



© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 4 (20) 2010
Original article/Artykuł oryginalny

Endoscopic Transforaminal Discectomy for Primary Lumbar Disc Herniation – Early Results and Own Experience

Transforaminalna endoskopowa dyscektomia w leczeniu pierwotnego wypadnięcia krążka międzykręgowego – wczesne wyniki i doświadczenia własne

DANIEL ZARZYCKI, KRZYSZTOF ŁOKAS, ANDRZEJ SMĘTKOWSKI

Klinika Ortopedii i Rehabilitacji, Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum
Kierownik Kliniki: prof. zw. dr hab. med. Daniel Zarzycki

Address for correspondence/Adres do korespondencji:
Klinika Ortopedii i Rehabilitacji, Uniwersytet Jagielloński, Collegium Medicum
ul. Balzera 15, 34-500 Zakopane
tel. +48 18 2014297; e-mail: sekretariat@klinika.net.pl

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów	1235/1127
Tables/Tabele	2
Figures/Ryciny	6
References/Piśmiennictwo	10

Received: 13.06.2010
Accepted: 24.08.2010
Published: 13.10.2010

Summary

Introduction. Radicular syndrome manifested by lower limb pain and low back pain is a common clinical problem. Operative treatment usually consists of decompression with microdiscectomy from the posterior approach. In the last years minimally-invasive techniques are becoming more popular, one of them is transforaminal posterolateral endoscopic discectomy.

Aim of paper. Aim of paper is to present the clinical results of patients with disc disease treated with endoscopic transforaminal discectomy. Authors also evaluate the number complication rate and analyze the risk factors.

Material. Material consists of 57 patients treated surgically during a 20 months period, who underwent lumbag spine decompression and endoscopic transforaminal discectomy. There were 22 women and 35 men. Mean age at surgery was 38 years (min.17- max.79). Follow-up period longer than 3 months was in 52 patients (91%), longer than 6 months 47 patients (82%).

Methods. We evaluated lower leg and low back pain intensity using the VAS score preoperatively and at follow-up controls. Above that intra-operative data were analyzed: length of surgery, approach side, operated level. Next the presence of any intra-operative and postoperative complications was analyzed and complication rate was calculated.

Results. Pain intensity according to VAS score, evaluated 3 months postoperatively, for low back pain was 3.5 – decrease of 5 points compared with the pre-operative value. VAS score for leg pain was mean 2.5 – decrease of 6 points. There were 39 procedures on L5/S1 level, 17 on L4/L5, 1 on L3/L4, and 1 on L2/L3 level. Mean time of surgery was longest on L5/S1 level - 62 min. (min.40-max.90). Complications were present in 12 patients. 10 reoperations on L5/S1 level were performed, 2 on L4/L5 level. Rate of reoperation for the whole group was 21%.

Conclusion. Transforaminal posterolateral endoscopic discectomy is an effective procedure in the treatment of primary disc herniation. Risk of major complications is low, and the method does not prevent other, more complex procedures when needed.

Key words: Endoscopic Transforaminal Discectomy, Disc Herniation, Lumbar Spine

Streszczenie

Wstęp. Zespół korzeniowy objawiający się bólem kończyny dolnej i odcinka lędźwiowego kręgosłupa jest częstym problemem klinicznym. Leczenie operacyjne polega najczęściej na dekompresji kanału kręgowego z mikrodyscektomią z dostępu tylnego. W ostatnich latach coraz bardziej rozpowszechnione są procedury małoinwazyjne, na przykład transforaminalna dyscektomia z zastosowaniem endoskopu.

Cel pracy. Celem pracy jest ocena wyników klinicznych chorych z objawową chorobą dyskową leczonych techniką endoskopowej transforaminalnej dyscektomii. Autorzy oceniają częstość wystąpienia powikłań oraz czynniki predysponujące do ich wystąpienia.

Material. Materiał stanowiło 57 chorych operowanych na przestrzeni 20 miesięcy, u których wykonano dekompresję kanału kręgowego w odcinku lędźwiowym kręgosłupa metodą transforaminalnej

endoskopowej dyscektomii. Badaną grupę stanowiło 22 kobiety i 35 mężczyzn. Średni wiek pacjentów w chwili operacji wynosił 38 lat (min.17- max.79). Okres obserwacji 3 miesiące osiągnęła grupa 52 pacjentów (91%), 6 miesięcy grupa 47 pacjentów (82%).

