



Komplikacje w leczeniu chirurgicznym kręgosłupa

© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES

Materiały konferencyjne

DANIEL ZARZYCKI

Klinika Ortopedii i Rehabilitacji Collegium Medium UJ, Zakopane
Kierownik Kliniki: prof. dr hab. med. Daniel Zarzycki

Adres do korespondencji:

D. Zarzycki

ul. Balzera 15, 34-500 Zakopane, Poland

e-mail: sekretariat@klinika.net.pl

Motto:

„Uczmy się na błędach i analizie własnych przypadków”

POWIKŁANIA A RODZAJ ZABIEGU OPERACYJNEGO

■ Spondylodeza odcinka lędźwiowego i krzyżowo-lędźwiowego

Wieloośrodkowe prospektywne badania przeprowadzone na grupie na 872 chorych opublikowane w 2004 roku (10) określają liczbę komplikacji na 23% z czego 14% chorych wymagało reoperacji. Podział tych komplikacji był następujący: 9,7% ogólne, 8,6% neurologiczne, 5,6% infekcje, 3,6% uszkodzenie opony. Wskaźnik komplikacji był ściśle skorelowany z *wagą* czy też *nadwagą* pacjenta i rozległością spondylodezy.

■ Spondylodeza odcinka lędźwiowego z czopami

Okuda (22) podaje wyniki leczenia 251 chorych leczonych tylną spondylodezą z zastosowaniem czopów międzytrzonowych. Minimalny okres obserwacji wynosił 2 lata. Autor stwierdził 73 komplikacje co stanowi 29,1% operowanych chorych. Liczba komplikacji w tej grupie chorych była większa co potwierdza powszechnie znany fakt, że w bardziej skomplikowanych procedurach są one częstsze. Podział tych komplikacji był następujący: śródoperacyjne - 26 pacjentów, w grupie tej dominowało ro-

zerwanie opony - 19 chorych oraz złe położenie śrub transpedikularnych u 7 chorych, lecz nie miały one wpływu na końcowy wynik leczenia (Ryc. 1). Komplikacje wczesne wystąpiły u 19 chorych w tym 17 przypadków to komplikacje neurologiczne: 9 przypadków to poważne wypadnięcie funkcji motorycznych, 8 przypadków to średnie wypadnięcia funkcji motorycznych, które ustąpiły samoistnie w okresie 6 tygodni od zabiegu operacyjnego, u pozostałych 2 chorych wystąpiły: 1 zawał mózgowy, 1 infekcja rany.

Komplikacje późne wystąpiły u 17 chorych w tym: 3 złamania śruby, 3 pseudoartrozy, u 11 chorych wystąpiły zmiany zwyrodnieniowe w segmencie sąsiadującym (ryc. 2, 3).

■ Boczne idiopatyczne skrzywienia kręgosłupa

W roku 2005 Scoliosis Research Society opublikowało wyniki wieloośrodkowych prospektywnych badań na grupie 3311 pacjentów, u których wystąpiły komplikacje chirurgiczne (11). W ocenie brane były pod uwagę wszystkie typy skolioz, różne wielkości kąta skrzywienia oraz różne techniki operacyjne. U 704 pacjentów (21,3%) wystąpiło 850 komplikacji. Podział tych komplikacji jest następujący: mechaniczne 11,5%, ogólne 5,7 %, infekcje 4,7%, neurologiczne 1,8%.

Do czynników korelujących z tymi komplikacjami zaliczono: wiek, wynik ASA score, rozległość spondylodezy, osteotomię kręgosłupa, spondylodezę sięgającą do kości krzyżowej i kąt skrzywienia kręgosłupa.

Z analizy tych przypadków jasno wynika, że wskaźnik komplikacji wzrasta wraz z ciężkością (wielkością) procedury operacyjnej.

Villavicencio (33) potwierdził w/w fakt w badaniach retrospektywnych na grupie 167 pacjentów. Autor porównał stosunek wskaźnika komplikacji w dwóch typach spondylodedezy „*typu 360*” w leczeniu lędźwiowej zwyrodnieniowej choroby dyskowej wraz z niestabilnością.

U 124 chorych zastosowano technikę *Transforaminal Lumbar Interbody Fusion* (TLIF). Wszyscy chorzy operowani byli przez ten sam zespół chirurgiczny. U 73 chorych zastosowano technikę przezskórną, a 51 chorych technikę konwencjonalną (otwartą), u 43 chorych wykonano jednoetapowo rekonstrukcję z dwóch dostępów: przedniego i tylnego.

Wszyscy pacjenci operowani byli z powodu degeneracyjnej dyskopatii, zmian zwyrodnieniowych stawów międzywyrostkowych, niestabilności i stenozy kanału kręgowego.

