

Mariusz Kaliciński, Krzysztof Łokas,
Daniel Zarzycki, Maciej Tešiorowski

Uniwersytet Jagielloński Collegium
Medicum. Katedra i Klinika Ortopedii
i Rehabilitacji
Uniwersytecki Szpital Ortopedyczno
Rehabilitacyjny w Zakopanem
Kierownik Kliniki: Prof. zw.dr hab. med.
Daniel Zarzycki

Address for correspondence/
Adres do korespondencji:
Mariusz Kaliciński
ul. Balzera 15, 34-500 Zakopane
tel: 668 850 414, fax: 18 201 42 97,
e-mail: mariusz@klinika.net.pl

Received: 14.05.2012

Accepted: 31.05.2012

Published: 10.06.2012

STATISTIC STATYSTYKA

Word count Liczba słów 2650/2101

Tables Tabele 0

Figures Ryciny 7

References Piśmiennictwo 30

Surgical treatment of inflammation processes of the spine

Leczenie chirurgiczne procesów zapalnych kręgosłupa

Original article/Artykuł oryginalny

© J SPINE SURG 1 (3) 2012

Abstract

Introduction. In the last two decades, we observe an increasing incidence of spine infections. In the clinical image, we observe full diversification of symptoms – from longstanding, slowly increasing pain in the back to sudden and acute beginnings with septic state, extremely acute pain of the spinal column and quickly increasing neurological losses. Indications for surgical intervention are: compressions of nervous tissue, lack of stability of the spine dependent on bone destruction, ineffectiveness of conservative procedure and treatment of the not receding pain.

Aim. The introduction of metal implants in the area of spine infection still arises objection among some surgeons, especially when in 'in-vitro' tests a bacterial biofilm was detected on the surface of the metal, resistant to the action of antibiotics. The aim of our work is the evaluation of the results of surgical treatment of spine inflammatory processes in different age groups with the use of spine implants.

Material and method: A group of 92 patients were examined, aged from 4 to 88, surgically treated due to spine inflammatory process. The diagnosis was made on the basis of radiological examinations: rentgenographic imaging, computer-assisted-tomography and magnetic resonance. In the surgical treatment, we applied different techniques depending on the localisation of the process and destructive changes within the spine.

Corpectomy with stabilisation on titanium net and screws was made from frontal access – 57% patients, and discsectomy without implant – 9% of operated patients. Discsectomy without implant from posterior access was carried out in 8% patients, discsectomy with stabilisation PLIF method – 13% patients, and decompression of the spine canal and transpedicular stabilisation – 13% patients.

In general, in 86% patients, we carried out an intervention with implant graft.

Results: In 70% of the group after primary intervention, we achieved improvement of the clinical state, confirmed in rentgenographic and laboratory tests (OB, C-reactive protein, Leucocytosis). In the remaining group (30% patients) there were different disadvantageous symptoms, requiring other surgical interventions. The follow-up period amounted on average to 4 years and 2 months.

Conclusions: Surgical treatment is a method of choice in patients with a lack of improvement in conservative treatment, with increasing spine deformity and neurological losses.

Resection of inflammatory changes in healthy tissues and correct spine stabilisation with the use of implants are a condition for the cure of the inflammatory process.

Key words: spine, inflammation of the spine, spondylodesis, spine implant

Streszczenie

Wstęp. W ciągu ostatnich 2 dekad notuje się wzrastającą zapadalność na infekcje kręgosłupa. W obrazie klinicznym obserwuje się pełne zróżnicowanie objawów od długotrwałego, wolno narastającego bólu pleców po nagłe i ostre początki ze stanem septycznym, krańcowo ostrym bólem kręgosłupa i szybko narastającymi ubytkami neurologicznymi. Wskazaniem do interwencji chirurgicznej są uciski tkanki nerwowej, niestabilność kręgosłupa zależna od destrukcji kostnej, nieskuteczność postępowania zachowawczego i leczeniu nieustępującego bólu.

Cel. Wprowadzanie metalowych implantów w rejon infekcji kręgosłupa wciąż budzi wśród niektórych chirurgów sprzeciw, szczególnie wobec faktu wykrycia w badaniach „in vitro” biofilmu bakteryjnego na powierzchni metalu, opornego na działanie antybiotyków. Celem naszej pracy jest ocena wyników leczenia chirurgicznego procesów zapalnych kręgosłupa w różnych grupach wiekowych z zastosowaniem implantów kręgosłupowych.

Materiał i metoda: Ocenie poddano grupę 92 chorych, w wieku od 4 lat do 88 lat, leczonych chirurgicznie z powodu procesu zapalnego kręgosłupa. Rozpoznanie postawiono w oparciu o badania radiologiczne: RTG, TK i MR. W leczeniu chirurgicznym stosowano różne techniki zależnie od lokalizacji procesu i zmian destrukcyjnych w obrębie kręgosłupa.

Z dostępu przedniego wykonano korporektomię ze stabilizacją na siatce tytanowej i śrubach – 57% chorych, oraz dyscektomię bez implantu – 9% operowanych. Z dostępu tylnego wyko-

nano – dyscektomię z bez implantu – 8% chorych, dyscektomię ze stabilizacją m. PLIF – 13% chorych, oraz odbarczenie kanału kręgowego i stabilizację transpedikularną – 13% pacjentów. Ogółem u 86% chorych wykonano zabieg z wszczepieniem implantu.

Wyniki: W 70% grupy po pierwotnym zabiegu uzyskaliśmy poprawę stanu klinicznego, potwierdzonego w badaniach RTG i laboratoryjnych (OB., CRP, Lukocytoza). U pozostałej grupy (30% chorych) wystąpiły różne niekorzystne objawy, wymagające ponownych ingerencji chirurgicznych. Okres obserwacji wynosi średnio 4 lata i 2 m-ce.

Wnioski: Leczenie chirurgiczne jest metodą z wyboru u pacjentów, z brakiem postępu w leczeniu zachowawczym, z narastającą deformacją kręgosłupa i ubytkami neurologicznymi.

Resekcja zmian zapalnych w granicach zdrowych tkanek i prawidłowa stabilizacja kręgosłupa z wykorzystaniem implantów są warunkiem wyleczenia procesu zapalnego.

Słowa kluczowe: kręgosłup, zapalenie kręgosłupa, spondylodeza, implant kręgosłupowy

INTRODUCTION

The first report on septic spine inflammation was made by the French doctor Lannelongue in 1879. The first series of described spine inflammations in British literature appeared in 1932 through Kulowski. [1]

Disclosures on radiological diagnostics and improvement in surgical techniques increased patients' survival rate at the turn of the centuries, but the mortality rate still remained high.

Spine infections may be defined as for their etiology as purulent, granulomatous (tuberculosis, brucellosis, mycosis) and parasitic. The term 'purulent spine inflammation' (spondylodiscitis) includes inflammatory infection of the corpuses, intervertebral joints and intervertebral discs, extradural abscess (primary and secondary) and degeneration of joint surfaces of intervertebral articulations. [2] There are also other anatomic divisions. [3]

In the clinical image, we may observe full diversification from long-lasting, slowly increasing pain in the back to sudden and acute beginnings with septic state, extremely acute spine pain and quickly increasing neurological losses. Very often hematogenous infections of the spine give an image of inflammation of vertebral corpuses and intervertebral disco, leading to neurological deficit being the result of intrathecal abscesses. Many patients with spine infection are affected with various earlier multi-region inflammatory processes.

In the age group above 50, 3 – 5 % of cases constitute hematogeneous spine infections. [4]

In developed countries, the incidence is assessed at: 4 – 24 cases a year for each million inhabitants. [5]

Many studies show a more frequent occurrence in two age groups: below the age of 20 and between the age of 50 and 70. [6]

So, the inflammatory state of the spine may occur in every group age. The ratio as for gender is: 1,5 – 2 : 1 at the disadvantage of men. [7]

The increase of spine infections' incidence is explained by a growth of sensitivity among the society and improvement of diagnostic methods.

