

Reoperations according to the type of implant applied in cervical discopathies

Reoperacje w zależności od typu zastosowanego implantu w dyskopatiach szyjnych

© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 4 (16) 2009

Original article/Artykuł oryginalny

BOGDAN KITLIŃSKI ^{ABDEF}, MAREK HARAT ^{AD}, ANDRZEJ LEBIODA ^{C*},
DARIUSZ PACZKOWSKI ^{AB}, RENATA GRYSZKO ^B

Kolegium Medicum Uniwersytetu Mikołaja Kopernika – Klinika Neurochirurgii
10 Wojskowego Szpitala Klinicznego w Bydgoszczy

Kolegium Medicum Uniwersytetu Mikołaja Kopernika Klinika Onkologii Zachowawczej
Regionalnego Centrum Onkologii w Bydgoszczy*

Address for correspondence/Adres do korespondencji:

Bogdan Kitliński, dr n. med.

Klinika Neurochirurgii 10 Wojskowego Szpitala Klinicznego w Bydgoszczy

ul. Powstańców Warszawy 5, 85-915 Bydgoszcz, Polska

e-mail: tinkak@poczta.onet.pl

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów	896/744
Tables/Tabele	3
Figures/Ryciny	4
References/Piśmiennictwo	8

Received: 01.09.2009

Accepted: 28.09.2009

Published: 15.10.2009

Summary

Surgical treatment of cervical discopathy involves decompression of the vertebral canal accompanied by stabilization of the spinal segment undergoing the surgery. The material consists of 1904 patients. The patients in question were operated on in the period from 2001 till mid-2009, successively with the Cloward method, with an application of titanium interbody inserted implants and carbon implants filled with synthetic bone. The cases of reoperation were evaluated in the early period (up to 1 month) and in the late period (over 1 month). Contingency tables and the Chi2 test on the significance level 0.05 were used for evaluation purposes.

The highest reoperation rate was found, successively, in the groups with the application of a bone peg, titanium cage, carbon cage without spikes and with spikes.

No case of reoperation was observed after an application of Cornerstone, C-Disc (without spikes), C-Disc (with spikes) and Neocif.

The number of early and distant complications constitutes only a small percentage, which proves that good stabilization was achieved. The use of inserted interbody stabilizers with additional spikes reduces the number of cases with implant dislocation and postoperative instability as compared to implants where the contact area has no spikes.

Key words: cervical discopathy, interbody implants (cage), stabilization, reoperation, instability

Streszczenie

Leczenie operacyjne dyskopatii szyjnej polega na odbarczeniu kanału kręgowego ze stabilizacją operowanego segmentu kręgosłupa. Materiał obejmuje grupę 1904 chorych.

Analizowano pacjentów operowanych w latach 2001 do połowy 2009, kolejno sposobem Clowarda, z zastosowaniem implantów międzytrzonowych wsuwanych tytanowych i węglowych wypełnionych syntetyczną kością. Oceniano w okresie wczesnym (do 1 miesiąca) i późnym (powyżej 1 miesiąca) przypadki reoperacji. Do oceny użyto metody tabel wielodzielnych i testu Chi2 na poziomie istotności 0,05.

Zaobserwowano największy odsetek reoperacji kolejno w grupach z zastosowaniem kołka kostnego, cage tytanowego, cage węglowego bez kolców i z kolcami.

Nie zaobserwowano żadnego przypadku reoperacji przy zastosowaniu kolejno Cornerstone, C-Disk (bez kolców), C-Disk (z kolcami) i Neocif.

Ilość powikłań wczesnych i odległych stanowi niewielki procentowo odsetek co świadczy o uzyskaniu w bardzo dobrej stabilizacji. Zastosowanie implantów międzytrzonowych wsuwanych z dodatkowymi kolcami zmniejsza odsetek przypadków z przemieszczeniem implantów i niestabilnością pooperacyjną w porównaniu do implantów o bezkolcowej powierzchni styku.