Średni czas zabiegu operacyjnego wyniósł 455 min. dla dostępu podwójnego, versus 255 min. dla mini inwazyjnego TLIF i 220 min. dla konwencjonalnego TLIF.

Wskaźnik komplikacji dla dostępu podwójnego wynosił 76,6%, z tego 62,8% komplikacji uznano jako poważne i 13,9% jako małe. Dla przezskórnej TLIF wskaźnik komplikacji wyniósł 30,1% z tego 21,9% to powikłania duże, 8,2% małe. Dla tradycyjnego TLIF (na otwarto) liczba komplikacji wyniosła 35,5%, w tym wszystkie małe.

Utrata krwi wynosiła 550ml dla dostępu podwójnego, 231ml dla mini inwazyjnego i 421ml dla TLIF otwartego. Średni czas hospitalizacji wynosił odpowiednio 7,2 dni, 3,1dni i 4,1 dni. Średnio częstość objawowej choroby żylna - zakrzepowej to 0,5%

- 2,5% chorych a około 15 % chorych było bezobjawowych.

Platzer (26) w grupie 978 chorych operowanych z powodu urazu kręgosłupa chorobę żylna- zakrzepową stwierdził u 2,2 % chorych, z czego 4 pacjentów miało objawy zatorowości płucnej, 5 chorych objawy zatorowości płucnej wraz z zapaleniem żylna-zakrzepowym. Zgon wystąpił u 6 chorych (0,6%).

Inne zidentyfikowane czynniki ryzyka choroby żylna-zakrzepowej to: schorzenia neurologiczne, dostęp przedni, dostęp do odcinka lędźwiowego, otyłość, palenie papierosów.

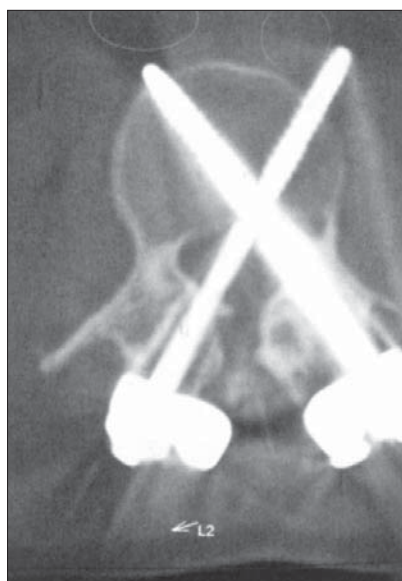
■ Czynniki ryzyka związane z pacjentem

Obciążenie związane z zabiegiem operacyjnym jest jednym z elementów determinujących liczbę komplikacji okołooperacyjnych. Na ich liczbę ma wpływ wiele czynników i patologii, a do największych z nich musimy zaliczyć **stres i nadwagę** tak często występującą w naszej populacji. Patel (24) badał rolę **nadwagi** w rozwoju okołooperacyjnych komplikacji. W retrospektywnej ocenie 332 pacjentów, u których wykonano spondylodedezę z dostępu przedniego lub tylnego lub dwie procedury jednoetapowo w odcinku piersiowym lub lędźwiowym, tylko 84 pacjentów (86 operacji) nie wymagało operacji w trybie nagłym lecz 60 z nich (71,4 %) miało **nadwagę lub otyłość** BMI > 25.

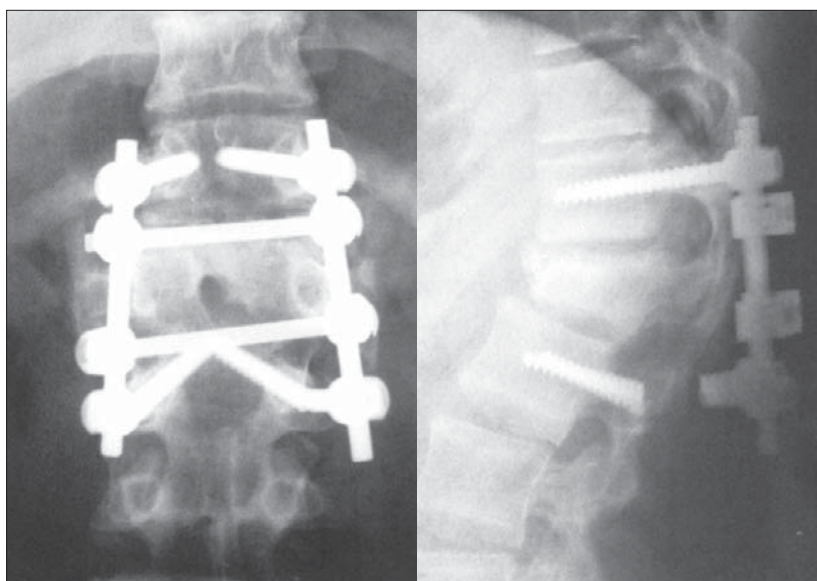
Liczba komplikacji bezpośrednio związanych z nadwagą wyniosła: 42 poważne komplikacje, które rozwinęły się u 31 pacjentów, co stanowi 36,9% w tym 19 ciężkich u 17 pacjentów.

