment of cervical spine disc disease.
2. Surgical treatment causes a restoration of movement to the operated segment.

Zachowanie ruchomości segmentu jest główną ideą sztucznego dysku. Prawidłowa ruchomość operowanego segmentu może opóźnić pojawianie się zmian zwyrodnieniowych na sąsiednich poziomach (9). Większość autorów zwraca szczególną uwagę na odtworzenie ruchomości segmentu, wg Picketta prawidłowy zakres ruchów utrzymuje się nadal nawet po 2 latach od operacji (10). W naszym materiale zarówno zakres ruchów kręgosłupa szyjnego, jako całości jak i oceniana radiologicznie ruchomość operowanego segmentu znacznie się poprawiła po leczeniu. Jednocześnie uzyskano poprawę ustawienia kręgosłupa szyjnego w płaszczyźnie strzałkowej, ze zniesieniem lub zmniejszeniem miejscowej deformacji kifotycznej podobnie jak to opisuje Yang (3,11,8,12,13). Chang opisuje nie tylko odtworzenie prawidłowej ruchomości segmentu po implantacji dysku szyjnego, ale także zmniejszenie ruchomości sąsiednich segmentów, które nie są już wtedy przeciążone (14,15).

Jednym z zagrożeń dla ruchomości dysku szyjnego są zwapnienie heterotropowe, które mogą prowadzić do usztywnienia segmentu. Zdania autorów, co do częstości pojawiania się zwapnień są podzielone, Mehren i Heidecke zanotowali 65% i 29% przypadków ze zwapnieniami, natomiast Tortolani uznaje to za rzadkie późne powikłanie (8, 16,17). W naszym materiale nie zanotowano zwapnień, ale jest to stosunkowo krótki okres obserwacji.

Przyszłość badań w alloplastyce szyjnej to analiza ruchomości nie tylko operowanego segmentu, ale i sąsiednich dysków w długim okresie obserwacji celem oceny szybkości pojawiania się zmian zwyrodnieniowych w sąsiednich segmentach kręgosłupa (18).

WNIOSKI

1. Alloplastyka dysków szyjnych jest skutecznym sposobem leczenia choroby dyskowej kręgosłupa szyjnego.
2. Leczenie operacyjne powoduje odtworzenie ruchomości operowanego segmentu.

References/Piśmiennictwo:

1. Goffin J, Geusens E, Vantomme N i wsp.: Long-term follow-up after interbody fusion of the cervical spine. *J Spinal Disord Tech* 2004;17(2):79-85.
2. Sekhorn L H S, Ball J R: Artificial cervical disc replacement: principles, types and techniques. *Neurol India* 2005;53:445-50.
3. Sasso R C, Smucker J D, Hacker R J i wsp.: Artificial disc versus fusion: a prospective, randomized study with 2-year follow-up on 99 patients. *Spine* 2007;32(26):2933-2940.
4. Sekhorn L H: Cervical arthroplasty in the management of spondylotic myelopathy: 18-month results. *Neurosurg Focus* 2004;17(3):E8.
5. Yang YC, Nie L, Cheng L i wsp.: Clinical and radiographic reports following cervical arthroplasty: a 24-month follow-up. *Int Orthop* 2008, May 22 (epub ahead of print).
6. Yang S, Wu X, Hu Y i wsp.: Early and intermediate follow-up results after treatment of degenerative disc disease with the Bryan cervical disc prosthesis. *Spine* 2008;33(12):E371-E377.
7. Anderson P, Sasso R C, Riew K D: Comparison of adverse events between the Bryan artificial cervical disc and anterior cervical arthrodesis. *Spine* 2008; 33(12):1305-1312.
8. Heidecke V, Burkert W, Brucke M i wsp.: Intervertebral disc replacement for cervical degenerative disease – clinical results and functional outcome at two years in patients implanted with the Bryan cervical disc prosthesis. *Acta Neurochir (Wien)* 2008;150(5):453-459.
9. Sasso RC, Best NM.: Cervical kinematics after fusion and bryan disc arthroplasty. *J Spinal Disord Tech.* 2008;21(1):19-22.
10. Pickett G E, Rouleau J P, Duggal N: Kinematic analysis of the cervical spine following implantation of an artificial cervical disc. *Spine* 2005;30(17):1949-1954.
11. Yang Y C, Nie L, Cheng L i wsp.: Clinical and radiographic reports following cervical arthroplasty: a 24-month follow-up. *Int Orthop.* 2008;22 (epub ahead of print).
12. Rabin D, Pickett G E, Bisnaire L i wsp.: The kinematics of anterior cervical discectomy and fusion versus artificial cervical disc: a pilot study. *Neurosurgery* 2007;61(3 suppl):100-104.
13. Sasso R C, Best N M, Metcalf N H i wsp.: Motion analysis of bryan cervical disc arthroplasty versus anterior discectomy and fusion: results from prospective, randomized, multicenter, clinical trial. *J Spinal Disord Tech.* 2008;21(6):393-399.
14. Chang U K, Kim D H, Lee M C i wsp.: Changes In adjacent-level disc pressure and facet joint force after cervical arthroplasty compared with cervical discectomy and fusion. *J Neurosurg Spine* 2007;7(1):33-39.
15. Chang U K, Kim D H, Lee M C i wsp.: Range of motion change after cervical arthroplasty with ProDisc-C and prestige artificial disco compared with anterior cervical discectomy and fusion. *J Neurosurg Spine* 2007;7(1):40-46.
16. Mehren C, Suchomel P, Grochulla F I i wsp.: Heterotropic ossification in total cervical artificial disc replacement. *Spine* 2006;31(24):2802-2806.
17. Tortolani P J, Cunningham B W, Eng M i wsp.: Prevalence of heterotropic ossification following Total disc replacement. A prospective, randomized study of two hundred and seventy-six patients. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(1):82-88.
18. Robertson J T, Papadopoulos S M, Traynelis V C.: Assessment of adjacent-segment disease in patients treated with cervical fusion or arthroplasty: a prospective 2-year study. *J Neurosurg Spine* 2005;3(6):417-423.