Metodyka. Oceniano intensywność dolegliwości bólowych kończyny dolnej i kręgosłupa lędźwiowego z użyciem skali VAS przed zabiegiem operacyjnym i w czasie kolejnych wizyt kontrolnych pooperacyjnych. Ponadto analizowano dane śródoperacyjne jak: czasu trwania procedury, strony wykonanego dostępu operacyjnego, operowanego poziomu. Kolejno oceniono występowanie powikłań śród- i pooperacyjnych obliczając ostatecznie współczynnik reoperacji.

Wyniki. Dolegliwości bólowe w skali VAS, oceniane po pierwszych 3 miesiącach od zabiegu operacyjnego, dla odcinka lędźwiowego wynosiły średnio 3,5 – spadek o 5 punktów w porównaniu z wartością wyjściową. VAS dla kończyny dolnej średnio 2,5 – spadek o 6 punktów. Wykonano 39 procedur na poziomie L5/S1, 17 na L4/L5, 1 na L3/L4, 1 na L2/L3. Średni czas trwania procedury był najwyższy dla poziomu L5/S1 i wynosił 62 min.(min.40-max.90). Powikłania wystąpiły u 12 pacjentów. Wykonano 10 reoperacji na poziomie L5/S1, 2 na poziomie L4/L5. Współczynnik reoperacji dla całej grupy badanych wynosił 21%.

Wnioski. Transforaminalna endoskopowa dyscektomia jest efektywną procedurą leczenia pierwotnego wypadnięcia krążka międzykręgowego. Ryzyko istotnych powikłań jest niskie, a metoda nie zamyka drogi dla ewentualnego wykonania bardziej inwazyjnych procedur.

Słowa kluczowe:

INTRODUCTION

Radicular syndrome manifested by a strong pain in lower limb and lumbar spine is a common clinical problem. It stems from compression nerve root by the weight of the damaged disc. The most common procedure is to decompress the spinal canal with posterior microdiscectomy, considered in many clinical centers as a „gold standard” surgical treatment of disc disease [1,2].

The breakthrough in minimally invasive procedures for spinal canal decompression was introduction chymopapain by Smith in 1963 [3]. Subsequent research led to the introduction of more advanced and safer methods of spinal canal decompression. Hijikata, Craig and Kambin published in the 70s of the twentieth century, their experiences with the closed percutaneous nucleotomy, constructed using cannulas with a diameter of 2.6 mm (Hijikata) and 4mm (Craig and Kambin) [4,5]. In 1987 Choy applied by the percutaneous laser discolysis [6]. In 1992 first applied arthroscopic microdiscectomy. Hoogland first performed the transforaminal posterolateral endoscopic discectomy in Germany in 1994 [7].

The advantage of transforaminal posterolateral endoscopic discectomy: performed under local anaesthesia and intravenous analgesia, intraoperative visualization a nerve root. In combination with the possibility to establish verbal contact with the patient during surgery – the patient reported the presence of sensory impressions in the lower limb, allows for reducing the risk of damage to the nervous system.

MATERIAL

From 1 January 2009 to 31 August 2010 performed in 57 patients spinal canal decompression surgery in the lumbar spine using Endoscopic Transforaminal Discectomy (ETD). The study group comprised 22 women and 35 men. Mean age at surgery was 38 years (min.17-max.79).

WSTĘP

Zespół korzeniowy objawiający się silnym bólem kończyny dolnej i odcinka lędźwiowego kręgosłupa jest częstym problemem klinicznym. Wynika on z uciśnięcia korzenia nerwowego przez masy uszkodzonego krążka międzykręgowego. Najbardziej rozpowszechnioną procedurą dekompresji kanału kręgowego jest mikrodyscektomia z dostępu tylnego, uważana w wielu ośrodkach klinicznych za „złoty standard” leczenia operacyjnego dyskopatii [1,2].

