

Magdalena Czerzyńska¹,
Ewa Pasieka²,
Anna Justyna Milewska³,
Urszula Łebkowska²

¹Kierunek Elekroradiologia,
Wydział Nauk o Zdrowiu,

Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

²Zakład Radiologii, Uniwersytet Medyczny
w Białymstoku

³Zakład Statystyki i Informatyki Medycznej,
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

Wpływ przygotowania pacjenta na wartość diagnostyczną radiogramów odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa

The influence of patients preparation on the diagnostic value of radiographs episode back-cross the spine

STRESZCZENIE

Diagnostyka radiologiczna jest współcześnie kluczowym narzędziem w rozpoznawaniu wielu chorób i ma ważną rolę w kontroli leczenia. Zdjęcie rentgenowskie jest łatwo dostępnym, szybkim i tanim sposobem oceny kręgosłupa w odcinku lędźwiowo-krzyżowym (LS). Uzyskanie prawidłowego i dokładnego obrazu kręgosłupa lędźwiowego, a także innych struktur anatomicznych znajdujących się w tej okolicy, należy poprzedzić usunięciem z dolnego odcinka przewodu pokarmowego gazów jelitowych oraz mas kałowych. Przygotowanie pacjenta do wykonania zdjęcia RTG kręgosłupa w odcinku LS wymaga wprowadzenia kontrolowanej diety wykluczającej oraz łagodnych środków przeczyszczających i/lub redukujących wzdęcia w celu oczyszczenia przewodu pokarmowego z mas kałowych i gazów jelitowych.

Forum Medycyny Rodzinnej 2015, tom 9, nr 1, 30–37

słowa klucze: przygotowanie, zdjęcie rentgenowskie, kręgosłup lędźwiowo-krzyżowy

ABSTRACT

The radiographs have been still crucial diagnosis tools to detect many diseases and have important role in the treatments control. The X-ray picture is available, quick and cheap diagnostics method to evaluation the lumbar-sacral spine (LS) abnormalities. To obtain the right and exact lumbar-sacral spine and other surrounded anatomical structures images, the preceded by the removal from the lower section of the gastrointestinal intestinal gases and faecal masses should be done. The special patients preparation before X-ray exam of LS requisites the introduction of controlled diet excludes and mild laxatives and/or reduce bloating pills in order to cleanse the digestive tract of the faecal masses and intestinal gases.

Forum Medycyny Rodzinnej 2015, vol 9, no 1, 30–37

key words: preparation, X-ray exam, lumbosacral spine

Adres do korespondencji:

mgr Magdalena Czerzyńska
Wydział Nauk o Zdrowiu,
Uniwersytet Medyczny w Białymstoku
ul. Jana Kilińskiego 1, 15-089 Białystok

WSTĘP

Diagnostyka radiologiczna jest współcześnie kluczowym narzędziem w rozpoznawaniu wielu chorób i ma ważną rolę w monitorowaniu leczenia. Zdjęcie rentgenowskie (ZRTG) jest łatwo dostępnym, szybkim i tanim sposobem oceny kręgosłupa w odcinku lędźwiowo-krzyżowym (LS). Radiogram pozwala na określenie ustawienia kręgow (kyfoza, lordoza, skolioza), wad czy odmian rozwojowych (kręgi motyle, asymilację kręgow, kręgi przejściowe) oraz zmian patologicznych. Najczęściej wykrywanymi zmianami są zmiany zwyrodnieniowo-zniekształcające i degeneracyjne. Zdjęcie RTG umożliwia również wykrycie dużych naczynek śródmostnych oraz destrukcję kręgow spowodowaną przez zmiany zapalne, jak i obecność ognisk osteolitycznych, czy też osteosklerotycznych, charakterystyczną dla zmian nowotworowych. Radiogramy pozwalają na stwierdzenie złamań kompresyjnych trzonów kręgowych — zarówno pourazowych, jak i patologicznych, na przykład w przebiegu osteoporozy [1, 2].

