

©Borgis

*Karol Sawicki, Tomasz Łysoń, Zenon Mariak

Przezskórne metody dekompresji wewnętrznej krążka międzykręgowego w leczeniu bólu dyskogenego

Percutaneous disc decompression in the treatment of discogenic low back pain

Klinika Neurochirurgii, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Kierownik Kliniki: prof. dr hab. med. Zenon Mariak

Słowa kluczowe

ból krzyża, choroba krążka międzykręgowego, chirurgia minimalnie inwazyjna, interwencje przezskórne

Keywords

low back pain, disc degeneration, minimally invasive surgery, percutaneous interventions

Streszczenie

Ból krzyża stanowi ogromny problem medyczny, społeczny i ekonomiczny, dotykając 80% populacji, a jego diagnostyka przyczynowa jest trudna ze względu na niezwykle złożoną gamę możliwych patologii, wśród których znajduje się choroba krążka międzykręgowego. Znaczna większość tych zespołów bólowych ma charakter epizodyczny, ale wiele innych wymaga leczenia przyczynowego. Dlatego powstały różne techniki leczenia bólu dyskogenego, począwszy od klasycznych operacji mikrochirurgicznych, do przezskórnych interwencji minimalnie inwazyjnych. Niniejsze opracowanie ma na celu przegląd dotychczas stosowanych metod małoinwazyjnych oraz dowodów naukowych określających stopień ich skuteczności.

Metodami o dobrze udokumentowanej skuteczności są: odbarczenia wewnętrzne wykonywane techniką laserową, nukleoplastyka i annuloplastyka z użyciem prądu o wysokiej częstotliwości oraz ozonoterapia. Techniki dekompresji mechanicznej oraz termiczna koagulacja wnętrza krążka uzyskują w piśmiennictwie jedynie słabą rekomendację, ponieważ stosunkowo dobrze udokumentowane dane kliniczne nie wykazują znaczących korzyści z ich stosowania. Autorzy od niedawna wykonują wewnętrzne odbarczenia dysku techniką przezskórną z użyciem prądu o bardzo wysokiej częstotliwości, co pozwala znacząco zredukować niebezpieczny efekt termiczny. Zabiegi są wykonywane również pod kontrolą endoskopową, co zwiększa ich bezpieczeństwo i skuteczność.

Trudności metodologiczne i ograniczenia etyczne, przy wysokim efekcie placebo, powodują, że uzyskanie wysokiej jakości dowodów klinicznych na rzeczywistą skuteczność przezskórnych metod małoinwazyjnego odbarczenia krążka międzykręgowego jest trudne i wymaga dalszych badań.

S u m m a r y

Low back pain is a major medical, sociological and economical issue that affects up to 80% of population. One of possible causes underlying this complexed phenomenon may be intervertebral disc disruption with pain which can cease spontaneously but in many instances needs causative treatment. Over the time numerous treatment modalities have been worked out, from microsurgical disc decompression to minimally invasive interventions, performed carried out through a percutaneous cannula. This study provides a review of currently used percutaneous methods for internal disc decompression, together with literature-based evidence of their effectiveness.

Percutaneous laser disc decompression and radiofrequency-based nucleoplasty/annuloplasty have high level of recommendation and well-documented evidence of efficacy. Mechanical disc decompression and intradiscal electrothermal procedures have obtained only a weak level of recommendation because a relatively broad spectrum of clinical data do not support their overall efficacy. The authors have themselves begun to perform transcuteaneous internal disc decompression with a technique involving very high radiofrequency current which helps to significantly reduce dangerous thermal side-effects. The procedure is also carried out with endoscopic surveillance which significantly adds to its safety and effectiveness.

Percutaneous minimally invasive disc decompression methods are still lacking a high-level clinical recommendation, based on credible literature data. Methodological and ethical limitations, relatively high effect of placebo and a very complex nature of low-back pain make this task very difficult thus warranting a need of further investigation.

Konflikt interesów

Conflict of interest

Brak konfliktu interesów

None

Adres/address:

*Karol Sawicki
Klinika Neurochirurgii
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku
ul. Skłodowskiej-Curie 24A
15-204 Białystok
tel. +48 (85) 746-82-21
sawicki_karol@o2.pl

WSTĘP

Ból krzyża znany jest większości ludzi, przy czym szacuje się, że nawet 80% populacji doświadczy go co

najmniej raz w życiu (1). Dolegliwość ta jest też jedną z głównych przyczyn konsultacji u lekarza oraz absencji w pracy (2). W znacznej większości przypadków

choroba ta ma charakter przejściowego, chociaż nieraz ostrego incydentu bólowego, który w 80% przypadków przemija spontanicznie w ciągu 6-8 tygodni bądź ustępuje pod wpływem leczenia zachowawczego (3).

