



Preliminary assessment of the spondylolisthesis comprehensive surgical treatment in lumbar spine

Wstępna ocena kompleksowego leczenia operacyjnego kręgozmyku w lędźwiowym odcinku kręgosłupa

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

Review article/Artykuł poglądowy

ANNA DOBKIEWICZ¹, BOGUSŁAWA BARAN², LECHOSŁAW CIUPIK², JERZY PIENIAŻEK¹

¹ Oddział Neurochirurgii, Wojewódzki Szpital Specjalistyczny nr 4, Bytom

² Instytut BioInżynierii Medycznej, Centrum Badawczo-Rozwojowe/LfC, Zielona Góra

Address for correspondence/Adres do korespondencji:

Instytut Bioinżynierii Medycznej Centrum Badawczo-Rozwojowe/LfC,
ul. Kozuchowska 41, 65-364 Zielona Góra, Poland

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów 1780/1474

Tables/Tabele 0

Figures/Ryciny 3

References/Piśmiennictwo 12

Received: 01.09.2009

Accepted: 28.09.2009

Published: 15.10.2009

Summary

The publication presents the preliminary results of a comprehensive, six-stage surgical treatment of spondylolisthesis in lumbar spine in a group of 8 patients. Using of transpedicular stabilization and/or stabilization with special intervertebral multifunctional cages was discussed. It has been shown, that six-stage method of spondylolisthesis treatment DrRB (*Distraction by rotation, - Reposition & Blockage*) gives possibility of improving of treatment effectiveness with parallel increasing of patient's safety.

Key words: spondylolisthesis, surgical treatment, rotational cages, DrRB method (*Distraction by rotation, - Reposition & Blockage*)

Streszczenie

W publikacji zaprezentowano wstępne wyniki kompleksowego, sześćoetapowego leczenia operacyjnego kręgozmyku w lędźwiowym odcinku kręgosłupa na grupie 8 pacjentów. Przedyskutowano użycie stabilizacji transpedikularnych i/lub z użyciem specjalnych międzytrzonowych wielofunkcyjnych czopów. Wykazano, że 6-cio etapowa metoda leczenia spondylolistezy DrRB (*Distraction by rotation, - Reposition & Blockage*) daje możliwość podwyższenia efektywności leczenia z jednoczesnym podwyższeniem bezpieczeństwa pacjenta.

Słowa kluczowe: kręgozmyk, leczenie chirurgiczne, czopy rotacyjny, metoda DrRB (*Distraction by rotation, - Reposition & Blockage*)

INTRODUCTION

Spondylolisthesis is the movement of adjacent vertebral bodies of the spinal column in relation to vertebrae lying above. The slide most commonly takes place in the lumbar spine at L5-S1 (89%), rather than at the level of L4-L5 (11%), and L3-L4 (3%) [1]. In most cases, for many years, the course of the disease is asymptomatic. Occurring disorders are often associated with irritating and later damaging to the nervous system or pathology of vertebral joint structures. Growing spondylolisthesis causes increasing pain, often root symptoms and walking disorders leading to disability. Since the complaints relate mainly to a group of people professionally active, effective and possible short-term treatment is desirable.

Patients with spondylolisthesis are initially treated conservatively. For some patients, such treatment is insufficient. Then those patients may be qualified to a surgical treatment [2].

Currently, based on the history of surgical treatment of spine, we can assume that the operation of spondylolisthesis consists of successive stages [3]:

1. operational approach; posterior and/or anterior
2. relief of elements of intervertebral spondylolisthesis layer; mechanical maneuvers loosening elements of the space,
3. surgical decompression/relief of neural structures,
4. distraction of motion segment,
5. redislocation of spondylolisthesis,
6. intervertebral and/or transpedicular stabilization.

The type of operational access depends on the surgeons' experience and planned technology of reposition and stabilization. Undoubtedly, anterior approach is weight with a higher surgical risk of intraoperative damage of large blood vessels [4, 5]. By contrast, performance of stabilization from posterior approach is associated with greater risk of damage to nerve structures [6].

Unrecognized second phase, depends on mechanical loosening and distraction of motion segment components, definitely facilitate performing of the various stages of operation. For many years, all surgeons are consistent with respect to necessity of decompression (relief) of the nerve structures. Distraction is the step of surgery, which facilitates, and often enables the reposition of spondylolisthesis. The safe distraction's condition is good decompression of nerve structures. Reposition of spondylolisthesis in contrast, is the subject of controversy. The factor limiting the reposition are often neurological complications occurring after the maneuvers associated with the relative displacement of the vertebrae. The aim of surgeons is in the first step to restore the correct anatomical terms. This condition, beneficial for the body, allows for the proper load bearing, thereby reducing burdens on other parts of the motion system. In addition, the correct vertebrae setting increases the effectiveness of further stabilization by increasing the surface of adhesion in stabilized motion segment and is a factor reducing the risk