U zdrowego dorosłego człowieka w jelicie grubym może znajdować się do 200 ml gazu, którego pochodzenie związane jest z procesami fermentacyjnymi, jak i polykaniem powietrza podczas przyjmowania pokarmu lub mówienia [3, 4]. Przygotowanie pacjenta do wykonania zdjęcia RTG kręgosłupa w odcinku LS wymaga wprowadzenia kontrolowanej diety wykluczającej oraz łagodnych środków przeczyszczających i/lub redukujących wzdęcia w celu oczyszczenia przewodu pokarmowego z mas kałowych i gazów jelitowych [1]. Produkty, od których należy się powstrzymać w diecie ubogoresztkowej, to: owoce (śliwki, pomarańcze, ananas, rodzynki); warzywa (pomidory, cebula, zielony groszek, fasola, kukurydza, pieczarki, szparagi); mięso (salami, produkty konserwowe i panierowane), a także chleb z pełnego ziarna, brązowy ryż, orzechy, popcorn, przyprawy i zioła oraz czekolada [5].

Celem podjętych badań było dokonanie analizy, czy pacjent jest informowany o konieczności i sposobie przygotowania do wy-

konania zdjęcia RTG oraz jak podjęte przygotowanie lub jego brak wpływają na ocenę diagnostyczną radiogramu kręgosłupa w odcinku lędźwiowo-krzyżowym.

MATERIAŁ I METODY

Grupę badawczą stanowiło 150 pacjentów, którzy w okresie od 1 czerwca do 15 sierpnia 2013 r. mieli wykonane w Zakładzie Radiologii Uniwersyteckiego Szpitala Klinicznego w Białymstoku zdjęcia RTG odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa (LS) w dwóch projekcjach: przednio-tylnej (AP, *anterior-posterior*) i bocznej (LAT, *lateralis*). Radiogramy wykonano z zachowaniem dobrej praktyki medycznej i wskazań zawartych w skierowaniu, zawierającym również uzasadnienie ekspozycji na promieniowanie jonizujące. Wszystkie zdjęcia RTG LS wykonano z użyciem aparatu RTG AXIOM Artistos FX SIEMENS z detektorem płaskim a-Si (amorficzny krzem) nadzorowanym w zakresie kontroli technicznych parametrów ekspozycji (testy eksploatacyjne) zgodnie z obowiązującymi wymogami prawnymi [6]. W tabeli 1 przedstawiono warunki techniczne wykonanych radiogramów.

Materiałem poddanym analizie były odpowiedzi uzyskane w autorskim kwestionariuszu ankiety oraz zdjęcia RTG kręgosłupa LS. Kwestionariusz ankiety składał się z dwóch części: pierwsza zawierała pytania socjometryczne (płeć, wiek, wykształcenie, miejsce zamieszkania), druga część obejmowała pytania dotyczące przygotowania pacjenta do zdjęcia. Pytania zamieszczone w kwestionariuszu miały charakter pytań zamkniętych oraz półotwartych. Radiogramy oceniono pod kątem obecności (liczebność i średnica) cieni gazów jelitowych i mas kałowych z uwzględnieniem kryterium lokalizacji zgodnie z *European guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images* [7]. Analiza liczebności i średnicy została przeprowadzona według skali opracowanej przez autorów (tab. 2).

Badanie zależności przeprowadzono w oparciu o zastosowanie testu χ^2 Pearsona.



Zdjęcie RTG jest łatwo dostępnym, szybkim i tanim sposobem oceny kręgosłupa w odcinku LS

Tabela 1

Warunki techniczne radiogramów kręgosłupa LS w projekcji AP i LAT

Parametr ekspozycyjny	Zdjęcie RTG LS	
	Projekcja AP	Projekcja LAT
Odległość ognisko lampy RTG-detektor obrazu RTG	115 [cm]	115 [cm]
Napięcie anodowe	81–92 [kV]	96–102 [kV]
Dominanta systemu Automatic Exposition Control (AEC)	Środkowa	Środkowa
Ogniskowa kratki przeciwrozproszeniowej (f_o)	115	115
Czułość detektora	400	400/560
Ognisko lampy rtg	Duże	Duże