In other reports, the incidence increase is related with the propagation of intravenous therapies, spine surgeries, application of immunosuppression and the aging of the population. [8, 9, 10]

WSTĘP

Pierwsze doniesienie o ropnym zapaleniu kręgosłupa zanotował francuski lekarz Lannelongue w 1879r. Pierwsza seria opisanych zapaleń kręgosłupa w literaturze brytyjskiej pojawiła się w 1932 za sprawą Kulowski. [1]

Odkrycia w zakresie diagnostyki radiologicznej i postęp technik chirurgicznych zwiększyły przeżywalność pacjentów na przełomie wieków, lecz śmiertelność wciąż pozostawała wysoka.

Infekcje kręgosłupa można określić ze względu na etiologię jako ropne, ziarniniakowe (gruźlica, bruceloza, grzybica) i pasożytnicze. Termin „ropne zapalenie kręgosłupa„ (spondylodiscitis) obejmuje infekcję zapalną trzonów, stawów międzykręgowych i tarcz międzykręgowych, ropień nadtwardówkowy (pierwotny lub wtórny) i zwyrodnienie powierzchni stawowych stawów międzykręgowych. [2] Istnieją również inne podziały anatomiczne. [3]

W obrazie klinicznym można zaobserwować pełne zróżnicowanie od długotrwałego, wolno narastającego bólu pleców po nagłe i ostre początki ze stanem septycznym, krańcowo ostrym bólem kręgosłupa i szybko narastającymi ubytkami neurologicznymi. Krwiopochodne infekcje kręgosłupa bardzo często dają obraz zapalenia trzonów kręgowych i tarcz międzykręgowych, prowadzącego do deficytu neurologicznego będącego następstwem tworzenia ropni wewnątrzkanalowych. Wielu pacjentów z infekcją kręgosłupa jest dotkniętych licznymi wcześniej zszymi wielomiejscowymi procesami zapalnymi.

Krwiopochodne infekcje kręgosłupa w grupie wiekowej powyżej 50 lat stanowią 3 – 5 % przypadków.[4]

W krajach rozwiniętych ocenia się zapadalność na 4 – 24 przypadki na rok na milion mieszkańców. [5]

Wiele opracowań wskazuje na częstsze występowanie w 2 grupach wiekowych: poniżej 20 roku życia i między 50 i 70 lat. [6]

Tak więc stan zapalny kręgosłupa może wystąpić w każdej grupie wiekowej. Rozkład zapadalności w zależności od płci wynosi 1,5 – 2 : 1 na niekorzyść płci męskiej. [7]

Wzrost zapadalności na infekcje kręgosłupa tłumaczy się wzrostem wrażliwości społeczeństwa oraz doskonaleniem metod diagnostycznych.

W innych raportach wiąże się wzrost zapadalności z rozpowszechnieniem terapii dożylnych, chirurgii krę-

The pathogene may infect the spine in three ways: by blood vessels, by direct invasion of the pathogene from the outside, or by contact with other infected tissues. The most frequent is the hematogenous arterial way allowing for pathogene invasion from distant places of primary infection.

We can differentiate two forms of the infection: in adults and children – this is related with supplying the spine with vessels depending on the age of the patients. In children, endosteal vessels show various anastomosis and vessel canals penetrating to intervertebral discs. As a result, vessel embolism and bone infarction do not occur, and the infection is frequently limited only to intervertebral discs. In adults, intervertebral discs are devoid of vessels, and endosteal anastomosis disappear in the third decade of life creating terminal arteries, what may cause infectious infarctions of significant dimensions. The inflammatory process, due to continuity, occupied intervertebral discs triggering the image of ‘spondylodiscitis’.[11]

Extensive bone infarctions lead to the wedging of corpses, cuppings and pathological fractures with ensuing disorder of spine stability and threaten with compression on nerve structures. Not controlled infection leads to discontinuity of bone tissue and further expansion to neighbouring paravertebral tissues in the form of purulent effusions and abscesses of soft paravertebral tissues (e.g. to the iliolumbar muscle), as well as can penetrate dorsally to the spinal canal causing the formation of extradural abscesses and transferring the inflammation state to nerve structures (meningitis, extradural abscesses, neurological losses). [12, 13]

Hematogenous purulent inflammation of the back elements of the spine (pedicles of arches, transverse processes, acanthas and arches) occurs significantly less often than of vertebral bodies. This results from relatively less vasculated posterior structures in comparison to corpses. Invasion of posterior structures is more frequently associated with tuberculosis or fungal infection. [12]

Most frequently, hematogenous purulent inflammation of the spine concerns the lumbar part, then the thoracic part and less frequently – the cervical part (58%, 30%, 11% respectively). This may be linked with the size of the blood flow. [7]

Invasions of the cervical segment are more frequent in patients taking drugs intravenously. Process in many areas are found in 4% cases. Tuberculosis process are found most frequently in the thoracic segment; the ‘multispots’ centres are also more frequent, but in distant circles.

Direct infection may result from iatrogenic actions in spine surgery, lumbar punctures, or epidural procedures. It occurs in 25% - 30% of cases. The presence of spine implants may increase the probability of infections. Very rarely does spondylodiscitis occur as a result of injuries or gunshot wounds. [13,14]

gosłupa, stosowaniem immunosupresji i starzeniem populacji. [8, 9, 10]

Patogen może zainfekować kręgosłup trzema drogami: przez naczynia krwionośne, przez bezpośrednie wnikięcie patogenu z zewnątrz, lub przez kontakt z innymi zainfekowanymi tkankami. Najczęstsza jest droga krwiopochodna tętnicza pozwalająca na wnikięcie patogenów z odległych miejsc pierwotnej infekcji.

Rozważenie zaopatrzenia naczyniowego kręgosłupa w zależności od wieku pozwala na wyróżnienie dwóch postaci infekcji: dorosłych i dzieci. U dzieci naczynia śródkostne wykazują liczne anastomozy i kanały naczyniowe penetrujące do tarcz międzykręgowych. Z tego powodu zatryty naczyniowe i zawały kostne nie występują, a infekcja ogranicza się często do samych tarcz międzykręgowych. U dorosłych zaś tarcze międzykręgowy są pozbawione naczyń, a anastomozy śródkostne zanikają w trzeciej dekadzie życia wytwarzając tętnice końcowe, co może powodować zatryty infekcyjne znacznych rozmiarów. Proces zapalny przez ciągłość zajmuje tarcze międzykręgowy wywołując obraz „spondylodiscitis”. [11]

Rozległe zawały kostne prowadzą do sklinowacenia trzonów, zagłębień i złamań patologicznych z następowym zaburzeniem stabilności kręgosłupa i zagrażając uciskiem na struktury nerwowe. Niekontrolowana infekcja prowadzi do przzerwiania ciągłości tk. kostnej i dalszej ekspansji do sąsiadujących tkanek przykręgowych w postaci wysięków ropnych i ropni tk. miękkich przykręgowych (np. do mięśnia biodrowo-łędźwiowego), jak również może penetrować grzbietowo do kanału kręgowego wywołując powstanie ropni nadtwardówkowych i przenosząc st. zapalny na struktury nerwowe (meningitis, ropnie podtwardówkowe, ubytki neurologiczne). [12, 13]

Ropne krwiopochodne zapalenie elementów tylnych kręgosłupa (nasad łuków, wyrostków poprzecznych, kolczystych i łuków) występuje znacznie rzadziej niż trzonów kręgowych, wynika to ze względnie uboższego unaczynienia struktur tylnych w porównaniu z trzonami. Zajęcie struktur tylnych jest częściej kojarzone z infekcją gruźliczą lub grzybiczą. [12]

Krwiopochodne ropne zapalenie kręgosłupa najczęściej dotyczy odcinka lędźwiowego, następnie piersiowego i najrzadziej szyjnego (odpowiednio: 58%, 30%, 11%), być może jest to związane z wielkością przepływu krwi.[7]

Zajęcia odcinka szyjnego są częstsze u chorych przyjmujących leki dożylnie. Wielomiejscowe procesy spotyka się u 4% przypadków. Gruźlicze procesy spotyka się częściej w odcinku piersiowym, częstsze są również ogniska wielomiejscowe ale w oddalonych kręgach.