WPROWADZENIE

Kręgozmykiem nazywamy przemieszczenie się trzonów sąsiadujących kręgow z kolumną kręgow leżących wyżej. W lędźwiowym odcinku kręgosłupa ześlizg najczęściej występuje na poziomie L5-S1 (89%), rzadziej na poziomie L4-L5 (11%), i L3-L4 (3%) [1]. W większości przypadków, przez wiele lat, przebieg choroby jest bezobjawowy. Występujące dolegliwości najczęściej są związane z drażnieniem i później uszkodzeniem układu nerwowego lub patologią struktur stawu kręgowego. Powiększający się kręgozmyk jest przyczyną nasilającego się bólu, często objawów korzeniowych i zaburzeń chodu prowadząc do niepełnosprawności. Ponieważ dolegliwości dotyczą głównie grupy ludzi aktywnych zawodowo, poszukuje się metod leczenia skutecznego i możliwie krótkotrwałego.

Chorzy z kręgozmykiem początkowo są leczeni zachowawczo. Dla części chorych takie leczenie jest niewystarczające. Wtedy chorzy mogą być kwalifikowani do leczenia operacyjnego [2].

Obecnie, na podstawie całej historii leczenia operacyjnego kręgosłupa, możemy przyjąć, że operacja kręgozmyków składa się z kolejnych etapów [3]:

1. dostęp operacyjny; tylny lub/i przedni,
2. odciążenie elementów międzykręgowej warstwy ześlizgu; mechaniczne manewry rozluźniające elementy przestrzeni,
3. chirurgiczne odbarczenie/uwolnienie struktur nerwowych,
4. dystrakcja segmentu ruchowego,
5. redyslokacja ześlizgu,
6. stabilizacja międzytrzonowa lub/i przeznasadowa.

Rodzaj dostępu operacyjnego uzależniony jest od doświadczenia operujących i planowanej technologii repozycji i stabilizacji. Niewątpliwie, dostęp przedni obciążony jest większym chirurgicznym ryzykiem śródoperacyjnego uszkodzenia dużych naczyń krwionośnych [4, 5]. Natomiast, wykonanie stabilizacji z dostępu tylnego wiąże się z większym ryzykiem uszkodzenia struktur nerwowych [6].

Długo niedoceniany drugi etap, polega na mechanicznym rozluźnieniu i dystrakcji elementów segmentu ruchowego, zdecydowanie ułatwia wykonanie kolejnych etapów operacji. Od wielu lat, wszyscy operujący są zgodni odnośnie konieczności odbarczenia (uwolnienia) struktur nerwowych. Dystrakcja jest etapem operacji, który ułatwia, a często umożliwia repozycję ześlizgu. Warunkiem bezpiecznej dystrakcji jest dobre odbarczenie struktur nerwowych. Natomiast repozycja kręgozmyku jest przedmiotem kontrowersji. Czynnikiem ograniczającym stosowanie repozycji są często występujące powikłania neurologiczne po manewrach związanych ze względnym przemieszczeniem kręgow. Dążeniem operujących w pierwszym kroku jest przywrócenie prawidłowych warunków anatomicznych. Stan ten, korzystny dla organizmu, pozwala na prawidłowe przenoszenie obciążeń, a przez to redukuje nadmierne obciążenia innych elemen-

of secondary slippage. However, it soon became clear that a good postoperative radiological results are not adequate to good clinical outcomes, and often quite the contrary. Own experiences indicate, that the avoidance of neurological complications is possible on condition of a good surgical decompression of the nerve structures in enabling their non-collision dislocating and intraoperative visual monitoring during the reposition.

Due to the instability associated with spondylolisthesis segmental instability of lumbosacral spine, stiffening of the damaged segment is the base of all surgical methods. Currently, there coexist two ideas of spondylolisthesis stabilization: 1^o transpedicular (Fig. 1a) 2^o and/or intervertebral (ALIF/PLIF) (Fig. 1b).

Progress in surgical technologies of treatment of the spine aims at reducing the number of elements used at stabilization, which will enhance patient's and surgeon's safety.

Aim of this paper is to present preliminary results of a comprehensive, six-stage surgical treatment of spondylolisthesis of lumbar spine.