Jednakże, biorąc pod uwagę masowość tego zjawiska, nawet owe 20% chorych, u których ból nie ustępuje bądź towarzyszą mu deficyty neurologiczne, stanowi na tyle dużą populację, aby zwrócić uwagę neurochirurgów. I wówczas pojawia się problem diagnozy przyczyny bólu, a nie jest to problem banalny, gdyż źródłem dolegliwości mogą być zarówno zmiany w stawach międzykręgowych, jak i w więzadłach, mięśniach czy podrażnionych korzeniach nerwowych. Niestety, aż u 85-95% pacjentów początkowo nie udaje się ustalić przyczyny dolegliwości (4), ale u pozostałych zdecydowanie najczęściej źródło bólu można zlokalizować w patologicznie zmienionym krążku międzykręgowym (5). Odnosząc te wyliczenia do populacji Polski, można więc szacować, że liczona w wielu dziesiątkach tysięcy subpopulacja osób z bólem krzyża może potencjalnie odnieść korzyści z leczenia neurochirurgicznego.

Złotym standardem i propozycją dla większości z tych chorych wciąż pozostaje zwykła otwarta mikrodyscektomia, która jednak najlepiej sprawdza się w przypadkach „klasycznych” dużych przepuklin krążka międzykręgowego, z migracją fragmentów jądra miazdżystego (6). Jednakże coraz to dokładniejsze metody obrazowania ukazują nam nieraz znacznie bardziej subtelne, ale często patognomoniczne zmiany w dysku, takie jak: nadpęknięcia pierścienia włóknistego, dehydratację jądra miazdżystego, przepukliny wewnątrz pierścienia włóknistego czy cechy stanu zapalnego wewnątrz krążka, widoczne w wysokorozdzielczym rezonansie magnetycznym jako drobne obszary hiperintensywne. Powstaje zatem poważne pytanie, czy nadal i uporczywie leczyć tych chorych zachowawczo, czy poddawać ich klasycznej mikrodyscektomii, czy też można by zaproponować im jakiś rodzaj małoinwazyjnego leczenia interwencyjnego, adekwatny do stopnia zaawansowania choroby. Nie należy przy tym zapominać, że „choroba krążka międzykręgowego” to nie jest rzecz statyczna, ale ewoluuje w ciągu całego życia. Dlatego leczenie, zwłaszcza interwencyjne, powinno być adekwatne do aktualnego stopnia zaawansowania tego dynamicznego procesu.

Tę lukę terapeutyczną istniejącą u chorych bez jednoznacznych wskazań do klasycznego leczenia operacyjnego wydaje się zapełniać plastyka i/lub odbarczenie dysku, wykonywana za pomocą wkłutej przezskórnie igły o grubości 2-3 mm. Co więcej, głoszone są nawet poglądy, że owe interwencje mogą u wielu osób zastąpić klasyczną mikrodyscektomię.

Zabieg jest wykonywany w znieczuleniu miejscowym, poprzez ciekłą kaniulę (około 3 mm przekroju) wkłutą do dysku z dostępu tylnobocznego (ryc. 1a, b). Położenie kaniuli jest monitorowane za pomocą fluoroskopii rtg lub tomografii komputerowej (ryc. 2). Rodzaj interwencji w obrębie dysku może być rozmaity i zostanie bliżej opisany w dalszej części opracowania.

Do zalet techniki można zaliczyć zaoszczędzenie tkanek miękkich oraz możliwość wykonania zabiegu

ambulatoryjnie w znieczuleniu lokalnym i uzyskania natychmiastowego efektu. Zalety te sprawiają, że zabiegi małoinwazyjne są bardzo atrakcyjne zarówno dla pacjentów, jak i dla lekarzy oraz dla managerów opieki zdrowotnej. W naszym białostockim ośrodku zaczęliśmy wykonywać operacje przezskórnych odbarczeń dysku od niedawna i na podstawie kilkunastu dotychczas przeprowadzonych możemy sformułować nie tyle wnioski, co pierwsze obserwacje przemawiające za ich skutecznością i dobrym odbiorem przez pacjentów. Wymogi medycyny opartej na dowodach każą jednak zadać pytanie o naukowe oszacowanie ich rzeczywistej skuteczności i bezpieczeństwa. Analizując to zagadnienie, pragniemy przedstawić krótki przegląd aktualnie stosowanych małoinwazyjnych metod leczenia choroby dyskowej oraz przytoczyć dowody naukowe uzasadniające ich stosowanie. Kategorie dowodów naukowych (tab. 1) ustalono w opar-



Ryc. 1a, b. (a) Kaniula wprowadzona do krążka L5/S1 z dostępu tylnobocznego po stronie lewej pod kontrolą tomografii komputerowej. (b) Nukleoplastyka przy użyciu zestawu DiscFX



Ryc. 2. Skan tomografii komputerowej wykonany w płaszczyźnie krążka L5/S1. Widoczne kaniula i elektroda

ciu o dostępne badania randomizowane i obserwacyjne, metaanalizy oraz przeglądy systematyczne.

