

Zakład Rentgenodiagnostyki. Akademia Medyczna w Lublinie  
Kierownik: prof. dr hab. Stanisław Bryc

Stanisław BRYC, Jan KRAŚNIAK

### **Badanie trzustki różnymi technikami obrazowania**

#### **Pancreas Investigation Using Various Imaging Methods**

Zachorowalność i śmiertelność z powodu schorzeń nowotworowych stanowi poważny problem społeczny, na który należy zwrócić szczególną uwagę. Występuje ścisła korelacja wczesnego rozpoznania z trwałością wyleczenia. Daje to wysoką rangę stosowanym technikom wizualizacji w zakresie rozpoznawania schorzeń trzustki. Z uwagi na to, że gruczoł ten ma małe rozmiary, a ponadto jest umiejscowiony głęboko w przestrzeni pozaotrzewnowej, od wielu lat przysparza klinicystom znacznych trudności diagnostycznych. Jeszcze przed 20 laty rentgenodiagnostyka tego gruczołu ograniczała się do wykrywania zmian morfologicznych w narządach sąsiadujących z trzustką, w której toczyły się procesy chorobowe. Pokładano nadzieję głównie w produkowanych preparatach kontrastowych, które podawane dożylnie i doustnie miały umożliwić bezpośrednią wizualizację tego gruczołu i określić jego funkcję (8).

Konwencjonalne badania rentgenowskie trzustki pozwalają na rozpoznawanie złogów wapniowych w zapalnie zmienionym gruczole, jednak odgrywają obecnie rolę drugorzędą (22). Skuteczność badania jest niewielka i wynosi 38—57% (17). W latach sześćdziesiątych angiografia była dużym krokiem naprzód, zwiększając skuteczność diagnostyczną z 50 do 90%. Ujemną stroną tej metody jest jej inwazyjność, spory koszt i mała dostępność (2, 10). Selektywna angiografia tętnic trzustkowych wykonywana jest dzisiaj w celu oceny stopnia operacyjności raka rozpoznanego innymi technikami. Natomiast flebografia umożliwiła określenie stężenia specyficznego hormonu w żyłach tego gruczołu i w ten sposób pozwala umiejscawiać wyspiaki (11).

Pankreatografia wsteczna (PCW) łączy elementy endoskopii i badania rentgenowskiego, umożliwiając dokładne obrazowanie upośledzonego miejsca drożności zarówno przewodu żółciowego wspólnego, jak i trzustkowego. W różnicowaniu należy brać pod uwagę poszerzenie przewodu w przypadku stanów zapalnych i nowotworowych: większy stopień poszerzenia z równymi, linijnymi zarysami przewodu w raku, a mniejszy z nieregularnością jego przebiegu — w przewlekłym zapaleniu. Skuteczność techniki w przewlekłym

zapaleniu wynosi 85—94%, w raku zaś 52—85% (13, 18). Cechą ujemną badania jest trudność techniczna (10%) oraz niewidoczność mięszu gruczołu (19). Zastosowanie sekretyny zwiększa odsetek uwidocznienia przewodu Wir-sunga do 80% przypadków, a bez niej widoczność uzyskuje się w 50—60% przypadków (10).

Przed erą USG i TK w tutejszym ośrodku stosowano pneumostratypan-kreatografię, pozwalającą wówczas rozpoznawać raki głowy trzustki (7). Wykonanie w trakcie takiego badania insuflacji powietrza do żołądka, odmy zaostrownej i zonografii w projekcji strzałkowej umożliwiało bezpośrednie uwidocznienie gruczołu (7).

Cholangiografia przeszkrna (CHP) polega na zakontrastowaniu poszerzonego przewodu wtrobowego drogą nakłucia przeszkrnego i przezwtrobowego przeprowadzonego pod kontrolą TK lub USG. W raku głowy trzustki CHP umożliwia ocenę przewodu żółciowego wspólnego, stopień naciekania gruczołu, w przypadkach zaś zastoju żółci służy do okresowego drenażu (10). Jeszcze w latach siedemdziesiątych stosowanie środków cieniujących wespół z użyciem nowoczesnych technik obrazowania dominowało w diagnostyce trzustki (7). Postęp techniczny poszedł jednak w innym kierunku. Notowany w początkach lat osiemdziesiątych rozwój nieinwazyjnych technik obrazowania, obok znanych technik znacznikowych medycyny nuklearnej, zdominował sposób postępowania w diagnozowaniu schorzeń trzustki (USG, TK, NMR).