MATERIAL AND METHOD

Eight patients (six women and two men) were included in clinical analysis, aged from 29 to 66 (mean 54 years) on the day of surgery, treated in the Department of Neurosurgery and Neurotraumatology in Bytom and Clinic and Department of Neurosurgery and Neurotraumatology in Bytom in the years 2005 - 2009.

tów układu ruchu. Dodatkowo, prawidłowe ustawienie kręgow zwiększa skuteczność wykonanej później stabilizacji poprzez zwiększenie powierzchni zrostu stabilizowanego segmentu ruchowego i jest czynnikiem zmniejszającym ryzyko wtórnego ześlizgu. Jednak szybko okazało się, że pooperacyjne dobre wyniki radiologiczne nie są adekwatne do dobrych wyników klinicznych, a często wręcz przeciwnie. Doświadczenia własne wskazują, że uniknięcie powikłań neurologicznych jest możliwe pod warunkiem dobrego odbarczenia chirurgicznego struktur nerwowych w stopniu umożliwiającym ich bezkolizyjne przemieszczenie i śródoperacyjną wzrokową kontrolę w czasie repozycji.

Z uwagi na towarzyszącą kręgosłukowi segmentarną niestabilność kręgosłupa lędźwiowo-krzyżowego usztywnienie uszkodzonego segmentu ruchowego stanowi podstawę wszystkich metod operacyjnych. Aktualnie współistnieją dwa poglądy na stabilizację kręgosłuków: 1^o przemasadowa (ryc. 1a) 2^o lub/i międzytrzonowa (ALIF/PLIF) (ryc. 1b).

Postęp w technologiach chirurgicznego leczenia kręgosłupa ma na celu zmniejszanie liczby elementów stosowanej stabilizacji, co sprzyjać będzie zwiększeniu bezpieczeństwa pacjenta i lekarza.

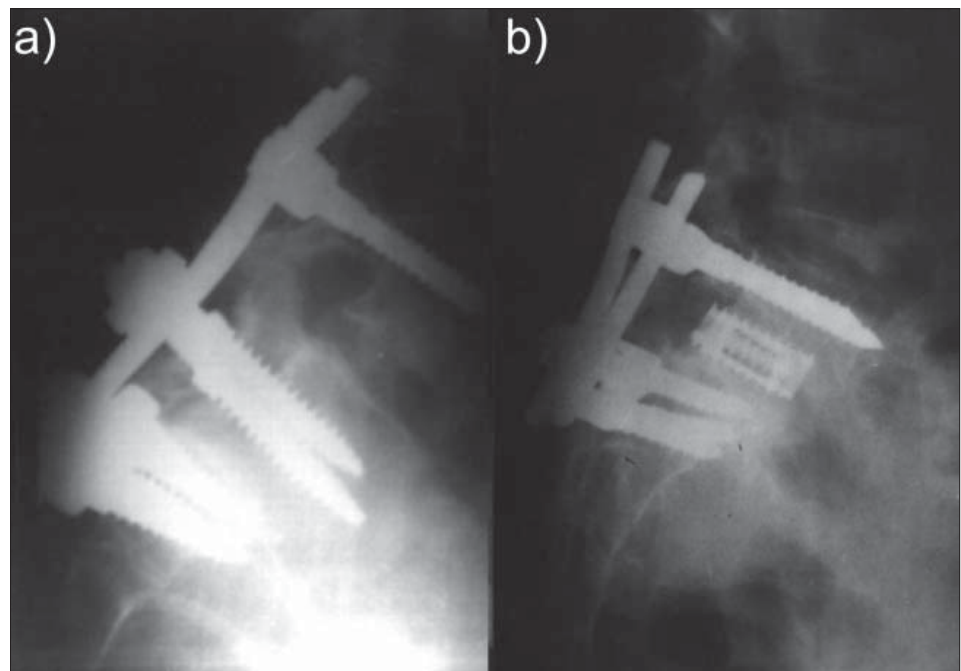
Celem pracy jest przedstawienie wstępnych wyników kompleksowego, sześciostopniowego leczenia operacyjnego kręgosłuku w lędźwiowym odcinku kręgosłupa.

MATERIAŁ I METODA

Analizą kliniczną objęliśmy ośmiu chorych (sześć kobiet, dwóch mężczyzn) w wieku od 29 do 66 lat (średnio 54 lata) w dniu operacji, leczonych operacyjnie na Oddziale Neurochirurgii i Neurotraumatologii w Bytomiu i w

Fig. 1. Transpedicular stabilization of reduced spondylolisthesis with pull-out screw including three vertebrae (a) and blocked with a cage (PLIF) spondylolisthesis supported by transpedicular stabilization (b)

Ryc. 1. Stabilizacja transpedikularna zreponowanego ześlizgu śrubą wyciągową obejmująca trzy kręgi (a) oraz zablokowany czopem (PLIF) ześlizg wsparty stabilizacją transpedikularną obejmującą dwa kręgi (b)



All patients were qualified into surgical treatment after months of unsuccessful conservative treatment with progression of clinical status.

Seven patients were treated for spondylolisthesis of L4/5 - where five had had spondylolysis. One patient had spondylolisthesis of L3/4.

