Sygnatura: Pol J Radiol, 2005; 70(4): 109-113

Polish Journal of Radiology
www.PolRadiol.com
REVIEW ARTICLE

Otrzymano: 2005.06.02
Zaakceptowano: 2005.07.01

Role of imaging diagnostics in assessing the involvement of the cervical spine in patients with rheumatoid arthritis

Rola diagnostyki obrazowej w ocenie stopnia uszkodzenia kręgosłupa szyjnego u chorych na reumatoidalne zapalenie stawów

Lech Cyryłowski[1], Marek Brzosko[2], Iwona Brzosko[2], Anna Walecka[1], Adam Koryzma[1], Krzysztof Prajs[2]

[1] Zakład Diagnostyki Obrazowej i Radiologii Interwencyjnej, Pomorska Akademia Medyczna, Szczecin, Polska
[2] Klinika Reumatologii, Pomorska Akademia Medyczna, Szczecin, Polska

Adres autora: Lech Cyryłowski, Zakład Diagnostyki Obrazowej i Radiologii Interwencyjnej PAM, ul. Unii Lubelskiej 1, 71-252 Szczecin, e-mail: cyrlech@sci.pam.szczecin.pl

Summary

Rheumatoid arthritis (RA) is a polyarthritis caused by inflammatory overgrowth of synnovium known as pannus. Small joints of hands and feet are most frequently involved, followed by cervical spine, particularly the craniocervical junction. The cervical spine involvement may be a cause of a range of neurological complications. Imaging diagnostics of the spine in RA patients include radiograms, CT and MRI. Their purposes is to evaluate type, extension and advancing of the changes. The following lesions can be found in the cervical spine at least in 30% of RA patients with disease duration more than 10 years: subaxial subluxations, apophyseal joint erosions, odontoid erosions, apophyseal joint sclerosis, intervertebral space narrowing, and osteophytosis. These lesions can be easily detected with radiographic examinations whereas the presence of the pannus can be found only with MRI or contrast enhanced CT. The most dangerous complication of RA in the cervical spine is atlantoaxial subluxation. It can be well demonstrated with MRI. Even it is frequently asymptomatic, there is always the possibility of neurological symptoms from compression of the spinal cord by the odontoid process. Therefore, MRI of the cervical spine should be considered in all RA patients.

Key words: rheumatoid arthritis • magnetic resonance imaging • computed tomography • cervical spine

PDF file: http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol_70/nr_4/7455.pdf

Wstęp

Reumatoidalne zapalenie stawów (RZS) jest chorobą autoimmunologiczną o nieznanej etiologii, charakteryzującą się symetrycznym zapaleniem stawów, destrukcją chrząstki stawowej oraz występowaniem zmian narządowych. Reumatoidalne zapalenie stawów jest najczęściej występującą choroba zapalną stawów, nasilenie zachorowań występuje u osób w 4–5 dekadzie. Częściej chorują kobiety. W przebiegu choroby najczęściej dochodzi do zajęcia stawów śródręczno-palcowych i śródstopno-palcowych, natomiast trzecim regionem, co do częstości lokalizacji zmian w przebiegu RZS, jest szyjny odcinek kręgosłupa, w którym zmiany mogą pojawić się u około 90% chorych na RZS [1].

Zajęcie kręgosłupa szyjnego manifestuje się bólami karku i potylicy, parestezjami, kurczami mięśni, osłabieniem siły mięśniowej, zespołem niespokojnych nóg, zaburzeniami

chodu, bądź też zaburzeniami funkcji pęcherza moczowego (pęcherz neurogenny); dolegliwości tego typu mogą pojawić się nawet u 90% chorych [2].

Badanie neurologiczne może wykazać wygórowanie odruchów, obecność objawu Babińskiego, obiektywne osłabienie siły mięśniowej, bądź też utratę czucia bólu [2].

Diagnostyka obrazowa kręgosłupa szyjnego w przebiegu RZS opiera się na badaniach rentgenowskich, tomografii komputerowej (TK) i tomografii rezonansu magnetycznego (MR).

Diagnostyka rentgenowska

Radiogramy wykonuje się w dwóch standardowych projekcjach, uzupełnianych zdjęciem celowanym zęba obrotnika i zdjęciami bocznymi w zgięciu i odgięciu. Na ich podstawie można wnioskować o rodzaju i stopniu zaawansowania zmian. W dużej mierze zależą one od czasu trwania choroby.

