

Lechosław F. Ciupik¹, Daniel Zarzycki², Stefan Bołoczko³

Czopy międzytrzonowe w leczeniu niestabilności kręgosłupa lędźwiowego; nowa procedura i instrumentarium DERO

Streszczenie: W stabilizacjach kręgosłupa, coraz szersze uznanie zyskuje sobie stabilizacja międzykręgowa czopami z dostępu operacyjnego tylnego (PLIF-posterior lumbar interbody fusion i ALIF-anterior lumbar interbody fusion). Wskazania do takiej stabilizacji to: bóle dolnej części kręgosłupa, niestabilności, rozerwany pierścień, ubytek dysku i osteofity, wypadnięcie dysku lędźwiowego, kręgozmyki I i II stopnia. Przedstawiono opracowane nowe konstrukcje czopów wkręcanych tytanowych, unikatowe instrumentarium DERO i procedurę operacyjną typu PLIF. Podano przykłady zastosowania czopów przy leczeniu silnego bólu kręgosłupa i ześlizgach 1-2 stopnia łącząc stabilizację międzytrzonową z korekcją i stabilizacją typowym instrumentarium DERO.

Wprowadzenie

Po raz pierwszy zespolenia międzytrzonowego w odcinku lędźwiowym dokonał Ralph B. Cloward 1943r., a wyniki opublikował w 1953r. wskazując, że operacja połączenia kręgów jest wysoce zadowalająca pod względem biomechanicznym i medycznym. Po Clowardzie do zespolenia kręgów za pomocą czopów kostnych użyli: Wilterberger (1957), Crock (1982) i Otero Vich (1985). Niezależnie zespolenia międzykręgowe wykonano z użyciem cylindrycznych koszyków; Longfellow (1951), Bagby (1984). Trudności w stosowaniu tych metod sprawiły, że Michelson (1988) i Ray (1988) opracowali

i zastosowali do zespalania międzytrzonowego gwintowane koszyki cylindryczne i stożkowe (4).

Od tej pory wystąpiło ogromne zainteresowanie stabilizacją międzytrzonową. Uruchomiono wiele prac badawczych z zakresu biomechaniki (4,5), oraz obserwacji klinicznych (2,3,6).

W Polsce inicjatorem prac w tym zakresie był S. Bołoczko, który w 1993r. podczas targów SALMED'93 przedstawił swoją koncepcję stabilizacji międzytrzonowej (1). Według tej koncepcji do stabilizacji miał służyć koszyk perforowany osadzony swą osią w kierunku prostopadłym do osi pionowej kręgosłupa („na leżąc”).

¹ Lechosław F. Ciupik, LfC Sp. z o.o., Zielona Góra, Prezes: dr inż. Lechosław F. Ciupik

² Daniel Zarzycki Specjalistyczny Zespół Rehabilitacyjno-Ortopedycznego dla Dzieci i Młodzieży w Zakopanem. Dyrektor Zespołu Prof. Dr hab. med. Daniel Zarzycki

³ Stefan Bołoczko, Wojewódzki Szpital Zespolony, Olsztyn, Ordynator: prof. dr hab. med. Stefan Bołoczko.

Niezrozumienie w tym momencie przez przedstawiciela firmy LfC istoty tej koncepcji sprawiło, że aż do końca 1995r. nie podjęto żadnych działań. Dopiero zaobserwowane niepowodzenia w operacjach Clowarda „z czopem kostnym” oraz trudności w zablokowaniu zreponowanego ześlizgu zasygnalizowane przez D. Zarzyckiego wznowiły prace nad stabilizacją międzytrzonową (6). Przeprowadzono szybko rozeznanie stanu zagadnienia w świecie i prace posunięto tak dalece, że już na 3-rd Meeting on Advanced Spine Techniques w czerwcu 1996r. w Monachium, autorzy niniejszego opracowania mogli tam zweryfikować własne rozwiązania konstrukcyjne czopów, narzędzi i proponowaną procedurę z wiodącymi w świecie osiągnięciami. Konfrontacja okazała się pożyteczna, gdyż dopracowano słabości pozostawiając własne przewagi wypracowane uprzednio. Dzisiaj czopy są po zakończonym etapie badań biomechanicznych i po doświadczeniach klinicznych wskazujących dużą efektywność ich stosowania i ciągle rozszerzające się potrzeby kierunkujące na potrzeby ich zastosowania w różnych odcinkach kręgosłupa, z dostępów operacyjnych tylnych (PLIF) i przednich (ALIF), do stabilizacji ze znanymi stabilizatorami wewnętrznymi w systemie DERO, powstają nowe, unikatowe rozwiązania ciągle poszerzające zakres zastosowań stabilizacji międzytrzonowej.