Bezpośrednie zakażenie może być następstwem działań jatrogennych w chirurgii kręgosłupa, punkcji lędźwiowych, lub procedur nadtwardówkowych. Występuje w 25% - 30% przypadków. Obecność implantów kręgosłupowych może zwiększać prawdopodobieństwo infekcji. Bardzo rzadko występuje spondylodiscitis jako następstwo zranień lub ran postrzałowych. [13,14]

It is also very rarely that there is an invasion from neighbouring processes through continuity. It may appear from each adhering area, especially by the infection of aorta transplantation, oesophagus perforation or perforation of retropharyngeal abscesses.

In therapeutic procedure, the main aim is to eliminate pathogens by maintaining the structure and functions of the spine, and analgetic action.

However, the introduction of metal implants in the area of spine infection still arises objection among some surgeons.

The aim of our work was the evaluation of surgical treatment results of inflammatory spine processes in different age groups.

MATERIAL

Between 1997 and 2011 we treated surgically 104 patients due to spine inflammatory process. The follow-up evaluation included: 92 patients (31 women and 61 men) (Fig.1). The age of the patients at the moment of the

Zajęcie od sąsiednich procesów przez ciągłość jest b. rzadkie. Może pojawić się od każdego przylegającego ogniska, zwłaszcza przy infekcji przeszczepów aorty, perforacji przełyku lub ropni zagardłowych.

W postępowaniu terapeutycznym głównym celem jest wyeliminowanie patogenów przy zachowaniu struktury i funkcji kręgosłupa, oraz działanie przeciwbólowe.

Jednakże wprowadzenie metalowych implantów w rejon infekcji kręgosłupa wciąż budzi wśród niektórych chirurgów sprzeciw.

Celem naszej pracy była ocena wyników leczenia chirurgicznego procesów zapalnych kręgosłupa w różnych grupach wiekowych.

MATERIAŁ

W latach 1997–2011 leczylimy chirurgicznie 104 pacjentów z powodu procesu zapalnego kręgosłupa. Do badania kontrolnego zgłosiło się 92 chorych (31 kobiet i 61 mężczyźn) (Ryc.1). Wiek pacjentów w chwili zabiegu wynosił od 4 lat do 88 lat, średnio 47 lat i 6 m-cy. Okres

Fig. 1. Demographic data of the test group

Ryc. 1. Dane demograficzne badanej grupy

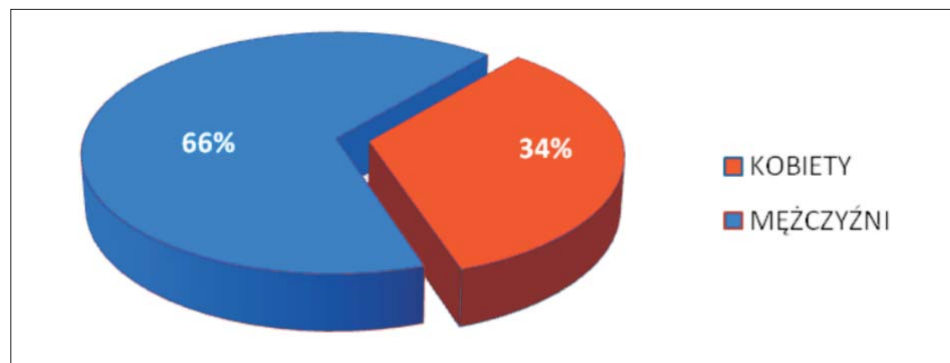
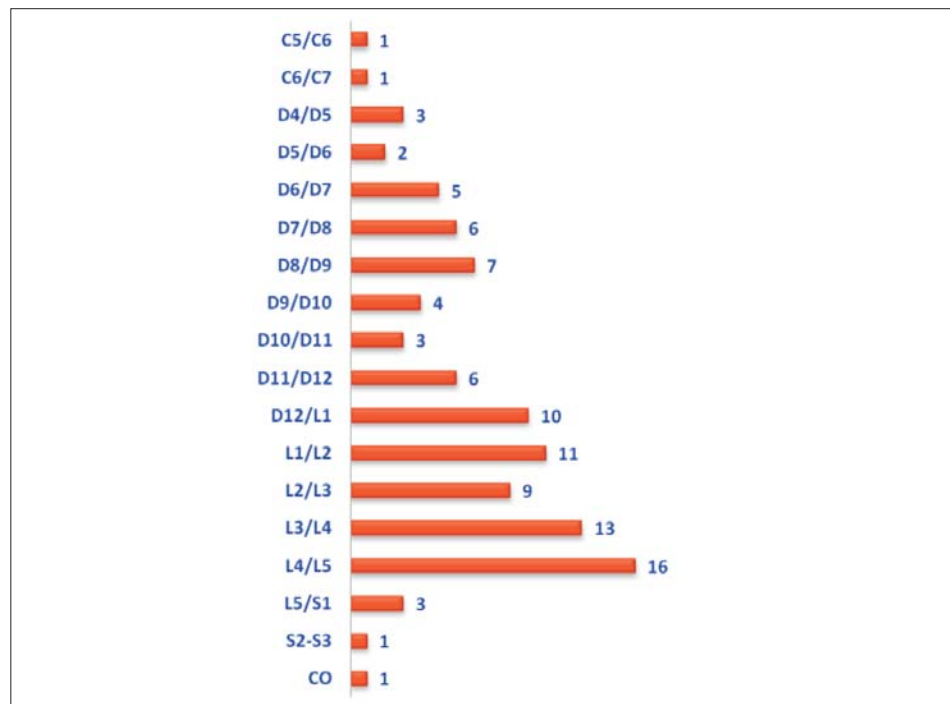


Fig. 2. Location of the inflammatory process

Ryc. 2. Lokalizacja procesu zapalnego



surgery was from 4 to 88, on average 47 years and 6 months. The follow-up period lasted from 2 months to 14 years, on average 4 years and 2 months.

The inflammatory process most often affected the lumbar segment (49%) and the thoracic segment (36%), less often the cruciform segment (1%) or the cervical one (1%). The localization of the thoraco-lumbar passage constituted 10%, and lumbar-cruciform 3% (Fig. 2).

The diagnosis was made on the basis of radiological tests: review rentgenographic examination of the spine in 2 planes (in all patients), and specialistic imaging test, computer-assisted tomography with reconstruction of the image in 33 patients and magnetic resonance with contrast in 54 patients. During surgical interventions, we drew material for microbiological and histological examinations. On the basis of the above examinations, 7 patients were diagnosed with pathological fractures of the spine in the process of neoplastic diseases and they

obserwacji wynosi od 2 m-cy do 14 lat, średnio 4 lata i 2 m-ce.

Proces zapalny najczęściej zajmował odcinek lędźwiowy (49%) i piersiowy (36%), znacznie rzadziej krzyżowy (1%) lub szyjny (1%). Lokalizacja przejścia piersiowo – lędźwiowego stanowiła 10%, a lędźwiowo – krzyżowego 3% (Ryc.2).