W pierwszym okresie choroby (do 9 lat) najczęściej występują nadżerki powierzchni stawów międzykręgowych i zwężenie przestrzeni międzykręgowych. Nieco rzadziej pojawiają się podwichnięcia podszczytowe, nadżerki powierzchni stawowych stawów międzykręgowych, sklerotyzacja stawów międzykręgowych oraz osteofitoza krawędziowa trzonów. Osteoporoza szyjnego odcinka kręgosłupa w pierwszej dekadzie choroby występuje u około 8% chorych [3].

Częstość występowania tych zmian nie zmienia się w drugiej dekadzie choroby. Natomiast w trzeciej dekadzie, wzrasta częstość występowania osteofitozy krawędziowej trzonów , pojawiają się nadżerki zęba obrotnika (u ok. 80% chorych) i nieregularne zarysy warstwy podchrzęstnej w trzonach [3]. Przednie podwichnięcie stawu szczytowo-obrotowego, uważane powszechnie za najbardziej typowy objaw, występuje w pierwszych dwóch dekadach RZS u 13–31% chorych, natomiast w trzeciej dekadzie u prawie połowy badanych [3, 4]. Odsetek ten w materiale Stiskala i wsp. [5] wyniósł aż 80%, jednak grupa ta obejmowała pacjentów we wszystkich czterech dekadach trwania choroby. Stopień przedniego podwichnięcia stawu szczytowo-obrotowego zwiększa się przez kolejne 5–14 lat u połowy pacjentów, natomiast u jednej czwartej zmniejsza się lub dochodzi do całkowitego ustąpienia podwichnięcia [6]. W tym okresie, podwichnięcia na innych poziomach szyjnego odcinka kręgosłupa nasilają się u około 20% pacjentów, u 40% pozostają bez zmian, a u pozostałych 40% zmniejszają się lub ustępują [6].



Figure 1. CT of the atlantoaxial region without contrast medium administration: the transverse ligament is clearly seen as a regular, moderately hyperdense band (arrows).

Rycina 1. TK połączenia szczytowo-obrotowego bez podania środka cieniującego: więzadło poprzeczne jest dobrze widoczne jako regularne, umiarkowanie hiperdensyjny pasmo (strzałki).

W czwartej dekadzie wzrasta częstość sklerotyzacji stawów międzykręgowych, a z nowych zmian pojawia się zniekształcenia stawów Luschki (47%) [3].

Co najmniej u 30% chorych z RZS trwającym ponad 10 lat, występują następujące zmiany stwierdzane badaniem radiologicznym szyjnego odcinka kręgosłupa:

- podwichnięcia podszczytowe
- nadżerki powierzchni stawowych stawów międzykręgowych
- nadżerki zęba obrotnika
- sklerotyzacja stawów międzykręgowych
- zwężenie przestrzeni międzykręgowych
- osteofitoza krawędziowa trzonów [3].

U nielicznych chorych (poniżej 4%) może pojawić się zarośnięcie stawów szczytowo-potylicznych, zarośnięcie stawów międzykręgowych i tylne podwichnięcie podszczytowe na wielu poziomach. Nadżerki wyrostków kolczystych są rzadkością. Złamania patologiczne zęba obrotnika, wynikające z jego destrukcji, występują bardzo rzadko [3, 5]. Mogą wiązać się z wystąpieniem tylnego podwichnięcia stawu szczytowo-obrotowego [7].

Tomografia komputerowa

U chorych na RZS tomografia komputerowa znajduje zastosowanie głównie do oceny połączenia szczytowo-potylicznego. Badanie wykonuje się u pacjentów leżących na wznak, z kręgosłupem szyjnym w pozycji neutralnej oraz w zgięciu [8]. Poszczególne warstwy obrazuje się przy użyciu parametrów dobranych do oceny kości oraz parametrów do oceny tkanek miękkich. Zadaniem badania jest poszukiwanie nadżerek kostnych, patologicznej tkanki miękkiej w otoczeniu zęba obrotnika oraz podwichnięć w stawie szczytowo-obrotowym. U chorych z podejrzeniem pionowego przemieszczenia zęba obrotnika, w tym jego wgłobienia do otworu wielkiego, cennym badaniem jest TK z trójwymiarową rekonstrukcją [9]. Stosując podczas TK środek cieniujący można dodatkowo zobrazować więzadła regionu potyliczno-szczytowo-obrotowego [10]. Ocena samego więzadła poprzecznego pod kątem jego przerwania czy rozluźnienia, tak ważna dla wychwycenia istotnego zagrożenia podwichnięciem w stawie szczytowo-obrotowym, możliwa jest także bez podawania środka cieniującego (ryc. 1).

