

**Mielografia jest radiologiczną, kontrastową metodą obrazowania rdzenia kręgowego i przestrzeni kanału kręgowego. Polega na zdeponowaniu środka kontrastowego do przestrzeni podpajęczynówkowej bądź potylicznego zbiornika wielkiego, a następnie wykonaniu zdjęć rentgenowskich w co najmniej dwóch projekcjach. Dzięki temu można zobrazować szerokość kanału kręgowego, przebieg i kształt rdzenia kręgowego, a przede wszystkim wszelkiego rodzaju deformacje samego rdzenia, opon otaczających rdzeń oraz uciski zewnątrz- i śródoponowe.**

Mielografia znalazła bardzo szerokie zastosowanie w obrazowej diagnostyce neurologicznej i neurochirurgicznej w przypadkach, kiedy przeglądowe zdjęcie rentgenowskie nie daje odpowiedzi na pytania dotyczące przyczyny choroby i jej precyzyjnej lokalizacji.

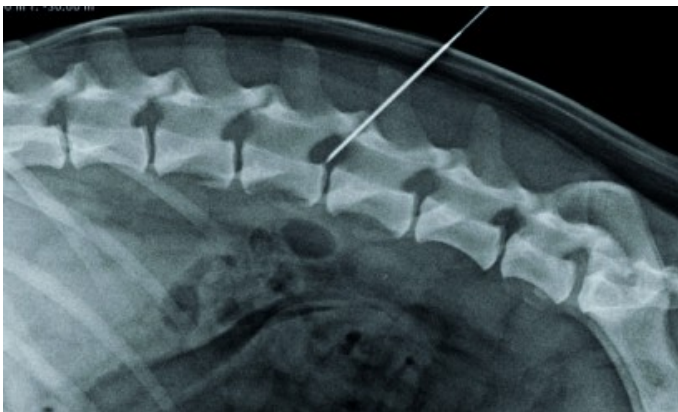
Rozwinięciem i udoskonaleniem klasycznej mielografii jest mielotomografia (mielo-TK), wykorzystująca technikę tomografii komputerowej (TK) do badania kontrastowego kanału kręgowego. Tomografia komputerowa charakteryzuje się doskonałą czułością w badaniu tkanek twardych (kości), natomiast jest mniej specyficzna w przypadku tkanek miękkich, jak na przykład rdzeń kręgowy. Dzięki mielotomografii podnosimy czułość badania TK tkanek miękkich kanału kręgowego i uzyskujemy znacznie więcej informacji niż w przypadku konwencjonalnej mielografii.

## **Mielografia - technika badania**

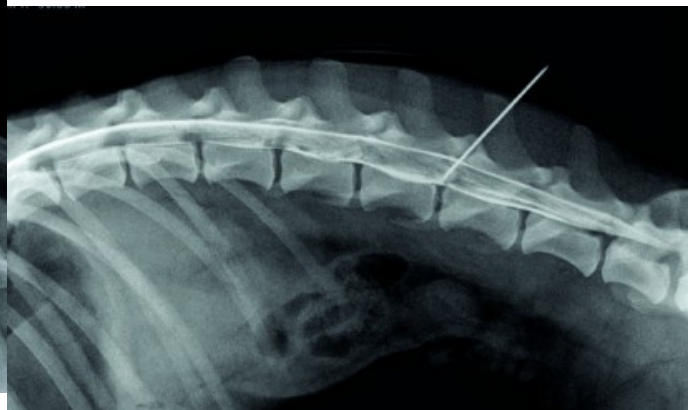
Aby przeprowadzić badanie mielograficzne, należy zdeponować środek kontrastowy w kanale kręgowym poprzez wkłucie igłą rdzeniową w okolicy potylicznej bądź lędźwiowej. Wkłucie potyliczne wykonuje się w przestrzeni pomiędzy dogrzbietową krawędzią otworu potylicznego większego a pierwszym kręgiem szyjnym, dochodząc do zbiornika wielkiego (*cisterna magna*), deponując tam kontrast. Wkłucie lędźwiowe przeprowadzamy pomiędzy kręgami L4-L5 u psów dużych i bardzo dużych, L5-L6 u psów średnich i L6-L7 u psów mniejszych i kotów. Worek oponowy kończy się na różnej wysokości u różnych zwierząt i co do zasady im większa rasa, tym jest krótszy. Oprócz tego w końcowym odcinku worka oponowego znajduje się już bardzo mało tkanki mięszowej rdzenia kręgowego, a sam rdzeń przechodzi w pęczek włókien nerwowych tworzących tak zwany koński ogon.

Wybór miejsca wkłucia zależy od lokalizacji zmiany, stanu pacjenta, chorób towarzyszących (szczególnie chorób centralnego układu nerwowego) oraz preferencji i doświadczenia osoby wykonującej mielografię. Wkłucie lędźwiowe jest preferowane jako bezpieczniejsze i dające możliwość zbadania większego odcinka kręgosłupa, może być natomiast trudniejsze technicznie, szczególnie u dużych, otyłych psów. Wkłucie lędźwiowe może być stosowane niezależnie od miejsca uszkodzenia, ponieważ ze względu na ślepe zakończenie przestrzeni