Rozpoznanie postawiono w oparciu o badania radiologiczne: przeglądowe RTG kręgosłupa w 2 płaszczyznach (u wszystkich pacjentów), oraz specjalistyczne badania obrazowe TK z rekonstrukcją obrazu u 33 chorych i MR z kontrastem u 54 chorych. W trakcie zabiegów chirurgicznych pobierano materiał na badania mikrobiologiczne i histologiczne. Na podstawie powyższych badań u 7 chorych rozpoznano złamania patologiczne kręgosłupa w przebiegu chorób nowotworowych i zostali oni wyłączeni z badanej grupy. U pozostałych stwierdzono występowanie następujących patogenów: St. Au-

Fig. 3. Pathogens
Ryc. 3. Patogeny

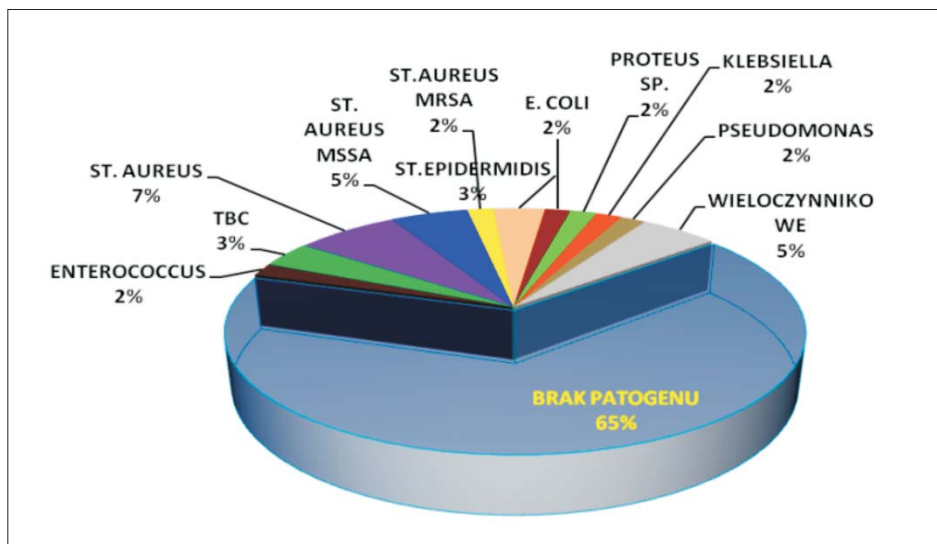
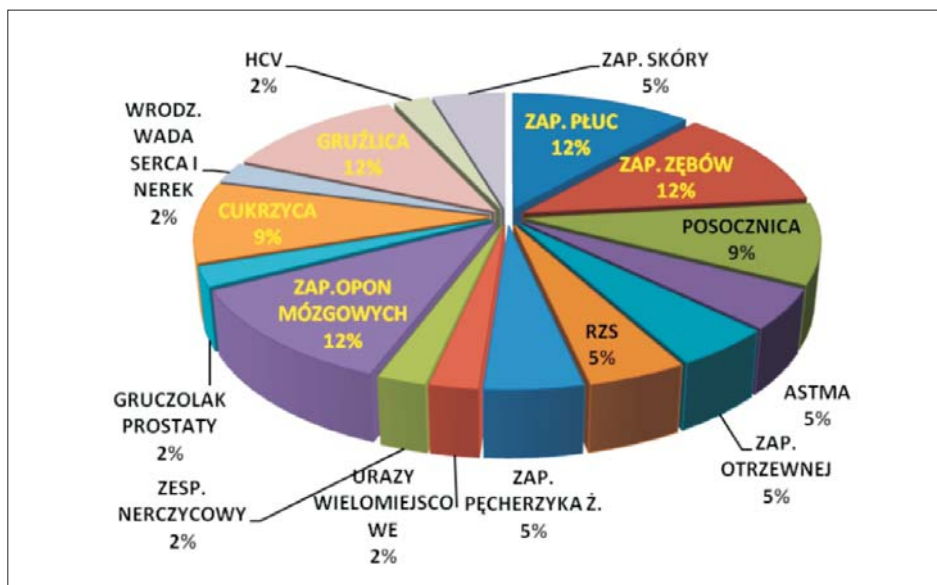


Fig. 4. Other illnesses
Ryc. 4. Inne schorzenia



were excluded from the examined group. In the remaining, we diagnosed the following pathogens: St. Auerus 7%, St. Auerus MSSA 5%, St. Aureus MRSA 2%, St. Epidermidis 3%, E. coli 2%, Proteus Sp. 2%, Pseudomonas 2%, Klebsiella 2%, Enterococcus 2%, TBC 3%. In 5% of patients, we stated the occurrence of many pathogens. In 65% of the group, we did not succeed to explain the causes of the infection. (Fig.3)

COEXISTING DISEASES

On analyzing medical documentation, we stated that the group of 43 patients (46.7%) underwent other serious conditions in the period to 3 years before the occurrence of symptoms of spine inflammation. Most frequently, we observed: sepsa, pneumonia, tuberculosis, meningitis, teeth inflammations. (Fig.4)

In the past, 18 patients (20%) were treated surgically outside of our centre. These were the following surgical interventions: cholecystectomy – 2, tonsillectomy – 1, resection of intracanal tumour – 1, kidney transplantation – 1, resection of prostatic adenoma – 1, discsectomy – 4, posterior spondylodesis – 2, implant of cardiac pacemaker – 1, resection of thyroid – 1, thoracosurgical intervention – 4.

METHOD

All patients underwent surgical treatment. The most numerous group were patients operated on from anterior access. In this group, we made corporectomy with stabilisation on titanium net in 24 (26 %), corporectomy with stabilisation on titanium net and molar screws in 29 (31%) and discsectomy without implant in 8 (9%) operated patients.

From posterior access we carried out resection of inflammatory changes – discsectomy with administering sponge 'Garamycin' without implant – 7 (8%), discsectomy with interbody stabilization with PLIF method – 12 (13%) and decompression of the spinal canal through laminotomy/laminectomy and transpedicular stabilisation – 12 (13%) of patients.

To sum up, 79 (86%) operated patients had an intervention with graft implantation. (Fig.5 a and b)

The average time of the surgical intervention was 160 min. (from 20 to 460 min.), and the average intraoperative blood loss was: 720ml (from 0 to 2750 ml).

The average time of post-operative hospitalization in the examined group was 10,5 days (from 4 to 35). (Photo.1a,b,c)

Re-operation was required in the group of 20 patients (12%).

6 (7%) patients were re-operated due distabilization of the instrumentarium. The main cause of another intervention in this group was the migration of titanium net position in patients who underwent corporectomy with stabilization exclusively on the interbody net. In those patients, we made an additional stabilization from posterior access.

erus 7%, St. Auerus MSSA 5%, St. Aureus MRSA 2%, St. Epidermidis 3%, E. coli 2%, Proteus Sp. 2%, Pseudomonas 2%, Klebsiella 2%, Enterococcus 2%, TBC 3%. U 5% pacjentów stwierdzono występowanie wielu patogenów. U 65% grupy nie udało się wyjaśnić przyczyny infekcji. (Ryc.3)

CHOROBY WSPÓŁWYSTĘPUJĄCE

Analizując dokumentację medyczną stwierdzono, że grupa 43 chorych (46.7%) przeżyła inne poważne schorzenia w okresie do 3 lat przed wystąpieniem objawów stanu zapalnego kręgosłupa. Najczęściej stwierdzano: sepsę, zapalenie płuc, gruźlicę, zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych, stany zapalne zębów. (Ryc.4)

18 pacjentów (20%) było w przeszłości leczonych chirurgicznie poza naszym ośrodkiem. Były to następujące zabiegi chirurgiczne: cholecystektomia – 2, tonsillektomia – 1, resekcja guza wewnątrzkanałowego – 1, transplantacja nerki – 1, resekcja gruczolaka prostaty – 1, dyscektomia – 4, spondylodeza tylna – 2, implantacja rozrusznika serca – 1, resekcja tarczycy – 1, zabieg torakochirurgiczny – 4.

METODA

Wszyscy pacjenci zostali poddani leczeniu chirurgicznemu. Najliczniejsza grupa to pacjenci operowani z dostępu przedniego. W tej grupie wykonano korporektomię ze stabilizacją na siatce tytanowej u 24 (26 %), korporektomię ze stabilizacją na siatce tytanowej i śrubach trzonowych u 29(31%) oraz dyscektomię bez implantu u 8 (9%) operowanych.

Z dostępu tylnego wykonano resekcję zmian zapalnych – dyscektomię z podaniem gąbki „Garamycin” bez implantu – 7 (8%), dyscektomię ze stabilizacją międzytrzonową m. PLIF – 12 (13%) oraz odbarczenie kanału kręgowego poprzez laminotomię/laminectomię oraz stabilizację transpedikularną – 12 (13%) pacjentów.