Obecnie dysponujemy szeregiem technik pozwalających na bezpośrednie obrazowanie trzustki, a dzięki temu uwidocznienie zmian morfologicznych mięszu tego gruczołu oraz zmian powstałych w jego głównych przewodach i strukturach naczyniowych. Ponadto, uwzględnwszy obraz kliniczny, badania laboratoryjne i wywiad, możemy ustalić w większości przypadków, z dużym prawdopodobieństwem, prawidłowe rozpoznanie.

Zgodnie z poglądem większości badaczy (1, 5, 6, 14) w kompleksowej diagnostyce trzustki główną rolę odgrywa dzisiaj ultrasonografia (USG) i tomografia komputerowa (TK). Wykazują one zmiany morfologiczne ograniczone lub rozsiane, umiejscowione wewnątrz bądź na zewnątrz trzustki. Ze względu na wysoką rozdzielczość urządzeń USG z systemem czasu rzeczywistego ultrasonografia stosowana jest jako pierwsza metoda, gdyż dostarcza takich informacji, które mają decydujące znaczenie w dalszym postępowaniu diagnostycznym i terapeutycznym. W optymalnych warunkach rozdzielczość w tkankach miękkich wynosi 1 mm (16). To wystarcza do wykonania makroskopowych przekrojów gruczołu, jednak w wielu przypadkach w celu uściślenia rozpoznania rodzajowego badanie USG łączy się z biopsją cienkoigłową. Należy podkreślić, że sukces diagnostyczny jest zależny od opanowania techniki badania USG i znajomości anatomii topograficznej ultradźwiękowej przy lokalizacji pola trzustkowego, wyznaczonego stałymi strukturami anatomicznymi, głównie naczyniowymi (13). W przeciwnym razie diagnostyka gruczołu obciążona jest

wysokim odsetkiem błędów. Wyniki badania USG trzustki są trudne do interpretacji, a widoczne zmiany nie zawsze świadczą o patologii. Mogą one bowiem odzwierciedlać odmienność stanu prawidłowego. Różnice odbić z mięszu gruczołu zależą głównie od ilości tkanki tłuszczowej i wieku badanego. Echogeniczność prawidłowego narządu jest zatem różna, najczęściej nieco większa niż w prawidłowej wątrobie. Uważa się, że przy badaniu aparatem czasu rzeczywistego, wypełnieniu wodą żołądka i licznych zmian pozycji chorego udaje się uwidocznić trzustkę w 99% przypadków (21). Obserwacje własne nie pokrywają się z danymi podawanymi przez Weilla (21), odsetek bowiem jest niższy i nie przekracza 90%.

Wysoka rozdzielczość najnowszych generacji urządzeń TK pozwala uwidocznić zmiany wewnątrztrzustkowe, poszerzenie przewodu Wirsunga, nacieczenie przyległych do gruczołu struktur anatomicznych, przerzuty do nich, jak też następstwa zmian zapalnych wewnątrz gruczołu. Informacje uzyskane badaniem TK w dużym odsetku przypadków umożliwiają rodzajowe rozpoznanie schorzenia (15). Jakość obrazowania TK w małym stopniu jest ograniczona nakładaniem się gazów z przewodu pokarmowego i dlatego uważa się ją za najbardziej skuteczną nieinwazyjną technikę badania (12). W zależności od rodzaju informacji, jakie chcemy uzyskać, stosuje się doustne lub donaczyniowe podawanie środka cieniującego. Poprzez użycie szybkiej, dynamicznej TK z „bolusem” kontrastu udaje się w większości przypadków uzyskać podwyższenie czułości i specyficzności rozpoznań. Dalszy postęp oferuje również tzw. spiralna TK (9). Pierwsze doniesienia wskazują na korzyści, jakie wynikają ze zmniejszenia ilości podawanego środka cieniującego w tej technice (3).