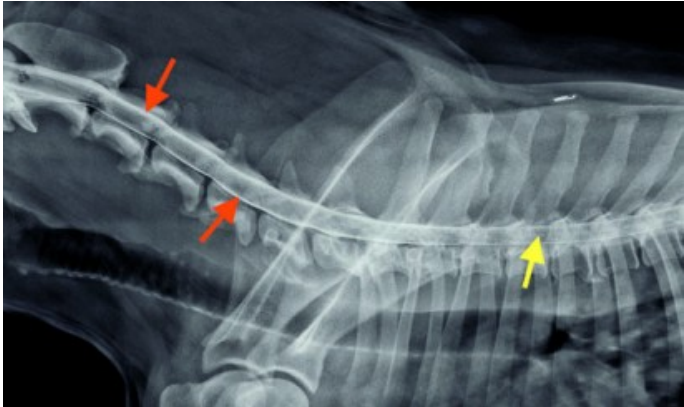
podpajęczynówkowej z większym ciśnieniem przepływa w kierunku doczaszkowym. Daje to możliwość doskonałego wykontrastowania zmian uciskowych nawet w odcinku szyjnym. Wkłucie potyliczne jest łatwiejsze od przeprowadzenia, ale znacznie częściej dochodzi do powikłań i może być mniej użyteczne diagnostycznie w przypadkach dużego ucisku hamującego przepływ kontrastu doogonowo i kierującego go w stronę układu komorowego mózgu. Niezależnie od miejsca podania, ilość deponowanego kontrastu wynosi od 0,3 ml/kg do 0,5 ml/kg masy ciała, w zależności od wielkości zwierzęcia i badanego odcinka kręgosłupa. Objętość 0,3 ml daje możliwość badania odcinkowego w pobliżu miejsca wkłucia, natomiast 0,5 ml wykorzystuje się do badania całego kręgosłupa. Jednakże należy pamiętać, że odsetek powikłań rośnie wraz z ilością bezwzględnie podanego środka kontrastowego.



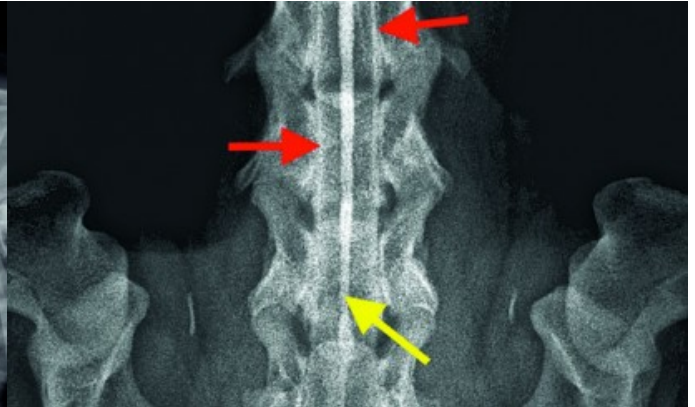
Fot. 1. Pies, samiec, mieszaniec, lat 6. Mielografia odcinka lędźwiowego w ułożeniu prawobocznym. Prawidłowe ułożenie i wprowadzenie igły punkcyjnej (rdzeniowej) do kanału kręgowego. Wkłucie lędźwiowe pomiędzy L4-L5.



Fot. 2. Pies, samiec, mieszaniec, lat 6. Mielografia odcinka lędźwiowego w ułożeniu prawobocznym. Widoczne deponowanie kontrastu do przestrzeni podpajęczynówkowej (worka oponowego) z wkłucia lędźwiowego między L4-L5.



Fot. 3. Pies, samica, amstaff, lat 8. Mielografia odcinka szyjno-piersiowego w ułożeniu prawobocznym wykonana z wkłucia lędźwiowego. Prawidłowo zakontrastowany worek oponowy z prawidłową rezerwą płynową w przestrzeni podpajęczynówkowej (strzałki czerwone). Dodatkowo uwidoczniony ośrodkowo przebiegający kanał centralny rdzenia kręgowego (strzałka żółta).



Fot. 4. Pies, samica, amstaff, lat 8. Mielografia odcinka piersiowo-lędźwiowego w ułożeniu prawobocznym, wykonana z wkłucia lędźwiowego. Mielogram przedstawia symetrycznie przebiegające linie kontrastu w obrębie przestrzeni podpajęczynówkowej (strzałki czerwone) i zakontrastowany kanał centralny rdzenia kręgowego (strzałka żółta). Dodatkowo uwidoczniono zmiany w postaci spondylosis deformans między L1-L2, L2-L3, L3-L4, L6-L7 i L7-S1.

Do badania używamy dedykowanych igieł rdzeniowych różnej wielkości, zwykle 20-22G. Igła taka ma mandryn, który zapobiega poważniejszym uszkodzeniom tkanki rdzenia kręgowego i zapewnia drożność igły po wprowadzeniu w docelowe miejsce. Po usunięciu mandrynu pojawia się klarowny, przejrzysty płyn mózgowo-rdzeniowy, informując nas, że jesteśmy we właściwym miejscu. Wypełniając przestrzenie w igle, zapobiega wstrzyknięciu powietrza, co spowodowałoby artefakty na radiogramie i tomogramie. Płyn mózgowo-rdzeniowy można zebrać do dalszej analizy. Jeśli płyn mózgowo-rdzeniowy jest gęsty lub podbarwiony, należy odstąpić od badania, ponieważ podanie środka kontrastowego zawsze powoduje chemiczne zapalenie opon rdzeniowych, co przy już istniejącym stanie zapalnym może doprowadzić do jatrogennego zaostrzenia objawów choroby. Z tego też powodu po wkłuciu należy zachować płyn mózgowo-rdzeniowy do badania, ponieważ przez kolejne siedem dni od podania kontrastu wiarygodna analiza nie będzie możliwa.