Słowa kluczowe: dyskopatia szyjna, implanty międzytrzonowe (cage), stabilizacja, reoperacja, niestabilność

INTRODUCTION

Surgical treatment of cervical discopathy involves decompression of the vertebral canal accompanied by stabilization of the spinal segment undergoing the surgery. The surgical methods have changed recently, mostly with respect to the inner stabilization with implants. Since 1950s, when Cloward [1] and Smith-Robinson [2] presented innovative surgical methods with an application of bone implants – at that time without additional inner stabilization, up till now a dynamic development of inner stabilization techniques has taken place, exploiting the advantages of titanium, carbon and absorbable implants that make correct union between vertebral bodies possible, or even arthroplasty with artificial disc prostheses.

MATERIAL AND METHODS

The material consists of a group of 1904 patients (100%) [Fig.1 and 2]. The patients in question were operated on successively with the Cloward method with an autogenic bone peg and exterior stabilization (neck collar) 28 patients (1.5%), with interbody inserted titanium implants (cage – filled with synthetic bone): Tibon 373 patients (19.6%), CS-Disc 51 patients (2.7%); with interbody inserted carbon implants (cage – filled with synthetic bone): Solis 417 patients (21.9%), Ostapek 28 patients (1.5%), Cornerstone 55 patients (2.9%), Neocif 280 patients (20%), C-Disc (without spikes) 156 patients (8.2%), C-Disc (with spikes) 416 patients (21.8%). All the patients were operated on from the anterior access.

The aim of the study is to analyse the cases of surgery at the Neurosurgical Clinic of the 10th Military Clinical Hospital in Bydgoszcz in the period from 2001 till mid-2009 due to discopathy and cervical spondylosis. The cases of reoperation were evaluated in the early period (up to 1 month) and in the late period (over 1 month), according to the type of implants applied.

WSTĘP

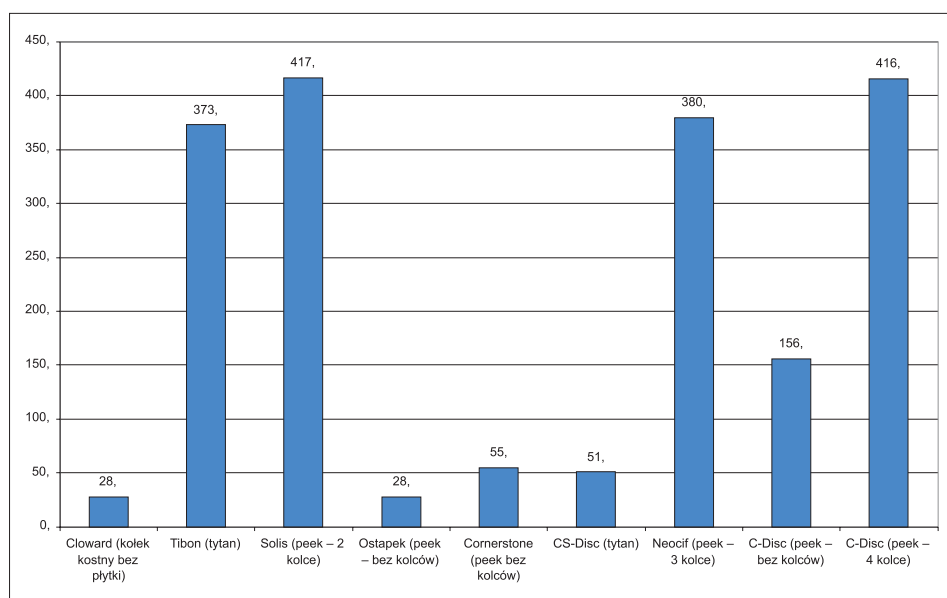
Leczenie operacyjne dyskopatii szyjnej polega na odbarczeniu kanału kręgowego ze stabilizacją operowanego segmentu kręgosłupa. Leczenie chirurgiczne zmieniło się w ciągu ostatnich lat głównie w zakresie stabilizacji wewnętrznej implantami. Od lat 50-ych kiedy to Cloward [1] i Smith-Robinson [2] przedstawili nowatorskie sposoby operacyjne przy użyciu wszczepów kostnych – wówczas bez dodatkowej stabilizacji wewnętrznej, do chwili obecnej nastąpił dynamiczny rozwój technik stabilizacji wewnętrznej przy użyciu implantów tytanowych, węglowych i wchłanialnych prowadzących do uzyskania prawidłowego zrostu kostnego pomiędzy trzonami aż do zastosowania artroplastyki przy pomocy sztucznych protez dysków.