In all patients, under general anesthesia, in the prone position with compensated lordosis in the lumbar spine, was done with a one-step, from posterior approach, after radiographic determining of the level of damage, the initial stress relieve of motion segment elements by mechanical maneuvers aimed at loosening those elements. Decompression/relief of the nerve structures was obtained by laminectomy. Next, a motion segment distraction, spondylolisthesis reposition, intervertebral and in 6 cases transpedicular stabilization were done. In all patients, distraction, reposition and also stabilization were carried out under the X-ray control. In all patients were used Polish titanium implants: special cages included in the DrRB method (Distraction by rotation - Reposition & Blockage), transpedicular screws, spinal rods and DDT crossbars. In all patients autologous bone was used (bone chips from removed spinal elements) to intervertebral stabilization (filling the cages and the intebody space).

All patients had extradural catheter into which during postoperative period analgesics were delivered. All patients, after surgery treatment, were rehabilitated and trained with the necessary movement exercises, and behavior in subsequent periods after the operation. Postoperative observation period ranged from four to fifty-three months (average 20 months).

Klinice i Katedrze Neurochirurgii i Neurotraumatologii w Bytomiu w latach 2005-2009.

Wszyscy chorzy zostali zakwalifikowani do leczenia operacyjnego po wielomiesięcznym, nieskutecznym leczeniu zachowawczym z progresją stanu klinicznego.

Siedmiu pacjentów było leczonych z powodu kręgozmyku L4/5 - w tym u pięciu stwierdzono kręgoszczelinę. U jednego pacjenta rozpoznano kręgozmyk L3/4.

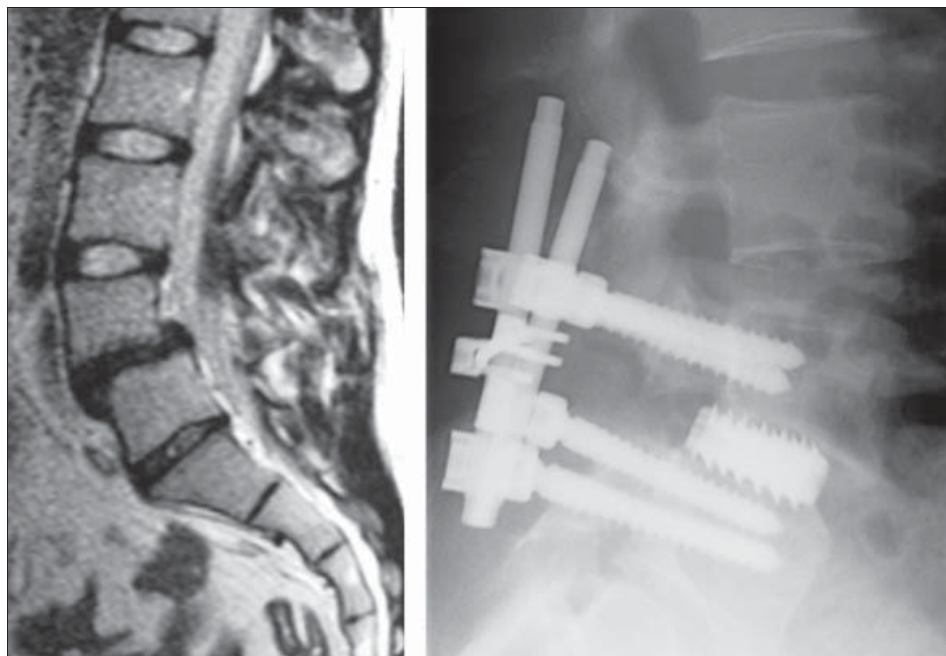
U wszystkich chorych, w znieczuleniu ogólnym, w ułożeniu na brzuchu z wyrównaną lordozą w odcinku lędźwiowym kręgosłupa, wykonano jednoetapowo, z dostępu tylnego, po radiologicznym ustaleniu poziomu uszkodzenia, wstępne odciążenie elementów segmentu ruchowego poprzez mechaniczne manewry mające na celu rozluźnienie tych elementów. Odbarczenie/uwolnienie struktur nerwowych uzyskano poprzez laminectomię. Następnie wykonano dystrakcję segmentu ruchowego, repozycję żeźlizgu i stabilizację międzytrzonową oraz w 6 przypadkach przemasadową. U wszystkich pacjentów dystrakcja, repozycja a także stabilizacja wykonywane były pod kontrolą rentgenowską. U wszystkich pacjentów zastosowano polskie implanty tytanowe: specjalne czopy wchodzące w skład metody DrRB (Distraction by rotation, - Reposition & Blockage), śruby przemasadowe, pręty kręgosłupowe oraz DDT. U wszystkich pacjentów wykorzystano kość autogenną (wióry kostne z usuniętych elementów kręgosłupa) do stabilizacji międzytrzonowej (wypełnienie czopów i przestrzeni międzytrzonowej).