Tabela 2

Kryteria oceny mas kałowych i cieni gazów jelitowych na radiogramach LS

Kryterium	Opis
0	Brak cieni gazów i mas kałowych
1	Do 6 cieni gazów i/lub mas kałowych o średnicy do 3 cm
2	Powyżej 6 cieni gazów i/lub mas kałowych o średnicy do 3 cm lub cienie i/lub masy kałowe o średnicy większej niż 3 cm
3	Konglomeraty mas kałowych i liczne, nakładające się na siebie cienie gazów jelitowych



Istnieje statystyczna zależność między informowaniem pacjenta o konieczności odpowiedniego przygotowania do badania a ilością i rozmiarem mas kałowych zastaniających kość krzyżową i częścią miękkie

Istotność statystyczną uzyskanych zależności stwierdzano, przyjmując poziom istotności $p \leq 0,05$. Obliczenia statystyczne wykonane zostały w oparciu o program Statistica 10.0.

WYNIKI

Wszyscy respondenci pochodzili z województwa podlaskiego. Wśród ankietowanych dominowały kobiety (72,3%), osoby w wieku powyżej 60 lat (54,7%), z wykształceniem średnim (56,8%), zamieszkałe w Białymstoku (50%). Szczegółową charakterystykę grupy badanej przedstawiono w tabeli 3.

Osobami przekazującymi pacjentowi informację na temat odpowiedniego przygotowania do badania byli głównie lekarze kierujący (32,61%), a następnie: pielęgniarki (15,2%), pracownicy rejestracji (13,04%) oraz inne osoby, na przykład technik elektroradiologii (6,52%). Nie wykazano statystycznej różnicy pomiędzy przekazaniem informacji o konieczności odpowiedniego przygotowania do badania a osobą, która jej udzieliła (lekarz $p = 0,79$, pielęgniarka $p = 0,48$, pracownik rejestracji $p = 0,16$, inna osoba $p = 0,67$).

Z przeprowadzonych badań ankietowych wynika, iż 73% wykonanych zdjęć LS poprzedzono pytaniem technika elektroradiologii o przygotowanie pacjenta do badania.

Przeprowadzana analiza wykazała, że zaledwie 31,3% ankietowanych pacjentów poinformowano o konieczności odpowiedniego przygotowania do badania. Wśród pacjentów poinformowanych 98% z nich zastosowało się do otrzymanych informacji. Najczęściej otrzymywane zalecenia dotyczyły jedynie pozostania na czczo w dniu wykonania zdjęcia RTG (32,14%). Pacjenci najczęściej nie stosowali się do powstrzymania się od spożycia posiłku w dniu badania (47%), ale także nie stosowali łagodnych środków przeczyszczających (28,57%) oraz preparatów redukujących wzdęcia (28,57%), nie stosowali diety płynnej dzień przed wykonaniem badania (28,57%). Większość pacjentów (60%) spożyło ostatni posiłek więcej niż 5 godzin przed badaniem, zaś wypilo kawę lub napój gazowany (31,79%) w przedziale 2 do 5 godzin przed badaniem.

Statystycznie wykazano zależność pomiędzy poinformowaniem pacjenta o konieczności odpowiedniego przygotowania do badania