MATERIAŁ I METODY

Materiał obejmuje grupę 1904 chorych (100%) [rycyna 1 i 2]. Analizowano pacjentów operowanych kolejno sposobem Clowarda z autogennym kołkiem kostnym z zastosowaniem stabilizacji zewnętrznej (kołnierzyk szyjny) 28 chorych (1,5%), z zastosowaniem implantów międzytrzonowych wsuwanych (cage – wypełnione syntetyczną kością) tytanowych: Tibon 373 chorych (19,6%), CS-Disc 51 chorych (2,7%); z zastosowaniem implantów międzytrzonowych wsuwanych (cage – wypełnione syntetyczną kością) węglowych: Solis 417 chorych (21,9%), Ostapek 28 chorych (1,5%), Cornerstone 55 chorych (2,9%) Neocif 280 chorych (20%), C-Disk (bez kolców) 156 chorych (8,2%), C-Disk (z kolcami) 416 chorych (21,8%). Wszyscy pacjenci operowani z dostępu przedniego.

Celem pracy jest analiza przypadków operowanych w Klinice Neurochirurgii 10 Wojskowego Szpitala Klinicznego w Bydgoszczy w latach 2001 do połowy 2009 roku z powodu dyskopatii i spondylozy szyjnej. Analiz

Fig. 1. / Ryc. 1.



In the early period the number of cases with implant dislocation was evaluated according to the type of the implant, while in the late period – the number of cases of postoperative instability. The evaluation was performed with the use of contingency tables and the Chi2 test on the significance level 0.05

In all the cases where interior stabilization with implants was applied, the neck collar was discarded, and the patient was mobilized in the first day after the surgery.

RESULTS

In the group of 1904 patients, full stability of the operated segments of the cervical spine was achieved in 1889 cases (99.2%). 15 reoperations (0.8%) were necessary. Of the 15 reoperations, in the early period (up to 1 month) 8 cases (0.42%) with a dislocation of the inserted titanium or carbon (cage) implant were recorded, while in the late period (over 1 month) there were 7 cases (0.37%) of postoperative instability after an application of inserted titanium or carbon (cage) implants or a bone peg with the Cloward method, without interior stabilization [Table 1].

In the analysed material there is no statistically significant difference between the implants used and the rate of reoperations; however, our observations reveal the following findings. In the early period (up to 1 month), the highest rate of reoperations was found in the case of inserted interbody implants, successively: Ostapek (3.57%), CS-Disc (1.96%), Tibon (1.34%) and Solis (0.24%).

zowano reoperacje w okresie wczesnym (do 1 miesiąca) i odległe (powyżej 1 miesiąca) w zależności od typów stosowanych implantów.

Oceniano w okresie wczesnym ilość przypadków z przemieszczeniem implantu w zależności od typu implantu, a w okresie późnym ilość przypadków niestabilności pooperacyjnych.

Do oceny użyto metody tabel wielodzielnych i testu Chi2 na poziomie istotności 0,05.

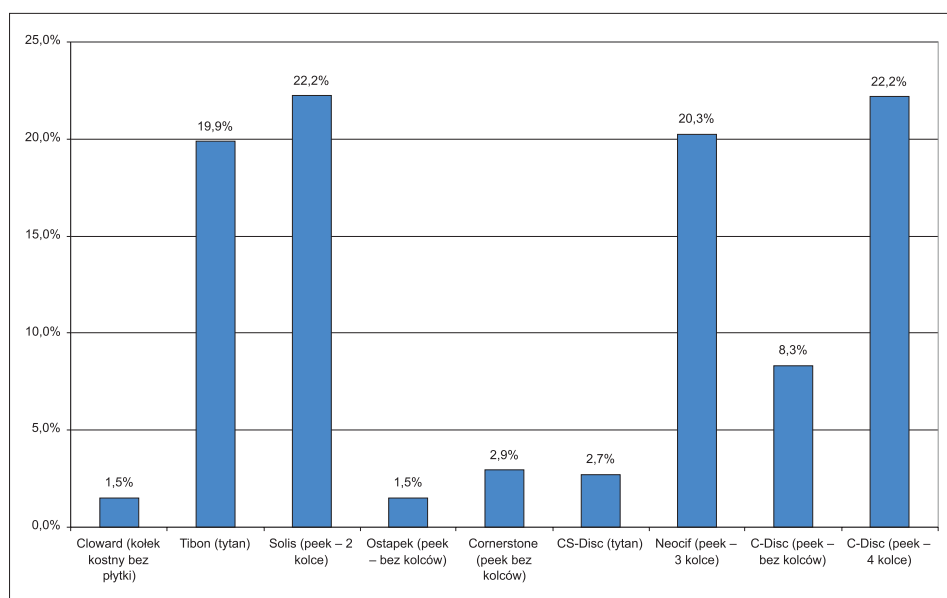
We wszystkich przypadkach, gdy stosowano stabilizację wewnętrzną implantami zrezygnowano z kołnierza szyjnego a pacjenta uruchamiano w pierwszej dobie po operacji.