Wszystkim chorym założono cewnik zewnątrzopony, do którego w okresie pooperacyjnym były podawane leki przeciwbólowe.

Wszyscy chorzy, po leczeniu operacyjnym, byli rehabilitowani i przeszkoleni w zakresie koniecznych ćwiczeń ruchowych oraz postępowania w kolejnych okresach po operacji.

Fig. 2. 29-year-old patient with spondylolisthesis L4-L5; the state before and after surgical treatment using method DrRB (Distraction by rotation, - Reposition & Blockage) with special cages additionally supported by transpedicular stabilization

Ryc. 2. 29-letni pacjent z kręgozmykiem L4/5; stan przed i po leczeniu chirurgicznym metodą DrRB (Distraction by rotation, - Reposition & Blockage) z zastosowaniem specjalnych czopów wspartych dodatkowo stabilizacją transpedikularną



RESULTS

The clinical condition of patients was determined on the basis of the neurological examination before and after surgery and patient's subjective assessment of pain and walking. We didn't present an objective assessment of the clinical status of patients (eg. Oswestra) because of the short postoperative period and the associated restrictions (lifting, sex life, social life and social events, travel). All patients, after hospital treatment, gave clinical improvement. In terms of pain - on the day of the discharge, patients needed fewer painkillers, in seven cases – during the examination after one year - says that they take drugs occasionally. After one year, in all seven studied patients, "pain does not interfere with walking".

Radiological assessment has been made on the basis of radiographic images in the lateral projection, AP and spiral CT in the 3D option. All patients, before operative treatment, had a magnetic resonance imaging test performed. Spondylolisthesis grade was rated as a percentage (by Meyerding). Spondylolisthesis' of all respondents were classified as II grade, in all cases, the slippage was 30 percent or more. After surgery, the patient activating and completed the initial rehabilitation completion, in control tests the degree of spondylolisthesis has not exceed 10%. In control tests performed, there was no progression of spondylolisthesis, there was no visible secondary features of spondylolisthesis in none of the patients studied.

CONCLUSION

Many years of spondylolisthesis research (including pars interarticularis) were not sufficient to establish the reasons for its creation. The problem of spondylolisthesis treatment is similar. It has to be assumed, that the parallel use of many different surgical treatment methods of this disorder demonstrates a lack of one - good. The choice of surgical technique to spondylolisthesis treatment depends on the individual assessment of the patient (age, type, degree and slippage progression, neurological symptoms). Experiences lead to the conclusion, that the ideal would be an operation during which would be performed a full slippage reposition and lasting stability of the motion segment with further resignation of affections.

It seems that today no one doubts that effective surgical treatment is associated with necessity of decompression (relief) of the nerve structures and stabilization of damaged motion segment, both by interbody and/or transpedicular stabilization. In one of the periods of spinal stabilization only transpedicular stabilization was performed.

Okres obserwacji pooperacyjnej wyniósł od czterech do pięćdziesięciu trzech miesięcy (średnio 20 miesięcy).

WYNIKI

Stan kliniczny chorych określano na podstawie badania neurologicznego przed i po operacji oraz subiektywnej ocenie chorych w zakresie bólu i chodu. Nie dokonano obiektywnej oceny stanu klinicznego chorych (np. wg Oswestry) ze względu na krótki okres pooperacyjny i związane z tym ograniczenia (podnoszenie przedmiotów, życie seksualne, życie społeczne i towarzyskie, podróżowanie). Wszyscy chorzy, po zakończeniu leczenia szpitalnego, podawali poprawę stanu klinicznego. W zakresie bólu – w dniu wypisu pacjenci potrzebowali mniejszej ilości leków przeciwbólowych, w 7 przypadkach – w badaniu po roku czasu – podaje, że leki zażywa sporadycznie. Po roku czasu, u wszystkich badanych siedmiu chorych, „ból nie przeszkadza w chodzeniu”.

Oceny radiologicznej dokonaliśmy na podstawie radiologicznych zdjęć w projekcji bocznej, AP oraz spiralnej tomografii komputerowej w opcji 3D. Wszyscy chorzy, przed leczeniem operacyjnym mieli wykonane badanie rezonansem magnetycznym. Stopień ześlizgu oceniono w procentach (wg Meyerdinga). Kręgozmyki wszystkich badanych zostały zaliczone do II stopnia, we wszystkich przypadkach ześlizg wynosił 30 i więcej procent. Po leczeniu operacyjnym, uruchomieniu pacjenta i zakończeniu wstępnej rehabilitacji, w wykonanych badaniach kontrolnych, stopień ześlizgu nie przekraczał 10%?. W wykonanych badaniach kontrolnych nie stwierdzono progresji ześlizgu, u żadnego z badanych chorych nie stwierdzono wyraźnych cech wtórnego ześlizgu.