Tabela 3

Charakterystyka grupy badanej

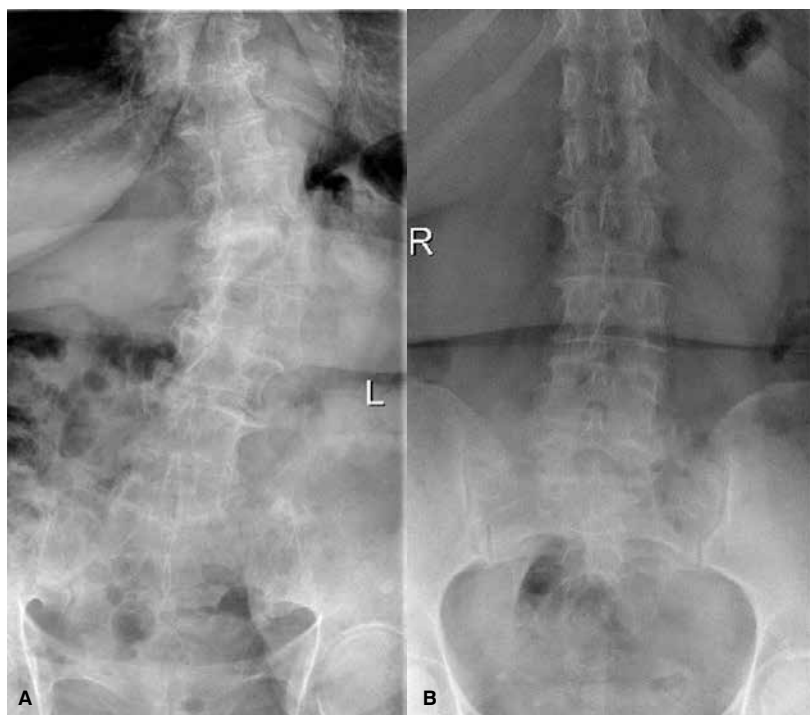
Cecha		Liczebność (%)	Liczba odpowiedzi w ankiecie
Płeć	Kobiety	107 (72,3%)	148
	Mężczyźni	41 (27,7%)	
Wiek	18–30	9 (6,1%)	148
	31–40	8 (5,4%)	
	41–50	15 (10,2%)	
	51–60	35 (23,6%)	
	> 60	81 (54,7%)	
Miejsce zamieszkania	Wieś	36 (24,3%)	148
	Miasto < 50 000 mieszkańców	30 (20,3%)	
	Miasto 50–100 000 mieszkańców	8 (5,4%)	
	Miasto > 100 000 mieszkańców	74 (50%)	
Wykształcenie	Podstawowe	35 (23,6%)	148
	Średnie	84 (56,8%)	
	Wyższe	29 (19,6%)	
Zdjęcie RTG	Pierwsze	9 (6%)	150
	Kolejne	141 (94%)	

a ilością i rozmiarem mas kałowych zasłaniających kość krzyżową ($p = 0,001$) i części miękkie ($p = 0,08$). U pacjentów, którzy nie zostali poinformowani o konieczności odpowiedniego przygotowania do badania, kość krzyżowa w 27,46% przypadków była intensywniej zasłonięta przez masy kałowe o średnicy większej niż 3 cm oraz konglomeraty — 39,44%; dla porównania wśród pacjentów poinformowanych wartości te wynosiły kolejno 19,72% i 6,34% (ryc. 1).

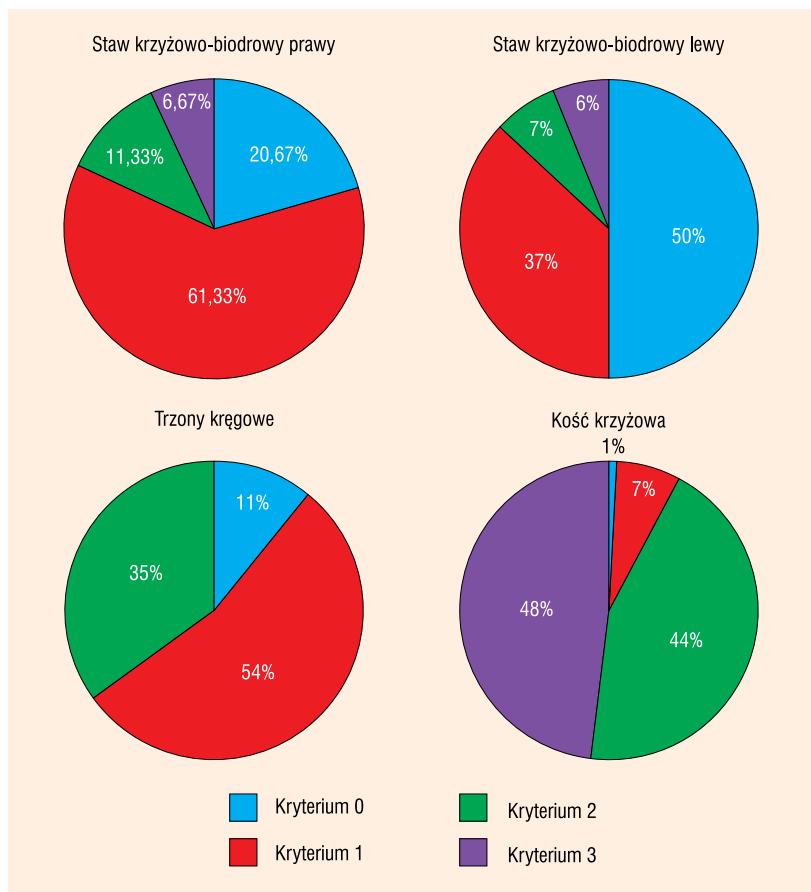
Zestawienie wyników skali oceny gazu jelitowego i mas kałowych w poszczególnych lokalizacjach, ważnych z punktu widzenia oceny radiogramu LS, przedstawiono na rycinie 2.