Ryzyko poważnych komplikacji w zależności od BMI wynosi:

- BMI 25 – liczba komplikacji 14%,
- BMI 30 - liczba komplikacji 20%,
- BMI >40 – liczba komplikacji 36%.



Ryc. 1. Nieprawidłowo wprowadzone śruby w kręgu L2. Chory bez deficytów neurologicznych



Ryc. 2. Złamanie trzonu L2. Zbyt krótka stabilizacja. Złamanie śrub transpedikularnych

Najczęstsze komplikacje to: infekcje rany- 3 chorych, wyciek płynu mózgowo-rdzeniowego wymagający reoperacji - 8 chorych, zapalenie głębokich żył - 2 chorych, komplikacje kardiologiczne - 4 chorych, pseudoartroza - 1 chory, zapalenie płuc - 3 chorych, Przedłużona intubacja - 2 chorych, komplikacje urologiczne - 8 chorych, ułożeniowe uszkodzenia nerwów obwodowych - 2 chorych, chroniczna neuropatia - 2 chorych.

■ Infekcje

Częstość infekcji rany operacyjnej w piśmiennictwie wynosi od 0,5% do 10%, średnio wahają się od 2% - 5%. Częstość występowania tego powikłania zależy oczywiście od rodzaju zabiegu operacyjnego i stanu ogólnego pacjenta. Okuda (22) podaje 1 infekcję na 251 chorych, u których stosowano czopy międzytrzonowe z dostępu tylnego.

W ocenie retrospektywnej 1329 zabiegów operacyjnych wykonanych u 1095 chorych Fang (9) donosi o 48 infekcjach co stanowi 4,49%.

Większość tych infekcji rozwinęła się w okresie do 3 miesięcy po zabiegu operacyjnym. Jednym z czynników ryzyka jest wiek powyżej 60 lat, palenie papierosów, cukrzyca, wcześniejsze lokalne zakażenia, otyłość i alkoholizm. Znany jest fakt zwiększonego ryzyka infekcji w jednoetapowym zabiegu z dostępu przedniego i

tylnego. Większość zakażeń wywołana jest przez staphylococcus aureus. Wszyscy zainfekowani pacjenci przeszli reoperacje i antybiotykoterapię.

■ Komplikacje okołoperacyjne

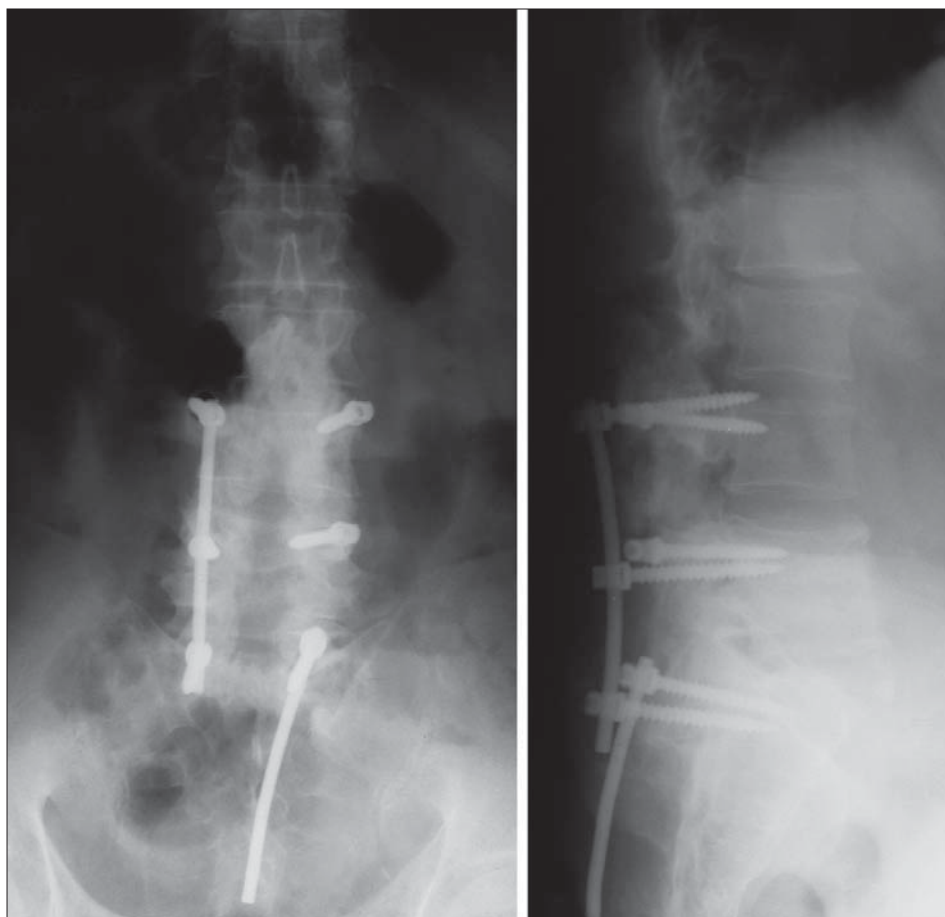
Większość komplikacji okołoperacyjnych wynika z: źle dobrany pacjent, źle dobrana procedura operacyjna (dotyczy wszystkich specjalności), zły poziom operacyjny (chirurgia kręgosłupa), zła strona operacyjna (przepuklina dysku).