Tab. 1. Klasyfikacja stopnia rekomendacji i klasy dowodów

| Stopień rekomendacji i klasa dowodów | Komentarz |
|--------------------------------------|---|
| I A | Silna rekomendacja, zalecane dla większości pacjentów. Metaanaliza wysokiej jakości badań randomizowanych (RCT) |
| I B | Silna rekomendacja, zalecane dla większości pacjentów, RCT z ograniczeniami metodologicznymi lub silne badania obserwacyjne |
| I C | Dość silna rekomendacja, wysokiej jakości badania obserwacyjne |
| II A | Umiarkowanie słaba rekomendacja wynikająca z metaanalizy RCT |
| II B | Umiarkowanie słaba rekomendacja, RCT z ograniczeniami metodologicznymi lub silne badania obserwacyjne |
| II C | Słaba rekomendacja, badania obserwacyjne lub opisy przypadków |

Zmodyfikowano za Guyatt i wsp. oraz Magalhaes i wsp. (7, 8)

ODBARCZENIE

Koncepcje odbarczenia wewnętrznego dysku opierają się na założeniu, że krążek międzykręgowy jest zamkniętym przedziałem anatomicznym, w którym na skutek złożonych procesów zwyrodnieniowych i zapalnych panuje wzmożone ciśnienie. Sumuje się ono z ciśnieniem wynikającym z zewnętrznych obciążeń kręgosłupa i może wówczas dochodzić do częściowego naruszenia ciągłości pierścienia włóknistego oraz do wklonowania w te szczeliny fragmentów jądra miazdżystego. Podrażnienie wewnątrzdiskowych zakończeń nerwowych wywołuje ból oraz lokalną reakcję zapalną, co zamyka błędne koło, prowadząc do jeszcze większego wzrostu ciśnienia w przestrzeni dyskowej. Analizując model laboratoryjny, wykazano, że uzyskany w wyniku dekompresji spadek ciśnienia może być nieproporcjonalnie duży w stosunku do stopnia dekompresji objętościowej (9, 10). W efekcie po wykonaniu niewielkiej nawet resekcji ma dochodzić do klinicznie istotnego cofnięcia się wypukliny, usunięcia ucisku korzeni nerwów rdzeniowych oraz zmniejszenia drażnienia pierścienia włóknistego.

Przezskórna mechaniczna discektomia

Przezskórna mechaniczna discektomia została opisana po raz pierwszy przez Hijikata już w 1975 roku (11). Na przestrzeni lat wykorzystywano do jej przeprowadzenia różne narzędzia. Na uwagę zasługuje automatyczny nukleotom Onika (ang. *automated percutaneous mechanical lumbar disc decompression* – APLD) z napędzaną pneumatycznie wirującą końcówką tnącą i ssaniem (12) oraz Dekompressor, wykorzystujący działanie szybkoobrotowej śruby Archimedes (13). Zaletami tych metod są stosunkowo prosta technika wykonania zabiegu i nieskomplikowane instrumentarium. Przede wszystkim nie są wymagane generatory energii, co jednocześnie daje efekt w postaci braku ryzyka uszkodzenia korzeni nerwów rdzeniowych na skutek oddziaływania energii cieplnej lub chemicznej.

Ong i wsp. w pracy przeglądowej (14), oceniając dowody skuteczności Dekompressora, zidentyfikowali 2 badania randomizowane oraz 4 badania obserwacyjne, obejmujące łącznie 290 chorych obserwowanych przez okres od zaledwie 6 tygodni do 2 lat. Raportowany sukces terapeutyczny (oceniany w skalach funkcjonalnych oraz jako stopień redukcji bólu) wynosił od 70 do 86%, opisano jedno powikłanie. Ze względu m.in. na liczne błędy metodologiczne w badaniach randomizowanych oraz niemożność wykluczenia w niektórych badaniach obserwacyjnych konfliktu interesów, autorzy mogli jedynie stwierdzić, że metoda wprawdzie wykazuje swoją efektywność, ale bilans potencjalnych zysków i strat nie przechylił się wystarczająco wyraźnie na jej korzyść (II B poziom zaleceń).

Manchikanti i wsp. (15) w przeglądzie systematycznym poddali ocenie 19 publikacji dotyczących automatycznej przezskórnej discektomii (APLD). Wszystkie 4 badania randomizowane nie spełniły kryteriów włączenia do analizy ze względu na poważne braki metodologiczne. Spośród 5515 pacjentów od 58 do 90% uczestników badania zgłaszało znamienne zmniejszenie dolegliwości bólowych przy ponad rocznym okresie obserwacji. Jedyne badanie randomizowane porównujące APLD do klasycznej mikrodyscektomii, autorstwa Chatterjee i wsp. (16), wykazało bardzo niski odsetek pozytywnych efektów leczenia w grupie pacjentów leczonych APLD (29%). Badanie to spotkało się jednak ze znaczną krytyką, m.in. z powodu niedostatków w metodologii oraz osiągniętych wyników leczenia poniżej efektu placebo. Zatem dowody naukowe skuteczności APLD należy ocenić jako ograniczone (II B).