Wykazano również zależność ($p = 0,05$) pomiędzy niezastosowaniem środków przeczyszczających a masami kałowymi i/lub gazami przesłaniającymi części miękkie. Pacjenci, którzy nie otrzymali żadnych zaleceń odnośnie do konieczności odpowiedniego przygotowania do badania lub w otrzymanych zaleceniach nie znalazła się informacja o konieczności zastosowania środków przeczyszczających, mieli bardziej przesłonięte części miękkie przez masy kałowe (41,38% pacjentów).

Statystycznie dowiedziono, iż stosowanie diety płynnej dzień przed badaniem ma znaczenie w ocenie trzonów kręgowych



Rycina 1. Wpływ przygotowania pacjenta na wartość diagnostyczną radiogramu LS w projekcji AP. **A.** Pacjent nieprzygotowany do diagnostyki; **B.** Pacjent przygotowany do diagnostyki



Rycina 2. Zestawienie oceny mas kałowych i gazów jelitowych zgodnie z ustalonymi przez autorów kryteriami

**”
Istnieje statystyczna
zależność między
istnieniem schorzeń
(uporczywe, nawracające
zaparcia) a wiekiem i płcią**

($p = 0,04$). U pacjentów, którzy nie byli poinformowani o konieczności zastosowania diety płynnej dzień przed planowanym terminem badania (65,8%), trzony kręgowe były częściej i obficiej przesłonięte przez masy kałowe. Czas, jaki upłynął od wypicia kawy i/lub napoju gazowanego, ma znaczenie w ocenie obu stawów krzyżowo-biodrowych (strona prawa $p = 0,02$; strona lewa $p = 0,04$). Masy kałowe rzadziej przyczyniają się do przesłonięcia stawu krzyżowo-biodrowego prawego i lewego, gdy czas od wypicia kawy i/lub napoju gazowanego wynosi od 2 do 5 godzin. Zaobserwowano u 20,22 % pacjentów całkowity brak mas kałowych i/lub gazów w obszarze stawu krzyżowo-biodrowego prawego oraz u 33,71% pacjentów w obszarze stawu krzyżowo-biodrowego lewego. Zaś w obszarze stawu krzyżowo-biodrowego prawego u 30,34% pacjentów oraz w obszarze stawu krzyżowo-



Rycina 3. Częstość występowania schorzeń ze strony przewodu pokarmowego w grupie ankietowanych pacjentów

-biodrowego lewego u 19,10% pacjentów były one mniej liczne (mniej niż 6) i o mniejszej średnicy (< 3 cm). Ponadto wykazano, iż u pacjentów, u których czas od wypicia wyżej wymienionych napojów był większy niż 5 godzin, staw krzyżowo-biodrowy lewy jest częściej pozbawiony mas kałowych (14,61% pacjentów); częściej także (19,1% pacjentów) masy kałowe są nieliczne (< 6 cieni) i mniejsze (< 3 cm średnicy).

Badanie potwierdziło, że istnieje statystyczna zależność pomiędzy istnieniem takich schorzeń, jak uporczywe, nawracające zaparcia a wiekiem ($p = 0,03$) i płcią ($p = 0,007$) pacjenta. Kobiety częściej niż mężczyźni cierpią na zaparcia i dolegliwość ta dotyczy głównie pacjentów powyżej 60. roku życia. Należy zauważyć, że pacjenci, którym zostały wykonane radiogramy kręgosłupa w odcinku LS, skarżyli się również na inne dolegliwości ze strony układu pokarmowego (ryc. 3).