■ Komplikacje związane z ułożeniem pacjenta

Francuska kompania ubezpieczeniowa MACSF (odpowiednik naszego PZU) opublikowała raport za lata 1993-2002, w którym na liczbę 497 pacjentów, 119 (24%) miało powikłania związane z nieprawidłową pozycją ułożeniową na stole operacyjnym (dotyczy wszystkich specjalności operacyjnych).

- 108 chorych (90%) - uszkodzenia nerwów obwodowych tzw. uszkodzenia uciskowe (nerw kulszowy, łokciowy, pośrodkowy, splot barkowy).
- 7 chorych - jednostronna ślepotą;
- komplikacje po zabiegach odcinka szyjnego kręgosłupa - często związane są z hyperekstensją na stole operacyjnym. Szczególnie mogą one wystąpić u chorych z mielopatią szyjną, zaburzeniami naczyniowymi-

Ryc. 3. Destabilizacja instrumentarium



mi, intubacją, manipulacją w trakcie usuwania kołnierza ortopedycznego. Komplikacje na poziomie C₁-C₂ mogą wystąpić w czasie ekstrakcji zęba (zwłaszcza mądrości), lub przekładania pacjenta do łóżka kiedy jeszcze działa znieczulenie.

■ Komplikacje związane z leczeniem chirurgicznym

Komplikacje neurologiczne w leczeniu chirurgicznym kręgosłupa są bez wątpienia najczęstszymi.

Wg. danych opublikowanych przez SRS liczba ta wyniosła 1%. (tab.1., tab. 2.)

■ Komplikacje naczyniowe

Uszkodzenia dużych naczyń, leżących pozaotrzewnowo podczas zabiegów na odcinku piersiowo-lędźwiowo-krzyżowym zawsze grozi zejściem śmiertelnym pacjenta. Pierwszy przypadek uszkodzenia dużych naczyń w trakcie zabiegu discektomii został opublikowany w roku 1945 tj. 11 lat po pierwszej operacji usunięcia przepukliny dyskowej odcinka lędźwiowego kręgosłupa. Ilość tych komplikacji określana jest na około 0,03%.

Podczas discektomii uszkodzenie pierścienia włóknistego jest stosunkowo częste. Dyskografia śródoperacyjna wykonana w trakcie reoperacji wykazała około 12% pierwotnych uszkodzeń pierścienia włóknistego w jego części przedniej (30), a uszkodzenie pierścienia w trakcie reoperacji wahają się od 8,7% - 33%.

■ Uszkodzenia opony

W badaniach prospektywnych przeprowadzonych w 14 szpitalach w Wielkiej Brytanii (32) na grupie 1594 chorych częstość uszkodzenia opony wynosiła: pierwotna discektomia - 3,25%, stenoza kanału kręgowego - 8,5 %, zabiegi rewizyjne -13,2 %. Inne komplikacje mogą powstać w zależności od miejsca wykonywania zabiegu operacyjnego. W odcinku szyjnym częstość obrażeń (niedomoga) przełyku waha się od 0,25% - 0,43%. Inne najczęściej przemijające komplikacje związane z dostępem przednim do odcinka szyjnego kręgosłupa wg Spinau (31) wynoszą 6% - 10% średnio 5,6%.

Najczęstsze objawy to: bezbarwny głos, przemijająca chrypka 5%-10% średnio 5,2%, przemijający zespół Hornera 1% - 2%. Niedomoga nerwu twarzowego obserwowana jest u 0,5% chorych (kompresja gałązki zstępującej przez haki). Pickett (25) analizował 74 chorych u których zaimplantowano 96 dysków szyjnych typu Bryan. Liczba komplikacji wynosiła 6,2% na każdy leczony segment: 1 krwiak uciskowy, 3 pogorszenie objawów neurologicznych, 1 zwichnięcie implantu, 1 kyfoza (zreoperowana), 2 spontaniczne spondylodezy, 1 zwichnięcie wyprostne, 25% chorych ciągle narzeka na cervikalgię.