Czopy, instrumentarium DERO i przykłady zastosowania.

Zgodnie z wdrażanym w LfC postanowieniem, że implanty systemu DERO z dostępu przedniego, a zwłaszcza protezy trzonów (koszyki) oraz stabilizatory „tylne” do stabilizacji krótkoodcinkowej, w

której stosuje się lub przewidywane jest do stosowania w późniejszym etapie leczenia rezonans magnetyczny (MRI), będą wykonywane wyłącznie z „biologicznego” stopu tytanu typu Ti-6Al-4V ELI dopuszczonego do użycia na rynku amerykańskim.

Ogólnie są następujące wskazania do stosowania czopów międzytrzonowych (PLIF i ALIF):

- ból w dolnej części kręgosłupa,
- niestabilność segmentowa,
- rozerwany pierścień,
- ubytek wysokości dysku i osteofity,
- wysunięcie dysku lędźwiowego,
- kręgozmyk 1-stopnia,
- blokowanie zreperowanych ześlizgów 2-go i wyższych stopni.

Przeciwwskazania to:

- zły stan zdrowia, otyłość, infekcja,
- osteoporoza lub inne ubytki kości,
- dolegliwości naczyniowe, znaczne dolegliwości sercowe, nowotwory,
- powikłania wielopoziomowe.

Na rys.2 przedstawiono narzędzie do instalowania czopów DERO według unikatowej własnej procedury operacyjnej. Znaczącą pomoc w wyborze miejsc i kierunku osadzenia czopa z dostępu tylnego (PLIF) stanowi marker dwugrotowy, który wykonany jest w trzech wymiarach rozstawu grotów dobieranych do wielkości kręgów i szerokości opony rdzenia. Przykład wykorzystania markera pokazuje rys.3; groty markera omijają widoczną oponę rdzenia; z lewej widać częściowo zaimplantowane elementy układu DERO służące dystrakcji - uwolnieniu przestrzeni L₅-S₁.



Rys. 1. Tytanowe, gwintowane czopy lędźwiowe DERO o średnicy 17mm, 15mm i 13mm.



Rys. 2. Podstawowe elementy instrumentarium DERO do stabilizacji międzytrzonowej:

- 1 - marker dwugrotowy,
- 2 - nawiertak otworów z tuleją prowadzącą,
- 3 - rozpieracz trzonów,
- 4 - wkrętak czopów tytanowych z tuleją prowadzącą.

Na rys.4 pokazano przykład zainstalowania czopów w przestrzeń międzykręgową L_4-L_5 u pacjenta z bólami kręgosłupa promieniującymi do prawej kończyny i kręgozmykiem 1-stopnia. Osadzenie czopów poprzedzono dystrakcją układem DERO opartym na śrubach transpedikularnych (rys.5). Po 17 dniach pacjent bez dolegliwości opuścił szpital.

Rys.6 przedstawia przykład stabilizacji międzytrzonowej L_5-S_1 czopami tytanowymi pacjentki, (34 l.), z silnymi bólami kręgosłupa i ześlizgiem 1-2 stopnia. W pierwszej fazie założono instrumenta-

rium DERO z blokiem krzyżowym i dwoma śrubami oraz śrubą transpedikularną w L_5 po każdej stronie, dokonano dystrakcji celem uwolnienia przestrzeni L_5-S_1 , osadzono czopy i zastosowano stabilizację końcową opisanym układem.