Do badania kontrastowego zwierzę musi zostać poddane znieczuleniu ogólnemu. Miejsce wkłucia przygotowujemy jak do zabiegu chirurgicznego. W przypadku wkłucia potylicznego u leżącego na boku zwierzęcia należy zgiąć głowę do przodu, żuchwą w kierunku mostka (konieczna jest intubacja), utrzymując nos w płaszczyźnie pośrodkowej. Punktami orientacyjnymi są guzowatość potyliczna i doczaszkowe krawędzie skrzydeł atlasu. Pomiedzy nimi wyznaczamy trójkąt równoramienny, który następnie dzielimy na pół wzdłuż linii pośrodkowej od wierzchołka do podstawy. Punkt w jednej trzeciej doogonowej tak uzyskanej osi jest miejscem punkcji do zbiornika wielkiego. Igłę rdzeniową kieruje się prostopadle do powierzchni skóry, przebijając kolejno skórę, mięśnie, powięź i oponę twardą, w przypadku której napotykamy na największy opór. Wkłucie lędźwiowe wykonuje się w pozycji bocznej lub mostkowej, zawsze układając kończyny miedniczne pod brzuchem zwierzęcia w kierunku doczaszkowym. Punktem orientacyjnym jest wyrostek kolczysty kręgu L5, L6 lub L7.

## Techniki wkłucia lędźwiowego

Wyróżniamy dwie techniki wkłucia lędźwiowego:

- igła rdzeniowa ustawiana jest pod kątem 45 stopni do powierzchni skóry, na wysokości tylnego doogonowego brzegu wyrostka kolczystego, i kierowana obok wyrostka kolczystego lekko skośnie w kierunku jego podstawy, gdzie znajduje się otwór międzykręgowy;
- igła jest ustawiona prostopadle do powierzchni skóry i kierowana równolegle wzdłuż doczaszkowej powierzchni wyrostka kolczystego w linii pośrodkowej ciała.

W obu przypadkach po przebiciu opony twardej przechodzimy pomiędzy niemi końskiego ogona do dna kanału kręgowego. Aby sprawdzić prawidłowość wkłucia, można wykonać kontrolny radiogram. Po pobraniu od 0,5 ml do 2 ml płynu mózgowo-rdzeniowego można podać powoli środek kontrastowy. Kontrast powinien być ogrzany do temperatury ciała i podawany tak, aby zminimalizować ruchy igły rdzeniową. W trakcie podawania należy bacznie obserwować reakcje zwierzęcia, szczególnie tętno, oddechy i drgawki. W razie niepożądanych reakcji należy zwolnić tempo podawania lub odstąpić od zabiegu. Jako środek kontrastowy używa się niejonowych preparatów jodowych rozpuszczalnych w wodzie (iohexsol - Omnipaque 300).

## Wskazania do wykonania mielografii i mielotomografii

Najogólniejszym wskazaniem do wykonania mielografii i mielotomografii są choroby tła neurologicznego kręgosłupa, np. tetrapareza, tetraplegia, hemipareza, hemiplegia, parapareza, paraplegia. Powinno być ono poprzedzone badaniem neurologicznym, które musi odpowiedzieć na pytania:

1. Czy jest to problem neurologiczny, czy ortopedyczny?
2. Czy problem dotyczy obwodowego, czy ośrodkowego układu nerwowego? A jeśli ośrodkowego, to mózgu czy rdzenia kręgowego?
3. Która część kręgosłupa jest dotknięta chorobą (odcinek szyjny C1-C5, szyjno-piersiowy C6-Th2, piersiowo-lędźwiowy Th3-L3, lędźwiowo-krzyżowy L4-S3; po prawej czy po lewej stronie)?
4. Czy jest zachowane czucie bólu w obwodowych częściach kończyn?

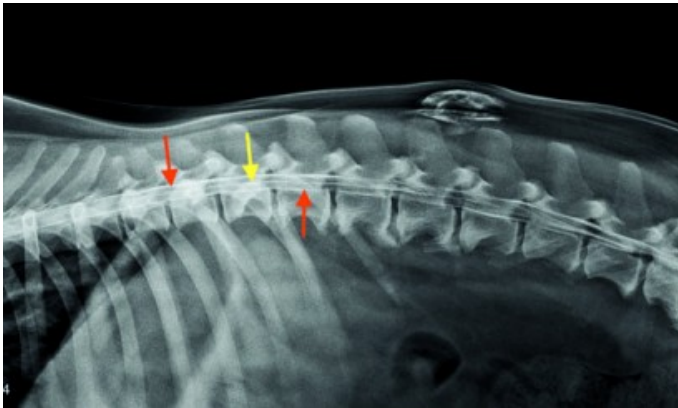
Chodzi o to, aby uzyskać pewność, że problemy motoryczne nie są spowodowane np. chorobami mięśniowo-nerwowymi lub też zaburzeniami mózgowymi czy przedsionkowymi. Zwierzę powinno zostać zakwalifikowane do znieczulenia ogólnego (badania morfologiczne i biochemiczne krwi, badanie kardiologiczne).