PODSUMOWANIE

Wieloletnie badania nad kręgozmykiem (w tym cieśniovym) nie wystarczyły, żeby ustalić przyczyny jego powstawania. Podobnie kształtuje się problem leczenia kręgozmyków. Należy sądzić, że równoległe stosowanie wielu różnych metod leczenia operacyjnego tego schorzenia świadczy o braku jednej – dobrej. Wybór techniki operacyjnej w leczeniu kręgozmyku jest uzależniony od indywidualnej oceny pacjenta (wieku, rodzaju, stopnia i progresji ześlizgu, objawów neurologicznych). Doświadczenia prowadzą do wniosku, że ideałem byłaby operacja, w której wykonano by pełną repozycję ześlizgu i trwałą stabilizację segmentu ruchowego z następnym ustąpieniem dolegliwości.

Wydaje się, że obecnie nikt już nie ma wątpliwości, że skuteczne leczenie operacyjne jest związane z koniecznością odbarczenia (uwolnienia) struktur nerwowych i stabilizacji uszkodzonego segmentu ruchowego, zarówno międzytrzonowo jak i/lub przezczasadowo. W jednym z okresów stabilizacji kręgosłupa wykonywano tylko stabilizację przezczasadową. Ponieważ implanty stosowane w tej metodzie zabezpieczają wszystkie kolumny kręgosłupa, wydawało się, że w kontekście dobrych wczesnych wyników pooperacyjnych, taka stabilizacja będzie wystarczająca. Jednak obserwacja w dłuższym

Because the implants used in this method secure all the spinal columns, it seemed that in the context of good early postoperative results, such stabilization will be sufficient. However, observation over a longer period of time showed, that loads bearing by the spinal segment are so great, that implants get damaged or their loosening/slipping out of the bone occurred [7]. As a complete, interbody stabilization has been used, where bone grafts were originally used, which were next replaced by cages, which efficiently prevented the subsidence [3,7,8]. Subsequent modifications of interbody cages are an example of possible multi-functionality of the implant. Initially they were supposed to limit the subsidence problem. Next, turning of the rotation cage R-PLIF/ALIF in intervertebral space was used, gaining an additional distraction facilitating decompression of spinal roots in the intervertebral foramen [8].

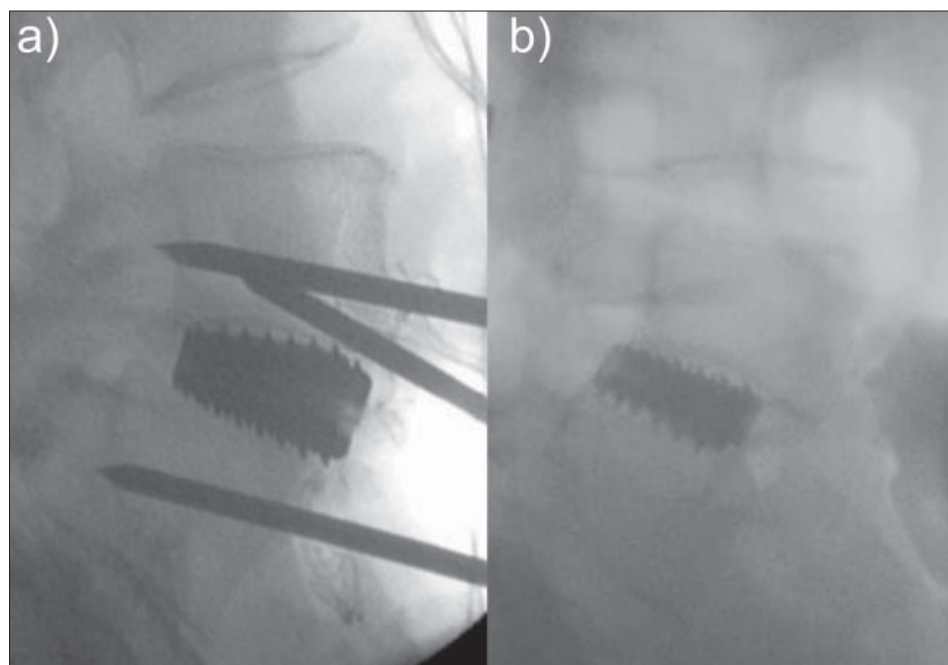
The controversies in the selection of technologies in spondylolisthesis operations mainly concern on the need of performing motion segments distraction and slippage reposition [9]. Both steps of the operation – though in a various grade – may be the cause of neurological complications. Changes of the motion segment in spondylolisthesis cause i.a. narrowing of the spinal canal and spinal root canal/canals. Conscious patient defends himself against the motion, which can damage the elements of the nervous system. After anesthesia, the patient's defensive reaction declines, and intraoperative maneuvers associated with dislocation of vertebrae with insufficient decompression of nervous system structures, are a common cause of complications. In the literature, begins to dominate the view that, while maintaining all surgical procedures, distraction of a motion segment and spondylolisthesis reposition can be performed with decreased

