

10

Wstrzyknięcia do kręgosłupa

Massimo Leonardi, Christian W. Pfirrmann

Redaktor wydania polskiego
Marek Paściak

Informacje podstawowe

- ✓ Zmiany anatomiczne w badaniach obrazowych kręgosłupa występują często i ocena między zmianami bezobjawowymi i objawowymi nie jest łatwa.
- ✓ Wstrzyknięcia kręgosłupowe wykorzystywane są do diagnostycznej oceny, które ze zmian mogą być źródłem odczuwanego bólu.
- ✓ Wstrzyknięcia kręgosłupowe są użyteczne w różnych schorzeniach kręgosłupa jako dodatek do leczenia nieoperacyjnego.
- ✓ Dyskografia może być pomocna w odróżnieniu bezobjawowego od bolesnego zwyrodnienia krążka międzykręgowego.
- ✓ Wstrzyknięcia do stawów międzykręgowych są użyteczne w diagnostyce objawowych i bezobjawowych zmian zwyrodnieniowych stawów oraz w objawowym leczeniu zespołu zwyrodnieniowego bólu stawów.
- ✓ Ostrzyknięcia okołokorzeniowe w odcinku szyjnym i lędźwiowym są użyteczne w ocenie poziomu i przyczyny bólu korzeniowego.
- ✓ Ostrzyknięcia okołokorzeniowe są użyteczną metodą leczenia bólu korzeniowego.
- ✓ W przypadku zmian wielopoziomowych lub bólu niespecyficznego wstrzyknięcie do przestrzeni nadoponowej może przynieść wyraźną ulgę w dolegliwościach.
- ✓ Wstrzyknięcie do stawu krzyżowo-biodrowego jest metodą diagnostyki potwierdzającą promieniowanie bólu tego stawu do pośladka.

Podstawy użyteczności wstrzyknięć do kręgosłupa

Ból miejscowy i radikulopatia są bardzo częstymi dolegliwościami dotykającymi większości populacji naszego globu na pewnym etapie życia. Prawdopodobieństwo wystąpienia tych dolegliwości wynosi 60–90% [26]. Programy leczenia w fazie początkowej wykorzystują terapię odciążeniową, doustne środki przeciwzapalno-przeciwbólowe i fizykoterapię. Jednak u 10–20% pacjentów ból pozostaje lub nawraca w stopniu wpływającym na jakość życia i zmusza do dalszego leczenia. Na tym etapie badania w celu ustalenia anatomicznego podłoża dolegliwości są wskazane; badaniami obrazowymi z wyboru są zazwyczaj przeglądowe radiogramy i rezonans magnetyczny.

Wyniki tych badań muszą być porównane z objawami klinicznymi, ponieważ **zmiany morfologiczne w kręgosłupie występują w wysokim procencie bezobjawowo**, dlatego bezpośredni związek między zmianami obrazowymi a odczuwanymi dolegliwościami jest niewielki [12].

Tylko kilka zmian strukturalnych rzadko występuje w przypadkach bezobjawowych [128], na przykład:

- ucisk korzenia
- masywna przepuklina jądra miażdżystego i jego sekwestracja
- umiarkowane do zaawansowanych zmiany w stawach międzykręgowych
- umiarkowane do zaawansowanych zmiany w płytkach granicznych kręgów.

Większość pacjentów z bólem lędźwiowym lub szyjnym może nie mieć żadnych zmian obrazowych lub zmiany niewielkie (uwypuklenie krążka, niewielką artrozę stawów, nieznaczne zmiany uciskowe). Te same zmiany często spotyka się

Zmiany morfologiczne w badaniach obrazowych są częste u osób bezobjawowych.

Trafność diagnostyczna badań obrazowych jest ograniczona w bólach lędźwiowych i szyjnych.

u pacjentów bezobjawowych [5, 6, 12, 56], dlatego rozpoznawcza wartość rezonansu magnetycznego w ocenie objawowych umiarkowanych zmian dyskopatycznych jest ograniczona [12]. Dlatego też z powodu niskiej specyficzności umiarkowanych zmian w badaniach obrazowych, wstrzyknięcia kręgosłupowe zostały zaproponowane, aby zróżnicować zmiany objawowe od bezobjawowych [56, 74, 110].

Celem iniekcji kręgosłupowych jest więc:

- prowokacja objawów bólowych (diagnostyczna) lub
- eliminacja objawów bólowych (terapeutyczna),

co pozwala przypuszczalnie zidentyfikować właściwą dla objawów strukturę kręgosłupa.

Uzasadnieniem badań iniekcyjnych jest stłumienie lub wywołanie bólu.

Wstrzyknięcia mogą mieć efekt terapeutyczny.

Liczne prace dostępne w piśmiennictwie naukowym opisują zastosowania, techniki i potencjalne korzyści. Jednak z powodu braku pełnej wiedzy o patogenezie bólu kręgosłupa nie udaje się sformułować złotych standardów, które pozwalałyby ocenić wartość diagnostyczną tych wstrzyknięć [11, 96].

Częstość zastosowania wstrzyknięć kręgosłupowych jako **способu diagnostyki** wykazała, że wstrzyknięcia te mają również wartość terapeutyczną. Drugim uzasadnieniem ich wykonywania jest więc użycie wstrzyknięć kręgosłupowych w celu **wspomożenia procesu leczenia nieoperacyjnego** u pacjentów cierpiących z powodu ucisku korzeni, zwężenia kanału kręgowego lub zwyrodnienia stawów międzykręgowych. Chociaż nadal toczy się dyskusja, czy zastosowanie wstrzyknięć kręgosłupowych ma faktyczne uzasadnienie naukowe [80, 119, 124]. Mimo szerokiego zastosowania wstrzyknięć kręgosłupowych, ich zastosowanie jest nadal w większości oparte na doświadczeniu klinicznym, a prace naukowe co najwyżej uzasadniają ich stosowanie, nie dając w pełni obiektywnych naukowych przesłanek do ich stosowania.

Blokada korzeni lędźwiowych i szyjnych

Wybiórcza blokada korzeni została po raz pierwszy opisana przez Macnaba [67] w 1971 roku jako test diagnostyczny dla pacjentów z klinicznymi objawami podrażnienia korzeni bez współistniejących zmian w badaniach obrazowych.

Często występujące bezobjawowe wypukliny krążków międzykręgowych [6, 12, 13, 56] są wskazaniem do weryfikacji korelacji wątpliwych zmian klinicznych i obrazowych. **Patogeneza bólu korzeniowego** związana jest nie tylko z uciskiem mechanicznym, ale również z podrażnieniem chemicznym korzenia, spowodowanym cytokininami prozapalnymi [17, 18, 83–85]. Uzasadnieniem dla stosowania blokady korzeniowej jest więc **wygaszenie zapalnej składowej** drażnienia korzenia [83–85].

Blokadę okołokorzeniową w otworze międzykręgowym przeprowadza się zawsze z pomocą monitora RTG, co umożliwia podanie środka przeciwzapalnego bezpośrednio w okolicę wybranego korzenia [87]. Celem leczniczej wybiórczej blokady korzenia nie jest wyleczenie pacjenta przez wpływ na czynnik patogenetyczny odpowiedzialny za objawy korzeniowe, a spowodowanie uśmierzania bólu w okresie jego największego nasilenia, aby uzyskać czas na samoistną poprawę w zakresie czynnika patogenetycznego.

Wskazania

Wskazaniami dla wykonania selektywnej blokady korzeni są zarówno cele diagnostyczne, jak i terapeutyczne (Tab. 1).

Technika

Należy stanowczo podkreślić, że trzeba unikać bezpośredniego wstrzyknięcia do korzenia z powodu ryzyka jego trwałego uszkodzenia. Dlatego rekomendowana jest infiltracja okołonerwowa. W piśmiennictwie wskazywane są różne środki do

Radikulopatia powodowana jest przez połączenie mechanicznego ucisku i zapalenia.

Ostrzyknięcie korzenia opanowuje zapalną komponentę radikulopatii.

Okołokorzeniowe ostrzyknięcia przeprowadzane są w okolicy zewnętrznej otworu międzykręgowego.

Tabela 1. Wskazania do wybiórczego ostrzyknięcia korzenia nerwowego**Wskazania diagnostyczne**

- niejednoznaczny korzeniowy ból kończyny dolnej lub górnej
- rozbieżność między zmianami morfologicznymi a objawami klinicznymi
- wielopoziomowe objawy korzeniowe
- zaburzenia związane z zespołem niepowodzenia leczenia operacyjnego (FBSS).

Wskazania lecznicze

- ostry korzeniowy ból kończyny górnej lub dolnej przy braku objawów ubytków neurologicznych
- podostra radikulopatia nie ustępująca po leczeniu zachowawczym
- łagodna do umiarkowanej stenoza otworowa.

infiltracji. Większość autorów używa mieszanki 2 ml 0,25% bupiwakainy i 40 mg metyloprednizolonu [57, 81, 91]. Używa się również mieszanki 1,5 ml 2% lidokainy z 9 mg octanu betametazonu. Nie ma badań porównawczych wskazujących, który ze sposobów jest lepszy. Dlatego opisano tu technikę, która zgodnie z doświadczeniem autorów jest optymalna.

Blokada korzenia nerwowego w odcinku lędźwiowym

Standardowo blokadę wykonuje się **u pacjentów ambulatoryjnych** bez wcześniejszej premedykacji, którą można ewentualnie przeprowadzić przed samą procedurą. Pacjent leży na brzuchu, z bokiem od strony wstrzyknięcia uniesionym o ok. 30 stopni. Ostateczny stopień pochylenia ustala się za pomocą **podglądu na monitorze RTG**. Celem ułożenia jest umożliwienie prostopadłego wprowadzenia igły w kierunku otworu pod nasadę. Klasyczny **trójkąt bezpieczny** zawiera się między nasadą od góry, boczną krawędzią trzonu bocznie i zewnętrzną krawędzią przebiegającego skośnie nerwu rdzeniowego od strony przyśrodkowej (**Ryc. 1**). Po odkażeniu skóry

Ostrzyknięcia korzeni lędźwiowych wykonuje się pod kontrolą monitora RTG.

**Rycina 1.** Ostrzyknięcie korzenia lędźwiowego

Igła wprowadzana jest przez tzw. trójkąt bezpieczny bezpośrednio pod nasadą, lecz powyżej i bocznie do wychodzącego nerwu rdzeniowego. Obraz pokazuje prawidłowe wprowadzenie igły i pośrednią radikulografię.

znieczula się ją miejscowo. Pod kontrolą monitora wprowadza się igłę 0,7 mm w kierunku trójkąta bezpiecznego (Kambiana) poprzez grubszą krótszą igłę (1,2 mm) wprowadzoną jako prowadnik. W celu dotarcia do korzeni L5 i S1 technika musi być zmodyfikowana. Zmierzając do korzenia L5 pochyla się igłę dogłowo, ustawiając końcówkę w kierunku krzyżowym tak, aby ominąć talerz biodrowy. **Ostrzyknięcie korzenia S1** przeprowadza się przez otwór grzbietowy S1 w kości krzyżowej. Położenie igły sprawdza się, wykonując dwupłaszczyznowo zdjęcia RTG i podając 0,3 ml kontrastu radiologicznego. Przednio-tylna projekcja ukazuje i dokumentuje prawidłową dystrybucję kontrastu. Następnie powoli wstrzykuje się mieszankę 2 ml 0,2% ropiwakainy i 40 mg triamcinolonu.

Odczucie bólu i objawy neurologiczne badane są przed i po ostrzyknięciu.

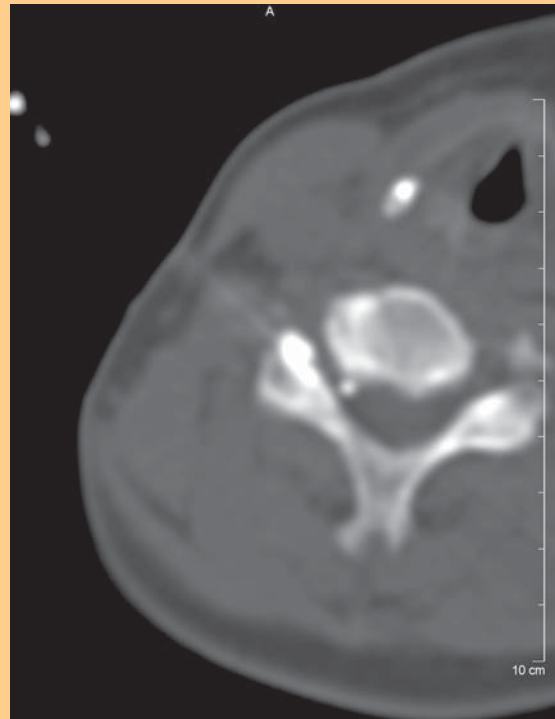
Po wstrzyknięciu subiektywne uczucie **zdrętwienia** w zakresie unerwienia dermatomu jest oczekiwane jako efekt pożądany przy prawidłowej infiltracji i powinno to być odnotowane. Czasami dochodzi do przejściowego **osłabienia mięśni**. Odczucie bólu powinno być ocenione przed wstrzyknięciem i 15–30 min po wstrzyknięciu za pomocą skali VAS.

Blokada korzeni szyjnych

Ostrzyknięcie korzeni szyjnych powinno być wykonywane pod kontrolą TK.

W celu uzyskania większego bezpieczeństwa zaleca się wykonywanie ostrzyknięć otworów międzykręgowych szyjnych pod kontrolą TK fluoroskopii (**Ryc. 2**). Nieprawidłowe umieszczenie igły może mieć poważne konsekwencje. Pacjent leży na plecach z głową zwróconą w stronę przeciwną. Po dezynfekcji skóry i znieczuleniu miejscowym igłą 0,7 mm wprowadzana jest pod kontrolą monitora dojściem do przodu lub bocznie od tętnicy szyjnej.

Spinokan 0,7 mm kieruje się w stronę tylnej części otworu międzykręgowego grzbietowo od tętnicy kręgowej. Najpierw podaje się 0,3 mm iopamidolu (iomeran), aby zweryfikować prawidłowe położenie końcówki igły. Wewnątrzotworowe umiejscowienie kontrastu dokumentowane jest pojedynczym skanem TK. Maksymalnie 40 mg krystalicznej zawiesiny triamcinolonu zmieszanej z 1 ml 0,2% ropiwacainy



Rycina 2. Ostrzyknięcie korzenia szyjnego

Wprowadzenie igły pod kontrolą TK zalecane jest z powodu sąsiedztwa rdzenia, aby uniknąć jego uszkodzenia. Obraz pokazuje ostrzyknięcie pod kontrolą TK i po podaniu kontrastu do otworu międzykręgowego C5/6.

wstrzykuje się powoli. Ustąpienie bólu powinno być ocenione przed wstrzyknięciem i 15–30 min po wstrzyknięciu za pomocą skali VAS.

Powikłania

Chociaż komplikacje związane z blokadami korzeni występują rzadko, mogą pojawić się inne, wymienione niżej **powikłania** [14, 52]:

- przejściowy nie ułożeniowy ból głowy (3,1%)
- wzmożony ból grzbietowy (2,4%)
- wzmożenie bólu nogi (0,6%)
- zaczerwienienie twarzy (1,2%)
- reakcja wagotoniczna (0,3%)
- nadciśnienie (0,3%)
- wzrost poziomu glukozy (0,3%)
- nakłucie opony.

Houton i wsp. [51] przedstawili 3 przypadki utrwalonej paraparezy i paraplegii, które wystąpiły natychmiast po wstrzyknięciu leku w czasie **ostrzyknięcia korzeni lędźwiowych**. W żadnym przypadku nie podejrzewano wystąpienia penetracji worka oponowego. Nagłe wystąpienie objawów i zmiany obrazowe wskazywały na naczyniopochodną przyczynę powikłania. Fatalne powikłanie przedstawili Rozin i wsp. [95], opisując przypadek śmierci związany z przeprowadzonym u 44-letniej kobiety **ostrzyknięciem korzenia szyjnego C7**.