■ Inne komplikacje okołoperacyjne

W grupie 497 operowanych chorych, 93 to przypadki oparzenia (19%) od koagulacji, 12 przypadków (2,5%) to inne oparzenia np. zimnem, światłem, itp. Wg. danych Francuskiej Kompani Ubezpieczeniowej przy przekładaniu pacjenta ze stołu operacyjnego na łóżko lub wózek zanotowano 40 wypadków zrzucenia pacjentów na podłogę co stanowi 8% operowanych chorych. Na szczęście tylko 1 chory wymagał reoperacji.

■ Krwiak pooperacyjny

Award (1) analizował 15 000 pacjentów operowanych z powodu różnych patologii kręgosłupa w latach 1984-2002. Wskaźnik reoperacji z powodu krwiaka pooperacyjnego wydaje się być mało istotny, bowiem wynosi około 0,2%, lecz zmienne są czynniki ryzyka predysponujące do ich powstawania: wiek powyżej 60 lat, leki przeciwzakrzepowe, chory z Rh+, zabiegi z ilością 5 segmentów kręgosłupa i więcej, utrata krwi powyżej 1 litra, poziom hemoglobiny poniżej 10 g/100ml.

W przeciwieństwie do Awarda, antykoagulanty i drenaż rany nie mają wpływu na ryzyko powstawania krwiaka pooperacyjnego.

Cabana (3) przeanalizował 1487 przypadków operowanych w latach 1997-1998 i stwierdził tylko 15 przypadków krwiaków pooperacyjnych:

Odcinek szyjny – 1 przypadek, piersiowy – 7 przypadków, lędźwiowy – 7 przypadków. W 10 przypadkach

Tab. 1. Raport SRS – 2005 r.
Typ deficytu Neurologicznego
(porównanie z latami 2003
i 2004)

Neurological Deficit	Number	Rate - 2005	Rate - 2004	Rate - 2003
Complete cord	20	0.07%	0.04%	0.1%
Incomplete cord	66	0.2%	0.2%	0.2%
Nerve root	171	0.6%	0.6%	0.8%
Cauda equina	17	0.1%	0.1%	—
Total/Overall	274	1.0%	0.9%	1.1%

Tab. 2. Raport SRS – 2005 r.
Częstość występowania deficytu
neurologicznego w zależności
od diagnozy (porównanie z la-
tami 2003 i 2004)

Neurological Deficit	Number	Rate - 2005	Rate - 2004	Rate - 2003
Degenerative Spinal Disorders	69	0.5%	0.5%	0.7%
Fracture	19	1.0%	0.3%	0.5%
Kyphosis	24	2.7%	4.0%	4.4%
Other	37	1.1%	0.7%	0.9%
Scoliosis	78	1.2%	1.2%	1.4%
Spondylolisthesis	47	1.5%	1.4%	1.3%
Total	274	1.0%	0.9%	1.1%

częścią zabiegu operacyjnego była laminektomia. Pierwsze objawy krwaka wystąpiły już w 5 godz. po zabiegu operacyjnym. Szybka rewizja rany jest najlepszym rozwiązaniem (35).

Kou (16) analizował chorych operowanych w okresie 10 lat w tym samym szpitalu w stanie Michigan, którzy przeszli operację kręgosłupa i u których wytworzył się lub nie, krwaki nadoponowy. Wszyscy chorzy przeszli zabieg między innymi laminektomii.

Analizując inne czynniki ryzyka takie jak ilość operowanych poziomów, przedoperacyjna koagulopatia versus wiek, body mass index, uszkodzenie opony i drenaż pooperacyjny nie znalazł żadnych statystycznych zależności wpływających na powstawanie krwaka pooperacyjnego.

■ Przewlekły ból

Zwłóknienie (*epidural fibrosis*) jest często odrzucane jako początkowa przyczyna pooperacyjnego bólu korzeniowego. Fibrosis (zwłóknienie) jest normalnie rozwijającą się blizną po jakimkolwiek zabiegu operacyjnym. Blizna zatem nie jest powikłaniem. W 95% przypadków pooperacyjny obraz MRI u leczonych pacjentów wykazuje bliznę oponową i około korzeniową lecz tylko 1,5% - 2% przypadków skarży się na dolegliwości bólowe.

Jednym z najważniejszych czynników z tym związanym wymieniany jest czynnik psychologiczny (4).

■ Komplikacje związane z pobraniem przeszczepu kostnego

Pobranie przeszczepu kostnego prowadzi do różnorodnych i częstych komplikacji. Liczba ich wynosi ponad 18%. W miejscu pobrania przeszczepów z talerza kości biodrowej mogą powstawać poważne komplikacje, takie jak: uszkodzenie tętnicy pośladkowej tylnej a z komplikacji wtórnych do najczęstszych należy długotrwały ból występujący u 15 – 30% pacjentów.