Przezskórna laserowa discektomia

Przezskórna laserowa discektomia (ang. *percutaneous laser disc decompression* – PLDD) polega na odparowaniu wody z niewielkiej części jądra miazdżystego za pomocą impulsów świetlnych o różnej długości fali i czasie trwania. Energia świetlna dostarczana jest do krążka poprzez cienki światłowód wprowadzony do igły. Od roku 1987, w którym ta metoda została opisana przez Choy i wsp. (17), ukazał się szereg wysokiej jakości badań obserwacyjnych. Na podstawie danych zgromadzonych od ponad 7 tys. pacjentów autorzy donoszą o znamienym, ponadrocznym okresie zmniejszenia dolegliwości u 60-84% z nich. Najczęstszym, a jednocześnie poważnym powikłaniem okazało się aseptyczne lub bakteryjne zapalenie krążka międzykręgowego, którego częstość występowania waha się od 0 do 1,2%. Ostatnio ukazało się pierwsze badanie randomizowane porównujące PLDD do mikrodyscektomii (18). Obie metody okazują się mieć podobną skuteczność w redukcji bólu w dwuletnim okresie obserwacji, ale PLDD pozwoliło uniknąć operacji przez 48% pacjentów. Z drugiej strony, pozostałe 52% pacjentów wymagało jednak w późniejszym przebiegu mikrodyscektomii. Zatem nawrót objawów po PLDD zdarzył się dwukrotnie częściej niż przy mikrodyscektomii (21%).

Aktualny stan wiedzy pozwala na uznanie PLDD jako metody raczej skutecznej, której rekomendacja zbliża się do uzyskania kategorii zaleceń I B (19).

Chemonukleoliza

Pierwszą, opisaną już w 1964 roku, małoinwazyjną techniką odbarczenia krążka międzykręgowego było wprowadzenie doń „rozpuszczalnika”, co miało na celu zmniejszenie jego objętości (20). Efekty chemonukleolizy z wykorzystaną wówczas chymopapainą, enzymem proteolitycznym pozyskiwanym z papai, były poddane najdłużej trwającej ewaluacji – dostępne są wyniki leczenia pacjentów w 25-letnim okresie obserwacji. Dwie metaanalizy badań randomizowanych (Couto i wsp. oraz Gibson i Waddell) wykazały wyższość chemonukleolizy nad placebo (21, 22). Jednakże porównana z mikrodiscektomią, metoda okazała się dawać gorsze wyniki. Do jej stosowania zniechęciły ponadto powikłania: reakcje alergiczne (w tym nawet przypadki wstrząsu anafilaktycznego) oraz krwawienia i poważne deficyty neurologiczne. Od roku 2002 nie produkuje się chymopapainy, zatem metodę tę można uznać za historyczną.

Chemonukleolizę można przeprowadzić również za pomocą mieszaniny O_3/O_2 . Reaktywne formy tlenu reagują z proteoglikanami macierzy międzykomórkowej, powodując zmniejszenie objętości jądra miażdżystego. Równoległe, ingerując w układ cytokin, posiadają silne działanie przeciwzapalne (23). Z tego powodu zdecydowana większość autorów, oprócz podania terapeutycznej formy ozonu do dysku, wprowadza go również do przestrzeni nadtwardówkowej, w okolice korzenia nerwowego (24). Ma to dawać synergizm działania, ale też utrudnia porównanie leczenia ozonem do metod nakierowanych wyłącznie na przestrzeń wewnątrzdyskową. Na podkreślenie zasługuje jednak wysokie bezpieczeństwo stosowania tej metody, bowiem odnotowana częstość powikłań (którą wiąże się z silnie utleniającym i bakterioobójczym działaniem ozonu) nie przekroczyła zdumiewająco niskiej wartości 0,064%. Ponadto, cała procedura jest nieskomplikowana i stosunkowo tania.

Najnowsza rygorystyczna metaanaliza oraz przegląd systematyczny przeprowadzony przez Magalhaes i wsp. (8) na podstawie wyselekcjonowanych 4 badań randomizowanych oraz 8 obserwacyjnych ustaliła poziom zaleceń I C dla zastosowania ozonu wewnątrzkrążkowego i I B dla zastosowania w okolicy korzenia nerwowego.

DiscoGel jest preparatem, który bazuje na odwadniającym działaniu etanolu. Aby zapobiec możliwości wystąpienia powikłań spowodowanych wylaniem się alkoholu poza krążek międzykręgowy, zastosowano etylcelulozę, która będąc pierwotnie żelą, po kontakcie z jądrem miażdżystym zagęszcza się. Dzięki zawartości wolframu możliwa jest wizualizacja materiału pod fluoroskopią. DiscoGel został opracowany w 2009 roku. Wstępne wyniki leczenia są wprawdzie zachęcające, ale jeszcze nie ukazały się odpowiednio duże serie kliniczne lub badania porównujące do placebo lub innych technik (25, 26).

Termiczna koagulacja dysku

Procedury termicznej koagulacji dysku polegają na wprowadzeniu przez igłę jednej lub dwóch elektrod i aplikacji prądu elektrycznego. Doprowadza on do nagrzania przylegających tkanek, co ma spowodować

obkurczenie jądra miażdżystego. Możliwe jest również takie położenie elektrod, w którym znajdując się w pobliżu pierścienia włóknistego, działają bezpośrednio na wypuklinę oraz koaguluje zakończenia nerwowe.