Pacjentka zmarła wskutek masywnego obrzęku mózgu, wtórnie do uszkodzenia lewej tętnicy kręgowej i w konsekwencji zakrzepicy po przebicciu tętnicy spinokanem o średnicy 0,5 mm. Brouwers i wsp. [15] opisali przypadek 48-letniego mężczyzny, który został poddany diagnostycznemu ostrzyknięciu korzenia C6. Natychmiast po zakończeniu niezaburzonej procedury wstrzyknięcia doszło do powstania potwierdzonego w badaniu NMR (nuclear magnetic resonance) śmiertelnego zawału rdzenia kręgowego. Autorzy uważają, że martwica rdzenia spowodowana została zaburzeniem ukrwienia tętnicy rdzeniowej przedniej głównego naczynia odżywczego rdzenia.

Skuteczność diagnostyczna i terapeutyczna

Selektywna blokada korzeniowa jest użytecznym narzędziem w diagnostyce bólu korzeniowego o nietypowych objawach, zwłaszcza jeżeli obraz kliniczny nie jest zbieżny z obrazem radiologicznym. Tak może być, jeśli do ucisku korzenia dochodzi tylko pod obciążeniem. Pomoc diagnostyczna jest również użyteczna w przypadku zmian wielopoziomowych. Efekt leczniczy w postaci **ustąpienia bólu jest z reguły natychmiastowy (Tab. 2)**. Jeżeli przyczyną bólu jest komponenta zapalna, ustąpienie bólu będzie utrzymywało się przez kilka tygodni, a może być długotrwałe, ponieważ podłoże schorzeń zwyrodnieniowych jest z reguły łagodne.

Selektywna blokada korzeni lędźwiowych

Selektywna blokada korzeni lędźwiowych była początkowo używana wraz z kontrastem i lidokainą w celu różnicowania różnych źródeł bólu korzeniowego w niejasnych klinicznie sytuacjach [67]. Często nie jest możliwe dokładne stwierdzenie, który korzeń jest uciśnięty zarówno w badaniu klinicznym, jak i w badaniach obrazowych.

Jest to szczególnie aktualne w wielopoziomowych zmianach uciskowych korzeni obrazowanych w badaniu NMR. Liczne badania [28, 36, 112, 122, 126, 132] wykazały, że blokady korzeni są pomocne w przypadkach, w których brak jest wyraźnej korelacji.

Przy pozytywnej reakcji na blokadę (ustąpienie bólu nogi), blokada korzenia pozwala na zidentyfikowanie bolącego korzenia ze 100% dokładnością w przypadku przepukliny krążka i z wysokim prawdopodobieństwem 75–90% zgodności

Powikłania są rzadkie w ostrzyknięciach korzeni lędźwiowych.

W czasie ostrzyknięcia korzenia szyjnego może dojść do uszkodzenia rdzenia kręgowego.

Ostrzyknięcie korzenia pozwala na szybkie uśmierzanie bólu.

Ustąpienie bólu wskazuje na patognomoniczność ostrzykniętego korzenia.

Tabela 2. Efektywność terapeutyczna ostrzyknięć korzeni

| Autor/rok | Typ badania | Technika | Pacjenci | Wskazania | Okres obserwacji | Wynik |
|----------------------------|--|---|----------------------------|--|---|--|
| Weiner i wsp. 1997 [126] | obserwacyjne prospektywne bez grupy kontrolnej | ostrzyknięcie otworu międzykręgowego | 30 | radikulopatia lędźwiowa | 3, 4 l | 78,5% poprawy |
| Lutz i wsp. 1998 [65] | prospektywne bez grupy kontrolnej | wstrzyknięcie lędźwiowe przez-otworowe | 69 | rwa kulszowa spowodowana dyskopatią | 80 t | 75% pozytywnych wyników |
| Riew i wsp. 2000 [91] | prospektywne randomizowane | ostrzyknięcie korzenia bupiwakaina z/bez betametazonu | 28 vs. 27 | ból lędźwiowy korzeniowy | 13–28 m | 20/28 popraw 8/z 27 poddanych operacji |
| Kolsi i wsp. 2000 [60] | prospektywne podwójnie ślepa próba | dootworowy vs. międzywyrostkowy | 17 vs. 13 | ból korzeniowy | 7 i 28 d | Wyraźna poprawa, w obu redukcja bólu z 70 do 26 i 63 do 23 |
| Pfarrmann i wsp. 2001 [86] | obserwacyjne prospektywne | selektywne ostrzyknięcie korzenia | 36 | ból korzeniowy | 2 t | 86% ustąpienie bólu |
| Karppinen i wsp. 2001 [57] | randomizowane podwójnie ślepa próba | okołokorzeniowo infiltracja steroidu vs. sól | 160 | jednostronny ból korzeniowy 1–6 miesięcy | 2 t, 3 i 6 m, 1 r | po 2 t wyraźne ustąpienie bólu nogi, ruchomości w grupie ze steroidem, 65% poprawy w obu grupach w okresie odległym |
| Narozny i wsp. 2001 [79] | obserwacyjne retrospektywne | lędźwiowe okołokorzeniowo steroid + bupiwakaina | 30 | jednokorzeniowy ból nogi z wyraźną korelacją anatomiczną | natychmiast (1–4 d), 2–3 t, i średni 16 m | 87% szybka poprawa, 60% trwała poprawa |
| Vad i wsp. 2002 [119] | prospektywne randomizowane | przezotworowe vs. punkt spustowy z solą | 25 vs. 23 | przepuklina z lędźwiowo-krzyżową radikulopatią | 16 m | 84% poprawy (średnio skala Rolland Morris, VAS, odstęp palce podłoga, satysfakcja) w otworowej vs. 48% punkty spustowe |
| Thomas i wsp. 2003 [117] | randomizowane podwójna ślepa próba | przezotworowe vs. międzywyrostkowe nadoponowe | 16 vs. 15 | ból korzeniowy dyskogeny | 6 i 30 d, 6 m | znamiennie wyraźniejsza poprawa w skali Dallas grupy otworowej we wszystkich kryteriach |
| Ng i wsp. 2004 [81] | prospektywne obserwacyjne | selektywne ostrzyknięcie korzenia lędźwiowego | 55 przepuklina, 62 stenoza | jednostronny ból korzeniowy | 6 i 12 t | Bez statystycznej różnicy w VAS 56% vs. 37%, statystycznie lepszy funkcjonalny w przepuklinach |

Uwaga: d = dzień, t = tydzień, m = miesiąc, l = lat

w przypadku stenozy otworowej [28, 122]. Jak do tej pory opublikowanych zostało tylko kilka badań oceniających efekt terapeutyczny selektywnych blokad korzeni (Tab. 2).

Blokada korzeni szyjnych

Podobnie jak w przypadku odcinka lędźwiowego, przepuklina krążka międzykręgowego lub zwyrodnienie może spowodować ucisk korzenia przez przepuklinę lub osteofity w otworze międzykręgowym z zaburzeniami neurologicznymi lub bez nich. Jest tylko kilka badań dotyczących wybiórczych ostrzyknięć korzeni szyjnych. Stobel i wsp. [114] oceniali u 60 pacjentów z szyjną radikulopatią, czy w zmianach patologicznych wytypowanych na podstawie rezonansu magnetycznego po podaniu blokady pod kontrolą TK dojdzie do ustąpienia bólu. Poprawę, ocenianą w skali VAS, uzyskano u 46% pacjentów. U pacjentów z przepukliną dootworową i **uciskiem korzenia w otworze międzykręgowym**, ale bez stenozy centralnej, dochodziło do największej poprawy po podaniu blokady.

Berger i wsp. [4] przeprowadzili wstrzyknięcia dootworowe pod kontrolą TK i uzyskali długotrwałą poprawę u 11 z 18 pacjentów z radikulopatią szyjną (61%). W badaniu retrospektywnym Slipman i wsp. [107] ocenili blokady korzeni szyjnych wykonane pod kontrolą monitora RTG u 20 pacjentów z radikulopatią w przebiegu zmian zwyrodnieniowych. Dobre i bardzo dobre wyniki uzyskali u 12 (60%) pacjentów. Badacze uważają, że selektywna blokada korzeni szyjnych jest użyteczna w leczeniu nieurazowej radikulopatii szyjnej. W prospektywnym badaniu kohortowym grupy pacjentów, przedstawionym przez Valee i wsp. [12], 30 pacjentom z utrzymującym się co najmniej 2 miesiące bólem korzeniowym w przebiegu zwężenia otworu międzykręgowego podano dootworowo steroid. Po 3 miesiącach u 29% pacjentów utrzymywał się stan pełnego ustąpienia bólu. Ustąpienie bólu od 75% poprawy do całkowitego ustąpienia uzyskano u 53% pacjentów po 6 miesiącach. Po roku 20% pacjentów utrzymało nadal stan całkowitego ustąpienia doległości.

U pacjentów z uciskiem otworowym wyniki były najlepsze.

Wstrzyknięcia nadoponowe i krzyżowe

Leczenie szyjnych i lędźwiowych zespołów bólowych przez nadoponowe wstrzyknięcia steroidów opisano po raz pierwszy w 1952 roku [92]. O szyjnych nadoponowych wstrzyknięciach (blokadach) steroidowych jako pierwszy wzmiankował w 1972 roku Winnie [133], ale z powodu obaw o powikłania nie są one szeroko stosowane. Uzasadnienie dla stosowania wstrzyknięć nadoponowych jest podobne jak w przypadku wstrzyknięć okołokorzeniowych i zogniskowane jest na zmniejszeniu zapalnej komponenty podrażnienia struktur nerwowych. Wstrzyknięcia nadoponowe to różne techniki iniekcji, takie jak: krzyżowe, międzyblaszkowe lędźwiowe i szyjno-piersiowe.

W przeciwieństwie do wybiórczych blokad korzeni, **wadą podawania nadoponowego** jest konieczność dotarcia do ogniska zapalenia rozproszonego w kanale środka farmakologicznego, co nie daje gwarancji skuteczności działania.

Wielopoziomowe zmiany uciskowe mogą być leczone wstrzyknięciem nadoponowym.

Wskazania

W przypadku zmian wielopoziomowych lub niespecyficznego bólu promieniującego do kończyny, nadoponowe wstrzyknięcie ma pewne korzyści w porównaniu z blokadami selektywnymi korzeni (Tab. 3).

Rozprzestrzenienie środka farmakologicznego w kanale jest trudne do kontrolowania.

Tabela 3. Wskazania do nadoponowego i krzyżowego wstrzyknięcia steroidu

- wielopoziomowe zmiany uciskowe korzeni
- pacjenci z niespecyficznym bólem korzeniowym kończyny dolnej
- centralna stenoza kanału kręgowego

Technika

Wstrzyknięcie do przestrzeni nadoponowej w odcinku lędźwiowym

Optymalne jest wykonanie wstrzyknięcia jeden poziom powyżej poziomu największej patologii. Niektórzy autorzy preferują wstrzyknięcie do poziomu odpowiadającego segmentowi początkowych dolegliwości. Znieczulenie wykonuje się 1–2% anestetykiem w miejscu wkłucia.

Podanie steroidów jest możliwe do przestrzeni nadoponowej i krzyżowej.

Z dostępu międzyblaszkowego wprowadza się spinokan o średnicy 0,7 mm lub 0,6 mm przez krótszą igłę przeskórną, kierując go ku dolnej krawędzi górnej blaszki i wprowadza się go do przestrzeni nadoponowej z pomocą monitora RTG (lub bez) w zależności od indywidualnego doświadczenia. Prawidłowość wkłucia można potwierdzić, wstrzykując niewielką ilość kontrastu [powszechnie stosowna jest też technika wejścia do przestrzeni igłą nadoponową Tuohy i lokalizacja przestrzeni na podstawie spadku oporu w strzykawce niskooporowej z solą fizjologiczną po wejściu do przestrzeni nadoponowej – *przyj. tłum.*].

Blokada nadoponowa krzyżowa

Alternatywą blokady lędźwiowej jest wprowadzenie igły przez rozwór kości krzyżowej. Technika jest stosunkowo prosta, ponieważ jednak przestrzeń nadoponowa krzyżowa musi zostać wypełniona zanim dojdzie do dyfuzji środka leczniczego do okolicy patologii (odcinek lędźwiowy kanału kręgowego), wymaga to znacznej objętości podanego wstrzyknięcia. Dodatkowo, jak wykazano, przestrzeń nadoponowa krzyżowa u znacznej części pacjentów może nie łączyć się z przestrzenią nadoponową lędźwiową [33]. Wskazane jest użycie kontrastu, aby upewnić się, że steroid zostanie podany do przestrzeni nadoponowej.

Prawidłowe położenie igły powinno być potwierdzone przez podanie kontrastu.

Używając kontrastu, można ocenić i udokumentować, że środek leczniczy dotarł do okolicy powstawania bólu. Pacjenci mogą ocenić ból przed i po wstrzyknięciu za pomocą skali VAS, ponieważ jednak efekt działania steroidu może wystąpić po kilku dniach, nie jest to ocena istotna krótko po podaniu.

Blokady nadoponowe piersiowo-szyjne

Pacjent leży na brzuchu, skórę dezynfekuje się i okłada sterylnymi chustami. Monitor RTG ustawia się, odchylając go 10–15° bocznie i doogonowo. Punkt wkłucia znajduje się 1–2 cm bocznie, lekko doogonowo od przestrzeni międzywyrstkowej, z reguły na poziomie C7/Th1 lub C6/7. Po miejscowym znieczuleniu skóry, spinokan o średnicy 0,7 mm lub 0,5 mm wprowadzany jest w kierunku dogłowym do przestrzeni nadoponowej w linii pośrodkowej.

Nie wolno podawać środka znieczulającego we wstrzyknięciach szyjnych.

Po potwierdzeniu prawidłowości wejścia podaje się steroid. Nie używa się anestetyków do wstrzyknięcia, aby uniknąć ryzyka wysokiego znieczulenia szyjnego.

Powikłania

Chociaż powikłania są możliwe przy każdej procedurze inwazyjnej, publikowane wyniki serii tysięcy wstrzyknięć nadoponowych lędźwiowych wykazują, że jest to procedura stosunkowo bezpieczna. Jednak zostały opisane [14, 15, 30, 51, 131] **ważne powikłania**, takie jak ropień nadoponowy, zapalenie pajęczynówki, krwiak nadoponowy, przetoka z płynotokiem płynu mózgowo-rdzeniowego, niedowład, a nawet śmierć pacjenta.

Efektywność terapeutyczna

Większość doniesień w piśmiennictwie to badania obserwacyjne retrospektywne (**Tab. 4**). Mimo istotnych błędów metodologicznych, oceniona procentowo efektywność blokad nadoponowych oscyluje w okolicach 70% [59].

Skuteczność blokady nadoponowej jest krótkoterminowa i mniejsza w porównaniu z blokadami selektywnymi z powodu działania ogólnego, a nie celowanego na określoną lokalizację patologii przyczynowej.

Efekt leczniczy często jest tylko krótkoterminowy.