Przełomem w procedurach małoinwazyjnych dekompresji kanału kręgowego było zastosowanie iniekcji dodyskowej chymopapainy przez Smith’a w 1963 r. [3]. Kolejne badania zaowocowały wprowadzaniem coraz to bardziej zaawansowanych i bezpieczniejszych metod odbarczenia kanału kręgowego. Hijikata, Craig i Kambin opublikowali w latach 70-tych XX wieku swoje doświadczenia z przezskórną zamkniętą nukleotomią, wykonaną za pomocą kaniuli o średnicy 2,6mm(Hijikata) oraz 4mm(Craig i Kambin) [4,5]. W 1987r. Choy zastosował przezskórną laserową nukleolizę [6]. W 1992r. zastosowano po raz pierwszy artroskopową mikrodyscektomię, a w 1994r. Hoogland wykonał w Niemczech pierwszą transforaminalną dyscektomię z zastosowaniem endoskopu [7].

Przewagą transforaminalnej endoskopowej dyscektomii, wykonywanej w znieczuleniu miejscowym i analgesacji dożylniej, jest śródoperacyjna wizualizacja korzenia nerwowego. W połączeniu z możliwością nawiązania kontaktu słownego z pacjentem podczas zabiegu – pacjent zgłasza obecność wrażeń czuciowych w kończynie dolnej przy drażnieniu korzenia, pozwala na obniżenie ryzyka uszkodzenia struktur układu nerwowego.

MATERIAŁ

Od 1 stycznia 2009 r. do 31 sierpnia 2010r. wykonano u 57 pacjentów zabieg dekompresji kanału kręgowego w odcinku lędźwiowym kręgosłupa metodą transforami-

Observation period of 3 months achieved a group of 52 patients (91%), a group of 47 patients (82%) - 6 months.

All patients were included for surgery after meeting the following criteria.

Inclusion criteria were as follows:

1. the pain of a root - the primary disc herniation,
2. the result of MRI / CT corresponded with the results of a clinical trial (vide fig.1-2),
3. positive Laseque sign above 45 degrees, or weakness or lack of reflex knee / ankle,
4. unsuccessful conservative treatment followed by at least 6 weeks.

Exclusion criteria were:

1. severe obesity,
2. infection of skin and soft tissue at the expected place of performance of access for the endoscope,
3. patient was not cooperating.

METHODS

The clinical parameters for the assessment of the results of endoscopic transforaminal discectomy was the intensity of pain in the lower limb and lumbar spine. Assessment of lower limb and the lumbar spine pain were made before surgery and during follow-up visits.

The results are shown in VAS. The initial mean VAS for lumbar pain was 8.5, for leg pain was also 8.5.

On the basis of medical records were analyzed duration of the procedure, the parties made surgical, surgical levels, peri- and postoperative complications, the need to reoperation and its causes – on this basis reoperation rate was calculated.

nalnej endoskopowej dyscektomii. Badaną grupę stanowiło 22 kobiety i 35 mężczyzn. Średni wiek pacjentów w chwili operacji wynosił 38 lat (min.17 – max.79).

Okres obserwacji 3 miesiące osiągnęła grupa 52 pacjentów (91%), 6 miesięcy grupa 47 pacjentów (82%).

Wszyscy pacjenci zostali zakwalifikowani do zabiegu operacyjnego po spełnieniu następujących kryteriów.

Kryteriami kwalifikującymi były:

1. ból o charakterze korzeniowym – pierwotna przepuklina krążka międzykręgowego,
2. wynik badania MRI/TK korespondował z wynikiem badania klinicznego (patrz zdjęcia 1-4),
3. pozytywny test Laseque’a powyżej 45° lub brak albo osłabienie odruchu kolanowego/skokowego,
4. nieskuteczne leczenie zachowawcze stosowane przez minimum 6 tygodni.

Kryteriami wykluczającymi były:

1. znaczna otyłość,
2. infekcja skóry i tkanek miękkich w przewidywanym miejscu wykonania dostępu dla endoskopu,
3. pacjent nie współpracujący.

METODYKA

Za parametry kliniczne dla oceny wyniku transforaminalnej endoskopowej dyscektomii przyjęto intensywność dolegliwości bólowych w kończynie dolnej i odcinku lędźwiowym kręgosłupa. Ocenę bólu kończyny dolnej oraz w odcinku lędźwiowym kręgosłupa dokonywano przed zabiegiem operacyjnym i w czasie kolejnych wizyt kontrolnych pooperacyjnych. Wyniki przedstawiono w dziesięciopunktowej skali VAS. Wyjściowa średnia wartość skali VAS dla dolegliwości bólowych odcinka lędźwiowego wynosiła 8,5, dla kończyny dolnej również wynosiła 8,5.