## Przeciwwskazania wykonania mielografii i mielotomografii

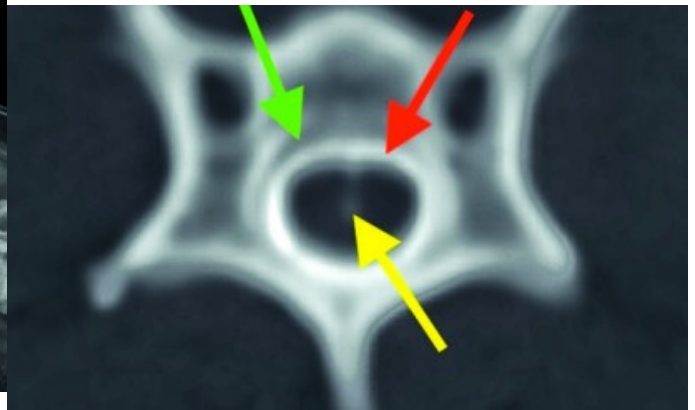
Każdy stan chorobowy uniemożliwiający bezpieczne wprowadzenie w znieczulenie ogólne jest przeciwwskazaniem do badania kontrastowego kręgosłupa. Bardziej specyficznymi przeciwwskazaniami są:

- świeże i masywne uszkodzenia centralnego układu nerwowego,
- wzrost ciśnienia śródczaszkowego,
- zapalenia i krwawienia w obrębie kręgosłupa,
- wady budowy czaszki (malformacja Arnoldda-Chiariego, przy której może dojść do przepukliny mózdzku),

- dalsze badania diagnostyczne (bezpośrednio po mielografii i mielotomografii nie można wykonywać rezonansu magnetycznego ze względu na duże ryzyko artefaktów),
- złamania i zwichnięcia kręgosłupa.



Fot. 5. Pies, samiec, mieszaniec, lat 10, waga 12 kg. Mielografia odcinka szyjnego w ułożeniu grzbietowo-brzuszny, iniekcja potyliczna. Widoczny prawidłowy przebieg i ułożenie linii kontrastu worka oponowego (strzałki czerwone) oraz kanału centralnego rdzenia kręgowego (strzałka żółta).

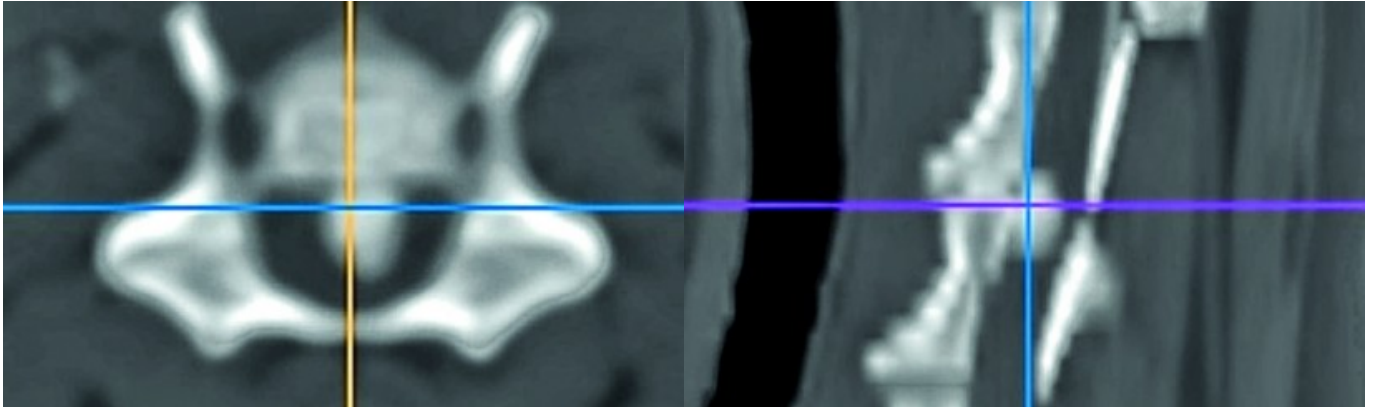


Fot. 6, 7, 8. Pies, samiec, mieszaniec, lat 7, waga 26 kg. Mielotomografia, rekonstrukcje 3D MPR, odcinek szyjny - przekrój poprzeczny (fot. 6), strzałkowy (fot. 7), czołowy (fot. 8). Widoczne prawidłowe i równomierne rozmieszczenie kontrastu wokół rdzenia kręgowego (prawidłowa rezerwa płynowa) - strzałki czerwone, ułożony osiowo i symetrycznie w rdzeniu kręgowym, wypełniony kontrastem, kanał centralny (strzałka żółta). Na skanie poprzecznym widoczny tłuszcz okołordzeniowy ułożony do przodu od rdzenia kręgowego (strzałka zielona). Dodatkowo skan strzałkowy pokazuje zakończenie cysterny magnum (strzałka zielona).



Fot. 6, 7, 8. Pies, samiec, mieszaniec, lat 7, waga 26 kg. Mielotomografia, rekonstrukcje 3D MPR, odcinek szyjny - przekrój poprzeczny (fot. 6), strzałkowy (fot. 7), czołowy (fot. 8). Widoczne prawidłowe i równomiernie rozmieszczenie kontrastu wokół rdzenia kręgowego (prawidłowa rezerwa płynowa) - strzałki czerwone, ułożony osiowo i symetrycznie w rdzeniu kręgowym, wypełniony kontrastem, kanał centralny (strzałka żółta). Na skanie poprzecznym widoczny tłuszcz okołordzeniowy ułożony do przodu od rdzenia kręgowego (strzałka zielona). Dodatkowo skan strzałkowy pokazuje zakończenie cysterny magnum (strzałka zielona).

Fot. 6, 7, 8. Pies, samiec, mieszaniec, lat 7, waga 26 kg. Mielotomografia, rekonstrukcje 3D MPR, odcinek szyjny - przekrój poprzeczny (fot. 6), strzałkowy (fot. 7), czołowy (fot. 8). Widoczne prawidłowe i równomiernie rozmieszczenie kontrastu wokół rdzenia kręgowego (prawidłowa rezerwa płynowa) - strzałki czerwone, ułożony osiowo i symetrycznie w rdzeniu kręgowym, wypełniony kontrastem, kanał centralny (strzałka żółta). Na skanie poprzecznym widoczny tłuszcz okołordzeniowy ułożony do przodu od rdzenia kręgowego (strzałka zielona). Dodatkowo skan strzałkowy pokazuje zakończenie cysterny magnum (strzałka zielona).