■ Pseudoartrozy

Liczba pseudoartroz na poziomie L₅–S₁ wynosi 5% - 10% w stabilizacjach krótkoodcinkowych i 15% - 24% w stabilizacjach długoodcinkowych. Palenie papierosów zwiększa ryzyko powstania pseudostawów.

■ Destabilizacja kręgosłupa

Ryzyko destabilizacji kręgosłupa możemy przewidzieć przed zabiegiem operacyjnym. De Wald powstanie patologicznej kifozy w odcinku przejścia piersiowo-lędźwiowego określa na 26% u pacjentek powyżej 65 roku życia, 5 lat po spondylodezie i powyżej 5 operowanych segmentów skrzywienia (8). Osteoporoza również ma wpływ na zapadanie się przeszczepów kostnych lub implantów w płytki graniczne trzonów kręgowych, wg. Lemaire (17) liczba ta wynosi 2%.

■ Reoperacje

Nie u wszystkich pacjentów leczenie chirurgiczne jest efektywne. Pewna liczba z nich będzie musiała być re-

operowana. W odcinku lędźwiowym kręgosłupa liczba reoperacji kształtuje się pomiędzy 4% - 15% w zależności od liczby analizowanych przypadków. Hu (12) w grupie 4722 pacjentów (obserwowanych przez 4 lata) wskaźnik reoperacji określił na 9,5% (499 pacjentów).

Liczba komplikacji wg Hu jest wyższa u tych pacjentów, którzy mieli spondylodezę lub uwolnienie ze spondylodezą. Jakkolwiek rodzaj zabiegu operacyjnego w żaden sposób nie korelował z ryzykiem ewentualnej reoperacji, patologią schorzenia, czy też płcią. Czynnik ryzyka reoperacji u dzieci i młodzieży wynosi tylko ($p = 0.04$).

Wskaźnik reoperacji po zabiegu usunięcia dysku w odcinku lędźwiowym kręgosłupa został poddany szczególnej analizie.

Keskimaki (14) analizował grupę 25359 chorych operowanych z powodu przepukliny dyskowej odcinka lędźwiowego: 12,3% chorych wymagało reoperacji w okresie 9 lat po zabiegu operacyjnym z czego 1,8% wymagało reoperacji wielokrotnych. W grupie 35309 pacjentów operowanych z powodu przepukliny dyskowej Osterman (23) liczbę reoperacji określił na 14% tj. 4943 chorych, a 803 (2,3%) wymagało minimum 2 reoperacji. Wykonano następujące rodzaje reoperacji: discektomia 63%, 14% spondylodeza, wykonano 232 dekompresje. Pacjenci reoperowani raz po dyscektomii posiadają o 25,1% zwiększone ryzyko dodatkowej operacji w okresie następnych 10 lat. Pacjenci z niskim ryzykiem reoperacji to ci, u których wykonano artrodezę międzytrzonową, chorzy w wieku 50 – 65 lat oraz ci którzy przeszli reoperację w okresie 12 miesięcy po pierwszym zabiegu operacyjnym.

Stenoza kanału kręgowego – Katz (13) wskaźnik reoperacji określił na 23% w okresie 7 - 10 lat od zabiegu. Inne dane są mniej optymistyczne: 33% operowanych chorych w dalszym ciągu uskarża się na dolegliwości bólowe kręgosłupa, 53% pacjentów nie może przejść więcej bez bólu jak 500 metrów, mimo tego, że 75% pacjentów określa wynik leczenia na zadowalający. W wielośrodkowych retrospektywnych badaniach przeprowadzonych w stanie Waszyngton Martin (18) analizował wskaźnik reoperacji u 24882 pacjentów operowanych w latach 1990 – 1993 z powodu dysku degeneracyjnego leczonego tylko dekompresją versus dekompresja + usztywnienie. Całkowite ryzyko reoperacji wynosiło równo po 19% w okresie 11 lat obserwacji.

Pacjenci ze spondylolistezą leczeni usztywnieniem mieli mniejszy wskaźnik reoperacji w porównaniu z grupą, u której wykonano tylko dekompresję (17,1% versus 28%) $p=0.002$.

Analizując z kolei inne jednostki chorobowe, u których wykonano usztywnienie liczba reoperacji wyniosła 21,5% versus 18,8% chorych, u których nie wykonywano artrodezy ($p=0.008$). Najczęstszą przyczyną reoperacji u chorych, u których wykonano artrodezę w 62,5% przyczyną był materiał użyty do usztywnienia lub pseudoartrozy.