WYNIKI

Z grupy 1904 chorych pełną stabilność operowanych segmentów kręgosłupa szyjnego uzyskano w 1889 przypadkach (99,2%). Konieczne było wykonanie 15 (0,8%) powtórnych operacji. Z grupy 15 reoperacji w okresie wczesnym (do 1 miesiąca) odnotowano 8 (0,42%) przypadków z przemieszczeniem implantu wsuwanego (cage) tytanowego i węglowego, a w okresie późnym (powyżej 1 miesiąca) odnotowano 7 (0,37%) przypadków z niestabilnością pooperacyjną z zastosowaniem implantów wsuwanych (cage) tytanowych, węglowych i kołka kostnego w operacji sposobem Clowarda bez zastosowania stabilizacji wewnętrznej [tabela 1].

W analizowanym materiale brak statystycznie znaczącej różnicy pomiędzy zastosowanymi implantami a ilością występujących reoperacji, ale nasze obserwacje pozwalają zwrócić uwagę na następujące spostrzeżenia. W okresie wczesnym (do 1 miesiąca) zaobserwowano odsetkowo najwięcej reoperacji w przypadku zastosowania wsuwanych implantów międzytrzonowych kolejno Ostapek (3,57%), CS-Disk (1,96%), Tibon (1,34%) i Solis (0,24%).

Fig. 2. / Ryc. 2.



In the distant period (over 1 month) the highest reoperation rate was found in the case of the Cloward method without interior stabilization (7.14%), Ostapek (3.57%), Tibon (0.54%) and Solis (0.48%).

No case of reoperation, either in the early or late period, was found after an application of Cornerstone, C-Disc (without spikes), C-Disc (with spikes) and Neocif [Table 1].

The highest reoperation rate was found, successively: in the group with an application of a bone peg and the Cloward method (7.14%), then – in the group of titanium implants (1.89%), in the group of carbon implants without spikes (0.84%) and carbon implants with spikes (0.25%) [Fig.3 and Table 2].

W okresie odległym (powyżej 1 miesiąca) odsetkowo najczęściej reoperacji odnotowano w przypadku zastosowania operacji sposobem Clowarda bez stabilizacji wewnętrznej (7,14%), Ostapek (3,57%), Tibon (0,54%) i Solis (0,48%).

Nie zaobserwowano żadnego przypadku reoperacji ani w okresie wczesnym ani w późnym przy zastosowaniu kolejno Cornerstone, C-Disk (bez kolców), C-Disk (z kolcami) i Neocif [tabela 1].

Zaobserwowano największy odsetek reoperacji kolejno w grupach z zastosowaniem kołka kostnego Cloward (7,14%), następnie w grupie implantów tytanowych (1,89%), w grupie implantów węglowych bez kolców (0,84%) i implantów węglowych z kolcami (0,25%) [rycina 3 i tabela 2].

Table 1.

nazwa	Tibon (tytan)	Solis (peek – 2 kolce)	Ostapek (peek – bez kolców)	Cloward (kołek kostny bez płytki)	Cornerstone (peek bez kolców)	CS-Disc (tytan)	C-Disc (peek – bez kolców)	C-Disc (peek – 4 kolce)	Neocif (peek – 3 kolce)
łącznie	373,	417,	28,	28,	55,	51,	156,	416,	380,
reoperacje <1M	5,	1,	1,	0,	0,	1,	0,	0,	0,
reoperacje >1M	2,	2,	1,	2,	0,	0,	0,	0,	0,
reoperacje suma	7,	3,	2,	2,	0,	1,	0,	0,	0,
wskaźnik % <1M	1,34%	0,24%	3,57%	0,00%	0,00%	1,96%	0,00%	0,00%	0,00%
wskaźnik % >1M	0,54%	0,48%	3,57%	7,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
wskaźnik % suma	1,88%	0,72%	7,14%	7,14%	0,00%	1,96%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 1.