Porównując zalety USG i TK dochodzimy do następujących wniosków:

1. USG — małe pole anatomiczne, dobra analiza mięszu, słabo charakteryzuje tkanki, elastyczność, mobilność, możliwość zasilania z baterii, niskie koszty, brak promieniowania X.

2. TK — duże pole anatomiczne, dobra analiza zarysów narządów, możliwość pomiarów gęstości i wzmocnienia kontrastowego, aparatura niemobilna, koszty 8-krotnie wyższe niż w przypadku USG, promieniowanie X.

Większość badaczy ocenia TK nieco wyżej od USG w badaniu trzustki (1, 12, 15). Biorąc wszakże pod uwagę nieinwazyjność techniki USG, komfort badania, możliwość wielokrotnego śledzenia dynamiki procesu chorobowego oraz stosunkowo niski koszt badania należy uznać tę metodę jako badanie pierwszego kontaktu (3, 8). Dlatego badanie TK winno wykonywać się jedynie u tych chorych, u których wyniki USG są niejednoznaczne i u osób otyłych. Należy także podkreślić, że w USG jest wykrywany przewód trzustkowy nieposzerzony, a w TK — jedynie poszerzony (19). Jednak do jego uwidocznienia nadaje się najlepiej endoskopowa wsteczna cholangiopankreatografia, daje bowiem wysoki kontrast w miejscu wprowadzenia (8, 9).

W odosobnionych przypadkach przyczynia się do dalszej diagnostyki przezskórna przezwątrobowa cholangiografia. Znaczenie jej wzrosło w ramach radiologii interwencyjnej, służy bowiem jednocześnie do przezskórnej dekompresji niedrożności w układzie żółciowym (8, 10).

W celu dalszego ułatwienia różnicowania procesów chorobowych w trzustce wprowadzono cienkoigłową punkcję narządu sterowaną przez TK bądź USG (20). Tą drogą wprowadzone cewniki umożliwiają odprowadzenie nagromadzonego płynu z pseudotorbieli i wewnątrzbrzusznie (8, 9).

W ostatniej dekadzie uzyskuje się dobre wyniki diagnostyczne przy użyciu NMR o mocy 0,1—1,0 Tesla z zastosowaniem krótkich czasów badania i specjalnej sekwencji oraz po podaniu doustnym paramagnetycznego środka kontrastowego (8). Badanie jest jednak trudno dostępne, a koszt jego zbyt wysoki.

Zmiany morfologiczne trzustki mogą być mylnie rozpoznawane w przypadkach nieprawidłowości wrodzonych. Jeżeli brak zrostu dwóch zawiązków gruczołu, występującego w ok. 4% populacji, można omyłkowo rozpoznawać raka głowy (6, 16). Inną wrodzoną nieprawidłowością jest trzustka pierścieniowata, wówczas poprzez okrężne zwężenie dwunastnicy dochodzi do przewlekłego zapalenia trzustki (8).

#### ZAPALENIE TRZUSTKI

Wyróżnia się ostre zapalenie trzustki, ostre nawracające zapalenie, ostre zapalenie z trwałym uszkodzeniem mięszu, przewlekłe zapalenie, przewlekłe i nawracające zapalenie. Podziału tego dokonano na podstawie zmian morfologicznych gruczołu (13). Wedle definicji marsylskiej z r. 1984 rozróżnia się w przebiegu ostrego zapalenia trzustki formę lżejszą i cięższą. Pierwsza z reguły wycofuje się sama, dając znamieny obraz w USG w postaci utrzymującego się obrzęku mięszu i okołotrzustkowej martwicy tłuszczu. W formie cięższej występują mniejsze lub większe obszary martwicy mięszu, który w okresie późniejszym przekształca się w pseudotorbiele. W dalszym przebiegu dochodzi do wylewów krwi. W przypadku zainfekowania bakteriami tkanki martwiczej tworzą się wewnątrz- bądź zewnątrztrzustkowe ropnie (4, 8).