DYSKUSJA

Od lat przeprowadzane są badania efektywności specjalnego przygotowania pacjenta przed wykonaniem badań obrazowych. Rade i wsp. udowodnili, że stosowanie łagodnego preparatu redukującego wzdęcia (Espumisan®) poprawia jakość radiogramów z obszaru jamy brzusznej, także przy badaniach z użyciem środka kontrastującego [8]. Zachary i wsp.

w swojej pracy zapewniają o konieczności stosowania środków przeczyszczających w badaniach tomografii komputerowej jelita grubego (*colono-CT*) [9]. Dokonano przeglądu piśmiennictwa i nie znaleziono żadnych badań dotyczących wpływu przygotowania pacjenta do zdjęć RTG odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa na wartość diagnostyczną radiogramu.

Zdjęcie RTG LS wykonywane jest w celu oceny trzonów kręgowych, obu stawów krzyżowo-biodrowych, kości krzyżowej oraz części miękkich [7]. Jak dowiedziono w przeprowadzonym badaniu, stosowanie diety płynnej dzień przed planowanym terminem rentgenodiagnostyki, polepsza jakość diagnostyczną otrzymanego radiogramu. W związku z tym, powinna ona bezwzględnie znaleźć się na liście zaleceń. Ponadto lekarz kierujący pacjentem na badanie powinien dokładnie zebrać wywiad w kierunku współistniejących schorzeń oraz przebytych zabiegów, które mają wpływ na powstawanie gazów jelitowych i/lub zaleganie mas kałowych. Ważna jest również analiza nawyków żywieniowych i subiektywnej percepcji objawów, gdyż fizjologia i patofizjologia gazu jelitowego jest mało poznana [10–12]. Z przeprowadzonej analizy wynika, iż nagromadzone masy kałowe utrudniają ocenę stawów krzyżowo-biodrowych prawych, kości krzyżowej oraz trzonów kręgowych. U pacjentów po 60. roku życia, częściej niż u osób młodszych, masy kałowe tworzą konglomeraty przesłaniające trzony kręgowe. Wiąże się to z tendencją do przewlekłych zaparć w starszym wieku, które częściej występują u kobiet [13, 14]. Przygotowanie pacjentów cierpiących na zaparcia czy wzdęcia powinno być bardziej intensywne niż pozostałych pacjentów, a lekarze kierujący w celu diagnostyki powinni bardzo szczegółowo zaznajomić chorego z istotą odpowiedniego przygotowania do badania, jak i z samym procesem przygotowania. Jak udowodnił zespół badaczy z Teheranu pod kierownictwem F. Dadkhah, specjalne przygotowanie do badań rentgenowskich ma

istotne znaczenie dla pacjentów cierpiących z powodu zaparć [15]. Natomiast Guo i wsp. w swoim badaniu dowiedli, że stosowanie preparatów przeczyszczających, jako stałego elementu programu przygotowania przed wykonaniem zdjęć RTG z zakresu jamy brzusznej nie jest właściwe, ze względu na dyskomfort pacjenta związany z przyjmowanymi lekami. Stosowanie preparatów przeczyszczających powinno być ograniczone i zarezerwowane dla pacjenta o problemach związanych z zaleganiem mas kałowych w jelitach [16]. Stąd konieczność prowadzenia wywiadu przez lekarza zlecającego badanie RTG w kierunku oceny nawyków żywieniowych i dolegliwości ze strony jelit. Zebrane informacje pozwalają na zaplanowanie takiego przygotowania do wykonania badania, które będzie odpowiadało indywidualnym potrzebom danego pacjenta. Jednym z optymalnych rozwiązań jest wprowadzenie na 2–3 dni przed badaniem diety półpłynnej i ubogoresztkowej. Jak udowodniono w przeprowadzonym badaniu, radiogramy pacjentów wprowadzających ograniczenie spożywania produktów, na przykład wzdymających, odznaczały się wyższą wartością diagnostyczną w zakresie oceny elementów kostnych. Należy pamiętać, że dieta ubogoresztkowa jest potwierdzonym, skutecznym sposobem oczyszczenia jelit przed badaniami obrazowymi, jak i endoskopowymi [17, 18].