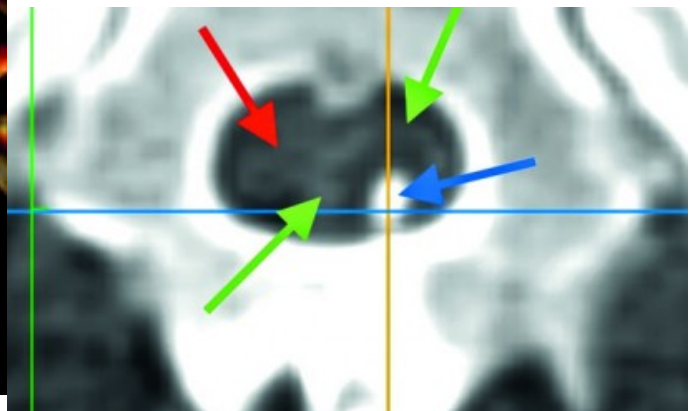


Fot. 9, 10. Pies, suka, cocker spaniel angielski, lat 6. Mielotomografia odcinka szyjnego, rekonstrukcja 3D MPR. Skany w płaszczyźnie osiowej (fot. 9) i strzałkowej (fot. 10). Między C3-C4 widoczna hiperdensyjna masa o densyjności zbliżonej do densyjności tkanki kostnej, ułożona lekko lewobocznie od osi kanału kręgowego i zajmująca około 3/4 jego wysokości.

Fot. 9, 10. Pies, suka, cocker spaniel angielski, lat 6. Mielotomografia odcinka szyjnego, rekonstrukcja 3D MPR. Skany w płaszczyźnie osiowej (fot. 9) i strzałkowej (fot. 10). Między C3-C4 widoczna hiperdensyjna masa o densyjności zbliżonej do densyjności tkanki kostnej, ułożona lekko lewobocznie od osi kanału kręgowego i zajmująca około 3/4 jego wysokości.



Fot. 11. Pies, suka, cocker spaniel angielski, lat 6. Mielotomografia odcinka szyjnego, rekonstrukcja 3D Volume Rendering. W obrazowaniu objętościowym uwidoczniono przestrzenne ułożenie zmiany w



Fot. 12, 13. Pies, samiec, jamnik, lat 4. Mielotomografia odcinka piersiowego, rekonstrukcja 3D MPR, przekrój poprzeczny-osiowy (fot. 12) i czołowy-grzbietowy (fot. 13). Znacznych rozmiarów uwypuklina krążka



stosunku do otaczających ją struktur kostnych, strzałką zaznaczono wypadniętą, zmineralizowaną masę dyskową.

międzykręgowego, ułożona do przodu i prawobocznie w kanale kręgowym, powodująca kompresję rdzenia kręgowego. Uwidoczniono zmieniony odosiowo przebieg kanału centralnego (strzałka niebieska), worka oponowego (strzałki zielone) i patologiczną masę dyskową (strzałka czerwona).

## Powikłania

Najczęstsze i najpoważniejsze powikłania występują w przypadkach punkcji potylicznej. Punkcja lędźwiowa jest bezpieczniejsza i dlatego dużo bardziej polecana, choć jej wykonanie może być trudniejsze, szczególnie w przypadku bardzo małych lub bardzo dużych i otłuszczonych zwierząt. Najczęstszym powikłaniem są napady drgawkowe i pobudzenia w trakcie deponowania kontrastu i bezpośrednio po wybudzeniu z narkozy. Inne sporadyczne powikłania to:

- pogorszenie objawów neurologicznych lub bólowych po badaniu,
- jatrogeny uraz rdzenia kręgowego,
- arytmie,
- przepuklina mózdzku,
- zatrzymanie oddechu i śmierć.

## Interpretacja badania mielograficznego

Są cztery zasadnicze obrazy, według których odczytuje się wynik badania mielograficznego:

- **normalny, prawidłowy** – linie kontrastu przebiegają równolegle we wszystkich projekcjach;
- **zewnątrzoponowy** – ucisk z zewnątrz na oponę twardą, linia kontrastu jest uniesiona lub zanika nad miejscem ucisku;

- **śródołonowy/zewnątrrdzeniowy** - w miejscu zmiany brak kontrastu, a doczaszkowo i doogonowo rozszerzenie słupów kontrastu;
- **śródrdzeniowy** - wrzecionowate poszerzenie rdzenia kręgowego ze ścięciem lub zniesieniem słupów kontrastu we wszystkich projekcjach. Odmianą obrazu śródrdzeniowego jest przesiąkanie środka kontrastowego na teren rdzenia kręgowego, co jest widoczne jako obecność rozlanego cienia kontrastu w miejscu rdzenia kręgowego. Obraz taki świadczy o rozmiękaniu rdzenia kręgowego.

Możliwy jest jeszcze jeden wariant - obecność środka kontrastowego w kanale centralnym w kombinacji z pozostałymi czterema wzorami. Obraz taki charakteryzuje się pojedynczą linią kontrastu w centralnej części kanału kręgowego, samodzielnie lub pomiędzy słupami kontrastu w przestrzeni podpajęczynówkowej. Taki obraz jest wynikiem działania jatrogennego (wstrzyknięcie kontrastu śródrdzeniowo), uszkodzenia rdzenia kręgowego (rozerwanie przez masę dyskową lub mielomalacja) lub samoistnego przechodzenia z przestrzeni podpajęczynówkowej przez układ komorowy do kanału centralnego.