Ostre zapalenie trzustki jest rozpoznaniem klinicznym, a diagnostyczne metody obrazowania mają jedynie wyjaśnić przyczynę nietypowych dolegliwości z nadbrzusza, określić rozmiary procesu zapalnego i wykazać rodzaj powikłań (3). TK jest obecnie techniką z wyboru mogącą określić stan ciężkości procesu chorobowego. Sprzęt nowej generacji umożliwia rozpoznanie powikłań w postaci martwicy mięszu, wylewu krwi oraz kierunku szerzenia się zmian zapalnych na sąsiednie, pozatrzustkowe obszary. Celowana cienkoigłowa biopsja kierowana przy użyciu TK jest cennym uzupełnieniem metody badania.

Czułość badania TK w rozpoznawaniu ostrego zapalenia trzustki wynosi po podaniu dożylnym środka cieniującego ok. 90% (10, 16). Dokładne wymiary martwicy udaje się wykazać w ok. 85—90%, podczas gdy czułość USG w tej samej grupie badanych podawana jest na 50% (8, 10).

W przypadkach tzw. ostrego brzucha pierwszym badaniem winno być standardowe zdjęcie rentgenowskie jamy brzusznej. Wiadomo bowiem, że przyczyną takiego stanu chorego może być nierzadko ostre zapalenie gruczołu. Stwierdzenie na zdjęciu izolowanego odcinka gazu w poprzecznicy i w zagięciu lewym okrężnicy oraz wykazanie nadmiernie powietrznej i atonicznej dwunastnicy jednoznacznie wskazuje na toczący się ostry proces zapalny w trzustce (8, 9).

Przewlekłe zapalenie jest postępującym schorzeniem narządu charakteryzującym się nieodwracalnymi zmianami. Proces przebiega często bezboleśnie, doprowadzając do ograniczenia bądź utraty funkcji dokrewnej gruczołu. Stosując różne techniki obrazowania możemy napotykać trudności w dokumentowaniu dynamiki zachodzących w narządzie zmian. Pojawiają się wszakże ostatnio próby ich uszeregowania. Możemy obserwować zatem pomniejszenie gruczołu, aż do jego atrofii, bądź jego powiększenie ograniczone, nierzadko rozlane. Zróżnicowana echogeniczność mięszu może w pewnych wypadkach imitować guzy, pseudotorbiele i zwapnienia (8). Jednak uwidocznienie, najlepiej w obrazowaniu TK, zwapnień położonych wzdłuż przebiegu przewodu trzustkowego upoważnia do definitywnego ustalenia rozpoznania. Natomiast stopień ciężkości przewlekłego zapalenia trzustki można dopiero ustalić po zastosowaniu pankreatografii uwidoczniającej rodzaj i zakres poszerzenia przewodu Wirsunga. Nowoczesne urządzenia USG i TK w większości przypadków również umożliwiają wykazanie tych zmian. Należy zaznaczyć, że poszerzenie przewodu trzustkowego nie jest objawem patognomicznym dla tego typu zmian, może bowiem występować również w przypadku guza złośliwego. Diagnostyka obrazowa wykazuje korelację kliniczno-morfologiczną w zaawansowanych stadiach schorzenia w ok. 80%, u chorych zaś ze słabszymi dolegliwościami korelacja jest jeszcze niższa (4, 10).

#### RAK TRZUSTKI

Rak trzustki stanowi 3—6% nowotworów i wykazuje małą tendencję wzrostową (10, 11). Trudności diagnostyczne polegają na braku jakichkolwiek typowych objawów klinicznych. Panuje zbieżność poglądów co do czasu przeżycia chorego od chwili rozpoznania: 5—8 miesięcy. W 90% jest to gruczolako-rak i pochodzi z komórek nabłonkowych przewodów trzustkowych (13). U 2 chorych umiejscowił się w głowie trzustki powodując żółtaczkę. Była ona, obok utraty wagi, najczęstszym wskazaniem do zastosowania różnych technik obrazowania narządu. Badania te bowiem dostarczają informacji co do