Najdłużej stosowaną i najlepiej zbadaną metodą jest IDET (ang. *intradiscal electrothermal therapy* – elektrokoagulacja wewnątrzdyskowa). Polega na wprowadzeniu pojedynczej, giętkiej elektrody, która pod kontrolą fluoroskopii powinna być ułożona w sąsiedztwie grzbietowej części pierścienia włóknistego. Prąd przepływający przez elektrodę powoduje jej rozgrzewanie nawet do 90°C. Randomizowane badania kontrolowane za pomocą placebo, przeprowadzone przez Pauza i wsp. oraz Freeman i wsp., wykazują odpowiednio: nieznaczną poprawę (jedynie 40% pacjentów uzyskało poprawę funkcjonalną większą od 50%) lub brak poprawy, gdy porównamy do grupy kontrolnej (27, 28). Powikłania po elektrokoagulacji zdarzają się stosunkowo rzadko. Cohen i wsp. donoszą o przejściowym zwiększeniu bólu u 10% chorych, które ustępowało samoistnie w ciągu kilku tygodni (29), natomiast Derby i wsp. po przeanalizowaniu 1675 zabiegów IDET znaleźli 6 przypadków uszkodzenia korzeni nerwowych (5 z nich w czasie wprowadzania igły) (30). Sześciu pacjentów wymagało późniejszej operacji discektomii z powodu powiększenia się przepukliny, a ponadto w 19 przypadkach doszło do złamania kaniuli.

Na podstawie najnowszej analizy systematycznej przeprowadzonej przez Helm i wsp., obejmującej w/w badania randomizowane oraz 12 wybranych badań obserwacyjnych, należy dla techniki IDET przyjąć poziom zaleceń 2 A (31).

Działanie prądu o wysokiej częstotliwości

Na osobną uwagę zasługuje efekt biologiczny spowodowany poddaniem krążka międzykręgowego działaniu prądu o wysokiej częstotliwości (ang. *radiofrequency* – RF). Unika się tutaj zbyt intensywnego nagrzewania tkanek (jedynie do około 50°C), natomiast terapeutycznie działa efekt jonizacji cząsteczek i wytworzenia w jądrze miażdżystym kanałów wokół elektrody (10). Oprócz zmiany struktury dochodzi również do istotnego zmniejszenia objętości krążka, potwierdzonego w badaniach na zwłokach (32). Dzięki niższym temperaturom zmniejsza się potencjalne ryzyko uszkodzenia korzeni nerwowych oraz blaszek granicznych trzonów kręgow, które to uszkodzenie może dawać przewlekły *osteodiscitis*. Istnieje kilka technik bazujących na tej metodzie.

Nukleoplastyka z użyciem prądu wysokiej częstotliwości realizowana może być m.in. jako tzw. biakuplastyka albo metodą z wykorzystaniem elektrody Coblation. Pierwsza polega na wprowadzeniu dwóch elektrod do dysku po obu jego stronach, tak że w rzucie osiowym przyjmują one skośne położenie. Druga zasadza się na wytworzeniu wokół elektrody wysoce zogniskowanego pola plazmowego, które umożliwia dobrze kontrolowaną termokoagulację zawartości dysku. Jak dotychczas ukazały się dwa wysokiej jakości randomizowane badania skuteczności biakuplastyki: jedno przeprowadzone przez Kapural i wsp. jako kontrolowane przez placebo oraz dru-

gie, wykonane przez Desai i wsp., porównujące efekty zabiegu do wyników leczenia zachowawczego (33, 34). Obydwa badania wykazały dobrą skuteczność tej metody (zmniejszenie dolegliwości bólowych odpowiednio o 40 i 50%, podczas gdy przy leczeniu zachowawczym dolegliwości zmniejszyły się o 18%). Te dwa wysokiej jakości badania randomizowane pozwalają na przyjęcie poziomu zaleceń I A dla biakuplastyki, podczas gdy technika Coblation uzyskała poziom zaleceń I B dzięki jednemu badaniu randomizowanemu (35) oraz 15 doniesieniom o typie obserwacji, zsumowanym przez Manchikanti i wsp. (36).

Powyższe pozytywne oceny skuteczności technik opartych na prądzie wysokiej częstotliwości zachęciły techników i medyków do poszukiwania jeszcze bardziej wydajnych i bezpiecznych wariantów metody do zastosowania w nukleoplastyce. Jednym z kierunków jest zwiększenie częstotliwości prądu. Firma Elliquence opracowała generator, który za pomocą dwubiegunowej elektrody Fex-Trode emituje falę elektromagnetyczną o częstotliwości 1,7 MHz – wyższej aniżeli uzyskiwane dotychczas. Pozwala to osiągać zamierzony efekt redukcji jądra miażdżystego bez nadmiernego podnoszenia temperatury wewnątrz dysku, a w zasadzie nawet przy temperaturach nieodbiegających od temperatury głębokiej ciała (37). Redukcja efektu termicznego pomaga zminimalizować ryzyko uszkodzenia okolicznych struktur nerwowych i kostnych. Jednorazowy, kompletny zestaw Disc FX współpracujący z generatorem umożliwia przeprowadzenie zabiegu w trzech etapach (38). Najpierw można wykonać mechaniczną redukcję objętości jądra miażdżystego za pomocą kleszczyków, a następnie nukleoplastykę, kierując elektrodę do centralnej części jądra miażdżystego. W kolejnym etapie elektroda kierowana jest w okolice pierścienia włóknistego, najlepiej w okolicę jego nadpęknięcia, oczywiście wcześniej uwidocznionego w wysokorozdzielczym badaniu MR. Ekspozycja tego miejsca na promieniowanie RF ma na celu wywołanie efektu przeciwbólowego poprzez uszkodzenie lokalnych zakończeń nerwowych.