Rezonans magnetyczny

Tomografia rezonansu magnetycznego wykonywana klasycznymi, szybkimi sekwencjami echa spinowego w obrazach T1- i T2-zależnych, pozwala na ocenę kości, chrząstek, ścięgien, więzadeł, a dzięki rekonstrukcji obrazów (np. trójwymiarowej) umożliwia bardziej wnikliwą analizę zmian [11]. Jest niezastąpiona w uwidocznieniu tkanek miękkich, przy gorszej niż w TK skuteczności w ocenie elementów kostnych [12]. Jedną z unikalnych zalet MR jest możliwość wykrywania obrzęku szpiku, które to zjawisko poprzedza pojawienie się nadżerek [11]. Kolejną wyjątkową zaletą jest bezpośrednie obrazowanie tkanki maziowej [8, 13, 14]. W odróżnieniu od prawidłowej, maziówka proliferująca ulega wyraźnemu wzmocnieniu kontrastowemu [15]. Dodatkową możliwością MR jest obrazowanie wielopłaszczyznowe.

Zarówno w wypadku zdjęć rentgenowskich jak i MR cenne informacje odnośnie stabilności można uzyskać wykonując badanie w zgięciu i wyproście do tyłu kręgosłupa szyjnego [16].

Nierozstrzygnięta pozostaje kwestia konieczności podawania środka kontrastowego w TK i MR, aczkolwiek dynamiczna MR ze wzmocnieniem pozwala na ocenę chrząstki stawowej oraz dokładne różnicowanie poszczególnych faz zapalenia błony maziowej [5, 13]. Dobrze unaczyniona łuszczka ma silny sygnał w obrazach T2-zależnych oraz wczesnych i późnych obrazach T1-zależnych ze wzmocnieniem, natomiast słaby lub, rzadziej, pośredni sygnał w obrazach T1-zależnych bez wzmocnienia (ryc. 2a, b). Słabo unaczyniona łuszczka ma pośredni sygnał w obrazach T2-zależnych oraz wczesnych i późnych obrazach T1-zależnych ze wzmocnieniem, natomiast słaby sygnał w obrazach T1-zależnych bez wzmocnienia (ryc. 3a, b). Z kolei łuszczka włóknista ma słaby sygnał we wszystkich powyższych rodzajach obrazów [5, 14].

Zwolennicy MR ze wzmocnieniem kontrastowym dowodzą ponadto, że u chorych z podszczytowym zwężeniem kanału kręgowego sposób wzmocnienia pozwala różnicować przyczyny tego zwężenia: czy jego przyczyną jest RZS czy też zmiany zwyrodnieniowe. Jako charakterystyczne dla RZS wymienia się wzmocnienie okrężne, wzmocnienie w obrębie stawów międzykręgowych, wzmocnienie tkanek miękkich przykręgosłupowych, w tym więzadła karkowego [17]. U chorych, u których przyczyną zwężenia kanału kręgowego są zmiany zapalne, może okazać się, że leczenie zachowawcze jest zupełnie wystarczające.

Rola poszczególnych metod obrazowych

Mimo dużej częstości zmian zapalnych, tylko u 8–31% chorych mogą one powodować ucisk na worek oponowy, w tym na rdzeń kręgowy [4, 5, 8]. W wykrywaniu tego typu powikłań, metodą niezastąpioną jest MR, nie odmawiając jednak wiarygodności TK [4, 7, 12]. Jednak w odróżnieniu od tej drugiej, MR pozwala na wykrycie obrzęku rdzenia lub jego niedokrwienia, wtórnych do ucisku na worek oponowy. Za podstawowe wskazania do MR Hamilton i wsp. [18] uważają ból kręgosłupa szyjnego nie poddający się leczeniu zachowawczemu, objawy neurologiczne przemawiające za mielopatią szyjną i podwichnięcie w stawie szczytowo-obrotowym stwierdzane badaniem rentgenowskim.

U pacjentów, u których z różnych względów nie można wykonać badania rezonansem magnetycznym dobrą alternatywą jest TK ze wzmocnieniem kontrastowym, z zastosowaniem parametrów obrazowania dla tkanek miękkich [4].