Podsumowując 79 (86%) operowanych pacjentów miało wykonany zabieg z wszczepieniem implantu.(Ryc.5 a i b)

Średni czas zabiegu operacyjnego wyniósł 160 min. (od 20 do 460min.), a średnia utrata krwi śródoperacyjna wynosiła 720ml (od.0 do 2750ml).

Średni czas hospitalizacji pozabiegowej w grupie badanej wyniósł 10,5 doby (od 4 do 35). (Fot.1a,b,c)

Reoperacji wymagała grupa 20 pacjentów (12%).

6 (7%) chorych było reoperowanych z powodu destabilizacji instrumentarium. Główną przyczyną powtórnego zabiegu w tej grupie, była migracja położenia siatki tytanowej u pacjentów poddanych korporektomii ze stabilizacją wyłącznie na siatce międzytrzonowej. U tych pacjentów wykonano dodatkową stabilizację z dostępu tylnego.

14 (15%) chorych było reoperowanych z powodu powikłań infekcyjnych tkanek około kręgosłupowych i podskórnych. Z tej grupy u 5 (35,7%) pacjentów rewizję operacyjną wykonano tylko jeden raz. Pozostałych 9 (64,3%) pacjentów tej grupy było poddanych wielokrot-

Fig. 5a. Surgical techniques
Ryc. 5a. Techniki operacyjne

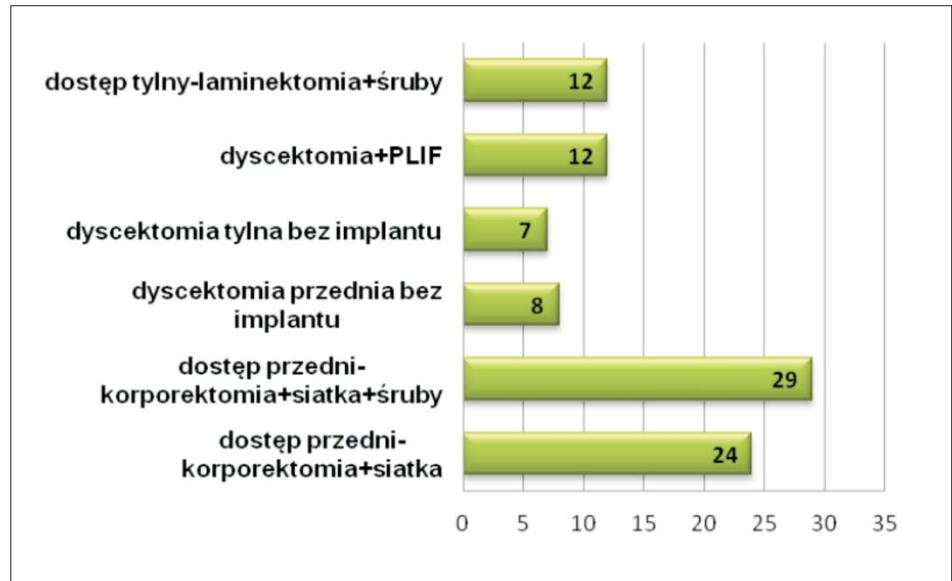
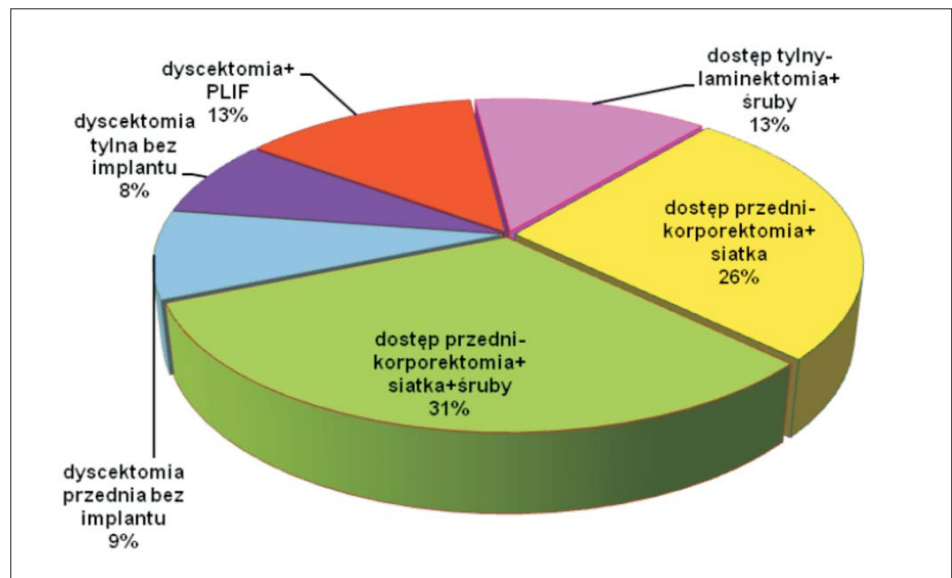
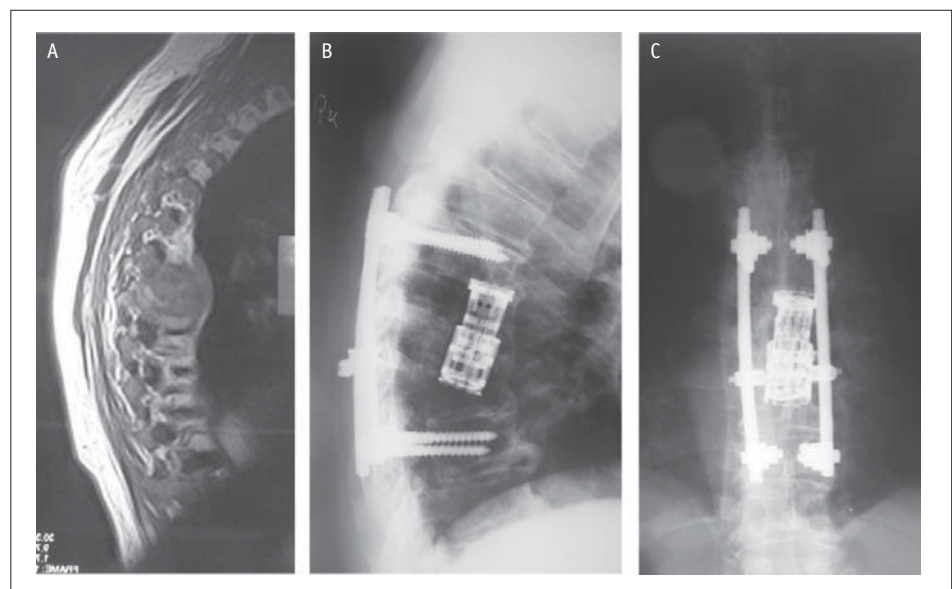


Fig. 5b. Surgical techniques
Ryc. 5b. Techniki operacyjne



Phot./Fot. 1a,b,c



14 (15%) of patients were re-operated due to infectious complications of tissues around the spine and subcutaneous complication. From this group, in 5 (35,7%) patients, surgical revision was made only once. The remaining 9 (64,3%) patients from this group underwent multiple inspection procedures (min.2, max.4) and we obtained complete healing of the wounds.

In the group of re-operated patients due to infectious complications, 3 (21,4%) required 3 – 4 inspection procedures, removal of instrumentarium. They constituted 3,8% of the group with the implant. The average time that flew from the primary intervention to instrumentarium resection was 15 months (from 6 to 25). After the resection of implants, we obtained complete healing of the spine and tissues around the spine.

RESULTS

In the evaluation of treatment results, we applied the following classification. A good score was given to a clinical state with subjective pains, in the rentgenographic examination the correct spondylodesis without implant translocations and without reactions from the spine, in laboratory tests (OB., C-reactive protein, Lucocytosis) absence of inflammatory state. The above criteria in the last follow-up evaluation were fulfilled by 64 patients (70%).