Zabiegi z zastosowaniem tej stosunkowo nowej technologii są wykonywane w Klinice Neurochirurgii UM w Białymstoku od niedawna. Kwalifikowana jest do nich jednolita grupa chorych z bólem dyskowym, ale z minimalną protruzją krążka międzykręgowego i z potwierdzonym w MR pęknięciem pierścienia włóknistego. Uzyskiwane wczesne wyniki są satysfakcjonujące, jednak ocena trwałości uzyskanej redukcji objawów wymaga dalszych badań. Warto jednak nadmienić, że w naszym ośrodku od początku wprowadziliśmy modyfikację techniki tej operacji. Mianowicie obok „normalnego” wykorzystania elektrody RF wprowadzonej przez igłę, łączymy aplikację prądu wysokiej częstotliwości z przezskórną endoskopową discektomią (PELD).

Choć endoskopia kręgosłupa nie jest tematem niniejszego opracowania, to warto jednak dodać, że łącząc obie metody, otrzymuje się istotny „efekt dodany”. Z jednej strony dzięki optyce endoskopowej można naocznie przekonać się o efektach działania prądu RF i do pewnego stopnia je kontrolować. Z drugiej strony, jeżeli sto-

ujemy samą tylko mechaniczną nukleoredukcję endoskopową, wówczas niezbędne jest obfite płukanie pola widzenia solą fizjologiczną, w której z kolei bardzo słabo działa zwykła koagulacja dwubiegunowa. Natomiast jeżeli do mechanicznej redukcji dysku dodamy elektrodę RF, wówczas nie tylko otrzymujemy dodatkowe obkurczenie jądra miażdżystego, ale także znakomitą hemostazę, co jest niezwykle istotne dla komfortu i bezpieczeństwa zabiegu. Ponadto, wgląd endoskopowy pozwala zweryfikować obraz rezonansu magnetycznego, ponieważ można za jego pomocą precyzyjnie zlokalizować faktyczne miejsce uszkodzenia pierścienia włóknistego i punktowo, a więc niezwykle wybiórczo poddać je elektroterapii.

Niewielka ilość publikacji opisujących technikę Disc FX nie pozwala jeszcze na ustalenie dla niej poziomu zaleceń (38, 39). Na obecnym etapie bardziej należy mówić o „krzywej uczenia”, która dla przezskórnej discektomii endoskopowej jest dość stroma i wymaga wykonania ponad 70 procedur. Techniki igłowe wydają się nieco prostsze i łatwiejsze do opanowania. Głównym problemem jest właściwe wklucie i nakierowanie kaniuli, najlepiej w taki sposób, aby elektrodą dotrzeć dokładnie w miejsce uszkodzenia pierścienia włóknistego. Wówczas mamy szansę na osiągnięcie ideału interwencji prawdziwie małoinwazyjnej: odbarczenie struktur położonych w osi mechanicznej ciała w taki sposób, „aby organizm tego nie zauważył”.

PODSUMOWANIE

Popyt pacjentów na zabiegi małoinwazyjne na kręgosłupie jest ogromny i potrafią oni przekazywać sobie za pomocą mediów społecznościowych rozmaite, często niesprawdzone informacje, a także przedsięwziąć nawet dalekie podróże do osób czy ośrodków wykonujących takie zabiegi. Bywa i tak, że przejściową nadmierną popularnością cieszą się procedury o co najmniej dyskusyjnej skuteczności, za które pacjenci skłonni są nawet płacić poza obowiązującym systemem finansowania. Z drugiej strony system publiczny często nie nadąża za postępowaniem medycyny, chociaż krótkie, stosunkowo nieskomplikowane i małoinwazyjne zabiegi o udowodnionej naukowo skuteczności powinny być atrakcyjne nie tylko dla pacjenta, ale także z punktu widzenia płatnika publicznego i managerów opieki zdrowotnej.