Chociaż zajęty może być każdy segment kręgosłupa szyjnego, to najistotniejsze zmiany dotyczą połączenia czaszkowo-szyjnego. W przebiegu choroby dochodzi do osteoporozy i proliferacji maziówki, co powoduje m.in. destrukcję zęba

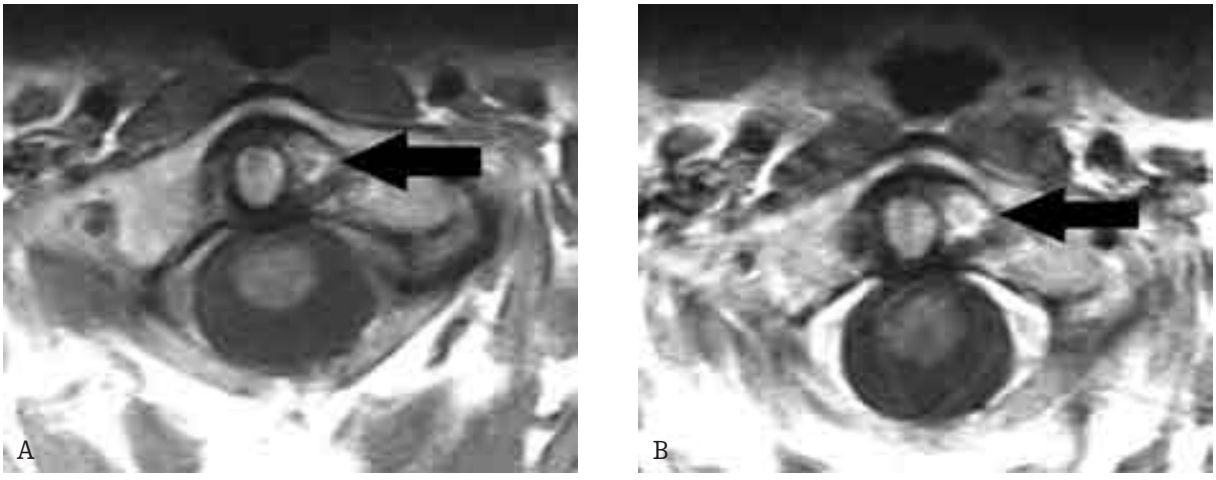


Figure 2. MRI of the cervical spine, axial scans: **a**) before contrast medium administration, **b**) after contrast medium administration; hypervascular pannus (arrow) has intermediate signal in T1-weighted images without contrast enhancement and high signal in T1-weighted images with contrast enhancement.

Rycina 2. MR szyjnego odcinka kręgosłupa, przekroje poprzeczne: **a**) przed podaniem środka kontrastowego, **b**) po podaniu środka kontrastowego; dobrze unaczyniona łuszczka (strzałka) ma pośredni sygnał w obrazach T1-zależnych bez wzmocnienia oraz silny sygnał w obrazach T1-zależnych ze wzmocnieniem.