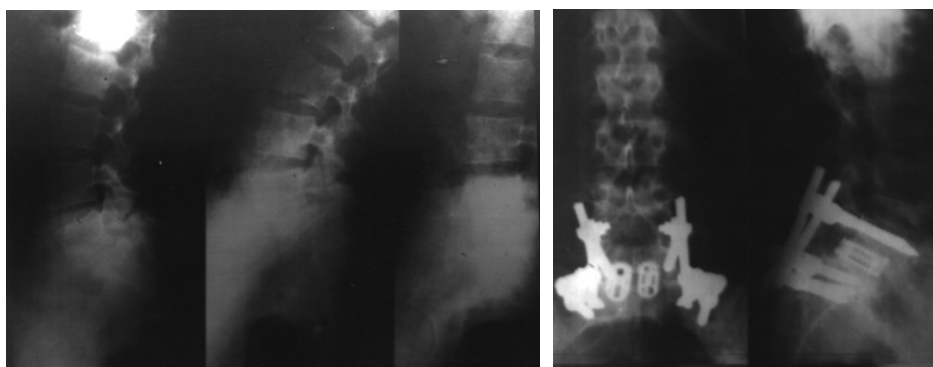
Rys. 3. Przykład wykorzystania markera dwugrotowego do oznaczenia rozstawu i kierunku osi wprowadzanych czopów, omijającego widoczną oponę rdzenia. Z lewej, część układu dystrykcyjnego DERO S_1-L_5 uwalniającego przestrzeń międzykręgową ześlizgu.



Rys. 4. Osadzone czopy międzykręgowe między L_5-S_1 przy ześlizgu 1-stopnia po dystrakcji DERO w zakresie L_5-S_1 .



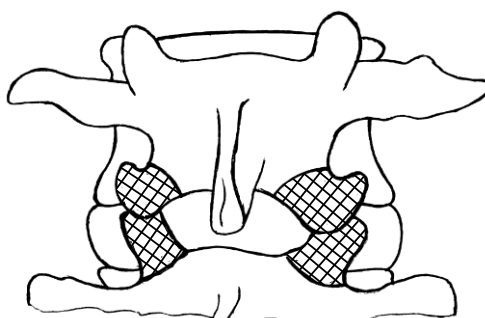
Rys. 5. Przykład zastosowania czopów tytanowych w odcinku lędźwiowym kręgosłupa L_4-L_5 u pacjenta z silnymi bólami kręgosłupa promieniującymi do prawej kończyny i ześlizgu 1-stopnia. Osadzenie czopów poprzedzono dystrakcją L_4-L_5 i zakończono stabilizacją transpedikularną.



Rys. 6. Stabilizacja międzytrzonowa czopami tytanowymi L_5-S_1 wsparta śródoperacyjnie dystrakcją w układzie śrubowym opartym na kości krzyżowej i kręgu L_5 u pacjentki z przewlekłym bólem kręgosłupa i ześlizgiem L_5-S_1 .

Procedura operacyjna implantowania czopów międzytrzonowych DERO i czopa międzytrzonowego - wkręcane DERO

Etap 1. Przygotowanie dostępu do implantacji czopów międzykręgowych



Rys. 1-Błąd! Nieznany argument przełącznika. Wymagany obszar do implantacji czopów międzykręgowych; zakreskowane elementy utrudniające dostęp.

UWAGA:

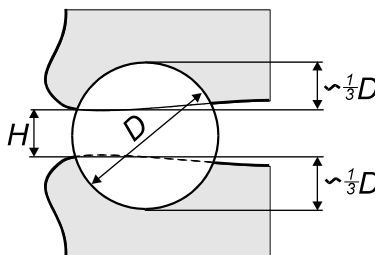
Stabilizacja czopami międzykręgowymi ze spondylodezą wymaga oczyszczenia przestrzeni międzykręgowej.