Aby prawidłowo zinterpretować badanie, konieczne są przynajmniej dwie projekcje w badaniu radiograficznym: boczna i brzuszno-grzbietowa lub grzbietowo-brzuszna. Najczęściej jednak nie są one wystarczające do pewnej interpretacji, dlatego należy posiłkować się dodatkowymi projekcjami skośnymi, wykonywanymi w zależności od położenia zmiany patologicznej. Badanie mielotomograficzne jest znacznie łatwiejsze do interpretacji, ponieważ na podstawie standardowych skanów poprzecznych możliwe są rekonstrukcje strzałkowe (osiowe), grzbietowe (czołowe) i trójwymiarowe. Dzięki tej technice ograniczamy czas znieczulenia oraz uzyskujemy pewniejsze i szybsze rozpoznanie. Możliwe warianty rozpoznania przedstawione zostały w tabeli.

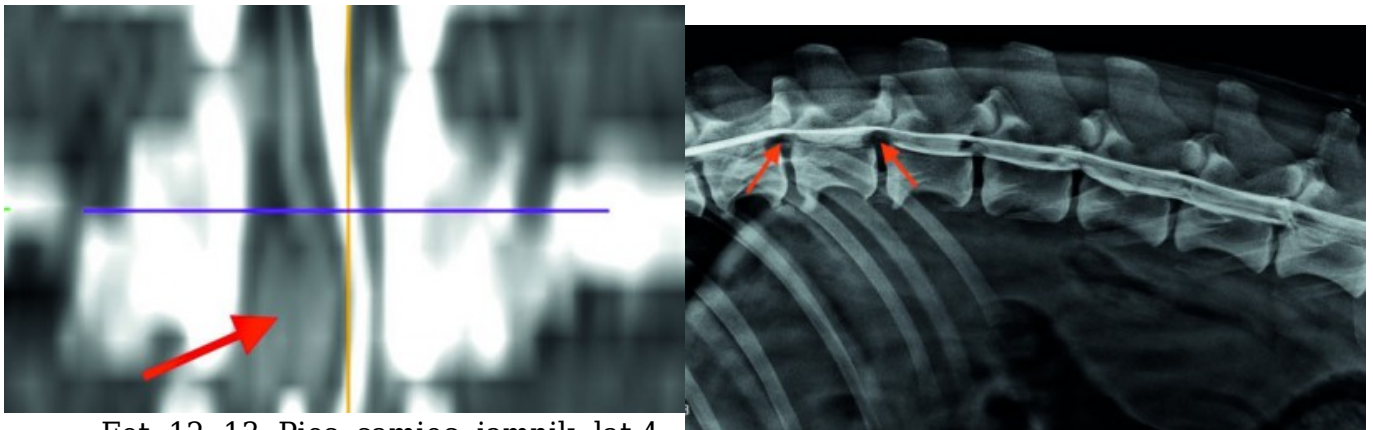
## Podsumowanie

Mielografia jest nadal najczęściej wykorzystywaną metodą obrazowania rdzenia kręgowego w przypadkach chorób neurologicznych kręgosłupa. Jej zaletami są bardzo duża dostępność, łatwość wykonania, możliwość projekcji dynamicznych, niskie koszty i to, że nie wymaga specjalistycznego sprzętu, a jedynie odrobiny doświadczenia. Wady zaś to inwazyjność i mała specyficzność rozpoznania. O ile najczęściej problemem nie jest określenie, czy mamy do czynienia z uciskiem zewnątrzołonowym, śródołonowym zewnątrrdzeniowym czy śródrdzeniowym, o tyle często niemożliwe jest ustalenie, co dokładnie powoduje ucisk i jaka jest kondycja rdzenia kręgowego.

Mielotomografia pozwala na dużo precyzyjniejsze rozpoznanie w krótszym czasie, dzięki

możliwości rekonstrukcji komputerowych. Dostarcza wielu dodatkowych informacji o charakterze ucisku, jego masie i ułożeniu w kanale kręgowym, pozwalając na precyzyjne zaplanowanie zabiegu neurochirurgicznego. Możliwe są też skany dynamiczne. Wadami mielotomografii są wyższa cena, ograniczenia sprzętowe i mała specyficzność w obrazowaniu stanu tkanek miękkich, szczególnie rdzenia kręgowego.

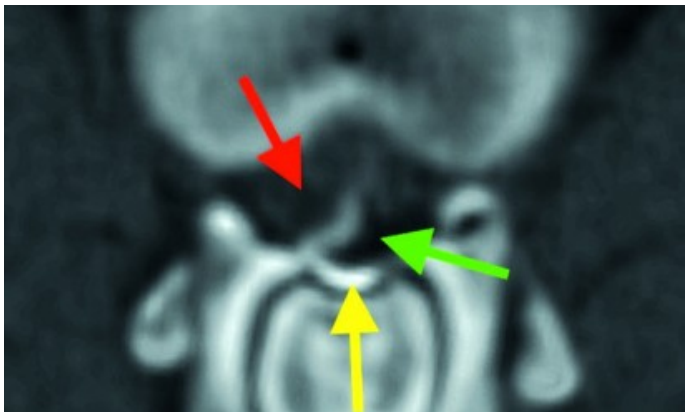
Należy zaznaczyć, że obecnie najlepszą metodą diagnostyki obrazowej w neurologii weterynaryjnej jest badanie tomografią rezonansu magnetycznego, które cechuje się bardzo dużą precyzją w obrazowaniu tkanek miękkich rdzenia kręgowego. Dzięki temu można bardzo dokładnie ocenić nie tylko charakter zmiany patologicznej, ale przede wszystkim poznać stan samego rdzenia, co jest kluczowe dla rokowania. Wadami badania tomografią rezonansu magnetycznego są: brak możliwości badań dynamicznych, mała dostępność, wysoka cena i relatywnie długi czas znieczulenia ogólnego.