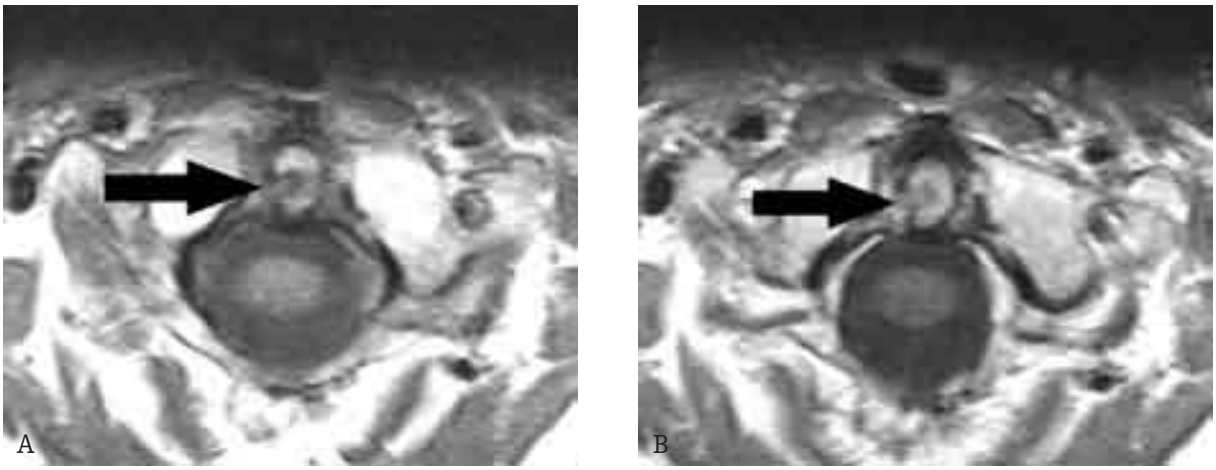


Figure 3. MRI of the cervical spine, axial scans: **a**) before contrast medium administration, **b**) after contrast medium administration; hypovascular pannus penetrating an erosion at the lateral surface of the odontoid (arrow) has low signal in T1-weighted images without contrast enhancement and intermediate signal in T1-weighted images with contrast enhancement.

Rycina 3. MR szyjnego odcinka kręgosłupa, przekroje poprzeczne: **a**) przed podaniem środka kontrastowego, **b**) po podaniu środka kontrastowego; słabo unaczyniona łuszczka wnikająca do nadżerki na bocznej powierzchni zęba obrotnika (strzałka) ma słaby sygnał w obrazach T1- zależnych bez wzmocnienia oraz pośredni sygnał w obrazach T1-zależnych ze wzmocnieniem.



Figure 4. CT of the atlantoaxial region: an erosion at the lateral surface of the odontoid (horizontal arrow) and degenerative changes in the atlantoaxial joint (vertical arrow).

Rycina 4. TK połączenia szczytowo-obrotowego: nadżerka na bocznej powierzchni zęba obrotnika (strzałka pozioma) ze współistniejącymi zmianami zwyrodnieniowo-wytwórczymi w stawie szczytowo-obrotowego (strzałka pionowa).

obrotnika. Jego nadżerki są jedną z najczęstszych zmian stwierdzanych w odcinku szyjnym badaniem RTG, TK lub MR i występują u 33–88 % chorych [3, 4, 7, 19, 20]. Prawie zawsze pojawiają się na grzbietowej powierzchni zęba na poziomie więzadła poprzecznego, a u ponad 1/3 chorych także na powierzchni brzusznej, rzadziej bocznej (ryc. 3, 4).

Proliferujące zapalenie błony maziowej najłatwiej można wykryć MR, ale i TK może być skuteczną metodą w jej wykrywaniu. Zmiany tego typu mogą pojawić się u 80% pacjentów z RZS i bólem szyi, a najczęściej jest to dobrze unaczyniona łuszczka, która występuje u 23–40% chorych [4, 5]. Rzadziej pojawia się naciek zapalny (17–21%) i łuszczka włóknista (16–26%), a najrzadziej słabo unaczyniona łuszczka (6–14%) [4, 5]. Rozpoznanie dobrze unaczynionej łuszczki ma szczególnie istotne znaczenie, ponieważ jej obecność dowodzi aktywnego okresu choroby i wiąże się z większą częstością nadżerek i przednich podwichnięć stawu szczytowo-obrotowego [5]. Wskazane by było wówczas rozpatrzenie konieczności włączenia bardziej agresywnej terapii [8].

Proliferująca tkanka, razem z niestabilnością na poziomie C1/C2, powoduje przemieszczenie więzadła podłużnego tylnego w kierunku rdzenia kręgowego, co w zaawansowanych przypadkach może wywołać ucisk przestrzeni podpajęczynówkowej; szczególnie dobrze widoczne to jest w MR w obrazach T2-zależnych. U 17% chorych może być to przyczyną uciśnięcia i/lub przemieszczenia rdzenia [19]. Do czynników sprzyjających pojawieniu się uciśnięcia rdzenia należy zaliczyć długi czas trwania choroby (ponad 20 lat), radiologiczne cechy wgłobienia oraz podwichnięcie stawu szczytowo-obrotowego wielkości ponad 9 mm [19].

Najniebezpieczniejsze powikłanie choroby – wgłobienie obrotnika z uciśnięciem rdzenia przedłużonego występuje u 2–31% chorych [5, 6, 12, 19, 20]. Istnieje bezpośrednia zależność między częstością i stopniem nasilenia tego powikłania a wiekiem pacjentów i czasem trwania choroby [6]. Wgłobienie obrotnika oprócz ucisku na worek oponowy czy rdzeń kręgowy może powodować ucisk na tętnicę podstawną i/lub tętnice kręgowe z następowym niedokrwieniem struktur tylnojamowych [6, 16].