Tabela 4. Skuteczność terapeutyczna wstrzyknięć nadoponowych

| Autor/rok | Typ badania | Technika | Wskazania | Pacjenci | Okres obserwacji | Wynik |
|----------------------------|---|---|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---|
| Beliveau 1971 [3] | kontrolowane losowo | nadoponowe krzyżowe prokaina + steroid vs. prokaina | ból korzeniowy | 24 vs. 24 | 1 t, 3 m | bez istotnej poprawy 18 vs. 16 |
| Dilke i wsp. 1973 [35] | kontrolowane prospektywnie losowo podwójnie ślepe | łędźwiowe nadoponowe sól + steroid vs. sól | jednostronny ból korzeniowy | 44 vs. 38 | 3 m | Znacząco mniejsze objawy po steroidzie (40 vs. 28) |
| Snoek i wsp. 1977 [111] | kontrolowane prospektywnie losowo podwójnie ślepe | łędźwiowe nadoponowe steroid vs. sól | ból korzeniowy z uciskiem | 27 vs. 24 | 3 d | Bez różnicy ból LS (33% vs. 25%), korzeniowy (26% vs. 13%) objaw Lasegue'a 36 vs. 25% |
| Yates 1978 [135] | randomizowane podwójnie ślepe | steroid z/bez lidokainy vs. sól z/bez lidokainy każdy pacjent 4 wstrzyknięcia | ból LS, ból korzeniowy | ocena 150 wstrzyknięć u 20 pacjentów | natychmiastowy (30 min) | Po steroidzie lepiej niż bez w teście Lasegue'a |
| Klenerman i wsp. 1985 [58] | kontrolowane prospektywnie podwójnie ślepe | łędźwiowe nadoponowe sól + steroid vs. sól + bupiwakaina | radikulopatia | 19 vs. 16 | 2 m | korzystny 15 vs. 11 pkt, bez istotnych różnic |
| Cuckler i wsp. 1985 [34] | kontrolowane prospektywnie podwójnie ślepe | nadoponowa prokaina + steroid vs. sól + prokaina | kliniczny i obrazowy ucisk korzenia | 42 vs. 31 | 1 d i 13–30 m | wczesna poprawa 42% vs. 44%, bez istotnej różnicy między grupami |
| Matthews i wsp. 1987 [71] | kontrolowane prospektywnie podwójnie ślepe | nadoponowa krzyżowa steroid + bupiwakaina vs. lidokaina s.c. | radikulopatia | 23 vs. 34 | 1, 3 m 1 r | po 1 m bez istotnej różnicy 67% vs. 56% po 3 m grupa ze steroidem istotnie lepiej |
| Ridley i wsp. 1988 [90] | kontrolowane prospektywnie podwójnie ślepe | łędźwiowo międzyblaszkowa | ból LS i radikulopatia | 19 vs. 16 | 2 t, 6 m | Po 2 t wyraźnie lepiej po steroidzie (90% vs. 19%) wynik odległy bez różnicy |
| Glynn i wsp. 1988 [45] | randomizowane podwójnie ślepe | nadoponowo bupiwakaina + morfina vs. bupiwakaina + klonidyna | ból LS | 10 vs. 10 | 3 h | bez statystycznej różnicy |
| Rocco i wsp. 1989 [93] | randomizowane podwójnie ślepe | nadoponowe lidokaina + steroid vs. lidokaina + steryd = morfina vs. lidokaina + morfina | ból LS | 8 vs. 7 vs. 7 | 1,6 m | po 1 m średnia poprawa VAS 0,6 vs. -0,6 vs. 0,4 po 6 m poprawa 1 pkt vs. 0 vs. 0 |

Tabela 4. (ciąg dalszy)

| Autor/rok | Typ badania | Technika | Wskazania | Pacjenci | Okres obserwacji | Wynik |
|---------------------------|--|--|--|------------------|------------------|---|
| Bush i wsp. 1991 [19] | prospektywne randomizowane podwójnie ślepe | nadoponowo krzyżowa, steroid + prokaina vs. sól | ucisk korzenia lędźwiowego | 12 vs. 11 | 4 t, 1 r | Znaczące ustąpienie bólu i lepsza mobilność po 4 t, po 1 r bez efektu |
| Serrao i wsp. 1992 [105] | randomizowane podwójnie ślepe | nadoponowo sól + steroid + dekstroza vs. sól + midazolam + dekstroza | ból LS | 14 vs. 14 | < 2 t, 2 m | Wczesna korzyść 3 vs. 10 po 2 m 5 vs. 7 mniejsza medykacja w kontrolnej |
| Carette i wsp. 1997 [20] | prospektywne randomizowane podwójnie ślepe | lędźwiowy międzyblaszkowy | ból LS | 78 vs. 80 | 6 t, 3m | Wczesna korzyść = lepsza ruchomość, mniej bólu korzeniowego, mniejsza dysfunkcja czuciowa, po 3 m bez różnicy |
| Fukusaki i wsp. 1998 [43] | randomizowane pojedynczo ślepe | nadoponowo sól vs. anestetyk vs. anestetyk + steroid | jedno- dwustronne chromanie w stenozie | 16 vs. 18 vs. 19 | 1 w, 1 m, 3 m | wczesna korzyść z anestetykiem, po steroidzie bez efektu |
| Buchner i wsp. 2000 [16] | prospektywne randomizowane podwójnie ślepe | nadoponowo lędźwiowowo metyloprednizolon + bupiwakaina vs. nic | ból korzeniowy w przepuklinie krążka | 17 vs. 19 | 2 t, 6 t, 6 m | po 2 t VAS, Lasegue, stan funkcjonalny lepszy po steroidzie, bez różnicy po 6 t i 6 m |
| McGregor i wsp. 2001 [73] | prospektywne randomizowane | międzyblaszkowy lędźwiowy vs. krzyżowy nadoponowy | ból LS | 19 vs. 17 | 6 m | bez korzyści |
| Valat i wsp. 2003 [120] | randomizowane podwójnie ślepe | nadoponowy steroid vs. sól | radikulopatia | 42 vs. 43 | 20 d, 35 d | po 20 d: poprawa 51% vs. 36% (nieistotna stat.) po 35 d: 49% vs. 48% poprawy |

Uwaga: d = dzień, t = tydzień, m = miesiąc, l = lat

Efekt terapeutyczny nie jest dobrze uzasadniony naukowo.

Blokada nadoponowa lędźwiowa

Przegląd 12 randomizowanych badań klinicznych w celu oceny **efektywności lędźwiowych wstrzyknięć nadoponowych** w bólu lędźwiowym i kulszowym przeprowadzili Koes i wsp. [59]. Z czterech lepszych metodologicznie badań, w dwóch odnotowano pozytywne wyniki, a w dwóch negatywne. W sumie tylko sześć prac wskazało, że blokada nadoponowa była bardziej efektywna niż równoważne leczenie zachowawcze, a w sześciu wyniki nie różniły się od wyników leczenia zachowawczego. Koes uważa, że jeśli blokada działa korzystnie, to tylko krótkotrwale [59]). Watts i wsp. [125] przeprowadzili metaanalizę 11 badań z kontrolą placebo w celu oceny skuteczności blokad nadoponowych w bólu promieniującym do nogi (sciatica). Ocena metodologii pięciu badań była maksymalna. Poprawa z redukcją bólu o co najmniej 75% została uznana za pozytywny efekt kliniczny. Watts i wsp. [125] stwierdzili, że blokada nadoponowa jest skuteczna w leczeniu pacjentów z bólem promieniującym do nogi.

Kontrowersje dotyczące oceny **skuteczności wstrzyknięć nadoponowych** częściowo spowodowane są błędami technicznymi i metodologicznymi [59, 65]. Nie

ma zgodności w sprawie idealnego przeprowadzenia nadoponowego wstrzyknięcia steroidów [32]. Nie można przedstawić popartej piśmiennictwem rekomendacji dotyczącej optymalnego typu i dawki steroidu [32].

Szyjna blokada nadoponowa

Kilka prac oceniających wyniki wstrzyknięć nadoponowych wykazało podobny zakres pozytywnych wyników, mimo że obarczone one są podobnymi błędami metodologicznymi, takimi jak publikacje dotyczące odcinka lędźwiowego [27, 29, 40, 69, 94]. Stojanovic i wsp. [113] analizowali znaczenie podglądu RTG w blokadach nadoponowych szyjnych.

W 38 badaniach z podaniem kontrastu, u 31 pacjentów (tj. u 53%) technika spadku oporu okazała się fałszywie dodatnia. Stojanovic wnioskuje, że **technika spadku oporu** nie jest metodą odpowiednią dla dokładnego umieszczenia igły we wstrzyknięciach szyjnych nadoponowych bez kontroli pod monitorem RTG. Rowlingson i Kirschenbaum stwierdzili, że wyniki w radikulopatii szyjnej były lepsze u pacjentów, u których wystąpiło zaburzenie czucia w zakresie dermatomu [94]. W badaniu 58 pacjentów Cicala i wsp. [31] uzyskali 41% bardzo dobrych i 21% dobrych wyników po 6 miesiącach obserwacji. Przy braku standaryzowanych badań kontrolnych wartość nadoponowych blokad szyjnych nie jest ustalona.

Technika „spadku oporu” nie jest właściwa do oceny prawidłowości położenia końcówki igły.

Dyskografia

Przed wprowadzeniem rezonansu magnetycznego do praktyki klinicznej dyskografia oferowała bardzo dobrą ocenę struktury wewnętrznej krążka, co w tamtym czasie nie było możliwe innymi badaniami obrazowymi (**Ryc. 3**). Dyskografia była podstawowym badaniem stosowanym do potwierdzenia bólu krążkopochodnego. Obecnie dyskografia nie jest wykorzystywana do oceny struktury wewnętrznej krążka, ale do **provokowania bólu** i porównywania go z objawami pacjenta. Mechanizm

Prowokacyjna dyskografia rozróżnia dyskopatię objawową i bezobjawową.



Rycina 3. Prowokacyjna dyskografia

Obraz pokazuje „normalny” krążek na poziomie L4/5 (Adams I) i zaawansowane zmiany zwyrodnieniowe krążka z penetracją kontrastu do kanału przez szczelinę pierścienia na poziomie L5/S1 (Adams V).

Wartość diagnostyczna dyskografii pozostaje sporna.

prowokacji bólu w czasie dyskografii do końca nie jest zrozumiały. Hipotetycznie patologiczne metabolity, takie jak neuropeptydy i cytokiny, są wypłukiwane z krążka w czasie dyskografii i powodują drażnienie zakończeń nocycyptywnych w zewnętrznej unerwionej części pierścienia, powodując odczucie bólu [17, 127]. Jak dotąd dyskografia jest jedyną metodą pozwalającą różnicować objawowe i bezobjawowe zwyrodnienie krążka międzykręgowego.

Niemniej utrzymują się różnice zdań w ocenie wartości dyskografii spowodowane brakiem wyjaśnienia patogenetyki bólu [22–24, 78–123].

Wskazania

W praktyce autorów, do prowokacyjnej dyskografii kwalifikowani są tylko potencjalni kandydaci do leczenia operacyjnego, jeżeli test ten wpłynie na decyzję o leczeniu. Prowokacyjna dyskografia jest wskazana, aby odróżnić zmiany krążka objawowe od bezobjawowych i rzadziej w wątpliwym zespole uciskowym powodowanym niewielkimi wypukleniami krążka albo pęknięciami pierścienia włóknistego (**Tab. 5**).

Tabela 5. Wskazania do prowokacyjnej dyskografii

Rozróżnienie objawowych i bezobjawowych zmian krążka

- Zwyrodnienie krążka
- Pęknięcia pierścienia (strefy wysokointensywne w NMR)
- Zmiany blaszek granicznych krążka (zmiany Modic)
- Niewielkie wypukliny krążka z wątpliwym uciskiem korzeni

Należy kontrolnie ostrzyknąć krążek niezmienny w NMR.

Technika

Dyskografia powinna być przeprowadzona przez spondylochirurga lub radiologa z doświadczeniem w diagnostyce schorzeń kręgosłupa. W czasie procedury pacjent musi być świadomy w takim stopniu, aby mógł przekazywać swoje odczucia, chociaż lekka sedacja może być pomocna.

Dyskografia lędźwiowa

Dostęp tylny-boczny stosowany jest z wyboru. Rekomendowana jest technika podwójnej igły: krótszej zewnętrznej o średnicy 1,2 mm i właściwej o średnicy 0,7 mm do penetracji pierścienia [48, 116]. U pacjenta z dolegliwościami jednostronnymi igła wprowadzana jest ze strony przeciwnej, co ułatwia odróżnienie bólu jatrogenego od chorobowego. Pozycja igły jest kontrolowana za pomocą monitora RTG w dwóch płaszczyznach. Po właściwym wprowadzeniu igły lub igieł przy większej liczbie wkłuc podawany jest kontrast (stężenie 300 mg/ml) do każdego krążka z użyciem strzykawkę o pojemności 5 ml. Objętość wstrzykiwanego kontrastu do uzyskania wycieku z igły wynosi od 0,8 ml do 3 ml [10]. Środek kontrastowy wstrzykiwany jest do chwili uzyskania wyraźnego oporu, do odczucia wyraźnego bólu, lub jeśli wyciek kontrastu z krążka do kanału jest widoczny.

Wywołany ból powinien być określany jako zgodny lub niezgodny.

W czasie wstrzykiwania pacjent informuje o stopniu odczuwania bólu wg skali VAS. Typ bólu określany jest zgodnie z **Dallas Discogram Description** [97] następująco:

- brak odczucia
- rozpieranie
- ból niezgodny z odczuwanym
- ból podobny do odczuwanego
- dokładnie ból odczuwany.

Ból jest krążkopochodny, jeżeli prowokacja daje ból zgodny.

Odczucie bólu w czasie dyskografii określane jest jako dodatnia prowokacja, jeżeli pacjent odczuwa ból dokładnie taki sam lub podobny do chorobowego. Odpowiednio,

brak prowokacji to odczucie rozpierania, ból niepodobny do odczuwanego lub brak bólu. Ocenę zmian morfologicznych krążka przeprowadza się na konwencjonalnych radiogramach, używając klasyfikacji **Adamsa** i wsp. [1]. Klasyfikacja ta składa się z pięciu stopni zwyrodnienia krążka w zależności od jego obrazu na dyskogramie:

- owalny „kłębek bawełny” (typ I)
- typ płatowy (typ II)
- nieregularny (typ III)
- szczelinowy (typ IV)
- przerwanie pierścienia (typ V).

Typy I i II interpretuje się jako krążki niezwyrodniałe, a pozostałe typy, tj. III–V obrazują krążki zwyrodnieniowe.

Bardzo pomocne jest wykonanie dyskografii na dodatkowym poziomie, ocenionym w badaniu rezonansu magnetycznego jako zdrowy. Przyjmuje się, że **dodatnia** ocena testu jest wtedy, gdy nie ma odczucia bólu przy dyskografii zdrowego krążka [129].

Dyskografia piersiowa

Dyskografia piersiowa może być przeprowadzana u pacjentów ambulatoryjnych, ale **pod kontrolą TK** . Pacjent jest układany na brzuchu na stole aparatu TK. Po przeprowadzeniu badania wstępnego (scout), na poziomach badanych wykonywane są skany co 3 mm. Po oznaczeniu badanego krążka adaptuje się ustawienie stołu tak, aby wprowadzić igłę od strony przeciwnej do bolesnej i nie prowokować bólu miejsca chorego podczas wprowadzania igły.

Pod kontrolą TK do krążka wprowadzany jest spinokan 0,6 mm. Po sprawdzeniu ustawienia końcówki igły w środku krążka wstrzykiwany jest kontrast (iopamidol/iomeran 1,5 ml) i wykonywane skanowanie przestrzeni. Pacjent pytany jest o odczucia w czasie wstrzykiwania, podobnie jak przy dyskografii lędźwiowej.

Dyskografia piersiowa powinna być wykonywana pod kontrolą TK.

Dyskografia szyjna

Do tego badania pacjent układany jest na plecach, z ułożeniem kręgosłupa szyjnego w lekkim przeproście. Pole okłada się sterylnie. Używając spinokanu 0,7 mm z dościa przednio-bocznego (przyśrodkowo do mięśnia mostkowo-sutowo-obojęzycznego), igła wprowadzana jest do krążka **pod kontrolą monitora RTG z wykonywaniem obrazowania dwupłaszczyznowo** . Tchawica i przełyk pozostają przyśrodkowo od trajektorii wprowadzanej igły, a tętnica szyjna odsuwana jest palpacyjnie do boku. Ilość środka kontrastowego waha się od 0,3 ml do 1 ml. Odpowiedź bólowa oceniana jest podobnie jak w odcinku lędźwiowym.

Powikłania

Każda procedura wkłucia wiąże się z ryzykiem zakażenia, co odnosi się do dyskografii zarówno szyjnej, jak i lędźwiowej. Wykazywany odsetek **zapalenia krążka po dyskografii lędźwiowej** wynosi 0,25% [130]. Dalsze opisywane komplikacje to krwawienie zaotrzewnowe, reakcje alergiczne, krwawienie podpajęczynówkowe, uszkodzenia pochewek korzeni rdzeniowych lub wstrzyknięcia kontrastu do pierścienia, a nawet do blaszki granicznej przy nieprawidłowym wprowadzeniu igły. Na 807 kontrastowanych krążków szyjnych Grubb i wsp. [47]) wykazali 0,37% odsetek zapalen krążka, co odpowiadało 1,7% leczonych z tego powodu pacjentów.

W przeglądzie przeprowadzonym przez Zeidemanna [136], na 4400 dyskografiach szyjnych zapalenie krążka stwierdzono u 7 pacjentów (0,16%).

Efektywność diagnostyczna

W 1948 roku Lindblom [50] wprowadził dyskografię jako badanie obrazowe, aby uzupełnić lub zastąpić mielografię. Obecnie znaczenie dyskografii jest ograniczone do testu prowokacyjnego. Ocena **dokładności diagnostycznej** prowokacyjnej

Odsetek poinfekcyjnych zapalen krążków wynosi od 0,16% do 0,37%.