Wykonując zdjęcie RTG odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa pacjentom nieprzygotowanym, zazwyczaj otrzymuje się radiogramy o obniżonej wartości diagnostycznej w zakresie oceny struktur kostnych [1]. W skrajnych przypadkach może być konieczne powtórzenie zdjęcia RTG, a więc narażenie pacjenta na kolejną, dodatkową dawkę promieniowania (ryc. 4). W przeprowadzonej analizie nie odnotowano takiej sytuacji.

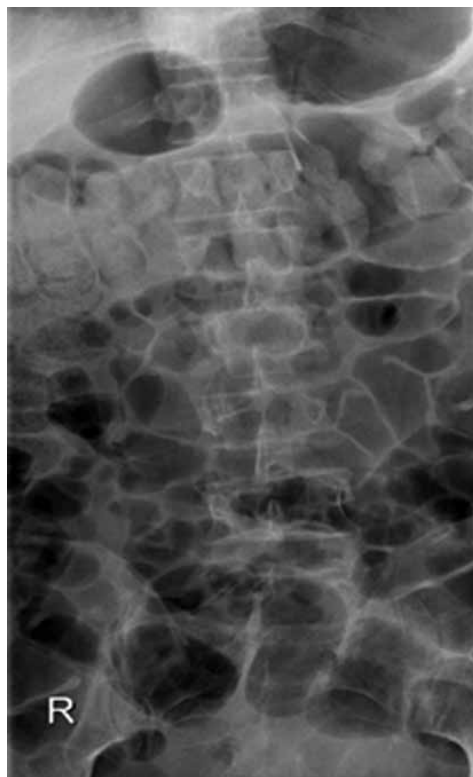
Przed wykonaniem zdjęcia RTG z obszaru jamy brzusznej, do jednego z zadań technika elektroradiologii podczas realizacji świadczenia zdrowotnego w gabinecie RTG, należy uzyskanie od pacjenta informacji na temat



W przeprowadzonym badaniu dowiedziono, że stosowanie diety płynnej dzień przed planowanym terminem RTG polepsza jakość diagnostyczną otrzymanego radiogramu



W przypadku badań planowych można odstąpić od wykonania RTG pacjentowi nieprzygotowanemu do badania, co stanowi spełnienie zasady ALARA



Rycina 4. Zdjęcie RTG kręgosłupa LS w projekcji AP: mnogie cienie gazów jelitowych i mas kałowych. Odstąpiono od wykonania radiogramu w projekcji bocznej (z materiałów własnych Zakładu Radiologii USK w Białymstoku)

jego przygotowania do badania z użyciem promieniowania rentgenowskiego. Technik elektroradiologii po uzyskaniu od pacjenta odpowiedzi stwierdzającej brak jakiegokolwiek przygotowania do badania informację powinien przekazać lekarzowi radiologowi. Można odstąpić od wykonania radiogramu w przypadku badań planowych, kiedy istnieje

duże prawdopodobieństwo powtórzenia badania RTG. Nadrzędne znaczenie ma w tym przypadku ochrona radiologiczna pacjenta zawarta w zasadzie ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), która wskazuje na konieczność redukcji dawki promieniowania otrzymywanej przez pacjenta poprzez między innymi odpowiednią kwalifikację pacjentów do badań, minimalizowanie prawdopodobieństwa powtarzania zdjęć [19, 20].

WNIOSKI

Lekarz kierujący pacjentów na badanie powinien pełnić rolę edukacyjną w procesie odpowiedniego przygotowania do badania. Istotą przygotowania pacjenta do wykonania zdjęć RTG kręgosłupa w odcinku LS jest treść zalecenia z uwzględnieniem indywidualnych potrzeb oraz skuteczne motywowanie pacjenta do rzetelnego przestrzegania zlecenia, gdyż tylko takie postępowanie jest gwarantem otrzymania radiogramów z możliwością oceny struktur kostnych.