okresie czasu wykazała, że siły przenoszone przez segment kręgosłupa są tak duże, że uszkodzeniu ulegają implanty bądź następowało ich obluzowanie/wysuwanie z kości [7]. Jako uzupełnienie, została zastosowana stabilizacja międzytrzonowa, gdzie pierwotnie wykorzystywano przeszczepy kostne, które następnie zastąpiono przez czopy skuteczniej zapobiegające osiadaniu [3,7,8]. Kolejne modyfikacje czopów międzytrzonowych są przykładem na możliwą wielofunkcyjność implantu. Początkowo miały ograniczyć proces osiadania. W kolejnym etapie wykorzystano obrót czopa rotacyjnego R-PLIF/ALIF w przestrzeni międzykręgowej uzyskując dodatkowo dystrakcję, ułatwiającą odbarczenie korzeni rdzeniowych w otworze międzykręgowym [8].

Kontrowersje w wyborze technologii operacji kręgosłupku dotyczą głównie konieczności wykonania dystrakcji segmentu ruchowego i repozycji ześlizgu [9]. Obydwa etapy operacji – choć w różnym stopniu – mogą być przyczyną wystąpienia powikłań neurologicznych. Zmiany segmentu ruchowego w kręgosłupku są przyczyną m.in. zwężenia kanału kręgowego i kanału/kanałów korzenia rdzeniowego. Pacjent świadomy broni się przed ruchami, które mogą uszkodzić elementy układu nerwowego. Po znieczuleniu reakcja obronna chorego zanika, a manewry śródoperacyjne związane z przemieszczaniem kręgów przy niewystarczającym odbarczeniu struktur układu nerwowego, są częstą przyczyną powikłań. W piśmiennictwie, zaczyna dominować pogląd, że przy zachowaniu wszystkich procedur operacyjnych, można obniżając ryzyko wykonać dystrakcję segmentu ruchowego i repozycję ześlizgu [10]. Wykonanie tych etapów operacji pozwala na odzyskanie wysokości przestrzeni międzykręgowej, wielkości kanałów korzeni rdzeniowych, zwiększenie powierzchni styku [11] - a w dalszym

Fig. 3. Spondylolisthesis surgery using 6 stages DrRB method with special cage – intraoperative X-ray a) anterior approach, b) posteriori approach

Ryc. 3. Spondylolisteza operowana chirurgicznie 6-cio etapową metodą DrRB z użyciem specjalnego czopa – zdjęcie śródoperacyjne; a) z dostępu przedniego, b) z dostępu tylnego



risk [10]. These steps of the operation allow for the recovery of intervertebral space height, the size of the canals of spinal roots, increasing the contact surface [11] - and in follow-up period - facilitate fusion of treated vertebrae, which consequently reduces the risk of secondary slippage and prevents the formation of false joints. Some authors consider that sufficient action repositioning the spondylolisthesis is distraction [12]. The others, including writers, consider that reposition of spondylolisthesis only by distraction is possible only in case of slight spondylolisthesis. Larger slippages: from II grade according to Meyerding require additional maneuvers, aligning vertebrae. We realize, like many others surgeons, that the aim of the operation isn't the complete redislocation of spondylolisthesis - improving of spine's geometry. Parallel, we recognize, that from the point of view of spinal functions, it is advisable to secure the possible largest area of vertebrae contact, for the intervertebral fusion. Certainly, this step of operation requests further improvements, especially increasing patient's safety, reducing the risk of damage to nerve structures while allowing good reposition of displaced vertebra/vertebral body.

Further steps of a comprehensive surgical treatment of spondylolisthesis are a result of almost a hundred years of history in the surgical treatment. Technology development, the possibility of using different materials, the development of capabilities of examining the spine are the basis of our progressive treatment possibilities. Presently it seems that we know the problems associated with spondylolisthesis surgical treatment. In surgical treatment of spondylolisthesis, the best effectiveness and safety can be obtained by these steps: relief, decompression, redislocation, stabilization, which is gained by DrRB method (*Distraction by rotation - Reposition & Blockage*) (fig. 3).