Dokładność diagnostyczna jest trudna do oceny, ponieważ nie ustalono jej standardów.

dyskografii w bólu odcinka lędźwiowego jest problematyczna, ponieważ nie są określone optymalne standardy.

Klinicznie uzasadnione jest włączenie do badania kontroli sąsiedniego zdrowego segmentu [129]. Wtedy dodatni test prowokacyjny oznacza dokładnie odwzorowany ból w segmencie badanym oraz brak bólu lub tylko uczucie rozpierania w segmencie kontrolnym. Ostrożna interpretacja wyniku w odniesieniu do objawów klinicznych jest obligatoryjna.

Dyskografia lędźwiowa

W badaniu kontrolowanym prospektywnie Walsh i wsp. [123] wykonali dyskografię lędźwiową u dziesięciu zdrowych ochotników i siedmiu pacjentów z bólem lędźwiowym. W grupie kontrolnej dyskografia wywołała niewielki ból w 5 (17%) na 30 ostrzykniętych krążkach, a w 3 ból umiarkowany do silnego. Na podstawie braku fałszywie dodatnich wyników (0%) i wysokiej czułości badania (100%) Walsh i wsp. uważają, że dyskografia jest wysoce wiarygodnym i dokładnym testem służącym ocenie bólu odcinka lędźwiowego [123].

Wartość diagnostyczna dyskografii jest nadal dyskutowana.

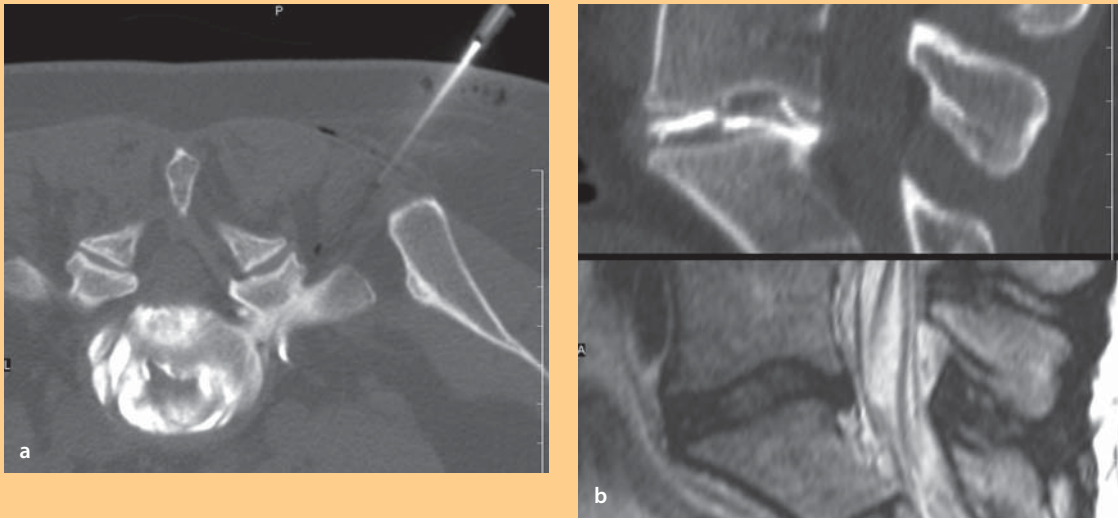
W 1999 roku Carragee i wsp. [24] opisali występowanie dolegliwości zbieżnych z odczuwanymi przy dyskografii u pacjentów bez dolegliwości lędźwiowych, u których pobrano przeszczepy z tylnej okolicy talerza biodrowego. Jednak doniesienie to należy ocenić krytycznie, ponieważ skoro w zakresie odcinka lędźwiowego pacjenci byli bezobjawowi, nie mogą zgłaszać bólu „zgodnego” z lędźwiowym. W 2000 roku Carragee powtórzył prowokacyjną dyskografię u 26 starszych osób bez dodatniego wywiadu o przebytych bólach lędźwiowych [23]. Na tej podstawie wywnioskował, że odsetek fałszywych dodatnio wyników może być niski u osób bez istniejącego podłoża chronicznych bólów, o mocnej, niepodatnej na sugestię psychice. W kolejnej serii Carragee i wsp. [23] przeprowadzili prowokacyjną dyskografię u 20 pacjentów niezgłaszających aktualnie objawów bólu lędźwiowego, ale poddanych w przeszłości dyscektomii jednego poziomu z powodu bólu korzeniowego. Czterdzieści procent badań krążków poddanych wcześniejszej dyscektomii było dodatnich.

U pacjentów z bólem lędźwiowym, u których na podstawie dyskografii przeprowadzono spondylodezę segmentu, uzyskano umiarkowane wyniki. Całkowite ustąpienie dolegliwości uzyskano tylko u nielicznych. Zadowolające wyniki kliniczne uzyskano w od 86,1% do 46% pacjentów. Wskazuje to, że zmienne czynniki, inne niż jedynie zmiany morfologiczne krążka, odgrywają ważną rolę w prognozowaniu wyniku klinicznego (zob. Rozdz. 7).

TK dyskografia (Ryc. 4) jest kolejnym etapem rozwoju dyskografii i badania struktury krążka. Ponieważ teoretycznie korzyścią TK dyskografii w stosunku do rezonansu magnetycznego jest uwidocznienie wewnętrznej struktury krążka, spowodowało to nierozstrzygniętą do tej pory dyskusję, czy lepszym narzędziem oceny krążka jest TK dyskografia, czy rezonans magnetyczny. W każdym razie TK dyskografia okazała się dokładniejsza niż test prowokacji bólu i dyskografia z obrazowaniem RTG, przy czym dokładność wyniosła odpowiednio 87% do 64% i 58% [54, 55].

Dyskografia piersiowa

Dyskografia piersiowa wykonywana przez doświadczonego radiologa pod kontrolą TK jest stosunkowo bezpieczna i wiąże się z niskim odsetkiem powikłań. Podobnie jak w przypadku dyskografii lędźwiowej, wydaje się użyteczna w rozróżnianiu zmian zwyrodnieniowych krążków bolesnych od niebolesnych. Wood przeprowadził czteropoziomowe dyskografie u 10 ochotników bez dolegliwości i porównał je z wynikiem NMR. Trzy krążki z 40 były wyjątkowo bolesne, wszystkie miały zmiany w blaszkach granicznych typowe dla choroby Scheurmana. Z 40 badanych krążków tylko 13 zostało ocenionych jako prawidłowe morfologicznie w dyskografii, w przeciwieństwie do 20 w badaniu NMR. Pozostałe 27 krążków miało zmiany o typie



Rycina 4. TK dyskografia

Osiowy TK dyskogram pokazuje rozkład kontrastu w krążku międzykręgowym. **a** Strzałkowy skan TK pokazuje rozkład kontrastu między pierścieniem krążka. **b** Ten sam krążek w badaniu rezonansu magnetycznego.

nierówności blaszek granicznych, pęknięć pierścieni i/lub przepuklin. Wood i wsp. porównali dodatkowo badania dyskograficzne dziesięciu chorych z dolegliwościami odcinka piersiowego. U tych chorych oceniono zmiany w 48 krążkach, z których 24 były bolesne zgodnie z odczuwanymi dolegliwościami, w 17 dolegliwości były niespecyficzne lub wystąpiło jedynie uczucie rozpierania. Spośród 48 krążków w NMR 21 krążków zostało ocenionych jako prawidłowe, podczas gdy w dyskografii tylko 10 miało normalny obraz. Na tej podstawie Wood i wsp. uważają, że dyskografia wykrywa zmiany, które mogą być niewidoczne w badaniu rezonansu magnetycznego.

Dyskografia szyjna

Ohnmeiss i wsp. [82] ocenili dyskografię 269 krążków u pacjentów z bólem szyjnym, barkowym i promieniowaniem do kończyny górnej. Porównując odpowiedź bólową podczas wstrzyknięcia z obrazami badania, stwierdzili pozytywną odpowiedź bólową w 234 zmienionych chorobowo krążkach (77,8%). Autorzy podkreślają, że nie jest istotna tylko ocena intensywności wywołanego bólu, ale przede wszystkim jego podobieństwo do objawów klinicznych. Grubb i wsp. [47] ocenili 12-letnie doświadczenie i wynik badania kontrastowego 807 krążków i stwierdzili 50% zbieżności wyników z objawami. Dlatego wnioski kliniczne, który krążek leczyć w sytuacji, gdy dyskografia wywołuje odpowiedź w wielu krążkach, muszą być stawiane ostrożnie.

Jednak jak dotąd prowokacyjna dyskografia wydaje się jedynym badaniem diagnostycznym pozwalającym różnicować objawowe od bezobjawowego zwyrodnienie krążka, pozwalając na stwierdzenie bezpośredniego związku zmiany chorobowej w badaniu obrazowym i bólu odczuwanego przez chorego [49, 129].

Wyniki dyskografii szyjnej muszą być interpretowane rozważnie.

Blokady stawów międzykręgowych

Od pierwszych doniesień Ghormleya [44] uważa się, że stawy międzykręgowe są głównym źródłem bólu lędźwiowego. Powszechność tych zmian jako przyczyny bólu jest różnie oceniana i w zależności od kryteriów diagnostycznych wynosi od 7,7%

Bóle szyjny i lędźwiowy mogą być spowodowane zwyrodnieniem stawów międzykręgowych.

do 75% [21, 37, 53, 75–77, 99–104, 106]. Mooney i Robertson [75] wykazali, że ból lędźwiowy i ból kończynowy rzutowany może być wywołany przez wstrzyknięcie roztworu soli fizjologicznej do stawu międzykręgowego. Wielu autorów uważa, że rozpoznanie zespołu bólowego stawów międzykręgowych może być potwierdzone uśmierzaniem bólu przez wstrzyknięcie anestetyka do stawu lub jego wywołanie (test prowokacji) przez wstrzyknięcie soli hipertonicznej [25, 64, 70, 76].

Obecnie wstrzyknięcia do stawów międzykręgowych wykorzystywane są jako sposób leczenia lub diagnostyki bólu powstającego prawdopodobnie w stawach międzykręgowych.

Wskazania

Podobnie jak w przypadku zwyrodnienia krążka, różnicowanie między aktywnymi i bezobjawowymi zmianami zwyrodnieniowymi stawów międzykręgowych jedynie w oparciu o badania obrazowe jest niemożliwe. Dlatego blokada stawu międzywyrostkowego, łagodząca objawy pacjenta pochodzące ze zmian w stawie jest jedyną procedurą pozwalającą zróżnicować stany chorobowe z bolesnością od zmian niebolesnych (Tab. 6).

Tabela 6. Wskazania do wstrzyknięć do stawów międzykręgowych

- odróżnienie zmian stawowych objawowych od bezobjawowych
- krótko- lub średnioterminowe złagodzenie bólu u pacjentów z pozytywną odpowiedzią na blokady stawów

Technika

Wstrzyknięcie do stawu międzykręgowego w odcinku lędźwiowym

Wstrzyknięcia przeprowadza się pod kontrolą monitora RTG u pacjenta leżącego na brzuchu. Aby dobrze uwidocznić szparę stawu, należy albo pochylić ramię monitora, albo rotować pacjenta na stole. Stopień koniecznego pochylenia wynosi ok. 30–40°. Po odkażeniu miejsca wkłucia badany staw jest znieczulany przez ostrzyknięcie 2–3 ml lidokainy. Następnie spinokan o średnicy 0,7 mm wprowadzany jest do stawu prostopadle do promienia obrazu monitora RTG (od strony bocznej w kierunku przyśrodkowym). U pacjentów otyłych stosuje się technikę dwóch igieł, wprowadzając spinokan przez krótszą, grubszą igłę skórą (1,2 mm).

W zależności od sytuacji kieruje się igłę do części środkowej stawu, górnego lub dolnego bieguna. Minimalna ilość kontrastu (do 0,3 ml) wstrzykiwana jest pod kontrolą monitora, co potwierdza prawidłowość wprowadzenia igły (Ryc. 5). Jeśli wstrzyknięcie dostawowe nie jest możliwe, przeprowadza się ostrzyknięcie okołostawowe. **Usytuowanie igły i rozkład kontrastu** dokumentuje się w standardowych projekcjach monitorem RTG. Na koniec wstrzykuje się 1 ml mieszaniny anestetyka i steroidu (np. bupiwakainy i 40 mg triamcinolonu). Pacjent jest obserwowany przez co najmniej 15 min po wstrzyknięciu. Od wszystkich pacjentów zbiera się informację o stopniu odczuwania bólu, porównując w skali VAS ból przed procedurą i 15–30 min po niej. Dalszy przebieg objawów pozwala na interpretację wyników.

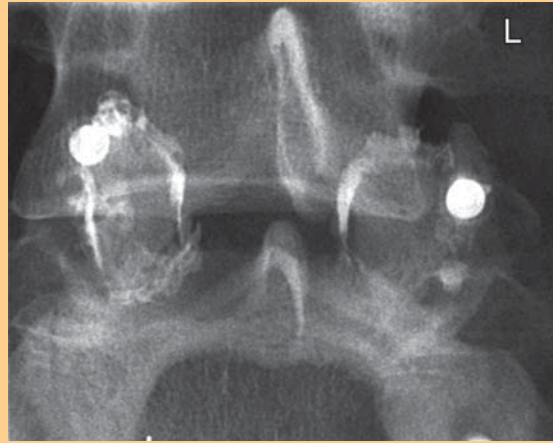
Ostrzyknięcie stawu rzekomego wężyny łuku

Specjalnym typem blokady stawowej w odcinku lędźwiowym jest ostrzyknięcie stawu rzekomego wężyny łuku. Można to osiągnąć przez ostrzyknięcie stawu położonego powyżej kręgoszczeliny techniką opisaną wyżej. Ponieważ **torebka stawu przylega najczęściej do szczeliny kręgozmyku**, jej wypełnienie widoczne jest po wypełnieniu stawu (Ryc. 6).

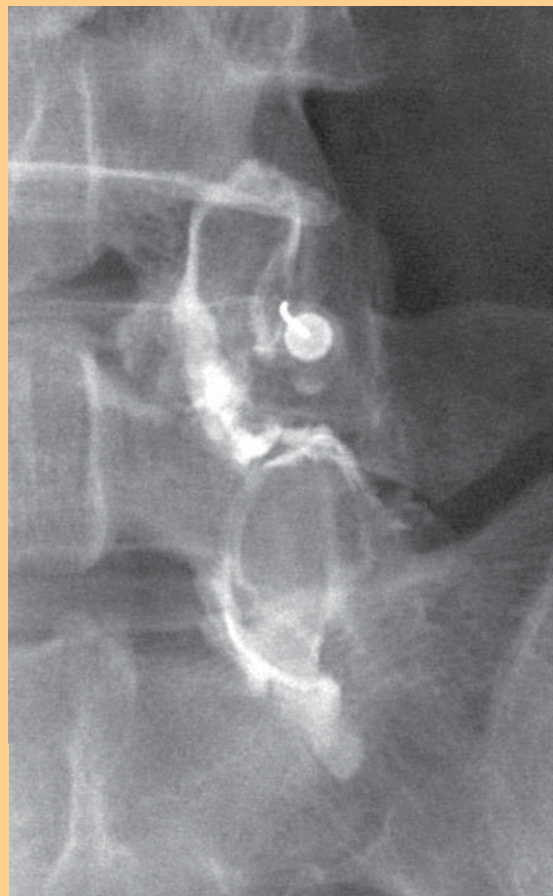
Prawidłowość wprowadzenia igły do stawu dokumentuje się, podając kontrast.

Rycina 5. Wstrzyknięcie do stawu międzykręgowego lędźwiowego

Wstrzyknięcie kontrastu pod kontrolą monitora RTG dokumentuje prawidłowość wprowadzenia igły wykonaną artrografią stawu.

**Rycina 6. Ostrzyknięcie kręgoszczeliny**

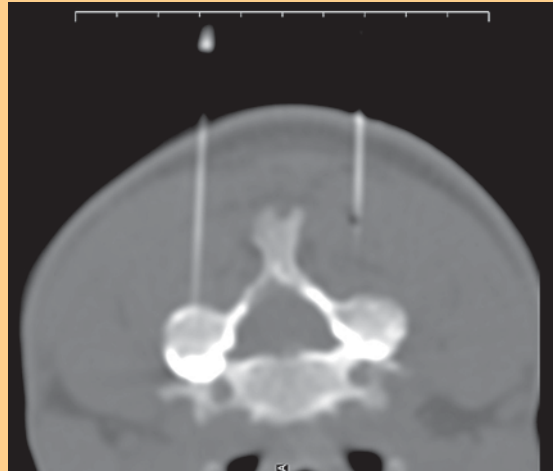
Ostrzyknięcie kręgoszczeliny przeprowadza się przez podanie kontrastu do stawu na poziomie L4/5. Kontrast przedostaje się przez kręgoszczelinę do stawu międzykręgowego L5/S1.