Fot. 12, 13. Pies, samiec, jamnik, lat 4. Mielotomografia odcinka piersiowego, rekonstrukcja 3D MPR, przekrój poprzeczny-osiowy (fot. 12) i czołowy-grzbietowy (fot. 13). Znacznych rozmiarów uwypuklina krążka międzykręgowego, ułożona do przodu i na prawo w kanale kręgowym, powodująca kompresję rdzenia kręgowego. Uwidoczniono zmieniony od osiowo przebieg kanału centralnego (strzałka niebieska), worka oponowego (strzałki zielone) i patologiczną masę

Fot. 14. Pies, samiec, mieszaniec boksera, lat 7. Mielografia odcinka piersiowo-lędźwiowego w ułożeniu prawobocznym. Uwidoczniono ubytki cienia do przodu linii worka oponowego na wysokości przestrzeni międzykręgowej Th13-L1 i L1-L2 oraz nadatki cienia na do przodu krawędziach trzonów kręgów Th12 do L2 (spondylosis deformans).

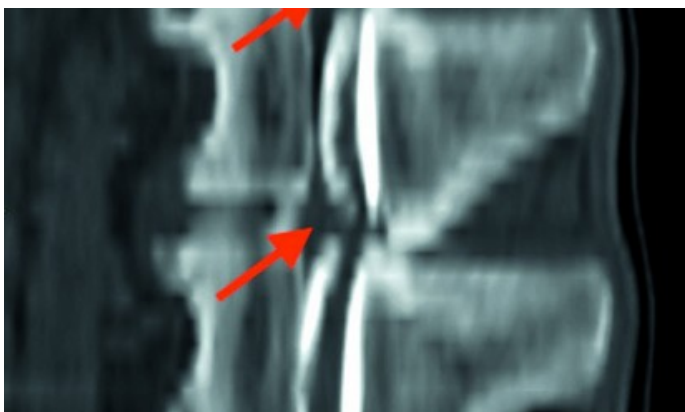
dyskową (strzałka czerwona).



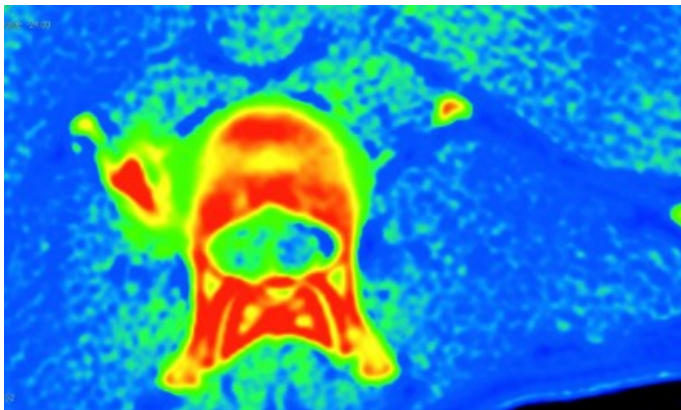
Fot. 15, 16, 17. Pies, samiec, mieszaniec boksera, lat 7. Mielotomografia, odcinek piersiowo-lędźwiowy, rekonstrukcja 3D MPR, przekrój poprzeczny (fot. 15), czołowy (fot. 16) i strzałkowy (fot. 17). Strzałki czerwone - zewnątrzoponowa masa dyskowa ułożona do przodu i prawostronnie w obrębie kanału kręgowego; strzałka żółta - zmieniony i zatarty obraz worka oponowego; strzałka zielona - uciśnięty i przesunięty lewobocznie rdzeń kręgowy.



Fot. 15, 16, 17. Pies, samiec, mieszaniec boksera, lat 7. Mielotomografia, odcinek piersiowo-lędźwiowy, rekonstrukcja 3D MPR, przekrój poprzeczny (fot. 15), czołowy (fot. 16) i strzałkowy (fot. 17). Strzałki czerwone - zewnątrzoponowa masa dyskowa ułożona do przodu i prawostronnie w obrębie kanału kręgowego; strzałka żółta - zmieniony i zatarty obraz worka oponowego; strzałka zielona - uciśnięty i przesunięty lewobocznie rdzeń kręgowy.

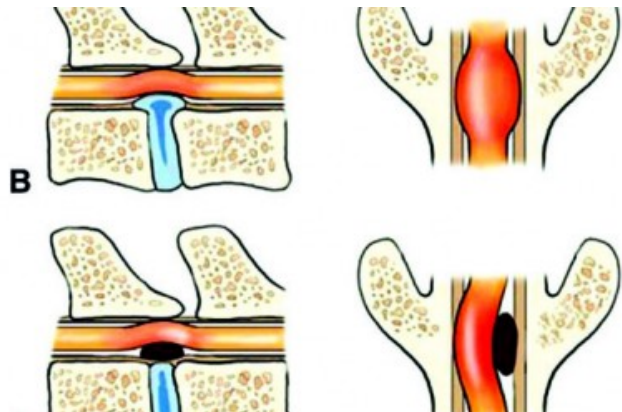


Fot. 15, 16, 17. Pies, samiec, mieszaniec boksera, lat 7. Mielotomografia, odcinek piersiowo-lędźwiowy, rekonstrukcja 3D MPR, przekrój poprzeczny (fot. 15), czołowy (fot. 16) i strzałkowy (fot. 17). Strzałki czerwone - zewnątrzoponowa masa dyskowa ułożona do przodu i prawostronnie w obrębie kanału kręgowego; strzałka żółta - zmieniony i zatarty obraz worka oponowego; strzałka zielona - uciśnięty i przesunięty lewobocznie rdzeń kręgowy.