Jednakże ocena wyników leczenia dyskowego bólu krzyża jest obarczona wieloma trudnościami merytorycznymi i formalnymi. Przede wszystkim przebieg naturalny choroby bywa łagodny i w gruncie rzeczy często nie wymaga ona leczenia interwencyjnego. Czasami interwencja chirurgiczna skraca jedynie okres wyczekiwania na poprawę, która i tak mogłaby stopniowo nastąpić. Jednocześnie każda interwencja niesie ryzyko dodatkowych uszkodzeń struktur kręgosłupa. Właśnie dlatego jedynym wiarygodnym narzędziem do oceny zasadności interwencji jest wysokiej jakości badanie randomizowane, które porównuje uzyskany efekt do efektu tzw. prawdziwego placebo. Jest to szczególnie istotne dlatego, że efekt placebo jest w chorobie dyskowej bardzo wysoki,

według różnych badaczy wahając się pomiędzy 30 a 50% efektywności. Z kolei wykonanie „pozornej” procedury inwazyjnej zakończonej zaaplikowaniem jedynie placebo może być nieakceptowalne pod względem etycznym. Ocenę skuteczności poszczególnych procedur komplikuje jeszcze dodatkowo często stosowane łączenie ze sobą różnych technik i modalności terapeutycznych, ze szczególnym uwzględnieniem sytuacji, gdy interwencji chirurgicznej towarzyszy wcześniejsze lub późniejsze podanie kortykosteroidów i leków miejscowo znieczulających.

Wysoki poziom rekomendacji uzyskiwały jak dotychczas ozonoterapia oraz metody odbarczenia krążka międzykręgowego za pomocą lasera i prądu o wysokiej częstotliwości. W strategii terapeutycznej lokują się one na pograniczu leczenia zachowawcze-

go i chirurgicznego. Choć nie należy ich postrzegać jako substytutu leczenia chirurgicznego, to mogą one zmniejszyć zapotrzebowanie na operacje, co wykazało badanie Brouwera i wsp. (18).

Z naszych doświadczeń wynika, że korzystne jest łączenie ze sobą różnych technik małoinwazyjnych, którego efektywność również wymaga osobnej oceny według rygorów medycyny opartej na faktach. Z naszego doświadczenia wynika ponadto, że ośrodek podejmujący leczenie małoinwazyjne powinien dysponować zapleczem diagnostycznym oraz całym spektrum różnych technik, zarówno małoinwazyjnych, jak i klasycznych. Pozwoli to na wybór optymalnego dla danego pacjenta sposobu leczenia oraz umożliwi zapewnienie kompleksowej opieki, szczególnie w przypadku wystąpienia powikłań.