nazwa	Tibon (tytan)	Solis (peek – 2 kolce)	Ostapek (peek – bez kolców)	Cloward (kołek kostny bez płytki)	Cornerstone (peek bez kolców)	CS-Disc (tytan)	C-Disc (peek – bez kolców)	C-Disc (peek – 4 kolce)	Neocif (peek – 3 kolce)
łącznie	373,	417,	28,	28,	55,	51,	156,	416,	380,
reoperacje <1M	5,	1,	1,	0,	0,	1,	0,	0,	0,
reoperacje >1M	2,	2,	1,	2,	0,	0,	0,	0,	0,
reoperacje suma	7,	3,	2,	2,	0,	1,	0,	0,	0,
wskaźnik % <1M	1,34%	0,24%	3,57%	0,00%	0,00%	1,96%	0,00%	0,00%	0,00%
wskaźnik % >1M	0,54%	0,48%	3,57%	7,14%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
wskaźnik % suma	1,88%	0,72%	7,14%	7,14%	0,00%	1,96%	0,00%	0,00%	0,00%

Table 2.

Name of the group	Total	Reoperations	Percentage
Cloward (bone peg without plate)	28,	2,	7,14%
Tibon (titanium) + CS-Disc (titanium)	424,	8,	1,89%
Ostapek (peek – no spikes) + Cornerstone (peek – no spikes) + C-Disc (peek – no spikes)	239,	2,	0,84%
Solis (peek – 2 spikes) + C-Disc (peek – 4 spikes) + Neocif (peek – 3 spikes)	1213,	3,	0,25%

Tabela 2.

nazwa grupy	łącznie	reoperacje	wskaźnik %
Cloward (kołek kostny bez płytki)	28,	2,	7,14%
Tibon (tytan) + CS-Disc (tytan)	424,	8,	1,89%
Ostapek (peek – bez kolców) + Cornerstone (peek – bez kolców) + C-Disc (peek – bez kolców)	239,	2,	0,84%
Solis (peek – 2 kolce) + C-Disc (peek – 4 kolce) + Neocif (peek – 3 kolce)	1213,	3,	0,25%

The percentage of reoperations in relation to the total number of operations in the consecutive years since 2001 (0%) till 2003 (2.82%) increases, and since 2004 (2.53%) till 2009 (0%) - decreases [Fig.4, Table 3].

There is no statistically significant difference.

None of the cases of implant dislocation and postoperative instability involved permanent neurological defect.

Odsetek reoperacji w stosunku do wszystkich zabiegów w kolejnych latach od 2001 (0%) do 2003 (2,82%) rośnie, a od 2004 roku (2,53%) maleje do 2009 roku (0%) [rycina 4, tabela 3]. Brak statystycznie znamiennej różnicy.

W żadnym przypadku przemieszczeń implantu i niestabilności pooperacyjnej nie był związany z trwałymi ubytkami neurologicznymi.

Table 3.

Year	Total	Reoperations	Rate	Percentage
2001	37	0	0,0000	0,00%
2002	125	2	0,0160	1,60%
2003	177	5	0,0282	2,82%
2004	237	6	0,0253	2,53%
2005	307	0	0,0000	0,00%
2006	239	2	0,0084	0,84%
2007	295	0	0,0000	0,00%
2008	316	0	0,0000	0,00%
2009 (2 × ½)	342	0	0,0000	0,00%

Tabela 3.

rok	łącznie	reoperacje	wskaźnik	wskaźnik %
2001	37	0	0,0000	0,00%
2002	125	2	0,0160	1,60%
2003	177	5	0,0282	2,82%
2004	237	6	0,0253	2,53%
2005	307	0	0,0000	0,00%
2006	239	2	0,0084	0,84%
2007	295	0	0,0000	0,00%
2008	316	0	0,0000	0,00%
2009 (2 × ½)	342	0	0,0000	0,00%

Fig. 3. / Ryc. 3.