Na podstawie dokumentacji medycznej dokonano analizy czasu trwania procedury, strony wykonanego dostępu operacyjnego, operowanego poziomu, występowania powikłań śródoperacyjnych i pooperacyjnych, konieczności wykonania ponownego zabiegu operacyjnego oraz jego przyczyn – na tej podstawie obliczono współczynnik reoperacji.

Tab. 1. The entrance point for the needle from the midline

Level	The entrance point for the needle from the midline (cm)
L2/L3	7-9
L3/L4	8-10
L4/L5	10-14
L5/S1	12-16

Tab. 2. Mean operating time level

Level	Mean operating time level (min.)
L2/L3	57
L3/L4	55
L4/L5	45
L5/S1	62
L4/L5+L5/S1	85

Tab. 1. Punkt wejścia na skórę dla igły prowadzącej

Poziom	Odległość do boku od linii wyrostków kolczystych (cm)
L2/L3	7-9
L3/L4	8-10
L4/L5	10-14
L5/S1	12-16

Tab. 2. Średni czas trwania procedury

Procedura	Średni czas trwania procedury (min.)
L2/L3	57
L3/L4	55
L4/L5	45
L5/S1	62
L4/L5+L5/S1	85

Complications associated with endoscopic transforaminal discectomy procedure are:

1. intraoperative damage to the nerve root,
2. recurrent radicular pain,
3. re-herniation (re-prolapse, re-hernation)
4. spondylodiscitis,
5. wound infection,
6. venous thrombosis,
7. allergic reactions to anesthetics.

All patients were operated on by the following procedure. Intravenous analgesia was administered according to the anesthetist's recommendations. The patient laying on the unaffected side on radiolucent table (vide fig.3).

Oceniano powikłania związane z procedurą transforaminalnej endoskopowej dyscektomii takie jak:

1. śródoperacyjne uszkodzenie korzenia nerwowego,
2. nawracający lub przetrwały ból korzeniowy,
3. ponowna przepuklina (re-prolaps, re-hernation),
4. spondylodiscitis,
5. infekcja rany,
6. zakrzepica żylna,
7. reakcje alergiczne na leki znieczulające.

Wszyscy pacjenci zostali zoperowani według następującej procedury. Analgesodacja dożylna była podawana według zaleceń i przez anestezjologa. Pacjent był układany na stole operacyjnym w pozycji leżącej – na boku bez objawów klinicznych (patrz zdj. 3)