PIŚMIENNICTWO

- van Tulder M, Koes B, Bombardier C: Low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2002; 16(5): 761-775.
- Schwartz AC, Aprill CN, Derby R et al.: The prevalence and clinical features of internal disc disruption in patients with chronic low back pain. *Spine* 1995; 20: 1878-1883.
- Vroomen PC, Krom MC, Slofstra PD: Conservative treatment of sciatica: a systematic review. *J Spinal Disord* 2000; 13: 463-469.
- Hoy D, Brooks P, Blyth F et al.: The epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2010; 24: 769-781.
- Manchikanti L, Singh V, Pampati VS: Evaluation of the relative contributions of various structures in chronic low back pain. *Pain Physician* 2001; 4: 308-316.
- Carragee EJ, Han MY, Suen PW, Kim D: Clinical outcomes after discectomy for sciatica: The effects of fragment type and anular competence. *J Bone J Surg Am* 2003; 85: 102-108.
- Guyatt G, Gutterman D, Baumann MH et al.: Grading strength of recommendations and quality of evidence in clinical guidelines: report from an American College of Chest Physicians task force. *Chest* 2006; 129: 174-181.
- Magalhaes FN, Dotta L, Sasse A et al.: Ozone therapy as a treatment for low back pain secondary to herniated disc: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain Physician* 2012; 15(2): E115-129.
- Choy DSJ, Michelsen J, Getrajman D: Percutaneous laser disc decompression: an update: spring 1992. *J Clin Laser Med Surg* 1992; 10: 177-184.
- Chen YC, Lee SH, Chen D: Intradiscal pressure study of percutaneous disc decompression with nucleoplasty in human cadavers. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003; 28: 661-665.
- Hijkata S: Percutaneous nucleotomy: a method of percutaneous nuclear extraction. *J Toden Hospital* 1975; 5: 39-44.
- Onik G, Helms C, Ginsburg L et al.: Percutaneous lumbar discectomy using a new aspiration probe. *AJNR* 1985; 6: 290-293.
- Amoretti N, Huchot F, Flory P et al.: Percutaneous nucleotomy: preliminary communication on a decompression probe (Dekompressor) in percutaneous discectomy. Ten case reports. *Clin Imaging* 2005; 29(2): 98-101.
- Ong D, Chua NH, Vissers K: Percutaneous disc decompression for lumbar radicular pain: A review article. *Pain Pract* 2016; 6(1): 111-126.
- Manchikanti L, Singh V, Falco FJ et al.: An updated review of automated percutaneous mechanical lumbar discectomy for the contained herniated lumbar disc. *Pain Physician* 2013; 16: SE151-SE184.
- Chatterjee S, Foy PM, Findlay GF: Report of a controlled clinical trial comparing automated percutaneous lumbar discectomy and microdiscectomy in the treatment of contained lumbar disc herniation. *Spine (Phila Pa 1976)* 1995; 20: 734-738.
- Choy DS, Case RB, Fielding W et al.: Percutaneous laser nucleolysis of lumbar disks. *N Engl J Med* 1987; 317: 771-772.
- Brouwer PA, Brand R, van den Akker-van Marle ME et al.: Percutaneous laser disc decompression versus conventional microdiscectomy for patients with sciatica: two-year results of a randomised controlled trial. *Interv Neuroradiol* 2017; 23(3): 313-324.
- Singh V, Manchikanti L, Calodney AK et al.: Percutaneous lumbar laser disc decompression: an update of current evidence. *Pain Physician* 2013; 16: SE229-SE260.
- Smith L: Enzyme dissolution of the nucleus pulposus in humans. *JAMA* 1964; 187: 137-140.
- Couto JM, Castilho EA, Menezes PR: Chemonucleolysis in lumbar disc herniation: a meta-analysis. *Clinics (Sao Paulo)* 2007; 62(2): 175-180.
- Gibson JN, Waddell G: Surgical interventions for lumbar disc prolapse: updated Cochrane Review. *Spine (Phila Pa 1976)* 2007; 32(16): 1735-1747.
- Leonardi M, Simonetti L, Barbara C: The effects of ozone on the nucleus pulposus: pathological data on one surgical specimen. *Rivista di Neuroradiologia* 2001; 14(1): 57-59.
- Muto M, Avella F: Percutaneous treatment of herniated lumbar disc by intradiscal oxygen-ozone injection. *Interv Neuroradiol* 1998; 4(4): 279-286.
- de Sèze M, Saliba L, Mazaux JM: Percutaneous treatment of sciatica caused by a herniated disc: an exploratory study on the use of gaseous discography and Discogel® in 79 patients. *Ann Phys Rehabil Med* 2013; 56(2): 143-154.
- Léglise A, Lombard J, Moufid A: DiscoGel® in patients with discal lumbosciatica. Retrospective results in 25 consecutive patients. *Orthop Traumatol Surg Res* 2015; 101(5): 623-626.
- Pauza KJ, Howell S, Dreyfuss P et al.: A randomized, placebo-controlled trial of intradiscal electrothermal therapy for the treatment of discogenic low back pain. *Spine J* 2004; 4: 27-35.
- Freeman BJ, Fraser RD, Cain CM et al.: A randomized, double-blind, controlled trial: Intradiscal electrothermal therapy versus placebo for the treatment of chronic discogenic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005; 30: 2369-2377.
- Cohen SP, Larkin T, Abdi S et al.: Risk factors for failure and complications of intradiscal electrothermal therapy: A pilot study. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003; 28: 1142-1147.
- Derby R, Baker RM, Lee CH, Anderson PA: Evidence-informed management of chronic low back pain with intradiscal electrothermal therapy. *Spine J* 2008; 8: 80-95.
- Helm S, Simopoulos TT, Stojanovic M et al.: Effectiveness of Thermal Annular Procedures in Treating Discogenic Low Back Pain. *Pain Physician* 2017; 20: 447-470.
- Desai MJ, Ollershaw J, Harrison R et al.: Intervertebral disc temperature mapping during disc biacuplasty in the human cadaver. *Pain Physician* 2015; 18(2): E217-223.
- Kapural L, Vrooman B, Sarwar S et al.: A randomized, placebo-controlled trial of transdiscal radiofrequency, biacuplasty for treatment of discogenic lower back pain. *Pain Med* 2013; 14: 362-373.
- Desai MJ, Kapural L, Petersohn JD et al.: Twelve-Month Follow-up of a Randomized Clinical Trial Comparing Intradiscal Biacuplasty to Conventional Medical Management for Discogenic Lumbar Back Pain. *Pain Med* 2017; 18(4): 751-763.
- Gerszten PC, Smuck M, Rathmell JP et al.: Plasma disc decompression compared with fluoroscopy-guided transforaminal epidural steroid injections for symptomatic contained lumbar disc herniation: A prospective, randomized, controlled trial. *J Neurosurg Spine* 2010; 12: 357-371.
- Manchikanti L, Falco FJ, Benyamin RM et al.: An update of the systematic assessment of mechanical lumbar disc decompression with nucleoplasty. *Pain Physician* 2013; 16(2 suppl.): SE25-54.
- Ramírez-León JF, Rugeles-Ortiz JG, Barreto-Perea JA, Alonso-Cuéllar GO: Intradiscal temperature variation resulting from radiofrequency thermal therapy. *Cadaver study. Acta Ortop Mex* 2014; 28(1): 12-18.
- Hellinger S: Treatment of contained lumbar disc herniations using radiofrequency assisted micro-tubular decompression and nucleotomy: four year prospective study results. *Int J Spine Surg* 2014; 8: 24.
- Kumar N, Kumar A, Siddharth MS et al.: Annulo-nucleoplasty using Disc-FX in the management of lumbar disc pathology: early results. *Int J Spine Surg* 2014; 1: 8.