Etap 2. Pomiar grubości krążka i dobór średnicy czopa.

$$D \approx (1,5 \div 1,7H)$$

D - średnica czopa; w zestawie dostarczane są czopy o średnicy $\phi 13$, $\phi 15$ i $\phi 17$ mm.

H - wysokość średnia przestrzeni międzytrzonowej.



Rys. 2-Błąd! Nieznany argument przełącznika. Zasada doboru średnicy czopa „D” w zależności od wysokości przestrzeni międzytrzonowej „H”.

Etap 3. Wykonanie otworu pod czop

UWAGA:

Dla każdej średnicy czopa istnieje odpowiednio dopasowany frez i rozpieracz kręgów oraz marker rozstawu czopów (oznaczenia podane są w tabeli 3-1 poniżej).

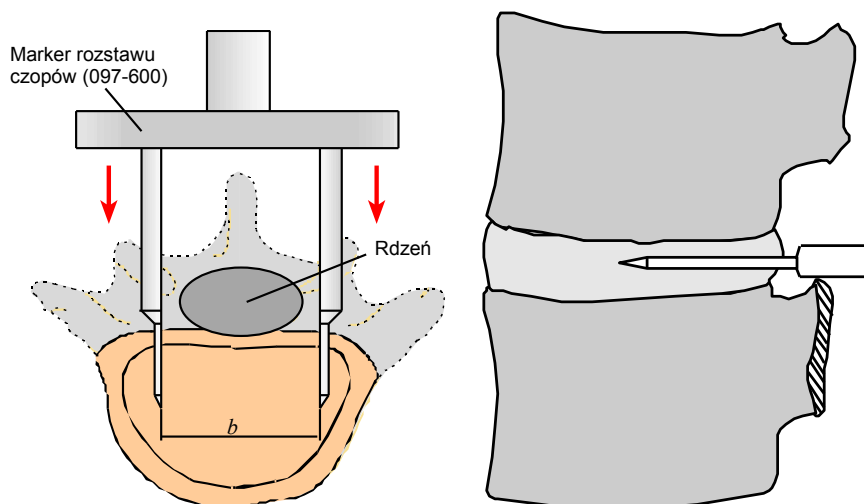
Tabela 3-Błąd! Nieznany argument przełącznika. Zasada doboru narzędzi do implan-

Czop nr kat.	Średnica czopa [mm]	Marker *) [097-600]	Frez [097-603]	Rozpieracz [097-604]
885-800	13	'13'	'13'	'13'
885-801	15	'15'	'15'	'15'
885-802	17	'17'	'17'	'17'