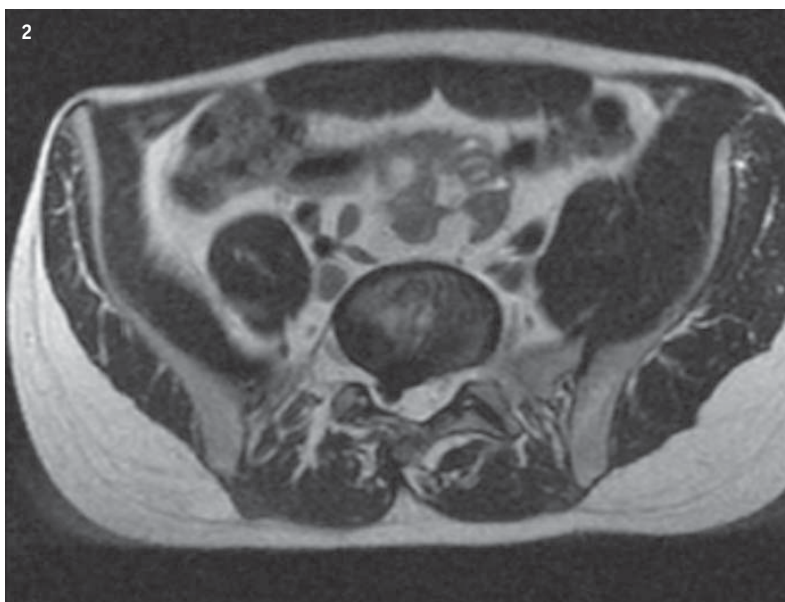


Fig. 1. L5/S1 disc herniation

Ryc. 1. Skan MRI Dyskopatia L5/S1

Fig. 2. L5/S1 disc herniation

Ryc. 2. Skan MRI Dyskopatia L5/S1



Fig. 3. Patient laying on the operating table

Ryc. 3. Ułożenie pacjenta na stole operacyjnym



Fig. 4. Disc removal

Ryc. 4. Usuwanie mas dysku

After disinfection of the surgical field was performed at an appropriate location preview of the X-ray. Depending on the level of surgical entry point for the needle, according to parameters given in Table 1. Local anaesthesia of the skin, subcutaneous and paravertebral tissue with solution of 1% lignocaine. Incision about 1 cm in length.

Implementation of access for the endoscope using special drills and reamers. It monitored by using biplane fluoroscopy. A standard endoscopic transforaminal procedure was performed with widening of the foramen. The introduction of the endoscope. Removed disc masses. At all times at the end of the procedure, the freed nerve-root could be identified, and always nerve-root was corresponding with the patient's heart rate (fig.4-6).

Each patient after surgery following recommendations:

1. No lifting heavy objects until return to the job«s activity,
2. painkillers at times,
3. Back to work: sitting after 3 weeks, after 6 weeks of physical,
4. the possibility of practicing sport classes: 6 weeks after recreationally, competitively after 9-12 weeks.

RESULTS

Pain by VAS, assessed after the first 3 months follow-up for lumbar spine averaged 3.5 - a decrease of 5 points compared to baseline. VAS for lower extremity average of 2.5 - a decline of 6 points.

Operated on 58 levels of the lumbar spine. There were performed 39 procedures at the L5/S1 level, 17 at L4/L5, L3/L4 1, 1 for L2/L3.

Accesses performed 29 right and 28 left side.

The duration of the procedure for the L5/S1 level was on average 62 min.(min.40-max.90) for L4/L5-45min.(min.35-max.60) for L3/L4-55 min., for L2/L3-57 min. For two levels (L4/L5&L5/S1) -85 min. (Tab.2)



Fig. 5. Removed disc masses

Ryc. 5. Usunięta przepuklina dysku

Po wykonaniu dezynfekcji pola operacyjnego, wykonywano lokalizację stosownego poziomu pod podglądem Rtg. W zależności od operowanego poziomu punkt wejścia dla igły prowadzącej ustalano według parametrów podanych w tabeli 1. Znieczulenie miejscowe skóry, tkanek podskórnych i przykręgosłupowych roztworem 1% Lignokainy. Cięcie skórne ok. 1 cm długości.

Wykonanie dostępu dla endoskopu za pomocą specjalnych rozszerzaczy i wiertła łoży pod endoskop w okolicach stawu i otworu międzykręgowego kontrolowano przy użyciu podglądu Rtg w dwóch płaszczyznach: ap i bocznej.

Po wprowadzeniu endoskopu dokonywano pod kontrolą wzroku usunięcia wypadniętych mas krążka międzykręgowego, aż do uzyskania w polu widzenia odbarczonego korzenia nerwowego-tętniącego zgodnie z rytmem serca pacjenta (patrz zdj. 6-8).

Każdy pacjent otrzymał następujące zalecenia pooperacyjne:

1. zakaz wykonywania gwałtownych skłonów, podnoszenia ciężkich przedmiotów do czasu powrotu do aktywności zawodowej,
2. leki przeciwbólowe doraźnie,
3. powrót do pracy zawodowej: siedzącej po 3 tygodniach, fizycznej po 6 tyg.,
4. możliwość uprawiania ćwiczeń sportowych: rekreacyjnie po 6 tyg., wyczynowo po 9-12 tyg.

WYNIKI

Dolegliwości bólowe w skali VAS, oceniane po pierwszych 3 miesiącach od zabiegu operacyjnego, dla odcinka lędźwiowego wynosiły średnio 3,5 – spadek o 5 punktów w porównaniu z wartością wyjściową. VAS dla kończyny dolnej średnio 2,5 – spadek o 6 punktów.

Zoperowano 58 poziomów kręgosłupa lędźwiowego. Wykonano 39 procedur na poziomie L5/S1, 17 na L4/L5, 1 na L3/L4, 1 na L2/L3.

Wykonano 29 dostępów prawostronnych i 28 lewostronnych.