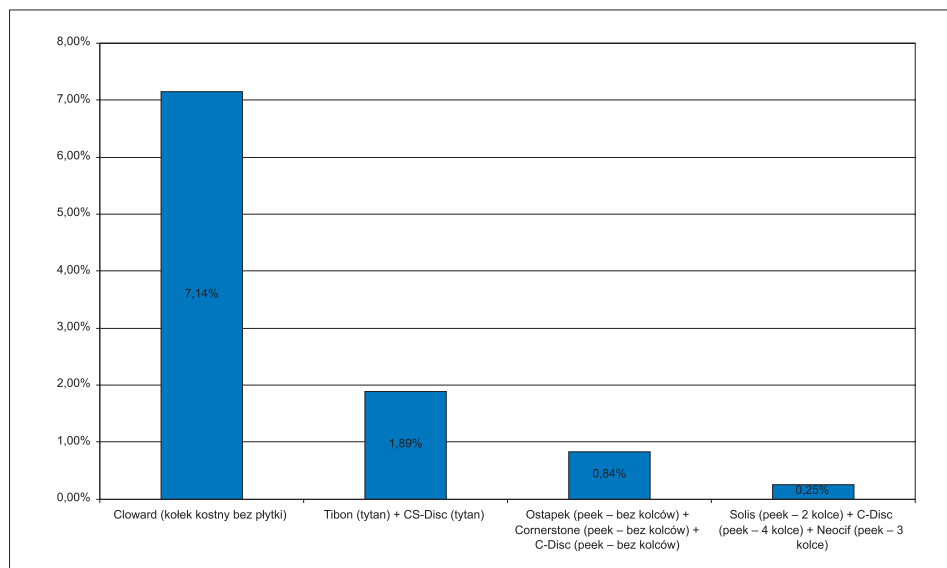
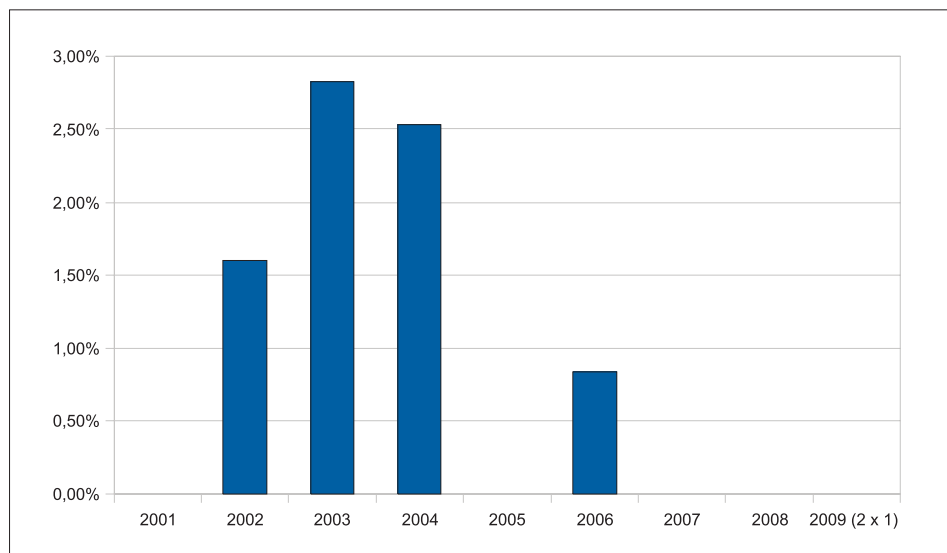


Fig. 4. / Ryc. 4.



DISCUSSION

A removal of disc in the cervical segment of the spine, followed by interior stabilization with implants is a good method of treating cervical discopathy [3, 4, 8], burdened with few complications [5, 6, 7], which has been confirmed by our observations. A comparison of literature data reveals that carbon implants constitute a good and growingly popular stabilizing material [4, 5, 6, 7], and, as we have found, they are more reliable in spine stabilization than titanium implants.

CONCLUSIONS

An analysis of the cases has led to the following conclusions:

1. The number of early and late complications constitutes a small percentage (0.8%) of the total number of cases, which means that in 99.2% of cases very good stabilization of the operated segments of the cervical spine in cervical discopathy was achieved in our material.
2. When compared to the use of exterior stabilization only (a collar), interior stabilization with interbody implants involves a smaller rate of reoperations, which is an indirect evidence of better spinal stabilization.
3. Inserted interbody implants with three or more additional spikes (Neocif and C-Disc) reduce the number of cases of implant dislocation and postoperative instability in comparison to implants without spikes on the contact surface (Tibon, Ostapek).
4. The decreasing percentage of reoperations, particularly in the period 2004-2009, is an evidence of an improvement of the implant construction and the operators' growing experience.