**Wstrzyknięcie do stawu międzykręgowego w odcinku szyjnym**

Preferowany jest tylny dostęp do stawów międzykręgowych od C3/4 do C6/7. Punkt wprowadzenia igły przezskórnie znajduje się z reguły 2 segmenty poniżej segmentu docelowego. Pacjent układany jest na brzuchu, na stole przeziernym dla monitora

Rycina 7. Wstrzyknięcie do stawu pod kontrolą TK

Kontrola TK przy wstrzyknięciach do stawów międzykręgowych w odcinku szyjnym jest wskazana z powodu sąsiedztwa rdzenia, aby uniknąć jego uszkodzenia. Obraz pokazuje prawidłowe wprowadzenie igły na poziomie C5/6. Zwraca uwagę prawidłowy artrogram po obu stronach.



Wstrzyknięcia do stawów międzykręgowych szyjnych pod kontrolą TK są relatywnie bezpieczne.

RTG. Spinokan o średnicy 0,7 mm wprowadzany jest przez mięśnie karkowe aż do osiągnięcia tylnej części docelowego stawu. Ze względów bezpieczeństwa korzystne jest **wykonanie badania pod kontrolą TK (Ryc. 7)**.

Dokładność wprowadzenia igły potwierdzana jest przez podanie 1 ml kontrastu. Następnie można podać środek znieczulający miejscowo ze steroidem. Podobnie jak w ostrzyknięciu stawów lędźwiowych, odnotowywana jest ocena bólu w skali VAS przed i 15–30 min po wstrzyknięciu.

Powikłania

Chociaż powikłania są możliwe w każdej procedurze inwazyjnej, wyniki serii tysięcy ostrzyknięć stawów wykazują, że jest to zabieg stosunkowo bezpieczny [68]. Każde wkłucie związane jest z ryzykiem zakażenia, co nie wydaje się mieć istotnego znaczenia przy ocenie ryzyka ostrzyknięć stawów w odcinku lędźwiowym i szyjnym.

Powikłania we wstrzyknięciach do stawów są stosunkowo rzadkie.

Powikłania, o których piszą autorzy, to krwawienie zaotrzewnowe, reakcje alergiczne i uszkodzenia nerwów. Występują również przejściowe objawy niekorzystne, takie jak ból głowy, nudności, zaburzenia czucia, które mają charakter przejściowy [70]. Oczywiście możliwe są objawy uboczne związane z farmakologicznym działaniem steroidu lub środka znieczulającego.

Skuteczność diagnostyczna i terapeutyczna

Wstrzyknięcie do stawu międzykręgowego w odcinku lędźwiowym

Wstrzyknięcia do stawów międzykręgowych łagodzą objawy zwyrodnienia.

W opinii wielu autorów wstrzyknięcia dostawowe anestetyka tłumiącego ból lub soli hipertonicznej prowokującej dolegliwości, mogą być testem diagnostycznym zespołu bólowego stawów międzykręgowych [25, 54, 70, 76]. Jackson i wsp. [53] badali, jakie mogą być wskazówki kliniczne, pozwalające przewidzieć możliwość pozytywnej reakcji na wstrzyknięcie, ale nie udało się tego ustalić. Podobnie Revel i wsp. [89] nie znaleźli żadnych różnic, badając częstość 90 zmiennych badanych między grupami z reakcją pozytywną i bez reakcji na wstrzyknięcie. **Diagnostyczne wstrzyknięcia do stawów międzykręgowych bez grup kontrolnych** dały 38% fałszywie dodatnich wyników, a dodatnią wartość predykcyjną na poziomie 31% [100]. Dlatego aby poprawić dokładność diagnostyczną, konieczne jest przeprowadzanie powtórnych wstrzyknięć np. z użyciem dwóch różnych środków znieczulających, na co wskazują Schwarzer i wsp. [100]. Dreyfuss [37] stwierdził, że nie ma przekonujących patognomicznych zmian w badaniach obrazowych nieinwazyjnych,

badaniach klinicznych, które pozwoliłyby jednoznacznie zidentyfikować konkretne stawy międzykręgowy jako źródło bólu i bólu rzutowanego do kończyn dolnych.

Zgodnie z wynikami badania randomizowanego z podwójną ślepą próbą przeprowadzonego przez Marksa i wsp. [70], wstrzyknięcia dostawowe są tak samo efektywne, jak infiltracje przyśrodkowej odnogi gałęzi grzbietowej korzenia. Problem interpretacyjny, jaki się z tym wiąże, to fakt, że stawy międzykręgowy są unerwione przez 2–3 segmentalne gałęzie korzeniowe, powodując trudność w ocenie, który staw jest bolesny. Ocena diagnostycznej dokładności ostrzyknięć stawów, aby zlokalizować źródło bólu, jest trudna i brak jest jej jednoznacznych standardów.

Stawy międzykręgowy są unerwione z wielu segmentów, co utrudnia interpretację odpowiedzi bólowej.

Tabela 7. Efektywność terapeutyczna wstrzyknięć do stawów międzykręgowych

| Autor/rok | Typ badania | Technika | Wskazania | Pacjenci | Okres obserwacji | Wynik |
|------------------------------------|-------------------------------|---|---|--------------------------------|---|---|
| Carrette i wsp. 1991 [21] | randomizowane podwójnie ślepe | wstrzyknięcie do stawu lędźwiowego sól fizjol. vs. steroid | ból lędźwiowy | 49 vs. 48 | 1, 3 i 6 m | wczesna poprawa 42% vs. 33%, po 6 m 46% vs. 15% |
| Marks i wsp. 1992 [70] | randomizowane podwójnie ślepe | Wstrzyknięcie do stawu międzykręgowego vs. ostrzyknięcie gałęzi grzbietowej unerwiającej staw | ból lędźwiowy i lędźwiowo krzyżowy | 42 vs. 44 | 1 i 3 m | bez istotnej różnicy |
| Lilius i wsp. 1989 i 1990 [62, 63] | randomizowane | (1) wewnątrztorbkowo steroid i bupiwakaina, (2) okołotorbkowo steroid i bupiwakaina, (3) wewnątrztorbkowo sól fizjologiczna | ból lędźwiowy | 28 vs. 39 vs. 42 | 60 min, 3 m | 64% poprawy we wszystkich grupach, 36% po 3 m, bez istotnej różnicy pomiędzy grupami |
| Lynch 1986 [66] | kontrolowane nierandomizowane | 2 poziomy wewnątrz-/zewnątrztorbkowo vs zewnątrztorbkowo | ból lędźwiowy | 50 vs. 15 | 6 m | pozytywny efekt u wszystkich leczonych pacjentów |
| Revel i wsp. 1998 [88] | randomizowane podwójnie ślepe | wewnątrztorbkowo lidokainy vs. sól fizjol. | ból lędźwiowo-krzyżowy z 7 kryteriami włączenia | 43 vs. 37 | 30 min | Znacząco większe ustąpienie bólu po lidokainie, 92% obserwowanych miało 5 z 7 kryteriów stawowych |
| Gorbach i wsp. 2005 [46] | obserwacyjne, prospektywne | dostawowo steroid + bupiwakaina lub mepiwakaina | ból lędźwiowy | 1 poziomy: 29 2 poziomy: 13 | 15–30 min = natychmiastowe > 1t = krótkoterminowe > 3m = średnioterminowe | 74% natychmiastowy pozytywny efekt (> 50%) przeciwbólowy, 57% krótkoterminowy efekt pozytywny, 33% średnioterminowy efekt pozytywny |

Uwaga: t = tydzień, m = miesiąc

Jeszcze mniej wiadomo na temat leczniczej efektywności wstrzyknięć na ustępowanie bólu stawów [21]. Carette i wsp. [21] wybrali 110 ze 190 pacjentów, u których doszło do ustąpienia bólu o co najmniej 50% po wstrzyknięciu do stawu 2 ml lidokainy. U pacjentów tych przeprowadzono podwójnie ślepą próbę, porównując efekt wstrzyknięcia między triamcinolonem a solą fizjologiczną. Uzyskano natychmiastowy efekt w grupie badanej, wynoszący 76% w stosunku do grupy kontrolnej, wynoszący 79%. Po 6 miesiącach u pacjentów w grupie badanej utrzymywał się znacznie wyższy efekt ustąpienia bólu, wynoszący 46% w stosunku do 15% w grupie kontrolnej.

Ostrzyknięcie stawu rzekomego wężyny łuku

Brak doniesień o terapeutycznej wartości takich ostrzyknięć. Chociaż klinicyści, którzy wykonują ostrzyknięcie wężyny przed leczeniem operacyjnym, zauważyli, że poprawa po stabilizacji jest wyraźniejsza u tych chorych, u których ból po ostrzyknięciu zmniejszał się. U pacjentów, u których ból nie ustępował, mogą więc być inne przyczyny dolegliwości. Z doniesienia Suh i wsp. [115] można wnioskować, że wynik czynnościowy i powrót do pracy po leczeniu był bardziej prawdopodobny u pacjentów z pozytywną odpowiedzią na ostrzyknięcie wężyny.

Ostrzyknięcia stawów międzykręgowych odcinka szyjnego

Wyniki ostrzyknięcia stawów są trudne do przewidzenia.

Jak dotąd nie wykazano skuteczności i diagnostycznej wiarygodności ostrzyknięć stawów międzykręgowych w odcinku szyjnym.

Również niewiele danych istnieje na temat terapeutycznej skuteczności ostrzyknięcia stawów międzykręgowych odcinka szyjnego. Jedyna praca obserwacyjna nie wykazała korzyści po wstrzyknięciu steroidu podtorebkowo do stawu międzykręgowego u pacjentów z przewlekłym bólem po urazach typu smagnięcia biczem (whiplash) [2].

Wstrzyknięcia do stawu biodrowo-krzyżowego

Wstrzyknięcie do stawu biodrowo-krzyżowego jest pomocne w diagnostyce bólu stawu.

Zmiany w stawie biodrowo-krzyżowym pozostają **diagnostyczną i terapeutyczną niewiadomą**. Każdy chory staw może powodować odczucie bólu, dlatego jest wysoce prawdopodobne, że zmiany w stawie biodrowo-krzyżowym powodują odczuwanie bólu [98]. Ból ze stawu biodrowo-krzyżowego rzutuje się na okolicę przyśrodkowo od tylnego górnego grzebienia kości biodrowej do okolicy nazywanej bruzdą krzyżową. Ból może promieniować również do pachwiny, podbrzusza i uda, co utrudnia odróżnienie go od bólu dyskopatycznego albo ze zmian zwyrodnieniowych stawów kręgosłupa [i stawu biodrowego – *przyj. tłum.*] [41, 42]. Postawienie rozpoznania klinicznego jest trudne, ponieważ żaden ze znanych testów nie jest wystarczająco specyficzny. Obrazowanie RTG, jeśli nie występuje zapalenie stawu biodrowo-krzyżowego, z reguły nie wnosi istotnych informacji [118]. Diagnostyczne wstrzyknięcia środka znieczulającego pozwalają na zidentyfikowanie stawu biodrowo-krzyżowego jako źródła bólu [96]. Slipman i wsp. [109] uważają, że ból stawu biodrowo-krzyżowego powodowany jest przez umiarkowane zmiany w maziówce, niewidoczne w badaniach obrazowych. Inni autorzy zakładają, że do powstania bólu dochodzi na skutek drażnienia zakończeń nerwowych przez chemiczne mediatory zapalenia w płynie stawowym [41].

Dlatego uzasadnieniem dla wstrzyknięć diagnostycznych do stawu biodrowo-krzyżowego jest weryfikacja rozpoznania klinicznego.

Wskazania

Wskazania do wstrzyknięcia do stawu biodrowo-krzyżowego obejmują **proces diagnostyki** pacjenta z bólem okolicy krzyżowej i pośladkowej, promieniującym

do uda. Nie stwierdzono, aby **lecnicze wstrzyknięcia** prowadziły do długotrwałej poprawy i dlatego nie są przydatne w praktyce klinicznej.

Technika

Staw ten w większości swojego przebiegu jest niedostępny dla wkłucia igły z powodu nierównej, pofalowanej powierzchni tworzących go kości biodrowej i krzyżowej. Jednak Bogduk i wsp. [7] opisali sposób nakłucia stawu biodrowo-krzyżowego od jego dolnego końca, gdzie staw jest dostępny poniżej więzadła międzykostnego i sięga do powierzchni grzbietowej kości krzyżowej pod mięśniami pośladkowym. Dokładność metody wstrzyknięcia wymaga działania pod kontrolą monitora RTG lub TK [38, 39, 50, 108].

Autorzy opisują używaną przez nich technikę. U pacjenta leżącego na brzuchu punkt wejścia do stawu położony jest w dolnym końcu stawu i jest ustalany za pomocą monitora RTG. **Kontrola TK** jest konieczna u pacjentów ze zmienną orientacją szpary stawowej [i niewidocznym punktem wejścia – *przyp. tłum.*] (**Ryc. 8**). U niektórych pacjentów dostęp do stawu może nie być możliwy z powodu zrostu stawu. Po sterylnym przygotowaniu pola operacyjnego 0,7 mm igła wprowadzana jest przezskórnie w kierunku tylno-bocznej części kości krzyżowej i reponowana tak, aby wprowadzić ją do szczeliny stawu ponad dolną krawędź stawu. Po wprowadzeniu igły środek kontrastowy wstrzykiwany jest, aby potwierdzić prawidłowość jej położenia. Następnie steroid i anestetyk mogą być wstrzyknięte w celu diagnostyczno-lecniczym.

Kontrola TK umożliwia dokładne wprowadzenie igły.

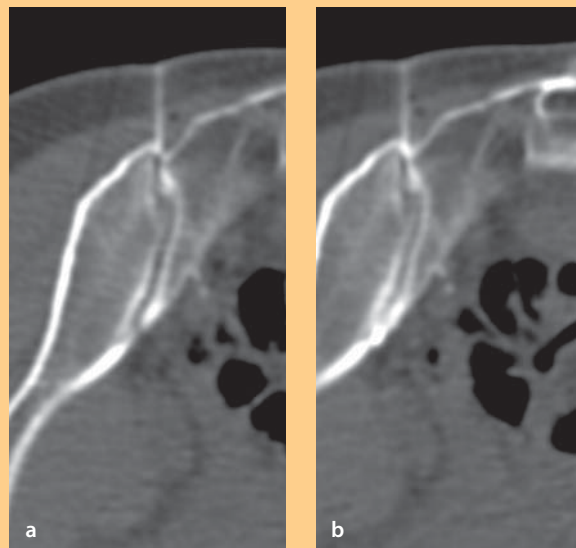
Powikłania

Powikłania związane ze **wstrzyknięciem do stawu biodrowo-krzyżowego** występują rzadko. Wypływ anestetyka do okolicy nerwu kulszowego u 5% pacjentów może spowodować czasowe zdrętwienie kończyny. Jeżeli igła zostanie wprowadzona zbyt nisko, uszkodzenie nerwu kulszowego igłą jest możliwe [118].

Efektywność diagnostyczna

Piśmiennictwo na temat wstrzyknięć do stawu biodrowo-krzyżowego i ich znaczenia dla diagnostyki jest ograniczone [98]. Żadnych prospektywnych lub kontrolowanych badań nie opublikowano. Jest tylko kilka prac retrospektywnych dotyczących efektywności diagnostycznej.

Wstrzyknięcia do stawu biodrowo-krzyżowego pozwalają rozpoznać bolesny staw.



Rycina 8. Wstrzyknięcie do stawu biodrowo-krzyżowego

Obrazy pokazują prawidłowe wprowadzenie igły (a) i artrografię stawu biodrowo-krzyżowego (b).