W kolejnych retrospektywnych badaniach wykonanych przez ten sam zespół badawczy (19) porównano

wszystkie zabiegi wykonane na różnych poziomach u 25209 pacjentów leczonych za pomocą spondylodezy lub bez spondylodezy w latach 1997 – 2000. Celem badań była ocena proporcji zabiegów usztywnienia w stosunku do liczby reoperacji po wprowadzeniu nowych technik spondylodezy. W latach 1997 – 2000 liczba usztywnień wzrosła prawie dwukrotnie z poziomu 9,4% do 19,1% w porównaniu z latami 1990 – 1993. W związku z powyższym procent reoperacji wzrósł z 12,4% do 14% ($p < 0.001$). Ponadto pacjenci z grupy drugiej (1997-2000) mieli o 40% zwiększone ryzyko przejścia reoperacji w pierwszym roku po zabiegu w porównaniu z grupą pierwszą. Nie stwierdzono żadnych różnic po upływie pierwszego roku od zabiegu operacyjnego.

David (5) w implantacjach dysku lędźwiowego na liczbę 106 przypadków z okresem obserwacji powyżej 10 lat liczbę reoperacji określił na 7,5%. Reoperacje zawsze przynoszą gorsze wyniki funkcjonalne (14) ze względu na uszkodzenie mięśni, trudności techniczne, zwłóknienia i inne.

KONKLUZJA

Przedstawiona na podstawie przeglądu piśmiennictwa liczba komplikacji w chirurgii kręgosłupa pokazuje szeroki ich wachlarz, chociaż liczba ciężkich powikłań systematycznie zmniejsza się. Liczba ciężkich powikłań jest wprost proporcjonalna do złożoności procedury operacyjnej, lecz również zależy od stanu ogólnego pacjenta (otyłość).

References/Piśmiennictwo:

- Awad JN, Kebaish KM, Donigan J, Cohen DB, Kostuik JP. "Analysis of the risk factors for the development of post-operative spinal epidural haematoma." *J Bone Joint Surg BR*. 2005; SEP, 87(9): 1248-52.
- Enazet J.P, Thoreux P, Saillant G, Roy-Camille R. "Complications neurologiques de la chirurgie du rachis de l'adulte. Rev. Chir. Orthop. 1994-1995; Vol.120 NO 11, PP.39-42.
- Cabana F, Pointillart V, Vital J, Senegas J. "Postoperative compressive spinal epidural hematomas. 15 cases and a review of the literature." *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar Mot*. 2000; JUN, 86(4):335-45.
- Coskun E, Suzer T, Topuz O, Zencir M, Pakdemirli E, Tahta K. "Relationships between epidural fibrosis. Pain, disability and psychological factors after lumbar disc surgery." *Eur. Spine J*. 2000; JUN, 9(3):218-23.
- David T. "Long-term results of one-level lumbar arthroplasty: minimum 10-year follow-up of the charite artificial disc in 106 patients." *Spine* 2007; MAR, 15 32(6):661-6.
- Deen HG, Nottmeier EW, Reimer R. "Early complications of posterior rod-screw fixation of the cervical and upper thoracic spine." *Neurosurgery*. 2006; NOV, 59(5):1062-7; discussion 1067-8.
- Delattre O, Catonne Y, Saillant G. "Complications oculaires de la chirurgie du rachis: proposition d'une nouvelle tetiere." *Chirurgie*, 1994-1995; Vol.120, NO 11, PP. 31-35.
- De Wald CJ, Stanley T. "Instrumentation-related complications of multilevel fusions for adult spinal deformity patients over age 65: surgical considerations and treatment options in patients with poor bone quality." *Spine*, 2006; SEP, 1;31(19 Suppl): S144-51.
- Fang A., Hu SS., Endres N, Bradford DS. "Risk factors for infection after spinal surgery." *Spine*, 2005; JUN 15, 30(12): 1460-5.
- Guigui P, Devyver B, Rillardon L, Ngounou P, Deburge A, Ghosez JP. Intraoperative and early postoperative complications of lumbar and lumbosacral fusion: prospective analysis of 872 patients." *Rev Chir Orthop*. 2004; FEB, 90(1):5-15.
- Guigui P, Blamoutier A. "Groupe d'etude de la scoliose. Complications of surgical treatment of spinal deformities: a prospective multicentric study of 3311 patients." *Rev Chir Orthop*. 2005; JUN, 91(4): 314-27.
- Hu RW, Haglal S, Axcell T, Anderson G. "A population-based study of reoperations after back surgery." *Spine*, 1997; OCT 1, 22(19): 2265-70.
- Katz Jn, Lipson Sj, Chang LC, Levine S.A., Fossel AH, Liang MH. "Seven- to 10 year outcome of decompressive surgery for degenerative lumbar spinal stenosis." *Spine*, 1996; JAN 1, 21(1):92-8.
- Keskimaki I, Seitsalo S, Osterman H, Rissanen P. "Reoperations after lumbar disc surgery: a population-based study of regional and interspeciality variations." *Spine*, 2000; JUN 15, 25(12): 1500-8.
- Kim YJ, Bridwell KH, Lenke LG, Rhim S, Cheh G. "Pseudarthrosis in long adult spinal deformity instrumentation and fusion to the sacrum: prevalence and risk factor analysis of 144 cases." *Spine*, 2006; SEP 15, 31(20): 2329-36.
- Kou J, Fischgrund J, Biddinger A, Herkowitz H. "Risk factors for spinal epidural hematoma after spinal surgery." *Spine*, 2002; AUG 1, 27(15): 1670-3.
- Lemaire JP. "La prothese de disque intervertebrale SB charite III correlations biomecaniques, cliniques, et radiologiques sur une serie de 100 cas au recul de plus de 10 ans." *Rachis- NO 4, Octobre 2002; Vol. 14*
- Martin BI, Mirza SK, Comstock BA, Gray DT, Kreuter W, Deyo RA. "Reoperation rates following lumbar spine surgery and the influence of spinal fusion procedures." *Spine*, 2007; FEB 1, 32(3): 382-7.
- Martin BI, Mirza SK, Comstock BA, Gray DT, Kreuter W, Deyo RA. "Are lumbar spine reoperation rates falling with greater use of fusion surgery and new surgical technology?" *Spine*, 2007; SEP 1, 32(19): 2119-26.
- Merloz P, Blendea S, Huberson C, Tonetti J, Eid A, Plaweski S, Boualag M, Badulescu A. "Navigation chirurgicale autour du rachis: imagerie virtuelle a base TDM versus fluoroscopie virtuelle. A propos de 223 vis pediculaires chez 88 patients." *Rachis, NO 2, JUN, 2002; VOL 14: 89-90*.
- Michel F, J. Rubini, C. Grand, J. Berard, R. Kohler, C.R Michel. "Les complications neurologiques de la chirurgie des deformations du rachis revue de chirurgie orthopedique." 1992; 78: 90-100.
- Okuda S, Miyauchi A, Oda T, Haku T, Yamamoto T, Iwasaki M. "Surgical complications of posterior lumbar interbody fusion with total facetectomy in 251 patients." *J Neurosurg Spine*. 2006; APR, 4(4): 304-9.