DYSKUSJA

Usunięcie dysku w odcinku szyjnym kręgosłupa z następową stabilizacją wewnętrzną przy użyciu implantów stanowi dobry sposób leczenia dyskopatii szyjnej [3, 4, 8], obarczony niewielką ilością powikłań [5, 6, 7], co wynika również z naszych obserwacji. Porównując dane z piśmiennictwa możemy zauważyć, że implanty wykonane z tworzywa węglowego są dobrym i coraz popularniejszym materiałem stabilizującym [4, 5, 6, 7], a w naszych obserwacjach wynika, że stabilizują kręgosłup pewniej niż tytanowe.

WNIOSKI

Analiza operowanych przypadków pozwoliła nam przedstawić następujące wnioski:

1. Ilość powikłań wczesnych i odległych stanowi niewielki procentowo odsetek (0,8%) co świadczy o uzyskaniu w 99,2% bardzo dobrej stabilizacji operowanych segmentów odcinka szyjnego w przebiegu dyskopatii szyjnej w naszym materiale.
2. Zastosowanie stabilizacji wewnętrznej przy użyciu implantów międzytrzonowych w porównaniu do przypadków z zastosowaniem tylko stabilizacji zewnętrznej (kołnierz) wiąże się z mniejszą odsetkowo ilością reoperacji co pośrednio świadczy o uzyskaniu lepszej stabilizacji kręgosłupa.
3. Zastosowanie implantów międzytrzonowych wsuwanych z dodatkowymi trzema i więcej kolcami (Neocif i C-Disk) zmniejsza odsetek przypadków z przemieszczeniem implantów i niestabilnością pooperacyjną w porównaniu do implantów o bezkolcowej powierzchni styku (Tibon, Ostapek).
4. Zmniejszająca się ilość odsetkowa reoperacji, zwłaszcza w latach 2004-2009 świadczy o coraz doskonalszych implantach i większym doświadczeniu operatorów.

References/Piśmiennictwo:

1. Cloward R. B.: *The anterior approach for removal of ruptured cervical discs*. *J Neurosurg* 1958; 15: 602-617.
2. Smith G. W., Robinson R. A.: *The treatment of cervical spine disorders by anterior removal of the intervertebral disc and interbody fusion*. *J Bone Joint Surg* 1958; 40-A: 607.
3. Matgé G. *Cervical cage fusion with 5 different implants: 250 cases*. *Acta Neurochir. (Wien)* 2002 Jun; 144(6): 539-49.
4. Topuz K, Colak A, Kaya S, Simsek H, Kutlay M, Demircan MN, Velioğlu M. *Two level contiguous cervical disc disease treated with peek cages packed with demineralized bone matrix: results of 3-year follow-up*. *Eur Spine J*. 2009 Feb; 18(2):238-43. Epub 2009 Jan 8.
5. Tacredi A, Agrillo A, Delfini R, Fiume D, Frati A, Rinaldi A. *Use of carbon fiber cages for treatment of cervical myeloradiculopathies*. *Surg Neurol*. 2004 Mar; 61(3):221-6.
6. Mastronardi L, Ducati A, Ferrante L. *Anterior cervical fusion with polyetheretherketone (PEEK) cages in the treatment of degenerative disc disease. Preliminary observations in 36 consecutive cases with a minimum 12-month follow-up*. *Acta Neurochir. (Wien)*. 2006 Mar; 148(3):307-12. Epub 2005 Dec 12.
7. Kulkarni AG, Hee HT, Wong HK. *Solis cage (PEEK) for anterior cervical fusion: preliminary radiological results with emphasis on fusion and subsidence*. *Spine J*. 2007 Mar-Apr; 7(2):2005-9. Epub 2006 Nov 17.
8. Baranowska A, Baranowski P, Konieczny R, Rybarczyk M. *Assessment of bone union in the cervical spine after the application of a spinal cage*. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2006 Feb 28;8(1):92-8.