Stosowanie diety płynnej dzień przed badaniem powinno znaleźć się w zaleceniach otrzymywanych przez pacjenta przed badaniem, gdyż wpływa istotnie na ocenę diagnostyczną radiogramu odcinka lędźwiowo-krzyżowego kręgosłupa.

W przypadku badań planowych można odstąpić od wykonania radiogramu pacjentowi nieprzygotowanemu do badania, co stanowi spełnienie zasady ALARA.

PIŚMIENNICTWO

1. Hendrich B., Bładowska J., Szaśiadek M. Znaczenie badań obrazowych w diagnostyce nieurazowych zespołów bólowych kręgosłupa. *Polski Przegląd Neurologiczny* 2010; 6: 92–100.
2. Szaśiadek M., Hendrich B. Diagnostyka obrazowa kręgosłupa z uwzględnieniem nowych technik obrazowania. *Polski Przegląd Neurologiczny* 2010; 6: 38–45.
3. Sharma M.P., Makharia G.K. Intestinal gas — it's syndromes. *JK Science* 2000; 2: 75–80.
4. Jackowska A., Łukaszyk A. Wzdęcia — mity i fakty. *Przegląd Gastroenterologiczny* 2008; 3: 243–246.
5. Liedenbaum M.H., Denters M.J., de Vries A.H. i wsp. Low-fiber diet in limited bowel preparation for CT colonography: influence on image quality and patient acceptance. *AJR* 2010; 195: 31–37.
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 lutego 2011 r. w sprawie warunków bezpiecznego stosowania promieniowania jonizującego dla wszystkich

- rodzajów ekspozycji medycznej (Dz.U. z 2011 r. Nr 51 poz. 265, z późn. zm.).
- European guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images. Office for Official Publications of the European Communities, Bruksela, 1996.
 - Rade Excretory urography in patients prepared by simethicon (Espumisan®). *Acta Medica Medianae* 2011; 50: 38–42.
 - Zachary S. Bowel preparation for CT colonography: blinded comparison of magnesium citrate and sodium phosphate for catharsis. *Radiology* 2010; 254: 138–144.
 - Serra J., Azpiroz F., Malagelada J-R. Mechanisms of intestinal gas retention in humans: impaired propulsion versus obstructed evacuation. *American Journal of Physiology — Gastrointestinal and Liver Physiology* 2001; 281: 138–143.
 - Jackowska A., Łukaszyk A. Wzdęcia — mity i fakty. *Przegląd Gastroenterologiczny* 2008; 3: 243–246.
 - Winham D.M., Hutchins A.M. Perceptions of flatulence from bean consumption among adults in 3 feeding studies. *Nutrition Journal* 2011; 10:128 [online] Adres dostępu: <http://www.nutritionj.com/content/10/1/128> Data pobrania: 3.08.2013.
 - Schiller L.R. New treatments for an old problem. *Adv. Stud. Med.* 2006; 6: 962–967.
 - Gallegos-Orozco J.F., Foxx-Orenstein A.E., Sterler S.M. i wsp. Chronic constipation in the elderly. *Am. J. Gastroenterol.* 2012; 107: 18–25.
 - Dadkhah F., Safarinejad MR., Amini E. i wsp. Is bowel preparation necessary before kidney-ureter-bladder radiography and intravenous urography? *Urol. J.* 2012; 9: 600–605.
 - Guo H., Huang Y., Xi Z. i wsp. Is bowel preparation before excretory urography necessary? A prospective, randomized, controlled trial. *J. Urol.* 2006; 175: 665–668.
 - Wu K.L., Rayner C.K., Chuah S.K. i wsp. Impact of low-residue diet on bowel preparation for colonoscopy. *Dis. Colon. Rectum.* 2011; 54: 107–12.
 - Rey J.F. The Future of capsule endoscopy. *Keio J. Med.* 2013; 62: 41–46.
 - Mihic M.S., Meštrović T., Prlić I. i wsp. Importance of quality assurance program implementation in conventional diagnostic radiology. *Coll. Antropol.* 2008; 32 (supl. 2): 181–184.
 - Waalder D., Hofmann B. Image rejects/retakes-radio-graphic challenges. *Radiat. Prot. Dosimetry.* 2010; 139: 375–379.