W doniesieniu Maugursa i wsp. [72] 86% pacjentów uzyskało wyraźne zmniejszenie dolegliwości w miesiąc po wstrzyknięciu, liczba ta zmalała do 56% po 6 miesiącach. W pracy Bollowa i wsp. [8] u 92% z 66 badanych pacjentów doszło do zmniejszenia dolegliwości. W badaniu Fortina 88% z 16 pacjentów z niezapalnym zespołem bólowym stawu odczuło zmniejszenie dolegliwości po wstrzyknięciu środka znieczulającego [41]. Slipman i wsp. [108] wybrali grupę 32 pacjentów z bólem w okolicy bruzdy krzyżowej, pozytywnym testem kompresyjnym i poprawą po wstrzyknięciu środka znieczulającego. W czasie kolejnego wstrzyknięcia pacjentom podano steroid, co pozwoliło na znaczące zmniejszenie bólu i poprawę funkcji stawu w okresie obserwacji wynoszącym 94 tygodnie.

Obecnie ból okolicy krzyżowej promieniujący od stawu biodrowo-krzyżowego najpewniej można rozpoznać, gdy po wstrzyknięciu anestetyka dochodzi do ustąpienia dolegliwości. Nie ma jednak standardów pozwalających na zweryfikowanie wartości diagnostycznej wstrzyknięcia do stawu biodrowo-krzyżowego. Nie ma więc danych o swoistości i czułości tego badania [96].

Przeciwwskazania do wstrzyknięć do kręgosłupa

Jest kilka przeciwwskazań do wstrzyknięć do kręgosłupa, które trzeba rozważyć przed przeprowadzeniem wstrzyknięcia. Odchylenia od normalnej budowy anatomicznej, zaawansowane zmiany zwyrodnieniowe, zmiany pooperacyjne w kanale kręgowym, gdzie wprowadzenie igły może być technicznie trudne, nie są w sensie dosłownym przeciwwskazaniem.

Jest jednak oczywiste, że wstrzyknięcia mogą być przeprowadzone tylko u pacjentów o prawidłowej hemostazie i bez znanych reakcji alergicznych. Wywiad dotyczący potencjalnych reakcji uczuleniowych jest obowiązkowy, a przeglądowe badania laboratoryjne wskazane są przed wstrzyknięciem. Wstrzyknięć nie powinno się przeprowadzać u pacjentów z:

- zaburzeniami krzepliwości
- w trakcie leczenia przeciwzakrzepowego (kwas acetylosalicylowy nie jest przeciwwskazaniem)
- zakażeniami lub zaburzeniami odporności
- reakcjami uczuleniowymi na anestetyki i steroidy.

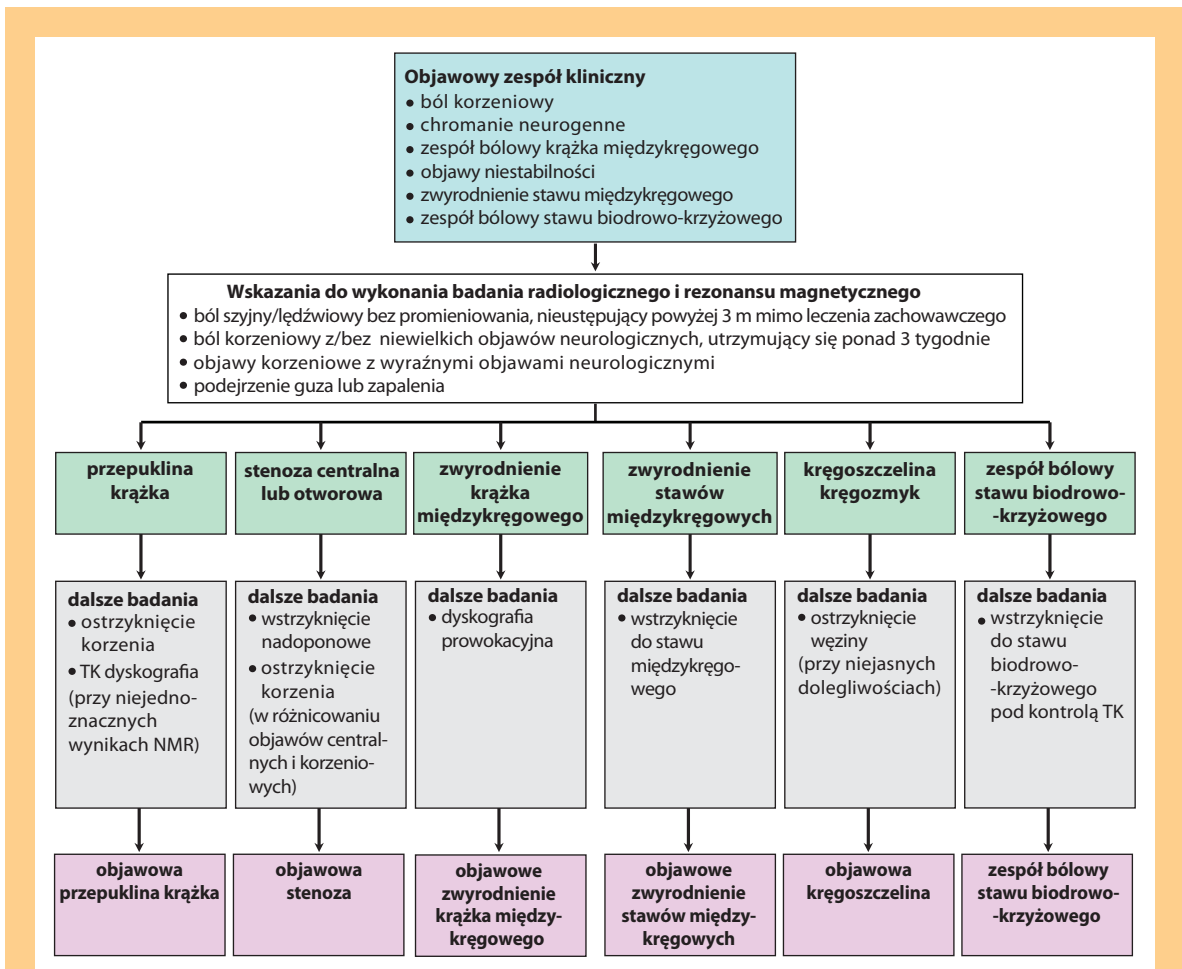
Algorytm wstrzyknięć do kręgosłupa

Objawy kliniczne i wywiad uzyskany od chorego są niezwykle istotne i powinny pozwolić klinicyście różnicować między miejscowym zespołem bólowym (ból szyjny, piersiowy, lędźwiowy, krzyżowo-biodrowy) a bólem korzeniowym, chromaniem neurogennym, bólem z niestabilności i bólem dyskogennym. Mimo dylematów spowodowanych brakiem naukowego potwierdzenia wartości wstrzyknięć do kręgosłupa [61], praktyczne podejście wydaje się zasadne do czasu, aż więcej badań rozstrzygających będzie dostępnych w piśmiennictwie.

Dlatego należy podsumować poparte dowodami podejście do zagadnienia stosowane w praktyce autorów. Konieczne jest przy tym podkreślenie, że jest to podejście subiektywne i w większości oparte na obserwacjach, jednak wydaje się skuteczne (**Ryc. 9**).

Utrzymywanie się (przez ponad 3 miesiące) niekorzeniowego miejscowego bólu, który nie ustępuje po leczeniu zachowawczym, powinno być zbadane pod kontrolą RTG i rezonansu magnetycznego. W przypadku bólu korzeniowego z niewielkimi objawami neurologicznymi lub bez nich, badania te powinny zostać wykonane po 3 tygodniach. Przy każdym zespole bólowym z wyraźnymi ubytkami neurologicznymi oraz w przypadku podejrzenia o istnienie guza lub zakażenia, konieczne jest

Nadal istnieją kontrowersje dotyczące udowodnionej wartości diagnostycznej wstrzyknięć do kręgosłupa.



Rycina 9. Algorytm diagnostycznych wstrzyknięć do kręgosłupa

niezwłoczne badanie rezonansu magnetycznego. Jeżeli nie ma wyraźnego związku między objawami i zmianami obrazowymi, wskazane są diagnostyczne wstrzyknięcia do kręgosłupa.

U pacjentów z przepukliną krążka i jednoznacznym uciskiem korzeniowym **wybiórcze ostrzyknięcie korzenia** może wspomóc leczenie zachowawcze [86, 114]. Ostrzyknięcie korzenia może istotnie zmniejszyć liczbę pacjentów wymagających leczenia operacyjnego z powodu ucisku korzenia, często dając natychmiastowe zmniejszenie dolegliwości [79, 91]. W przypadku wyraźnych zmian morfologicznych **wybiórcze ostrzyknięcia korzeni** są pomocne przy potwierdzeniu rozpoznania. Jeżeli dolegliwości pacjenta ustępują w trakcie działania środka znieczulającego, zajęcie ostrzykniętego nerwu procesem chorobowym jest wysoce prawdopodobne. Podobnie ucisk korzenia nerwowego spowodowany zwężeniem otworu międzykręgowego jest wskazaniem do ostrzyknięcia korzenia. Pacjenci ze stenozą wielopozomową, nie kwalifikowani do leczenia operacyjnego, mogą odczuwać poprawę po **wstrzyknięciach nadoponowych**, chociaż z doświadczenia obserwacyjnego wynika, że wstrzyknięcia nadoponowe są mniej skuteczne niż ostrzyknięcia korzeni.

Autorzy uważają, że dyskografia jest jedynym sposobem pozwalającym odróżnić zwyrodnienie krążka międzykręgowego objawowe od bezobjawowego w sytuacji, gdy

zmiany anatomiczne mogą być w tych stanach identyczne [9, 12]. Stwierdzenie przez autorów objawowego zwyrodnienia krążka oparte jest na dokładnie odwzorowanym bólu podczas prowokacji i przy braku bólu w krążku kontrolnym, niezmiennym w badaniu NMR [129]. Jednak dyskografię przeprowadzają oni jedynie u pacjentów, u których dodatni test zadecyduje o leczeniu operacyjnym. Nie używają dyskografii tylko w celu diagnostycznym.

Toczy się dyskusja o znaczeniu klinicznym zwyrodnienia stawów międzykręgowych jako źródła bólu. Jak dotąd definicja zespołu zwyrodnieniowego stawów nie jest ustalona. Jednak co najmniej 1/3 pacjentów ma dolegliwości wskazujące na objawowe zwyrodnienie stawów międzykręgowych i u tych pacjentów może dojść do poprawy po **wstrzyknięciu do stawu międzykręgowego** na okres 3–6 miesięcy [46]. Autorzy zalecają ostrzyknięcia stawów u starszych pacjentów zdecydowanych na leczenie zachowawcze jako terapię wspomagającą w przypadku umiarkowanej do zaawansowanej artrozy stawów. Natomiast w kwestii wartości diagnostycznej **ostrzyknięć stawów i stawu rzekomego** w kręgoszczelinie autorzy mają zbyt wiele wątpliwości, aby na tej podstawie stawiać wskazania do leczenia operacyjnego lub ustalać jego zakres.

Kryteria rozpoznawania zmian w stawie krzyżowo-biodrowym jako źródła bólu są niezadowalające. Uważają oni **wstrzyknięcie do stawu biodrowo-krzyżowego** za jedyny sposób, aby rozpoznać zmiany tego stawu jako przyczynę bólu. Jednak w trwałym łagodzeniu dolegliwości wstrzyknięcia te nie są zadowalająco pomocne.

Podsumowanie

Uzasadnienie. Chociaż badania z użyciem wstrzyknięć mają na **celu wywołanie reakcji bólowej lub stłumienie bólu** i w ten sposób potwierdzenie źródła problemu, jak dotąd brak dowodów, aby potwierdzić kliniczną wiarygodność diagnostyki iniekcyjnej.

Wybiórcze ostrzyknięcie korzeni. Wybiórcze ostrzyknięcia korzeni używane są w przypadku **niejednoznacznych bólów korzeniowych** i współistnienia zmian anatomicznych w celu potwierdzenia rozpoznania. Jeżeli ból pacjenta zostaje zniesiony w trakcie działania podanego anestetyku, udział ostrzykniętego nerwu w patogenezie dolegliwości jest wysoce prawdopodobny. Wybiórcze ostrzyknięcia korzeni są pomocne w leczeniu nieoperacyjnym u pacjentów z objawami radikulopatii szyjnej lub lędźwiowej. U wybranych pacjentów ostrzyknięcia korzeni mogą zmniejszyć proporcję pacjentów wymagających leczenia operacyjnego, niejednokrotnie przynosząc natychmiastową poprawę.

Nadoponowe wstrzyknięcia lędźwiowe i krzyżowe. Nadoponowe i krzyżowe zastosowanie steroidów ma na celu leczenie reakcji zapalnej wywołanej jedno- lub wielopoziomowym uciskiem korzeni nerwowych. Podczas gdy ból lędźwiowo-krzyżowy, np. dyskogeny, może nie być dobrym wskazaniem do wstrzyknięcia nadoponowego lędźwiowego lub

krzyżowego, pacjenci z chromaniem neurogennym mogą odczuwać poprawę po wstrzyknięciu. Jednak **efektywność blokad nadoponowych** wydaje się **mniejsza niż wybiórczych ostrzyknięć korzeni nerwowych**.

Prowokacyjna dyskografia. Dyskografia jest jedynym sposobem, aby odróżnić zwyrodnienie krążka międzykręgowego objawowe od bezobjawowego, w sytuacji gdy obraz anatomiczny może być identyczny. Interpretacja badania jako pozytywnego oparta jest na dokładnym odwzorowaniu odczuwanego bólu, przy braku bólu w krążku kontrolnym ocenionym jako zdrowy w badaniu rezonansu magnetycznego. Jednak dyskografię powinno się przeprowadzać jedynie u pacjentów, u których dodatni wynik tego badania będzie **podstawą kwalifikacji do leczenia operacyjnego**.

Ostrzyknięcia stawów międzykręgowych. Toczy się dyskusja nad klinicznym znaczeniem zwyrodnienia stawów międzykręgowych jako przyczyny bólów krzyża. Chociaż nierozsądne byłoby stwierdzenie, że zwyrodnienie stawów międzykręgowych jest niebolesne, objawy kliniczne zmian stawowych mają różny charakter. Jak dotąd nie udało się jednoznacznie określić definicji zespołu bólowego stawów międzykręgowych. Dlatego wyniki ostrzyknięć stawów jako

podstawy kwalifikacji do leczenia operacyjnego lub wyboru leczonych segmentów powinny być interpretowane ostrożnie.

Wstrzyknięcia do stawu biodrowo-krzyżowego.

Aktualna diagnostyka zmian w stawie biodrowo-

krzyżowym jako źródła bólu jest niesatysfakcjonująca. Wstrzyknięcie do stawu jest jedynym sposobem pozwalającym potwierdzić, że ostrzykiwany staw jest źródłem dolegliwości. Jednak wstrzyknięcia te nie są zbyt pomocne jako sposób na ustąpienie bólu w okresie średnio- lub długotrwałym.

Artykuły kluczowe

Revel M., Poiraudou S., Auleley G.R. et al. (1998) Capacity of the clinical picture to characterize low back pain relieved by facet joint anesthesia: proposed criteria to identify patients with painful facet joints. *Spine* 23:1972-1976

W tym artykule pacjenci z bólem lędźwiowo-krzyżowym zostali prospektywnie podzieleni na dwie grupy, z i bez klinicznych wskaźników wskazujących na osteoartrozę stawów międzykręgowych. Po ostrzyknięciu stawów międzykręgowych wyraźniejszy efekt przeciwbólowy uzyskano w grupie z bólem lędźwiowo-krzyżowym. Czynniki takie, jak wiek ponad 65 lat, ból, który nie nasilał się z powodu: kaszlu, przeprostowania, zgięcia do przodu, z powodu wyprostowania ze zgięcia, rotacji z przeprostowaniem i ustępowania w pozycji leżącej, pozwoliły na wyróżnienie grupy, w której u 92% pacjentów wstrzyknięcie lidokainy przyniosło poprawę i grupy, w której u 80% nie doszło do poprawy. Autorzy wnioskują, że pięć czynników badania klinicznego może być użytych do oceny bólu lędźwiowego ustępującego po ostrzyknięciu stawów międzykręgowych.

Carragee E.J., Alamin T.F. (2001) Discography: a review. *The Spine Journal* :364-372

Artykuł opisuje wskazania i technikę wykonania dyskografii. Ponadto w pracy analizowane są kluczowe publikacje dotyczące dyskografii. Omówiono tu szczególnie ocenę wyników i wnioski. Autorzy stwierdzają, że krytyczny wpływ na specyficzność dyskografii ma psychospołeczny status pacjentów. Zdolność pacjentów do określenia w wiarygodny sposób zgodności bólu prowokowanego z odczuwanym jest niska. Autorzy wnioskują, że klinicyści używający dyskografii powinni krytycznie oceniać przydatność testu.