In the remaining group of 28 patients (30%), there were different not advantageous symptoms. In 16 (17%) there was still a periodic pain in the operated area; 5 other patients (5%) were complaining from constant pain in the spine independently of the strain. In 2 patients (2%), we observed an advancement in thoracic kiphosis and limitation of back flexion without neurological symptoms. Neurological disorders in the form of paresthesia, disorders of surface sensation of lower limbs and weakening presence of severe and/or progressive myelopathy lower limbs were observed in 2 patients (2%). In 1 patient (1%) there was intensification of symptoms related to circulatory and respiratory failure. The patient was transmitted to further specialist treatment in the Unit of Internal Diseases. 1 patient (1%) had apoplexy. The patient was requiring neurological treatment. 1 patient (1%) died due to staphylosepsa. (Fig. 6 a and b)

DISCUSSION

The aim of treating inflammatory spine processes is the elimination of infection, recreation and maintaining of spine function, as well as easing the pains. Conservative treatment comprises anti-microbe therapy and non-pharmacological procedure: immobilization, physiotherapy. Immobilisation is recommended in case of strong pain and threat of lack of spine stability. [15]

Since the coming of antibiotic era, the mortality rate was reduced from 25%-56% to less than 5%. However, there is a lack of randomized examinations confirming the proper way of supply, time of duration of therapy and choice of means. In practice, we rely on retrospective examinations, opinions of experts, and extrapolated data from examinations on animals and laboratory tests. [6,15,16]

nym procedurom rewizyjnym (min.2, max.4) i uzyskano całkowite wygojenie tkanek.

W grupie pacjentów reoperowanych z powodu powikłań infekcyjnych, 3 (21,4%) wymagało po 3 – 4 procedurach rewizyjnych, usunięcia instrumentarium. Stanowili oni 3,8% grupy z implantem. Średni czas jaki upłynął od pierwotnego zabiegu do usunięcia instrumentarium wynosił 15 miesięcy (od 6 do 25). Po usunięciu implantów uzyskano całkowite wygojenie kręgosłupa i tkanek około kręgowych.

WYNIKI

W ocenie wyników leczenia zastosowaliśmy następującą klasyfikację. Jako wynik dobry przyjęliśmy stan kliniczny bez dolegliwości subiektywnych, w badaniu RTG prawidłowa spondylodeza bez przemieszczeń implantów i bez odczynów ze str. kręgosłupa, w badaniach laboratoryjnych (OB., CRP, Lukocytoza) brak cech stanu zapalnego. Powyższe kryteria w ostatnim badaniu kontrolnym spełniało 64 pacjentów (70%).

U pozostałej grupy 28 chorych (30%) wystąpiły różne niekorzystne objawy. U 16 (17%) nadal występował okresowy ból okolicy operowanej, 5 innych pacjentów (5%) narzekało na stały ból kręgosłupa niezależnie od obciążania. U 2 chorych (2%) zaobserwowano pogłębienie kifozy piersiowej i ograniczenie ruchomości grzbietu bez objawów neurologicznych. Zaburzenia neurologiczne w postaci parestezji, zaburzeń czucia powierzchownego kk. dolnych i osłabienia siły mm., kk. dolnych zaobserwowano u 2 chorych (2%). U 1 pacjenta (1%) nasiliły się objawy niewydolności krążeniowo – oddechowej. Pacjent został przekazany do dalszego leczenia specjalistycznego w Oddz. Chorób Wewnętrznych. U 1 pacjentki (1%) wystąpił udar niedokrwienny mózgu. Pacjentka wymagała leczenia neurologicznego. 1 pacjentka (1%) zmarła z powodu sepsy gronkowcowej. (Ryc. 6 a i b)

DYSKUSJA

Celem leczenia procesów zapalnych kręgosłupa jest wyeliminowanie infekcji, odtworzenie i zachowanie funkcji kręgosłupa, oraz łagodzenie dolegliwości bólowych. Leczenie zachowawcze obejmuje terapię przeciwmikrobową i niefarmakologiczne postępowanie : unieruchomienie, fizjoterapia. Unieruchomienie jest zalecane w wypadku silnego bólu i zagrożenia niestabilności kręgosłupa. [15]

Od momentu nastania ery antybiotyków śmiertelność spadła z 25%-56% do mniej niż 5%. Jednakże brakuje randomizowanych badań potwierdzających właściwą drogę podażu, czas trwania terapii i dobór środków. W praktyce opieramy się o badania retrospektywne, opinie ekspertów, oraz danych extrapolowanych z badań na zwierzętach i badań laboratoryjnych. [6,15,16]

Wskazaniem do interwencji chirurgicznej są uciski tkanki nerwowej, niestabilność kręgosłupa zależna od destrukcji kostnej, krańcowe kifozy, lub nieskuteczność postępowania zachowawczego. Niektórzy autorzy zalecają również postępowanie chirurgiczne w leczeniu nie-

Indications for surgical intervention are compressions of nerve tissue, instability of the spine depending on bone destruction, extreme kiphosis or ineffectiveness of conservative treatment. Some authors recommend also surgical procedure in the treatment of a not receding pain. Most, but not all authors consider the presence of extradural abscesses as an indication for intervention, regardless of the lack of neurological symptoms. [17,18]

Drainages put on under rentgenographic control in slightly invasive techniques are considered as an alternative for open interventions in the treatment of paravertebral abscesses and abscesses between discs. However, more frequently, we apply traditional surgical accesses also in patients without neurological symptoms with the advantage of spine stabilization and more detailed microbiological diagnosis. [17,18,19,20]

ustępującego bólu. Większość, ale nie wszyscy autorzy uważają obecność ropni nadtwórdówkowych jako wskazanie do interwencji, niezależnie od braku objawów neurologicznych. [17,18]

Drenaże zakładane pod kontrolą RTG w technikach małoinwazyjnych są uznawane za alternatywę zabiegów otwartych w leczeniu ropni przykręgowych i śróddyskowych. Jednakże coraz częściej stosuje się tradycyjne dojscia operacyjne również u pacjentów bez objawów neurologicznych z korzyścią stabilizacji kręgosłupa i dokładniejszej diagnozy mikrobiologicznej. [17, 18, 19, 20]

Ucisk struktur nerwowych kanału kręgowego jest bezwzględnym wskazaniem do interwencji chirurgicznej. Stany zejściowe są gorsze, jeśli porażenie trwa od 24 – 36 godzin przed interwencją. Jednakże niektórzy auto-