Fot. 19. Pies, samiec, rasy shar-pei, lat 7, waga 15 kg. Przekrój poprzeczny z wykonanego badania CT (mielotomografii), kodowany kolorem (French), na wysokości 1/3 dogłowej kręgu L2. Widoczna hiperdensyjna zmiana, ułożona prawostronnie i do przodu w stosunku do rdzenia kręgowego, brak kontrastu w przestrzeni nadoponowej w części do przodu worka oponowego.

Fot. 18. Pies, samiec, rasy shar-pei, lat 7, waga 15 kg. Na wykonanym mielogramie uwidoczniło się zaburzenie przemieszczania się kontrastu w przestrzeni nadoponowej, zniesienie zacielenia do przodu linii kontrastu pomiędzy przestrzenią międzykręgową od L1-L2 do L2-L3, spowodowane obecnością zewnątrzoponowej masy nowotworowej w kanale kręgowym.



Rys. 1. Schematy przedstawiające cztery możliwe warianty obrazów mielograficznych. A - obraz normalny, B - ucisk zewnątrzoponowy, C - ucisk śródoponowy/zewnątrzrdzeniowy, D - zmiana śródrdzeniowa (Roberts R.E., Selcer B.A.: Myelography and Epidurography, "Vet. Clin. North. Am. Small. Animal Pract", 1993).

Tabela 1. Diagnostyka różnicowa zmian możliwych do zobrazowania za pomocą mielografii.

OBRAZ NORMALNY	OBRAZ ZEWNĄTRZOPONOWY	OBRAZ SRÓDOPONOWY ZEWNĄTRZRDZENIOWY	OBRAZ WEWNĄTRZRDZENIOWY
<ul style="list-style-type: none"> <li>• mielopatia (degeneracyjna, niedokrwienna, metaboliczna, wrodzona)</li> <li>• wypadnięcie dysku Hansen typ III (mała objętość, duża szybkość)</li> <li>• zapalenia opon rdzeniowych i rdzenia</li> <li>• rozmiękanie rdzenia kręgowego</li> <li>• zator włóknisto-chrzęstny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• choroba dyskowa Hansen typ I i II</li> <li>• krwiaki zewnątrzoponowe</li> <li>• nowotwory nadoponowe</li> <li>• zmiany zapalne (ropień, zapalenie kręgow i tarczki międzykręgowych)</li> <li>• deformacje kręgow i stawów międzykręgowych</li> <li>• złamania, zwinięcia i nowotwory kręgow</li> <li>• hipertrofia tkanek miękkich (więzadeł międzystawowych, błony maziowej stawów międzykręgowych)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nowotwory opon rdzeniowych lub naciekające opony rdzeniowe</li> <li>• krwiaki podpajęczynówkowe</li> <li>• cysta pajęczynówkowa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nowotwory rdzenia kręgowego</li> <li>• krwawienia i obrzęki w obrębie rdzenia kręgowego</li> <li>• jamistość rdzenia kręgowego</li> </ul>

**Autorzy:**

lek. wet. Adam Gierulski, lek. wet. Konrad Kalisz  
Przychodnia Weterynaryjna Animal, Łódź

**Streszczenie:**

Mielografia, mimo licznych wad i ograniczeń, jest najprostszą i najbardziej dostępną metodą diagnostyczną chorób rdzenia kręgowego. Mielotomografia to rozwinięcie mielografii, bardziej zaawansowana technika diagnostyczna. Obie metody polegają na zastosowaniu środka kontrastowego zdeponowanego do przestrzeni podpajęczynówkowej i wykorzystaniu techniki rentgenowskiej (radiogram lub tomogram). Interpretacja opiera się na ocenie przebiegu kontrastu w kanale kręgowym.

**Piśmiennictwo:**

1. Platt S., Garosi L.: *Small Animal Neurological Emergencies*. Manson Publishing Ltd. 2012.
2. de Lahunta A., Glass E.: *Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology. Third Edition*. Saunders Elsevier, 2009.
3. Platt S., Olby N.J.: *BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology. Third Edition*. BSAVA

2004.

4. Vite C.H., Braund K.G.: *Braund's Clinical Neurology in Small Animals: Localisation, Diagnosis, Treatment*. IVIS, 2003.

5. Lorenz M.D., Coates J.R., Kent M.: *Handbook of Veterinary Neurology. Fifth Edition*. Elsevier Saunders 2011.

6. Dewey C.W.: *A Practical Guide to Canine & Feline Neurology. Second Edition*. Wiley-Blackwell 2008.

7. Jaggy A.: *Atlas i podręcznik neurologii małych zwierząt*. Galaktyka 2007.

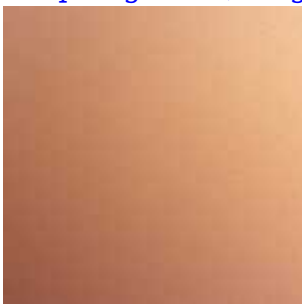
## Promowane



- [Radiografia i ultrasonografia w schorzeniach układu nerwowego](#)



- [Zaczopowanie i rozszerzenie żołądka u królika domowego - etiopatogeneza, diagnostyka, postępowanie, profilaktyka i opis przypadków](#)



- [Pierwsza konferencja PerfectVet: fotorelacja](#)



- [Konkurs Ozonosept - do wygrania pięć maści ozonowych!](#)



- [Weterynaria popularnym kierunkiem studiów](#)