Karppinen J., Malmivaara A., Kurulahti M. et al. (2001) Periradicular infiltration for sciatica: a randomized controlled trial. *Spine* 26: 1059-1067

W tym randomizowanym, podwójnie ślepych badaniu oceniano efektywność okołokorzeniowych ostrzyknięć steroidowych w bólu korzeniowym. Losowo podzielono 160 pacjentów na grupę, której wstrzyknięto metyloprednizolon i grupę, której wstrzyknięto sól fizjologiczną. Poprawa w grupie po wstrzyknięciu steroidu w okresie 2 tygodni była większa w zakresie ustąpienia bólu kończyny dolnej, ustąpienia objawu Lassegue'a, zgięcia i zadowolenia pacjenta. Ból lędźwiowy i ból kończyny dolnej był znacząco mniejszy w grupie po wstrzyknięciu soli fizjologicznej po 6 miesiącach. W czasie do 1 roku 18 pacjentów z grupy badanej i 15 pacjentów z grupy kontrolnej zostało poddanych leczeniu operacyjnemu. Autorzy wnioskują, że poprawa nastąpiła w obu grupach, a podanie steroidu z bupiwakainą ma krótkotrwały efekt i w okresie od 3 do 6 miesięcy dochodzi do ponownego nasilenia dolegliwości.

Vad V., Bhat A., Lutz G., Cammisa F. (2002) Transforaminal epidural steroid injections in lumbosacral radiculopathy: a prospective randomized study. *Spine* 27:11-15

Tym randomizowanym badaniem objęto 48 pacjentów z radikulopatią spowodowaną przepukliną jądra miazdżystego; jedna grupa została poddana wstrzyknięciu steroidu do otworu międzykręgowego, a w drugiej grupie wykonano ostrzyknięcie solą fizjologiczną punktu spustowego. Po okresie obserwacji wynoszącym średnio 1,4 roku, w grupie po podaniu steroidu uzyskano poprawę w 84%, w porównaniu z 48% grupy ze wstrzyknięciem soli.

Shipman C.W., Bhat A.L., Gilchrist R.V., et al. (2003) A critical review of the evidence for the use of zygapophysial injections and radiofrequency denervation in the treatment of low back pain. *Spine* J 3:310-316

Przeszukano bazy danych Medline, Embase i Cochrane w celu przeprowadzenia krytycznej analizy badań oceniających leczenie stawów lędźwiowych wstrzyknięciem dostawowym

i denerwacją radiofrekwencyjną. Autorzy wnioskuje, że aktualnie publikowane prace nie dają ewidentnego uzasadnienia do stosowania interwencyjnych technik leczenia bólu krzyżowo-lędźwiowego wywołanego zwyrodnieniem stawów.

Koes B.W., Scholten R.J.P.M., Mens J.M.A., Bonter L.M. (1995) Efficacy of epidural steroid injections for low-back pain and sciatica: a systematic review of randomized clinical trials. Pain 63:279-288

Przeprowadzono ocenę dwunastu randomizowanych badań klinicznych, oceniających wstrzyknięcia nadoponowe. Sześć prac wykazało lepszy efekt wstrzyknięcia niż leczenie podstawowe zachowawcze, sześć wykazało podobny lub gorszy wynik niż leczenie zachowawcze. Autorzy wnioskuje, że efektywność wstrzyknięć nadoponowych steroidów nie jest jeszcze ustalona, a korzyści ze wstrzyknięcia, jeśli w ogóle występują, mają efekt krótkotrwały.

Bollow M., Braun J., Taupitz M., et al. (1996) CT-guided intraarticular corticosteroid injection into the sacroiliac joints in patients with spondyloarthropathy: indication and follow-up with contrast-enhanced MRI. J Comput Assist Tomograph 20:512-521

Artykuł ocenia prospektywnie wynik terapeutyczny wstrzyknięcia steroidu do stawu biodrowo-krzyżowego pod kontrolą TK u pacjentów z jego zapaleniem w przebiegu spondyloartropatii. Oceniono znaczenie rezonansu magnetycznego jako badania, na podstawie którego kwalifikuje się do i ocenia wynik po wstrzyknięciu. U 61 z 66 pacjentów, u których wykonano infiltrację steroidem, uzyskano statystycznie znamienne zmniejszenie objawów. Również procent wzmocnienia kontrastowego w rezonansie dynamicznym uległ znaczącemu obniżeniu.

Piśmiennictwo

1. Adams MA, Dolan P, Hutton WC (1986) The stages of disc degeneration as revealed by discograms. *J Bone Joint Surg Br* 68:36 – 41
2. Barnsley L, Lord SM, Wallis BJ, Bogduk N (1994) Lack of effect of intraarticular corticosteroids for chronic pain in the cervical zygapophyseal joints. *N Engl J Med* 330:1047 – 50
3. Beliveau P (1971) A comparison between epidural anaesthesia with and without corticosteroid in the treatment of sciatica. *Rheumatol Phys Med* 11:40 – 3
4. Berger O, Dousset V, Delmer O, Pointillart V, Vital JM, Caille JM (1999) [Evaluation of the efficacy of foraminal infusions of corticosteroids guided by computed tomography in the treatment of radicular pain by foraminal injection]. *J Radiol* 80:917 – 25
5. Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW (1990) Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects: a prospective investigation. *J Bone Joint Surg* 72 A:403 – 408
6. Boden SD, McCowin PR, Davis DO, Dina TS, Mark AS, Wiesel S (1990) Abnormal magnetic-resonance scans of the cervical spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am* 72:1178 – 84
7. Bogduk N, Aprill CN, Derby R (1995) Diagnostic block of spinal synovial joints. In: White AH, Schofferman JA, eds. *Spine care. Diagnosis and conservative treatment*. St. Louis: Mosby-Year Book, Inc., 298 – 321
8. Bollow M, Braun J, Taupitz M, Haberer J, Reibhauer BH, Paris S, Mutze S, Seyrekbasan F, Wolf KJ, Hamm B (1996) CT-guided intraarticular corticosteroid injection into the sacroiliac joints in patients with spondyloarthropathy: indication and follow-up with contrastenhanced MRI. *J Comput Assist Tomogr* 20:512 – 21
9. Boos N, Dreier D, Hilfiker E, Schade V, Kreis R, Hora J, Aebi M, Boesch C (1997) Tissue characterization of symptomatic and asymptomatic disc herniations by quantitative magnetic resonance imaging. *J Orthop Res* 15:141 – 149
10. Boos N, Isotalo M, Witschger P, Angst M, Aebi M (1993) Discomanometry in lumbar intervertebral discs: An experimental study. *Eur Spine J* 2:215 – 222
11. Boos N, Lander PH (1996) Clinical efficacy of imaging modalities in the diagnosis of lowback pain disorders. *Eur Spine J* 5:2 – 22
12. Boos N, Rieder R, Schade V, Spratt KF, Semmer N, Aebi M (1995) 1995 Volvo Award in clinical sciences. The diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging, work perception, and psychosocial factors in identifying symptomatic disc herniations. *Spine* 20:2613 – 25

13. Boos N, Semmer N, Elfering A, Schade V, Gal I, Zanetti M, Kissling R, Buchegger N, Hodler J, Main CJ (2000) Natural history of individuals with asymptomatic disc abnormalities in magnetic resonance imaging: predictors of low back pain-related medical consultation and work incapacity. *Spine* 25:1484 – 92
14. Botwin KP, Castellanos R, Rao S, Hanna AF, Torres-Ramos FM, Gruber RD, Bouchlas CG, Fuoco GS (2003) Complications of fluoroscopically guided interlaminar cervical epidural injections. *Arch Phys Med Rehabil* 84:627 – 33
15. Brouwers PJ, Kottink EJ, Simon MA, Prevo RL (2001) A cervical anterior spinal artery syndrome after diagnostic blockade of the right C6-nerve root. *Pain* 91:397 – 9
16. Buchner M, Zeifang F, Brocai DR, Schiltenswolf M (2000) Epidural corticosteroid injection in the conservative management of sciatica. *Clin Orthop*:149 – 56
17. Burke JG, Watson RW, Conhyea D, McCormack D, Dowling FE, Walsh MG, Fitzpatrick JM (2003) Human nucleus pulposus can respond to a pro-inflammatory stimulus. *Spine* 28: 2685 – 93
18. Burke JG, Watson RW, McCormack D, Dowling FE, Walsh MG, Fitzpatrick JM (2002) Intervertebral discs which cause low back pain secrete high levels of proinflammatory mediators. *J Bone Joint Surg Br* 84:196 – 201
19. Bush K, Hillier S (1991) A controlled study of caudal epidural injections of triamcinolone plus procaine for the management of intractable sciatica. *Spine* 16:572 – 5
20. Carette S, Leclaire R, Marcoux S, Morin F, Blaise GA, St-Pierre A, Truchon R, Parent F, Levesque J, Bergeron V, Montminy P, Blanchette C (1997) Epidural corticosteroid injections for sciatica due to herniated nucleus pulposus. *N Engl J Med* 336:1634 – 40
21. Carette S, Marcoux S, Truchon R, Grondin C, Gagnon J, Allard Y, Latulippe M (1991) A controlled trial of corticosteroid injections into facet joints for chronic low back pain. *N Engl J Med* 325:1002 – 7
22. Carragee EJ, Chen Y, Tanner CM, Truong T, Lau E, Brito JL (2000) Provocative discography in patients after limited lumbar discectomy: A controlled, randomized study of pain response in symptomatic and asymptomatic subjects. *Spine* 25:3065 – 71
23. Carragee EJ, Tanner CM, Khurana S, Hayward C, Welsh J, Date E, Truong T, Rossi M, Hagle C (2000) The rates of false-positive lumbar discography in select patients without low back symptoms. *Spine* 25:1373 – 80; discussion 1381
24. Carragee EJ, Tanner CM, Yang B, Brito JL, Truong T (1999) False-positive findings on lumbar discography. Reliability of subjective concordance assessment during provocative disc injection. *Spine* 24:2542 – 7
25. Carrera GF (1980) Lumbar facet joint injection in low back pain and sciatica: preliminary results. *Radiology* 137:665 – 7
26. Cassidy JD, Carroll LJ, Cote P (1998) The Saskatchewan health and back survey. The prevalence of low back pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine* 23:1860 – 1867
27. Castagnera L, Maurette P, Pointillart V, Vital JM, Erny P, Senegas J (1994) Long-term results of cervical epidural steroid injection with and without morphine in chronic cervical radicular pain. *Pain* 58:239 – 43
28. Castro WH, van Akkerveeken PF (1991) Der diagnostische Wert der selektiven lumbalen Nervenwurzelblockade. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 129:374 – 9
29. Catchlove RF, Braha R (1984) The use of cervical epidural nerve blocks in the management of chronic head and neck pain. *Can Anaesth Soc J* 31:188 – 91
30. Chan ST, Leung S (1989) Spinal epidural abscess following steroid injection for sciatica. Case report. *Spine* 14:106 – 8
31. Cicala RS, Thoni K, Angel JJ (1989) Long-term results of cervical epidural steroid injections. *Clin J Pain* 5:143 – 5
32. Cluff R, Mehio AK, Cohen SP, Chang Y, Sang CN, Stojanovic MP (2002) The technical aspects of epidural steroid injections: a national survey. *Anesth Analg* 95:403 – 8, table of contents
33. Crighton IM, Barry BP, Hobbs GJ (1997) A study of the anatomy of the caudal space using magnetic resonance imaging. *Br J Anaesth* 78:391 – 5
34. Cuckler JM, Bernini PA, Wiesel SW, Booth RE, Jr., Rothman RH, Pickens GT (1985) The use of epidural steroids in the treatment of lumbar radicular pain. A prospective, randomized, double-blind study. *J Bone Joint Surg Am* 67:63 – 6
35. Dilke TF, Burry HC, Grahame R (1973) Extradural corticosteroid injection in management of lumbar nerve root compression. *Br Med J* 2:635 – 7
36. Dooley JF, McBroom RJ, Taguchi T, Macnab I (1988) Nerve root infiltration in the diagnosis of radicular pain. *Spine* 13:79 – 83
37. Dreyfuss PH, Dreyer SJ, Herring SA (1995) Lumbar zygapophysial (facet) joint injections. *Spine* 20:2040 – 7

38. Dussault RG, Kaplan PA, Anderson MW (2000) Fluoroscopy-guided sacroiliac joint injections. *Radiology* 214:273 – 7
39. Elgafy H, Semaan HB, Ebraheim NA, Coombs RJ (2001) Computed tomography findings in patients with sacroiliac pain. *Clin Orthop*:112 – 8
40. Ferrante FM, Wilson SP, Iacobo C, Orav EJ, Rocco AG, Lipson S (1993) Clinical classification as a predictor of therapeutic outcome after cervical epidural steroid injection. *Spine* 18: 730 – 6
41. Fortin JD, Aprill CN, Ponthieux B, Pier J (1994) Sacroiliac joint: pain referral maps upon applying a new injection/arthrography technique. Part II: Clinical evaluation. *Spine* 19: 1483 – 9
42. Fortin JD, Dwyer AP, West S, Pier J (1994) Sacroiliac joint: pain referral maps upon applying a new injection/arthrography technique. Part I: Asymptomatic volunteers. *Spine* 19: 1475 – 82
43. Fukusaki M, Kobayashi I, Hara T, Sumikawa K (1998) Symptoms of spinal stenosis do not improve after epidural steroid injection. *Clin J Pain* 14:148 – 51
44. Ghormley RK (1933) Low back pain. With special reference to the articular facets, with presentation of an operative procedure. *JAMA* 101:1773 – 1777
45. Glynn C, Dawson D, Sanders R (1988) A double-blind comparison between epidural morphine and epidural clonidine in patients with chronic non-cancer pain. *Pain* 34:123 – 8
46. Gorbach C, Schmid M, Elfering A, Hodler J, Boos N (2006) Therapeutic efficacy of facet joint blocks. *AJR Am J Roentgenol* 186:1228 – 1233
47. Grubb SA, Kelly CK (2000) Cervical discography: clinical implications from 12 years of experience. *Spine* 25:1382 – 9
48. Guyer RD, Ohnmeiss DD (1995) Contemporary concepts in spine care: lumbar discography. Position statement from the North American Spine Society Diagnostic and Therapeutic Committee. *Spine* 20:2048 – 2059
49. Guyer RD, Ohnmeiss DD (1995) Lumbar discography. Position statement from the North American Spine Society Diagnostic and Therapeutic Committee. *Spine* 20:2048 – 59
50. Hanly JG, Mitchell M, MacMillan L, Mosher D, Sutton E (2000) Efficacy of sacroiliac corticosteroid injections in patients with inflammatory spondyloarthritis: results of a 6 month controlled study. *J Rheumatol* 27:719 – 22
51. Houten JK, Errico TJ (2002) Paraplegia after lumbosacral nerve root block: report of three cases. *Spine J* 2:70 – 5
52. Huston CW, Slipman CW, Garvin C (2005) Complications and side effects of cervical and lumbosacral selective nerve root injections. *Arch Phys Med Rehabil* 86:277 – 83
53. Jackson RP (1992) The facet syndrome. Myth or reality? *Clin Orthop*:110 – 21
54. Jackson RP, Becker GJ, Jacobs RR, Montesano PX, Cooper BR, McManus GE (1989) The neuroradiographic diagnosis of lumbar herniated nucleus pulposus: I. A comparison of computed tomography (CT), myelography, CT-myelography, discography, and CT-discography. *Spine* 14:1356 – 61
55. Jackson RP, Cain JE, Jr., Jacobs RR, Cooper BR, McManus GE (1989) The neuroradiographic diagnosis of lumbar herniated nucleus pulposus: II. A comparison of computed tomography (CT), myelography, CT-myelography, and magnetic resonance imaging. *Spine* 14:1362 – 7
56. Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, Modic MT, Malkasian D, Ross JS (1994) Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *N Engl J Med* 331:69 – 73
57. Karppinen J, Malmivaara A, Kurunlahti M, Kyllonen E, Pienimäki T, Nieminen P, Ohinmaa A, Tervonen O, Vanharanta H (2001) Periradicular infiltration for sciatica: a randomized controlled trial. *Spine* 26:1059 – 67
58. Klenerman L, Greenwood R, Davenport HT, White DC, Peskett S (1984) Lumbar epidural injections in the treatment of sciatica. *Br J Rheumatol* 23:35 – 8
59. Koes BW, Scholten RJ, Mens JM, Bouter LM (1995) Efficacy of epidural steroid injections for low-back pain and sciatica: a systematic review of randomized clinical trials. *Pain* 63: 279 – 88
60. Kolsi I, Delecrin J, Berthelot JM, Thomas L, Prost A, Maugars Y (2000) Efficacy of nerve root versus interspinous injections of glucocorticoids in the treatment of disk-related sciatica. A pilot, prospective, randomized, double-blind study. *Joint Bone Spine* 67:113 – 8
61. Leonardi M, Pfirrmann CW, Boos N (2006) Injection studies in spinal disorders. *Clin Orthop Relat Res* 443:168 – 82
62. Lilius G, Harilainen A, Laasonen EM, Myllynen P (1990) Chronic unilateral low-back pain. Predictors of outcome of facet joint injections. *Spine* 15:780 – 2
63. Lilius G, Laasonen EM, Myllynen P, Harilainen A, Gronlund G (1989) Lumbar facet joint syndrome. A randomised clinical trial. *J Bone Joint Surg Br* 71:681 – 4
64. Lippitt AB (1984) The facet joint and its role in spine pain. Management with facet joint injections. *Spine* 9:746 – 50