Wartość rokowniczą wydaje się mieć pomiar na zdjęciach rentgenowskich odległości między przednim łukiem kręgu szczytowego a zębem obrotnika oraz między zębem obrotnika a tylnym łukiem kręgu szczytowego [21]. Jeżeli drugi z tych pomiarów wyniesie mniej niż 14 mm, u 97% chorych występują ubytki neurologiczne. Jeśli natomiast

jest mniejszy niż 10 mm to, świadczy o małym prawdopodobieństwie ustąpienia zmian neurologicznych po leczeniu operacyjnym; z kolei wartość powyżej 14 mm jest dobrym czynnikiem rokowniczym uzyskania poprawy po operacji [21].

Podkreślenia wymaga fakt, że aż u 30% pacjentów zmiany w kręgosłupie szyjnym nie powodują przez wiele lat dolegliwości, stąd też pojawia się problem opóźnionej diagnostyki [7, 22]. Jednocześnie zmiany te mogą w istotny sposób zagrażać wystąpieniem szeregu powikłań neurologicznych, a nawet śmierci z powodu ucisku na rdzeń kręgowy. Szczególnie podstępny przebieg mogą mieć podwichnięcia w odcinku poniżej obrotnika, a to z powodu mniejszej średnicy kanału kręgowego [23].

Z punktu widzenia diagnostyki obrazowej kluczową sprawą pozostaje wybór najwłaściwszej metody uwidocznienia tych zmian. Powszechnie stosowane zdjęcia RTG są skuteczne w wykrywaniu jedynie zmian zaawansowanych, stąd też nie mogą być miarodajną metodą oceny struktur kręgosłupa szyjnego [5, 8]. Metodą taką może być TK, która pozwala dokładniej niż zdjęcia RTG zobrazować połączenie szczytowo-potyliczne, jednak z nastaniem ery MR stała się ona preferowaną metodą obrazowania [11, 24, 25]. Zasadniczą zaletą MR w porównaniu z badaniami RTG i TK jest możliwość dokładnej oceny tkanek miękkich, w tym maziówki. Pojawiające się w przebiegu choroby zmiany kostne są konsekwencją przede wszystkim proliferacji maziówki. Stąd też MR jest niezastąpiona w jej ocenie, a tym samym w wykrywaniu wczesnych zmian chorobowych, zanim pojawią się zmiany kostne. Obecnie ugruntował się pogląd o konieczności jak najszybszego wdrożenia agresywnego leczenia u chorych na RZS, co jest wynikiem obserwacji, że nieodwracalne zmiany destrukcyjne w stawach powstają w ciągu pierwszych 2 lat choroby [26]. Jednocześnie podkreśla się, że takie leczenie RZS także wydłuża okres przeżycia chorych [27].

W związku z powyższym należałoby przyjąć zasadę wykonywania badań obrazowych szyjnego odcinka kręgosłupa u wszystkich chorych na RZS. Szczególnie przydatna jest MR, ponieważ stwierdzane tym badaniem cechy zagrożenia uciskiem rdzenia kręgowego stanowią bardzo ważny czynnik rokowniczy pogorszenia stanu chorego, niezależnie od jego aktualnego stanu klinicznego [18].

Piśmiennictwo:

1. Bland JH, Van Buskirk FW, Tampas JP et al: AJR, 1965; 95: 949–954.
2. Reijnierse M, Dijkmans BAC, Hansen B et al. Neurologic dysfunction in patients with rheumatoid arthritis of the cervical spine. Predictive value of clinical, radiographic and MR imaging parameters. Eur Radiol, 2001; 11: 467–473.
3. Wolfe BK, O'Keeffe D, Mitchell DM et al: Rheumatoid arthritis of the cervical spine: early and progressive radiographic features. Radiology, 1987; 165: 145–148.
4. Czerny C, Grampp S, Henk CB et al: Rheumatoid arthritis of the craniocervical region: assessment and characterization of inflammatory soft tissue proliferations with unenhanced and contrast - enhanced CT. Eur Radiol, 2000; 10: 1416–1422.
5. Stiskal MA, Neuhold A, Szolar DH et al: Rheumatoid arthritis of the craniocervical region by MR imaging: Detection and characterization. AJR, 1995; 165: 585–592.
6. Smith PH, Benn RT, Sharp J: Natural history of rheumatoid cervical luxations. Ann Rheum Dis, 1972; 31: 431–439.
7. Castor WR, Miller JDR, Russell AS et al.: Computed tomography of the craniocervical junction in rheumatoid arthritis. J Comput Assist Tomogr, 1983; 7 (1): 31–36.
8. Zoli A, Priolo F, Galossi A, Altomonte L et al.: Craniocervical junction involvement in rheumatoid arthritis: a clinical and radiological study. J Rheumatol, 2000; 27: 1178–82.
9. Østensen H, Gudmundsen TE, Haakonsen M et al: Three dimensional CT evaluation of occipito-atlanto-axial dislocation in rheumatoid arthritis. Scand J Rheumatol, 1998; 27: 352–356.
10. Daniels DL, Williams AL, Haughton VM: Computed tomography of the articulations and ligaments at the occipito-atlantoaxial region. Radiology, 1983; 146: 709–716.
11. Dawes PT: MRI abnormalities in rheumatoid arthritis. Lancet, 1999; 354: 1051–1052.
12. Fezoulidis I, Neuhold A, Wicke L et al: Diagnostic imaging of the occipito-cervical junction in patients with rheumatoid arthritis. Plain films, computed tomography, magnetic resonance imaging. Europ J Radiol, 1989; 9: 5–11.
13. Winalski CS, Aliabadi P, Wright RJ et al: Enhancement of joint fluid with intravenously administered gadopentetate dimeglumine: technique, rationale, and implications. Radiology, 1993; 187: 179–185.
14. König H, Sieper J, Wolf KJ: Rheumatoid arthritis: evaluation of hypervascular and fibrous pannus with dynamic MR imaging enhanced with Gd-DTPA. Radiology, 1990; 176: 473–477.
15. Herve-Somma CMP, Sebag GH, Prieur AM et al: Juvenile rheumatoid arthritis of the knee. MR evaluation with Gd-DTPA. Radiology, 1992; 182: 93–98.
16. Jacobsen EA, Riise T: MRI of cervical spine with flexion and extension used in patients with rheumatoid arthritis. Scand J Rheumatol, 2000; 29: 249–254.
17. Kroft LJM, Reijnierse M, Kloppenburg M et al.: Rheumatoid arthritis: epidural enhancement as an underestimated cause of subaxial cervical spinal stenosis. Radiology, 2004; 231: 57–63.
18. Hamilton JD, Johnston RA, Madhok R et al: Factors predictive of subsequent deterioration in rheumatoid cervical myelopathy. Rheumatology, 2001; 40: 811–815.
19. Einig M, Higer HP, Meairs S et al: Magnetic resonance imaging of the craniocervical junction in rheumatoid arthritis: value, limitations, indications. Skeletal Radiol, 1990; 19: 341–346.
20. Poniatowska R, Kwiatkowska B, Krasuski M et al: Badanie MR odcinka szyjnego kręgosłupa w reumatoidalnym zapaleniu stawów z uwzględnieniem metodyki badania i stosowania pomiarów. Pol Przegl Rad, 2001; 66 (4): 20–24.
21. Boden SD, Dodge LD, Rechtine GR et al: Rheumatoid arthritis of the cervical spine: a long term analysis with predictors of paralysis and recovery. J Bone Joint Surg Am, 1993; 75: 1282–97.
22. Montemerani M, Venturi C, Bracco S et al: Involvement of atlanto-axial joint in rheumatoid arthritis: rare or frequent? Clin Rheumatol, 1994; 13 (3): 459–63.
23. Agarwal AK, Peppelmann WC, Kraus DR et al: The cervical spine in rheumatoid arthritis. BMJ, 1993; 306: 79–80.
24. Murakami DM, Bassett LW, Seeger LL: Advances in imaging of rheumatoid arthritis. Clin Orthop Relat Res, 1991; 265: 83–95.
25. Weissman BNW: Imaging techniques in rheumatoid arthritis. J Rheumatol, 1994; 21 (supl 42): 14–19.
26. Filipowicz-Sosnowska A: Współczesne trendy w leczeniu reumatoidalnego zapalenia stawów. Reumatologia, 1996; 34: 394–398.
27. van de Putte LB, van Riel PL: Rheumatoid arthritis: new trends in therapy. Clin Exp Rheumatol, 1995; 12(suppl): S27–30.