Fig. 6a. Results
Ryc. 6a. Wyniki

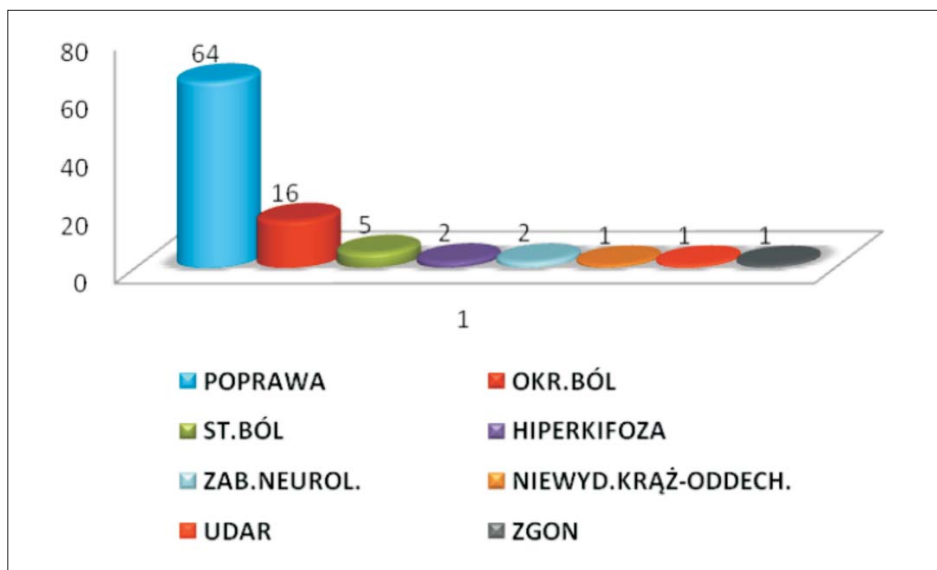
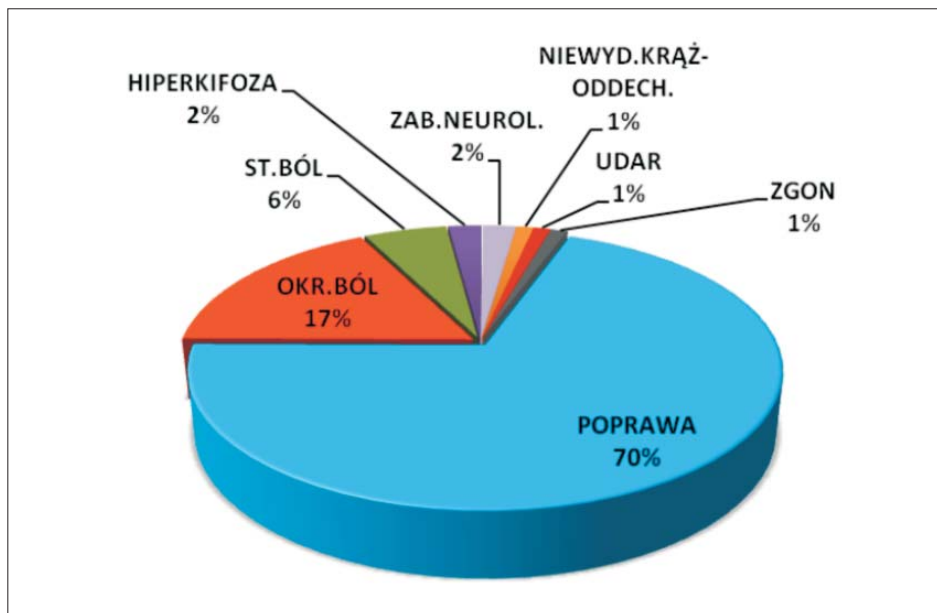


Fig. 6b. Results
Ryc. 6b. Wyniki



The compression of nerve structures of the spine canal is an absolute indication for surgical intervention. Outcome are worse, if the paralysis lasts from 24 to 36 hours before the intervention. However, some authors report about advantageous effects of the intervention even after a long time after paralysis. [18,19,21]

There exists many surgical accesses to the spine, and the choice depends on the individual characteristic of the patient and the experience of the surgeon. Anterior access is recommended for the visualization of most frequent changes. Posterior laminectomies are recommended for the decompression of intercanal abscesses, epidural abscesses. It is not recommended for the treatment of spondylodiscit due to the threat of spine instability. In specialist literature, we can find anterior procedures with autologic transplantations of the bones or with implantation of titanium pivots in the place of removed changes. [20,22,23]

In the presented material, we applied only surgical techniques in the antibiotic cover. The choice of the surgical technique depends on the localization of the inflammatory process and changes that the process triggers in the spine. Due to a more frequent localization of the process in the anterior column of the spine, anterior techniques were dominating: corporectomy with stabilization on the titanium net – 26 % of patients, corporectomy with stabilization of titanium net and corus screws – 31% of patients, and discsectomy without implant – 9% of operated patients.

We carried out from posterior access: discsectomy with giving the sponge ‘Garamycin’ without implant – 8% of patients, discsectomy with interbody stabilisation with PLIF method – 13% of patients, and decompression of the vertebral canal through laminotomy/laminectomy and transpedicular stabilisation – 13% of patients. In general, we applied spine implants in 86% of operated on cases.

The application of titanium nets in the reconstruction of anterior column of the spine was a method of choice in the treatment of tumors and spine injuries. However, the introduction of metal implants in the region of spine infections still arises objection among some surgeons. Especially a group of older orthopedists objects to such proceedings, they base their views on their experience with ‘in vitro’ with the formation of bacterial biofilm on the surface of metal, resistant to the action of antibiotics. Despite this, another group of surgeons applies metal implants within the area of spine infections with success. [24,25]

Our experience also confirms the effectiveness of internal stabilization of the spine with the application of implants in the treatment of spine infections and paravertebral tissues. Similarly to other authors applying implants in the surgical treatment of inflammatory processes of the spine, we obtained an improvement of the neurological state, spine stabilization and healing of paravertebral tissues after primary intervention in 70% operated patients, and a full spine stabilization and healing of tissues in the remaining 30% of patients, after subsequent inspection interventions. Similar results were presented by other authors [26,27,28,29].

rzy donoszą o korzystnych efektach zabiegu nawet po dłuższym czasie trwania porażenia. [18,19,21]

Istnieje wiele dostępów chirurgicznych do kręgosłupa, a dobór zależy od indywidualnej charakterystyki pacjenta i doświadczenia chirurga. Dostęp przedni jest zalecany do wizualizacji najczęstszych zmian. Tyłne laminektomie zaleca się do odbarczenia ropni śródkanałowych, nadtworówkowych, a jest przeciwwskazany do leczenia spondylodiscitu ze względu na zagrożenie niestabilnością kręgosłupa. W literaturze opisane są procedury przednie z przeszczepami autologicznymi kości lub z implantacją czopów tytanowych w miejsce usuniętych zmian. [20,22,23]

W przedstawionym materiale własnym stosowaliśmy wyłącznie techniki chirurgiczne w osłonie antybiotykowej. Dobór techniki chirurgicznej był uzależniony od lokalizacji procesu zapalnego i zmian jakie proces wywołał w kręgosłupie. Ze względu na częstsze umiejscowienie procesu w kolumnie przedniej kręgosłupa dominowały techniki przednie: korporektomia ze stabilizacją na siatce tytanowej – 26 % chorych, korporektomia ze stabilizacją na siatce tytanowej i śrubach trzonowych – 31% chorych, oraz dyscektomia bez implantu – 9% operowanych.

Z dostępu tylnego wykonano: dyscektomię z podaniem gąbki ‘Garamycin’, bez implantu – 8% chorych, dyscektomię ze stabilizacją międzytrzonową m. PLIF – 13% chorych, oraz odbarczenie kanału kręgowego poprzez laminotomię/laminectomię i stabilizację transpedikularną – 13% pacjentów. W sumie w 86% operowanych zastosowano implanty kręgosłupowe.

Zastosowanie tytanowych siatek w rekonstrukcji kolumny przedniej kręgosłupa było metodą z wyboru w leczeniu guzów i urazów kręgosłupa. Jednakże wprowadzenie metalowych implantów w rejon infekcji kręgosłupa wciąż budzi wśród niektórych chirurgów sprzeciw. Szczególnie sprzeciwia się takiemu postępowaniu grupa starszych ortopedów popierając swe poglądy o doświadczenia „in vitro” z powstawaniem biofilmu bakteryjnego na powierzchni metalu, opornego na działanie antybiotyków. Pomimo tego inna grupa chirurgów stosuje implanty metalowe w obrębie infekcji kręgosłupa z dobrym wynikiem. [24,25]

Nasze doświadczenia również potwierdzają skuteczność stabilizacji wewnętrznej kręgosłupa z zastosowaniem implantów w leczeniu infekcji kręgosłupa i tkanek przykręgowych. Podobnie jak u innych autorów stosujących implanty w leczeniu chirurgicznym procesów zapalnych kręgosłupa uzyskaliśmy poprawę stanu neurologicznego, stabilizację kręgosłupa i wygojenie tkanek przykręgosłupowych po pierwotnych zabiegach u 70% operowanych, oraz pełną stabilizację kręgosłupa i wygojenie tkanek u pozostałych 30% chorych, po kolejnych zabiegach rewizyjnych. Podobne wyniki prezentują inni autorzy: [26,27,28,29]

W obecnej dobie dostępne są różne implanty kręgosłupowe zarówno pod względem konstrukcyjnym, jak i materiałowym, więc wydaje się oczywiste wykorzysta-

At present, there are many spine implants available, both as for their construction and the material used, it seems then obvious to use them in the surgical treatment of inflammatory conditions of the spine. Especially in case of a lack of identification of the pathogene (65% of our group), a lack of improvement in the conservative treatment, or when neurological defects appear. The only mortal case concerns a patient operated on in a serious state. The primary area came probably from the inflammatory state of the gums. In the patient, despite earlier pharmacotherapy, there was no improvement observed, and there were pathological fractures of the corpuses Th6-Th7, with subsequent neurological losses. Similar results are presented by Hempelmann et al. [30]

Our fears related to the introduction of metal implants in the area of the infection have not been confirmed.