23. Osterman H, Sund R, Seitsalo S, Keskimäki I. "Risk of multiple reoperations after lumbar discectomy: a population- based study." *Spine*. 2003; MAR 15, 28(6): 621-7.
24. Patel N, Bagan B, Vadera S, Maltenfort MG, Deutsch H, Vaccaro AR, Harrop J, Sharan A, Ratliff JK. "Obesity and spine surgery: relation to perioperative complications." *J Neurosurg Spine*. 2007; APR, 6(4): 291-7.
25. Pickett GE, Sekhon LH, Sears WR, Duggal N. Complications with cervical arthroplasty." *J Neurosurg Spine*. 2006; FEB, 4(2): 98-105.
26. Platzer P, Thalhammer G, Jandl M, Obradovic A, Benesch T, Vecsei V, Gaebler C. "Thromboembolic complications after spinal surgery in trauma patients." *Acta Orthop*. 2006; OCT, 77(5): 755-60.
27. Rampersaud YR, Moro ER, Neary MA, White K, Lewis SJ, Masicotte EM, Fehlings MG. "Intraoperative adverse events and related postoperative complications in spine surgery: implications for enhancing patient safety on evidenced based protocols." *Spine*, 2006; JUN 1, 31(13): 1503-10.
28. *Rapports Annuels Du Sou Medical Groupe MACSF (1993-2002)*
29. *Responsabilite, Vol. 7, NO Suppl, Mars 2007; 16-17.*
30. Solonen K.A. "Perforation of the anterior annulus fibrosus during operation for prolapsed disk." *Annales chirurgiae et gynaecologiae fenniae*, 1975; 61: 385-387.
31. Spanu G, Marchionni M, Adinolfi D, Knerich R. "Complications following anterior cervical spine surgery for disc diseases: an analysis of the yoears experience." *Chir Organi Mov*. 2005; JUL-SEP, 90(3): 229-40.
32. Tafazal S, Sell P. "Incidental durotomy in lumbar spine surgery: incidence and management." *Eur Spine J* (2005); 14: 287-290.
33. Villavicencio AT, Burneikiene S, Bulsara KR, Thramann JJ. "Perioperative complications in transforaminal lumbar interbody fusion versus anterior- posterior reconstruction for lumbar disc degeneration and instability." *J Spinal Sidord Tech*, 2006; APR, 19(2): 9207.
34. Yettou H, Lescure J.P., Auque J., Marchal JCM., czorny A., Roland J. "Complications intra-abdominales de la chirurgie de la hernie discal lombaire." *Rachis*, 1993; VOL:5, NO 5, PP 247, A 250.
35. Yi S, Yoon Do H, Kim KN, Kim SH, Shin HC. "Postoperative spinal epidural hematoma: risk factor and clinical outcome." *Yonsei Med. J.* 2006; JUN 30 47(3):326-32.