Czas trwania procedury dla poziomu L5/S1 wynosił średnio 62 min.(min.40-max.90), dla L4/L5 45min. (min.35-max.60), dla L3/L4 55 min., dla L2/L3 57 min.

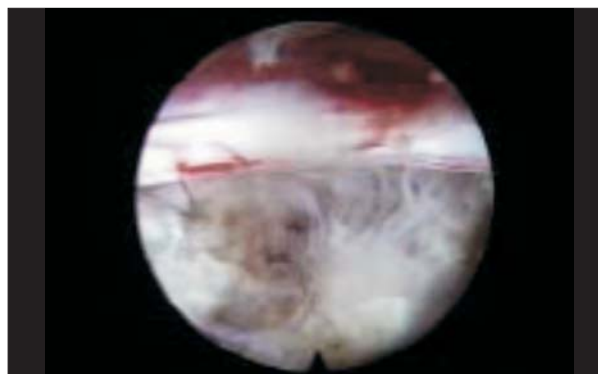


Fig. 6. The freed root-nerve

Ryc. 6. Odbarczony korzeń nerwow

There were 12 cases of complications. A group of 9 patients required reoperation in the early postoperative period - up to 3 weeks from ETD, due to the severity of pain, next 3 patients were reoperated at mean 4 months from the ETD.: 2 patients with recurrent hernia, 1 patient because of persistent radicular pain syndrome.

Reoperation rate calculated for the whole group of subjects was 21%. There were made 10 reoperations at L5/S1 level, 2 at L4/L5 level. Reoperations were necessary in a group of 8 patients over 55 years of age.

There were no other complications. There were no significant differences in treatment based on gender, the surgical approach.

The mean duration of postoperative hospital stay was 2.5 days (min.1 - max.17).

DISCUSSION

The most important clinical parameter for evaluating the effects of surgical treatment of disc herniation in the lumbar spine is the elimination of pain. Reflecting a drop in points in the VAS for leg pain and pain in the lumbar spine after surgery. In our group of patients the results were similar to studies presented by T. Hoogland, and Yeung and Tsou [8,9]. However, the work cited researchers were characterized by a larger group surveyed, and a minimum observation period of 12 months.

Another important aspect for the evaluation of the results of this method of treatment is the incidence of complications, the need for further operational procedures. Coefficient of reoperation varies in published studies from 5% (for short periods of observation, a homogeneous group of respondents) to 18% (min.2 year observation period) [10]. In our material high reoperation rate = 21% results, among others the curve to improve the operational performance of this procedure by the operator and there were wide inclusion«s criteria based on MRI. In the first 12 months of this method in our center a group 9 of 12 patients required reoperation . The impact on the value of our reoperation rate, was also the age of the patients.

An interesting observation resulted in an analysis of the results of the operation time depending on the surgical level. The longest average length of procedures for the L5/S1 level due to difficulties in the implementation of proper access for the endoscopy. Technically the most difficult L5/S1 level was the most operated and reoperated level of the spine.

Dla 2 poziomów (L4/L5+L5/S1) zoperowanych jednocześnie 85 min.(patrz tab.2)

Powikłania wystąpiły u 12 pacjentów. Grupa 9 pacjentów wymagała reoperacji we wczesnym okresie pooperacyjnym – do 3 tygodni od TED. Wymagali oni ponownego zabiegu operacyjnego z powodu nawracającego bólu korzeniowego, re-prolaps dysku -wykonano klasyczną dyscektomię ze stabilizacją na implancie międzytrzonowym z dostępu tylnego.

Kolejnych 3 pacjentów zostało reoperowanych po średnio 4 miesiącach od TED: 2 pacjentów z powodu nawrotu przepukliny, 1 pacjent z powodu przetrwałego zespołu bólowego.

Wykonano 10 reoperacji na poziomie L5/S1, 2 na poziomie L4/L5. W grupie reoperowanych było 7 osób powyżej 55 rż.

Wyliczony współczynnik reoperacji dla całej grupy badanych wynosił 21%. Nie zanotowano innych powikłań. Nie stwierdzono znaczących różnic w wynikach leczenia w zależności od płci, strony dostępu operacyjnego.

Średni czas hospitalizacji pooperacyjnej wynosił 2,5 dni (min.1 – max.17).