CONCLUSIONS

1. Surgical treatment in inflammation processes of the spine is a method of choice in case of patients, in whom anti-biotherapy does not bring any positive effects; it is accompanied by spine deformity, there appears epidural abscesses with neurological losses.
2. Resection of inflammatory changes in the limits of healthy tissues and correct stabilization of the spine with the use of modern implants are a condition to cure the inflammatory process.

nie ich w leczeniu chirurgicznym schorzeń zapalnych kręgosłupa. Zwłaszcza w przypadku braku identyfikacji patogenu (65% naszej grupy), przy braku postępu leczenia zachowawczego, lub przy pojawieniu się ubytków neurologicznych. Jedyne przypadki śmiertelne dotyczą pacjentki operowanej w ciężkim stanie. Pierwotne ognisko pochodziło przypuszczalnie ze stanu zapalnego dziąseł. U pacjentki mimo wcześniejszej farmakoterapii nie uzyskano poprawy, a doszło do złamania patologicznego trzonów Th6-Th7, z następowymi ubytkami neurologicznymi. Podobne wyniki prezentuje Hempelmann i wsp. [30]

Nie potwierdziły się obawy związane z wprowadzaniem metalowych implantów w obszar infekcji.

WNIOSKI

1. Leczenie chirurgiczne w procesach zapalnych kręgosłupa jest metodą z wyboru w przypadku pacjentów, u których antybiotykoterapia nie przynosi żadnych pozytywnych efektów, towarzyszy deformacja kręgosłupa, pojawia się ropień nadtwardówkowy z ubytkami neurologicznymi.
2. Resekcja zmian zapalnych w granicach zdrowych tkanek i prawidłowa stabilizacja kręgosłupa z wykorzystaniem współczesnych implantów są warunkiem wyleczenia procesu zapalnego.

References/Piśmiennictwo:

1. Kulowski J: Pyogenic osteomyelitis of the spine: an analysis and discussion of 102 cases. *J Bone Joint Surg Am* 1936; 18: 343–64
2. Hadjipavlou AG, Mader JT, Necessary JT et al.: Hematogenous pyogenic spinal infections and their surgical management. *Spine* 2000; 25: 1668–79.
3. Calderone RR, Larsen JM: Overview and classification of spinal infections. *Orthop Clin North Am* 1996; 27: 1–8.
4. Jensen AG, Espersen F, Skinhoj P et al.: Increasing frequency of vertebral osteomyelitis following *Staphylococcus aureus* bacteraemia in Denmark 1980–1990. *J Infect* 1997; 34: 113–8
5. Grammatico L, Baron S, Rusch E et al.: Epidemiology of vertebral osteomyelitis (VO) in France: analysis of hospital-discharge data 2002–2003. *Epidemiol Infect* 2008; 136: 653–60
6. Sapico FL, Montgomerie JZ: Pyogenic vertebral osteomyelitis: report of nine cases and review of the literature. *Rev Infect Dis* 1979; 1: 754–76
7. Mylona E, Samarkos M, Kakalou E et al.: Pyogenic vertebral osteomyelitis: a systematic review of clinical characteristics. *Semin Arthritis Rheum* 2009; 39: 10–7
8. Musher DM, Thorsteinsson SB, Minuth JN et al.: Vertebral osteomyelitis. Still a diagnostic pitfall. *Arch Intern Med* 1976; 136: 105–10
9. Torda AJ, Gottlieb T, Bradbury R: Pyogenic vertebral osteomyelitis: analysis of 20 cases and review. *Clin Infect Dis* 1995; 20: 320–8
10. Deyo RA, Nachemson A, Mirza SK: Spinal-fusion surgery – the case for restraint. *N Engl J Med* 2004; 350: 722–6
11. Ratcliffe JF: An evaluation of the intra-osseous arterial anastomoses in the human vertebral body at different ages. A microarteriographic study. *J Anat* 1982; 134: 373–82
12. Wiley AM, Trueta J: The vascular anatomy of the spine and its relationship to pyogenic vertebral osteomyelitis. *J Bone Joint Surg Br* 1959; 41-B: 796–809
13. Ratcliffe JF: Anatomic basis for the pathogenesis and radiologic features of vertebral osteomyelitis and its differentiation from childhood discitis. A microarteriographic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh)* 1985; 26: 137–43
14. Jimenez-Mejias ME, de Dios Colmenero J, Sanchez-Lora FJ et al.: Postoperative spondylodiskitis: etiology, clinical findings, prognosis, and comparison with nonoperative pyogenic spondylodiskitis. *Clin Infect Dis* 1999; 29: 339–45.
15. Quinones-Hinojosa A, Jun P, Jacobs R et al.: General principles in the medical and surgical management of spinal infections: a multidisciplinary approach. *Neurosurg Focus* 2004; 17: E1.
16. Bauman GI, Stifel RE: Osteomyelitis of the spine. *Ann Surg* 1923; 78:119–21
17. Sobottke R, Seifert H, Fatkenheuer G et al.: Current diagnosis and treatment of spondylodiskitis. *Dtsch Arztebl Int* 2008; 105: 181–7.

18. Darouiche RO: Spinal epidural abscess. *N Engl J Med* 2006; 355:2012–20.
19. Staatz G, Adam GB, Keulers P et al.: Spondylodiskitic abscesses: CT-guided percutaneous catheter drainage. *Radiology* 1998; 208: 363–7.
20. Chen WH, Jiang LS, Dai LY: Surgical treatment of pyogenic vertebral osteomyelitis with spinal instrumentation. *Eur Spine J* 2007; 16: 1307–16.
21. Liebergall M, Chaimsky G, Lowe J et al.: Pyogenic vertebral osteomyelitis with paralysis. Prognosis and treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1991; 269: 142–50.
22. Hadjipavlou AG, Mader JT, Necessary JT et al.: Hematogenous pyogenic spinal infections and their surgical management. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000; 25: 1668–79.
23. Hadjipavlou AG, Katonis PK, Gaitanis IN et al.: Percutaneous transpedicular discectomy and drainage in pyogenic spondylodiscitis. *Eur Spine J* 2004; 13: 707–13.
24. Ruf M, Stoltze D, Merk HR et al.: Treatment of vertebral osteomyelitis by radical debridement and stabilization using titanium mesh cages. *Spine* 2007;32:E275-80
25. Robinson Y, Tschoeke SK, Kayser R et al.: Reconstruction of large defects in vertebral osteomyelitis with expandable titanium cages. *Int Orthop* 2009;33:745-9
26. Osenbach RK, Hitchon PW, Menezes AH: Diagnosis and management of pyogenic vertebral osteomyelitis in adults. *Surg Neurol* 1990; 33(4):266–275
27. Sundararaj GD, Amritanand R, Venkatesh K, et al.: The use of titanium mesh cages in the reconstruction of anterior column defects in active spinal infections: can we rest the crest? *Asian Spine J.* 2011 Sep;5(3):155-61
28. Hyun Woo Kim, Je-il Ryu, Koang Hum Bak: The Safety and Efficacy of Cadaveric Allografts and Titanium Cage as a Fusion Substitutes in Pyogenic Osteomyelitis; *J Korean Neurosurg Soc* 50, 2011: 348-356
29. Endres S, Wilke A: Posterior interbody grafting and instrumentation for spondylodiscitis; *J Orthop Surg* 2012;20(1):1-6
30. Hempelmann RG, Mater E, Schön R: Septic hematogenous lumbar spondylodiscitis in elderly patients with multiple risk factors: efficacy of posterior stabilization and interbody fusion with iliac crest bone graft; *Eur Spine J* (2010) 19:1720–27