65. Lutz GE, Vad VB, Wisneski RJ (1998) Fluoroscopic transforaminal lumbar epidural steroids: an outcome study. *Arch Phys Med Rehabil* 79:1362 – 6
66. Lynch MC, Taylor JF (1986) Facet joint injection for low back pain. A clinical study. *J Bone Joint Surg Br* 68:138 – 41
67. Macnab I (1971) Negative disc exploration. An analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients. *J Bone Joint Surg Am* 53:891 – 903
68. Manchikanti L (1999) Facet joint pain and the role of neural blockade in its management. *Curr Rev Pain* 3:348 – 358
69. Mangar D, Thomas PS (1991) Epidural steroid injections in the treatment of cervical and lumbar pain syndromes. *Reg Anesth* 16:246
70. Marks RC, Houston T, Thulbourne T (1992) Facet joint injection and facet nerve block: a randomised comparison in 86 patients with chronic low back pain. *Pain* 49:325 – 8
71. Mathews JA, Mills SB, Jenkins VM, Grimes SM, Morkel MJ, Mathews W, Scott CM, Sittampalam Y (1987) Back pain and sciatica: controlled trials of manipulation, traction, sclerosant and epidural injections. *Br J Rheumatol* 26:416 – 23
72. Maugars Y, Mathis C, Vilon P, Prost A (1992) Corticosteroid injection of the sacroiliac joint in patients with seronegative spondyloarthropathy. *Arthritis Rheum* 35:564 – 8
73. McGregor AH, Anjarwalla NK, Stambach T (2001) Does the method of injection alter the outcome of epidural injections? *J Spinal Disord* 14:507 – 10
74. Milette PC, Fontaine S, Lepanto L, Cardinal E, Breton G (1999) Differentiating lumbar disc protrusions, disc bulges, and discs with normal contour but abnormal signal intensity. Magnetic resonance imaging with discographic correlations. *Spine* 24:44 – 53
75. Mooney V, Robertson J (1976) The facet syndrome. *Clin Orthop*:149 – 56
76. Moran R, O'Connell D, Walsh MG (1988) The diagnostic value of facet joint injections. *Spine* 13:1407 – 10
77. Murtagh FR, Arrington JA (1992) Computer tomographically guided discography as a determinant of normal disc level before fusion. *Spine* 17:826 – 30
78. Nachemson A (1989) Lumbar discography – Where are we today? *Spine* 14:555 – 556
79. Narozny M, Zanetti M, Boos N (2001) Therapeutic efficacy of selective nerve root blocks in the treatment of lumbar radicular leg pain. *SMW* 131:75 – 80
80. Nelemans PJ, deBie RA, deVet HC, Sturmans F (2001) Injection therapy for subacute and chronic benign low back pain. *Spine* 26:501 – 15
81. Ng LC, Sell P (2004) Outcomes of a prospective cohort study on peri-radicular infiltration for radicular pain in patients with lumbar disc herniation and spinal stenosis. *Eur Spine J* 13:325 – 9
82. Ohnmeiss DD, Guyer RD, Mason SL (2000) The relation between cervical discographic pain responses and radiographic images. *Clin J Pain* 16:1 – 5
83. Olmarker K, Blomquist J, Stromberg J, Nannmark U, Thomsen P, Rydevik B (1995) Inflammatory properties of nucleus pulposus. *Spine* 20:665 – 9
84. Olmarker K, Rydevik B (1991) Pathophysiology of sciatica. *Orthop Clin North Am* 22:223 – 34
85. Olmarker K, Rydevik B, Nordborg C (1993) Autologous nucleus pulposus induces neurophysiologic and histologic changes in porcine cauda equina nerve roots. *Spine* 18:1425 – 32
86. Pfirrmann CW, Oberholzer PA, Zanetti M, Boos N, Trudell DJ, Resnick D, Hodler J (2001) Selective nerve root blocks for the treatment of sciatica: evaluation of injection site and effectiveness – a study with patients and cadavers. *Radiology* 221:704 – 11
87. Rathmell JP, Aprill C, Bogduk N (2004) Cervical transforaminal injection of steroids. *Anesthesiology* 100:1595 – 600
88. Revel M, Poiraudou S, Auleley GR, Payan C, Denke A, Nguyen M, Chevrot A, Fermanian J (1998) Capacity of the clinical picture to characterize low back pain relieved by facet joint anesthesia. Proposed criteria to identify patients with painful facet joints. *Spine* 23:1972 – 6; discussion 1977
89. Revel ME, Listrat VM, Chevalier XJ, Dougados M, N'Guyen M P, Vallee C, Wybier M, Gires F, Amor B (1992) Facet joint block for low back pain: identifying predictors of a good response. *Arch Phys Med Rehabil* 73:824 – 8
90. Ridley MG, Kingsley GH, Gibson T, Grahame R (1988) Outpatient lumbar epidural corticosteroid injection in the management of sciatica. *Br J Rheumatol* 27:295 – 9
91. Riew KD, Yin Y, Gilula L, Bridwell KH, Lenke LG, Laurusen C, GoetteK (2000) The effect of nerve-root injections on the need for operative treatment of lumbar radicular pain. A prospective, randomized, controlled, double-blind study. *J Bone Joint Surg Am* 82-A:1589 – 93
92. Robecchi A, Capra R (1952) [Hydrocortisone (compound F); first clinical experiments in the field of rheumatology.]. *Minerva Med* 43:1259 – 63

93. Rocco AG, Frank E, Kaul AF, Lipson SJ, Gallo JP (1989) Epidural steroids, epidural morphine and epidural steroids combined with morphine in the treatment of post-laminectomy syndrome. *Pain* 36:297 – 303
94. Rowlingson JC, Kirschenbaum LP (1986) Epidural analgesic techniques in the management of cervical pain. *Anesth Analg* 65:938 – 42
95. Rozin L, Rozin R, Koehler SA, Shakir A, Latham S, Barmada M, Dominick J, Wecht CH (2003) Death during transforaminal epidural steroid nerve root block (C7) due to perforation of the left vertebral artery. *Am J Forensic Med Pathol* 24:351 – 5
96. Saal JS (2002) General principles of diagnostic testing as related to painful lumbar spine disorders: a critical appraisal of current diagnostic techniques. *Spine* 27:2538 – 45; discussion 2546
97. Sachs BL, Vanharanta H, Spivey MA, Guyer RD, Videman T, Rashbaum RF, Johnson RG, Hochschulter SH, Mooney V (1987) Dallas discogram description. A new classification of CT/discography in low-back disorders. *Spine* 12:287 – 94
98. Schwarzer AC, Aprill CN, Bogduk N (1995) The sacroiliac joint in chronic low back pain. *Spine* 20:31 – 7
99. Schwarzer AC, Aprill CN, Derby R, Fortin J, Kine G, Bogduk N (1994) Clinical features of patients with pain stemming from the lumbar zygapophysial joints. Is the lumbar facet syndrome a clinical entity? *Spine* 19:1132 – 7
100. Schwarzer AC, Aprill CN, Derby R, Fortin J, Kine G, Bogduk N (1994) The false-positive rate of uncontrolled diagnostic blocks of the lumbar zygapophysial joints. *Pain* 58:195 – 200
101. Schwarzer AC, Aprill CN, Derby R, Fortin J, Kine G, Bogduk N (1994) The relative contributions of the disc and zygapophyseal joint in chronic low back pain. *Spine* 19:801 – 6
102. Schwarzer AC, Derby R, Aprill CN, Fortin J, Kine G, Bogduk N (1994) The value of the provocation response in lumbar zygapophyseal joint injections. *Clin J Pain* 10:309 – 13
103. Schwarzer AC, Wang SC, Bogduk N, McNaught PJ, Laurent R (1995) Prevalence and clinical features of lumbar zygapophysial joint pain: a study in an Australian population with chronic low back pain. *Ann Rheum Dis* 54:100 – 6
104. Schwarzer AC, Wang SC, O'Driscoll D, Harrington T, Bogduk N, Laurent R (1995) The ability of computed tomography to identify a painful zygapophysial joint in patients with chronic low back pain. *Spine* 20:907 – 12
105. Serrao JM, Marks RL, Morley SJ, Goodchild CS (1992) Intrathecal midazolam for the treatment of chronic mechanical low back pain: a controlled comparison with epidural steroid in a pilot study. *Pain* 48:5 – 12
106. Slipman CW, Bhat AL, Gilchrist RV, Issac Z, Chou L, Lenrow DA (2003) A critical review of the evidence for the use of zygapophysial injections and radiofrequency denervation in the treatment of low back pain. *Spine J* 3:310 – 6
107. Slipman CW, Lipetz JS, Jackson HB, Rogers DP, Vresilovic EJ (2000) Therapeutic selective nerve root block in the nonsurgical treatment of atraumatic cervical spondylotic radicular pain: a retrospective analysis with independent clinical review. *Arch Phys Med Rehabil* 81:741 – 6
108. Slipman CW, Lipetz JS, Plataras CT, Jackson HB, Vresilovic EJ, Lenrow DA, Braverman DL (2001) Fluoroscopically guided therapeutic sacroiliac joint injections for sacroiliac joint syndrome. *Am J Phys Med Rehabil* 80:425 – 32
109. Slipman CW, Sterenfild EB, Chou LH, Herzog R, Vresilovic E (1996) The value of radionuclide imaging in the diagnosis of sacroiliac joint syndrome. *Spine* 21:2251 – 4
110. Smith BM, Hurwitz EL, Solsberg D, Rubinstein D, Corenman DS, Dwyer AP, Kleiner J (1998) Interobserver reliability of detecting lumbar intervertebral disc high-intensity zone on magnetic resonance imaging and association of high-intensity zone with pain and annular disruption. *Spine* 23:2074 – 80
111. Snoek W, Weber H, Jorgensen B (1977) Double blind evaluation of extradural methyl prednisolone for herniated lumbar discs. *Acta Orthop Scand* 48:635 – 41
112. Stanley D, McLaren MI, Euinton HA, Getty CJ (1990) A prospective study of nerve root infiltration in the diagnosis of sciatica. A comparison with radiculography, computed tomography, and operative findings. *Spine* 15:540 – 3
113. Stojanovic MP, Vu TN, Caneris O, Slezak J, Cohen SP, Sang CN (2002) The role of fluoroscopy in cervical epidural steroid injections: an analysis of contrast dispersal patterns. *Spine* 27:509 – 14
114. Strobel K, Pfirrmann CW, Schmid M, Hodler J, Boos N, Zanetti M (2004) Cervical nerve root blocks: indications and role of MR imaging. *Radiology* 233:87 – 92
115. Suh PB, Esses SI, Kostuik JP (1991) Repair of pars interarticularis defect. The prognostic value of pars infiltration. *Spine* 16:S445 – 8

116. The Executive Committee of the North American Spine Society (1988) Position statement on discography. *Spine* 13:1343
117. Thomas E, Cyteval C, Abiad L, Picot MC, Taourel P, Blotman F (2003) Efficacy of transforaminal versus interspinous corticosteroid injection in discal radiculalgia – a prospective, randomised, double-blind study. *Clin Rheumatol* 22:299 – 304
118. Tuite MJ (2004) Facet joint and sacroiliac joint injection. *Semin Roentgenol* 39:37 – 51
119. Vad VB, Bhat AL, Lutz GE, Cammisa F (2002) Transforaminal epidural steroid injections in lumbosacral radiculopathy: a prospective randomized study. *Spine* 27:11 – 6
120. Valat JB, Giraudeau B, Rozenberg S, Goupille P, Bourgeois P, Micheau-Beaugendre V, Soubrier M, Richard S, Thomas E (2003) Epidural corticosteroid injections for sciatica: a randomised, double blind, controlled clinical trial. *Ann Rheum Dis* 62:639 – 43
121. Vallee JN, Feydy A, Carlier RY, Mutschler C, Mompoin D, Vallee CA (2001) Chronic cervical radiculopathy: lateral-approach periradicular corticosteroid injection. *Radiology* 218:886 – 92
122. van Akkerveeken PF (1993) The diagnostic value of nerve root sheath infiltration. *Acta Orthop Scand Suppl* 251:61 – 3
123. Walsh TR, Weinstein JN, Spratt KF, Lehmann TR, Aprill C, Sayre H (1990) Lumbar discography in normal subjects. A controlled, prospective study. *J Bone Joint Surg Am* 72:1081 – 8
124. Wang JC, Lin E, Brodke DS, Youssef JA (2002) Epidural injections for the treatment of symptomatic lumbar herniated discs. *J Spinal Disord Tech* 15:269 – 72
125. Watts RW, Silagy CA (1995) A meta-analysis on the efficacy of epidural corticosteroids in the treatment of sciatica. *Anaesth Intensive Care* 23:564 – 9
126. Weiner BK, Fraser RD (1997) Foraminal injection for lateral lumbar disc herniation. *J Bone Joint Surg Br* 79:804 – 7
127. Weinstein J, Claverie W, Gibson S (1988) The pain of discography. *Spine* 13:1344 – 8
128. Weishaupt D, Zanetti M, Hodler J, Boos N (1998) MR imaging of the lumbar spine: Prevalence of intervertebral disk extrusion and sequestration, nerve root compression, endplate abnormalities and osteoarthritis of the facet joints in asymptomatic volunteers. *Radiology* 209:661 – 666
129. Weishaupt D, Zanetti M, Hodler J, Min K, Fuchs B, Pfirrmann CW, Boos N (2001) Painful lumbar disk derangement: relevance of endplate abnormalities at MR imaging. *Radiology* 218:420 – 7
130. Willems PC, Jacobs W, Duinkerke ES, De Kleuver M (2004) Lumbar discography: should we use prophylactic antibiotics? A study of 435 consecutive discograms and a systematic review of the literature. *J Spinal Disord Tech* 17:243 – 7
131. Williams KN, Jackowski A, Evans PJ (1990) Epidural haematoma requiring surgical decompression following repeated cervical epidural steroid injections for chronic pain. *Pain* 42:197 – 9
132. Wilppula E, Jussila P (1977) Spinal nerve block. A diagnostic test in sciatica. *Acta Orthop Scand* 48:458 – 60
133. Winnie AP, Hartman JT, Meyers HL, Jr., Ramamurthy S, Barangan V (1972) Pain clinic. II. Intradural and extradural corticosteroids for sciatica. *Anesth Analg* 51:990 – 1003
134. Wood KB, Schellhas KP, Garvey TA, Aeppli D (1999) Thoracic discography in healthy individuals. A controlled prospective study of magnetic resonance imaging and discography in asymptomatic and symptomatic individuals. *Spine* 24:1548 – 55
135. Yates DW (1978) A comparison of the types of epidural injection commonly used in the treatment of low back pain and sciatica. *Rheumatol Rehabil* 17:181 – 6
136. Zeidman SM, Thompson K, Ducker TB (1995) Complications of cervical discography: analysis of 4 400 diagnostic disc injections. *Neurosurgery* 37:414 – 7