DYSKUSJA

Najważniejszym parametrem klinicznym dla oceny efektów leczenia operacyjnego wypadnięcia krążka międzykręgowego w odcinku lędźwiowym kręgosłupa techniką transforaminalnej endoskopowej dyscektomii jest eliminacja bólu. Odzwierciedleniem był spadek punktów w skali VAS dla bólu kończyny dolnej i dla bólu w odcinku lędźwiowym po leczeniu operacyjnym. W naszej grupie badanych wyniki te były podobne jak w badaniach przedstawionych przez Hooglanda, czy Yeung'a i Tsou'a [8,9]. Jednakże prace ww. badaczy cechowały się większą grupą badanych i okresem obserwacji minimum 12 m-cy.

Kolejnym istotnym aspektem dla oceny wyników tej metody leczenia jest częstość występowania powikłań, konieczność wykonywania kolejnych procedur operacyjnych. Współczynnik reoperacji waha się w literaturze od 5% (krótkie okresy obserwacji, jednorodna grupa badanych) do 18% (okres obserwacji min.2 lata) [10].

W naszym materiale wysoki współczynnik reoperacji = 21% wynika m.in. z krzywej doskonalenia wykonywania tej procedury operacyjnej przez operatora oraz ze zbyt łagodnej selekcji zakwalifikowanych pacjentów na podstawie obrazów badania MRI. W pierwszych 12 miesiącach stosowania tej metody w naszym ośrodku przeprowadzono 9 z 12 koniecznych reoperacji.

Ciekawą obserwację przyniosła analiza wyników czasu przeprowadzenia operacji i częstości wykonania ponownego zabiegu w zależności od operowanego poziomu. Najdłuższy średni czas procedury dla poziomu L5/S1 wynika z utrudnień w wykonaniu prawidłowego dostępu dla endoskopu, z powodu kolizji z talerzem biodrowym. Najtrudniejszy technicznie poziom L5/S1 był najczęściej reoperowanym i reoperowanym poziomem kręgosłupa.

CONCLUSION

Transforaminal endoscopic discectomy procedure is an effective treatment of primary disc herniation. It is characterized by a low risk of serious complications, less scar tissue formation, and if the failure does not preclude a more invasive procedure operational. As a minimally invasive technique allows patients to a quicker return to full fitness.

WNIOSKI

Transforaminalna endoskopowa dyscektomia jest efektywną procedurą leczenia pierwotnego wypadnięcia krążka międzykręgowego. Cechuje się niskim ryzykiem wystąpienia poważnych powikłań, mniejszą formacją tkanki bliznowatej, a w razie niepowodzenia nie wyklucza przeprowadzenia bardziej inwazyjnej procedury operacyjnej. Jako technika małoinwazyjna pozwala pacjentom na szybszy powrót do pełnej sprawności.

References/Piśmiennictwo:

1. Findlay GF, Hall B, et al. A 10 –year follow-up of the outcome of lumbar microdiscectomy. *Spine* 1998;23:168-71
2. Saruhashi Y, Mori K, et al Evaluation of standard nucleotomy for lumbar disc herniation using the Love method: results of follow-up studies after more than 10 years. *Eur Spine J* 2004;13:626-30 .
3. Smith L. The development of chemonucleolysis – an overview. London UK: Royal Society of Medicine;1985
4. Hijikata S. Percutaneous nucleotomy, a new concept technique and 12 years experience. *Clin Orthop* 1983;238:-23
5. Kambin P, Gellman H. Percutaneous lateral discectomy of the lumbar spine: a preliminary report. *Clin Orthop* 1983,174, 127-32
6. Choy DS, Risks of laser discolysis. *J Neurosurg* 1992;77:978
7. Hoogland T, Hallbauer J. Endoscopial foraminal removal of disc herniation . Presented at the 4th International Spine Symposium, Munchen,1995
8. Hoogland T, Scheckenbach C. Endoskopische transforaminale discektomie, *Ambulant Operieren* 1999;4: 1-3
9. Yeung AT, Tsou PM. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: surgical technique, outcome and complications in 307 consecutive cases. *Spine* 2002;1;27:722-31
10. Hoogland T, Schubert M, Miklitz B. Transforaminal posterolateral endoscopic discectomy with or without the combination of low-dose chymopapain. *Spine* 2006;31