Presented good results of complex surgical treatment of spondylolisthesis are optimistic. But only long-term studies on large patients group will allow for satisfactory evaluation and increased grade of acceptability of proposed surgical method.

okresie - ułatwić zrost leczonych kręgow, co w konsekwencji zmniejsza ryzyko wtórnego ześlizgu oraz zapobiega tworzeniu się stawów rzekomych. Część autorów uważa, że wystarczającym działaniem reponującym ześlizg jest dystrakcja [12]. Inni, w tym piszący, uważają, że repozycja kręgozmyku tylko w wyniku dystrakcji jest możliwa jedynie w przypadku niewielkiego ześlizgu. Większe ześlizgi: od II ? wg Meyerdinga wymagają dodatkowych manewrów wyrównujących ułożenie kręgow. Uważamy, podobnie jak wielu innych chirurgów, że celem operacji nie jest całkowite zreponowanie ześlizgu - poprawa geometrii kręgosłupa. Jednocześnie uznajemy, że z punktu widzenia funkcji kręgosłupa, wskazane jest zabezpieczenie jak największej powierzchni kontaktujących się trzonów do zrostu międzytrzonowego. Z pewnością ten etap operacji wymaga dalszego udoskonalenia, zwłaszcza w zakresie zwiększenia bezpieczeństwa pacjenta, zmniejszenia ryzyka uszkodzenia struktur nerwowych z jednoczesną dobrą repozycją przemieszczonego kręgu/trzonu kręgowego.

Przedstawione kolejne etapy kompleksowego leczenia operacyjnego kręgozmyków są następstwem prawie stuletniej historii leczenia chirurgicznego. Rozwój technologii, możliwość wykorzystania różnych materiałów, rozwój możliwości badania kręgosłupa są podstawą progresywnych możliwości leczenia. Obecnie wydaje się, że znamy problemy związane z leczeniem operacyjnym kręgozmyków. W chirurgicznym leczeniu ześlizgu największą efektywność i bezpieczeństwo można uzyskać stosując następujące etapy: odciążenie, odbarczenie, dystrakcja, redyslokacja, stabilizacja, które zapewnia metoda DrRB (*Distraction by rotation, - Reposition & Blockage*) (ryc. 3).

Przedstawione dobre wyniki kompleksowego leczenia operacyjnego kręgozmyków pozwalają na optymizm. Jednak dopiero długoterminowe badania na dużej grupie pacjentów pozwolą na satysfakcjonującą ocenę i podwyższony poziom akceptowalności zaproponowanej metody operacyjnej.

References/Piśmiennictwo:

1. Grobler LJ, Wiltse LL. *Classification, and Nonoperative and Operative Treatment of Spondylolisthesis. The Adult Spine: Principles and Practice*, 2nd ed. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1997.
2. Moller H., Hedlund R., *Surgery Versus Conservative Management in Adult Isthmic Spondylolisthesis: A Prospective Randomized Study: Part 1. Spine.* 25(13):1711-1715, July 1, 2000.
3. Ciupik L., Baran B., Dobkiewicz A., Zarzycki D., *Ocena postępu w chirurgicznym leczeniu spondylolistezy, w druku*
4. Baker J. K., Reardon P. R., Heggeness M.H.: *Vascular injury in anterior lumbar surgery. Spine* 1993; 18: 2227-2230
5. Christensen F. B., Karsmose B. et al.: *Retrograde ejaculation after retroperitoneal lower lumbar interbody spinal fusion. Int. Orthop.* 1997; 21: 176-180
6. Herkowitz H. N., Sidhu K. S.: *Lumbar spine fusion in the treatment of degenerative conditions: current indications and recommendation. J. A. Acad. Orthop. Surg.* 1995; 3: 123-135.
7. Ciupik L.F., Zarzycki D., Bakalarek B., Jakubowski J.: *Mechanizm repozycji dużych ześlizgów, w: System Dero: rozwój technik operacyjnego leczenia kregostupa, Zielona Góra, 1997,*
8. Ciupik L.F., Hakalo J., Zarzycki D., *Jednoczesne odbarczenie przestrzeni międzytrzonowej przez rotację czopa prostokątnego ze stabilizacją w zmodyfikowanej metodzie R-PLIF. [w:] Ciupik L.F, Zarzycki D., Spondyloimplantologia zaawansowanego leczenia kregostupa systemem DERO, Zielona Góra, 2005*
9. Jones A. A. M., Mac Afee P. C., Robinson R. A., Zinreich S. J., Wang H.: *Failed arthrodesis of the spine for severe spondylolisthesis. J. Bone Joint Surg.* 1988; 70A: 25-30.
10. Madan, S., Boeree, N. R *Outcome of Posterior Lumbar Interbody Fusion Versus Posterolateral Fusion for Spondylolytic Spondylolisthesis, Spine.* 27(14):1536-1542, July 15, 2002,
11. Vamvanij V., Ferrara L., Hai Y., Zhao J., Kolata R., Yuan H., *Quantitative Changes in Spinal Canal Dimensions Using Interbody Distraction for Spondylolisthesis. Spine.* 26(3):B1-B6, February 1, 2001.
12. Luk K. D. K., Chow D. H. K, Holmes A.: *Vertical instability in Spondylolisthesis. Spine* 2003; 28: 819-827.