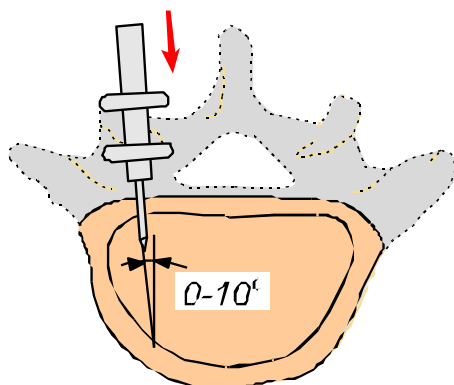
tacji czopów

**) - dobór markera uzależniony jest ponadto od szerokości rdzenia (otworu rdzeniowego)*

Etap 3.1. Zaznaczenie rozstawu osi czopów



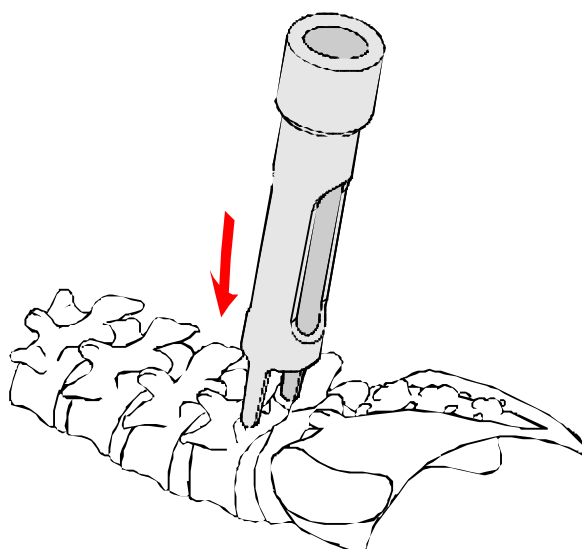
Rys. 3-1 Rozstaw „b” grotów markera dobiera się w zależności od średnicy opony rdzenia, wielkości kręgów i średnicy planowanych czopów.

Etap 3. 2. Wprowadzenie markera-prowadnika tulei.

Zalecany kąt wprowadzenia markera-prowadnika tulei wynosi $0-10^{\circ}$

UWAGA:

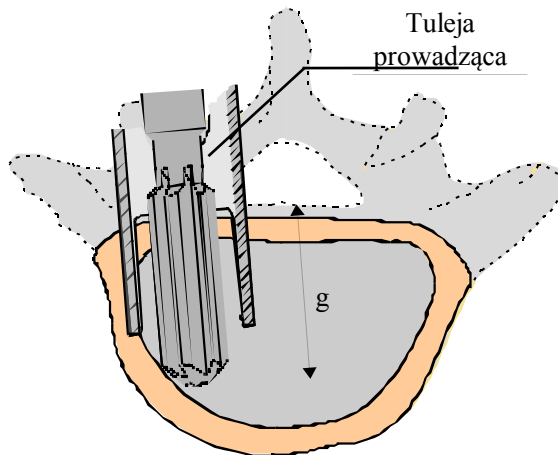
W przypadku wprowadzania czopów pod kątem np. 10° do określenia kierunku wprowadzania czopa wykorzystać marker 1-grotowy.

Etap 3. 3. Usytuowanie tulei prowadzącej i wbicie kolców tulei.

Rys. 3-2 Miejsce i kierunek wbicia tulei prowadzącej są określone za pomocą markera-prowadnika tulei.

UWAGA:

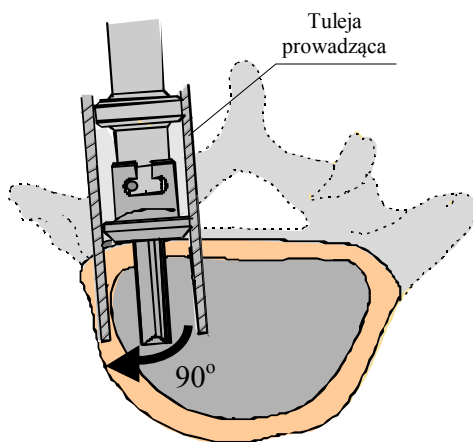
- Tuleję prowadzącą umieszcza się nasuwając na usytuowany w przestrzeni międzytrzonowej marker-prowadnik.
- Po usunięciu prowadnika tuleję wbić tak, aby kolec całkowicie wsunął się w przestrzeń międzytrzonową, a czołowa powierzchnia oporowa tulei oparła się na kręgach.

Etap 3. 4. Wykonanie otworu pod czop.

$$L \leq g \leq L + (1 \div 2) \text{ mm}$$

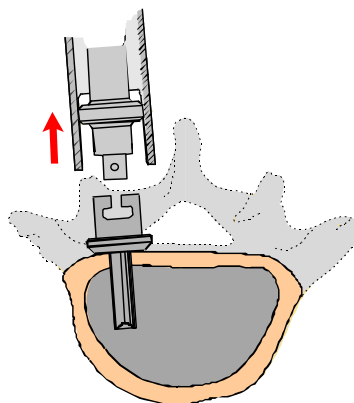
UWAGA:

- Rozwiertak posiada komplet wymiennych frezów, które są ściśle związane z średnicą czopa (patrz tabela 3-1).
- Głębokość otworu ustala się za pomocą podziałki na uchwycie freza
- Zaleca się czopy o długościach 22, 25 mm
- Głębokość otworu „g” powinna być większa niż długość czopa „L”, ale nie więcej niż $1 \div 2$ mm

Etap 3. 5. Rozpieranie przestrzeni międzytrzonowej rozpieraczem i wycofanie uchwytu rozpieracza.**UWAGA:**

- Rozpierzacz dobrać do średnicy czopa i wykonanego otworu zgodnie z tabl. 3-1.
- Rozpieranie polega na wprowadzeniu rozpieracza w przestrzeń międzytrzonową i wykonanie obrotu w prawo o kąt 90° .

Etap 3. 6. Usunięcie tulei prowadzącej i uchwytu rozpieracza z pozostawieniem rozpieracza.



Etap 4. Wykonanie otworu po stronie przeciwnej

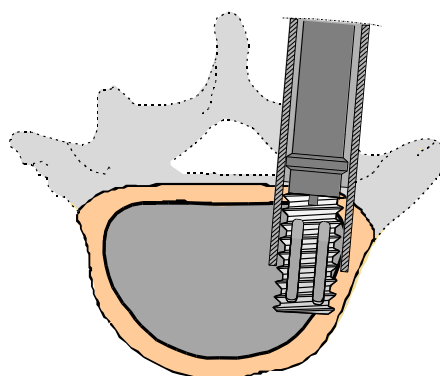
Etap 4.1. Powtórzyć czynności zawarte w 3.2

Etap 4.2. Powtórzyć czynności zawarte w 3.3.

Etap 4.3. Powtórzyć czynności zawarte w 3.4

Etap 5. Umieszczenie czopów w otworach.

Etap 5.1. Przy użyciu uchwytu wkręcić w wykonany otwór uprzednio dobrany czop.



Etap 5.2. Usunąć uchwyt wraz z tuleją prowadzącą

Etap 5.3. Umieścić tuleję prowadzącą w poprzednio wykonywanym punkcie.

Etap 5.4. Przy użyciu uchwytu wykonać obrót w prawo o kąt 90° i usunąć rozpieracz z przestrzeni międzytrzonowej.

Etap 5.5. Powtórzyć czynności zawarte w 5.1.

Etap 5.6. Powtórzyć czynności zawarte w 5.2.

Piśmiennictwo:

1. Bołoczko S.: Zgłoszenie problemu leczenia niestabilności kręgosłupa poprzez stabilizację międzytrzonową „jakimś koszykiem”. Rozmowa i szkice na targach SALMED '93 w Poznaniu. **2. Ray Ch. D.:** *Ray Threatened Fusion Cage: Clinical Study Results Two Year Follow-up*. The Spine on Surgeon: Clinical Update. Concord, CA. June 1995, No. 02. **3. Edwards A.G., Mc Nally D.S., Mulholland R.C., Goodship A.E.:** *The Effects of Posterior Fixation on Internal Intervertebral Disc Mechanics*. The Journal of Bone and Joint

Surgery, vol. 79-B, No.1, Jan. 1997.

4. Boyd L.M., Estes B.T., Ray E.F.: *Biomechanical Testing of Interbody Fusion Devices*. 3-rd Int. Meeting on Adv. Spine Tech., Munich, June 20-22, 1996.

5. Nashijima Y.: *Posterior Lumbar Interbody Fusion (PLIF)*. (Kazawa Medical Univ., Uchinada, Jap.), 3-r Inter. Meeting on Adv. Spine Tech., Munich, June 20-22, 1996. **6. Zarzycki D.:** *Zastosowanie czopów międzytrzonowych w małych ześlizgach ze stabilizacją tylną*. Raport, LfC-KBN, kwiecień 1997.