resekcyjności guza. W większości przypadków celowana i kierowana cienkoigłowa punkcja narządu przy pomocy TK lub USG umożliwia rodzajowe rozpoznanie nowotworu (20). Wszakże można w USG i TK uwidocznić powiększenie gruczołu z przerwami ciągłości jego konturu, poszerzenie wyrostka haczykowatego, redukcję tkanki tłuszczowej z obmurowaniem naczyń i poszerzeniem przewodu Wirsunga, jednak znaleziska te nie upoważniają do jednoznacznego rozpoznania nowotworu. Rozpoznaje się go dopiero uwidaczniając nacieczenie otaczających tkanek oraz przerzuty do wątroby i węzłów chłonnych zaotrzewnowych. Badaniem USG stwierdza się nierzadko obniżenie echogeniczności trzustki. Raki wielkości poniżej 2 cm są właściwie rozpoznawalne ze względu na brak konturu, echogeniczności i zmiany gęstości (6, 8). Podobnie w wielu przypadkach nie można odróżnić raka od procesu zapalnego, opierając się jedynie na kryteriach USG i TK. W takich przypadkach dobre rezultaty uzyskujemy stosując dynamiczną TK po uprzednim podaniu dożylnym kontrastu. Wówczas uwidaczniają się małe ogniska raka jako obszary o zmniejszonej gęstości w porównaniu do gęstości prawidłowego mięszu trzustki. Trafność takich rozpoznań podawana jest na ok. 90% (9, 14). Tylko nielicznym chorym uzupełnia się rozpoznanie badaniem pankreatografii wstecznej (19).

Jak dotąd, nie uzyskano techniką NMR skutecznego rozpoznania guzów trzustki. Wprowadzenie endosonografii zwiększa czułość rozpoznań, jednak odróżnienie zmiany zapalnej od guza nie zawsze udaje się jednoznacznie uzyskać (5, 10, 18).

Czynny hormonalnie wyspiak trzustki jest rozpoznawany klinicznie. Z metod obrazowania posługujemy się głównie badaniem kombinowanym — angiografią, dynamiczną TK, a głównie USG i NMR (1).

Mimo że dotychczas wczesne rozpoznanie raka trzustki nie zostało rozstrzygająco ulepszone, winniśmy wspólnie z klinicystami opracować taki algorytm postępowania, aby schorzenie rozpoznać w stadium I (średnica wielkości guza poniżej 2 cm, brak nacieczenia torebki, wolne węzły chłonne i brak odległych przerzutów). W tym wypadku zdolność przeżycia przedłuża się aż 6-krotnie (8, 10). W przeciwnym razie pozostaje zakładanie protez drenujących, jako zabiegu paliatywnego, pomocnego jedynie w ostatnich tygodniach życia, i posługiwanie się w tym celu radiologią interwencyjno-zabiegową.

Scyntygrafia, podobnie jak NMR, nie znalazła jak dotąd powszechnego zastosowania w diagnostyce zmian zapalnych i nowotworowych. Skuteczność scyntyigrafii pomniejsza spora liczba fałszywie dodatnich i fałszywie ujemnych rozpoznań. Natomiast technika NMR jest w Polsce trudno dostępna, kosztowna i nie wnosząca w diagnostyce schorzeń gruczołu w korelacji do TK i USG dodatkowych cennych danych (8, 9)

Spośród współcześnie stosowanych licznych technik obrazowania trzustki największe praktyczne zastosowanie znalazła USG i TK. Cechy dodatnie i ujemne obu technik przedstawiono wyżej. Z oceny wynika, że obie techniki

wzajemnie uzupełniają się. Biorąc pod uwagę dostępność metod, koszty, bezpieczeństwo chorego, badanie USG stosować należy jako pierwsze, natomiast TK — jako drugie, jako badanie uzupełniające w wyselekcjonowanych, pojedynczych przypadkach.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Balthazar E. J. i wsp.: Acute Pancreatitis: Value of CT in Establishing Prognosis. *Radiology* **174**, 331, 1990.
2. Balthazar E. J. i wsp.: Solid and Papillary Epithelial Neoplasm of the Pancreas. Radiographic, CT, Sonographic and Angiographic Features. *Radiology* **150**, 39, 1984.
3. Birecka E. J. i wsp.: Monitorowanie ultrasonograficzne w rozpoznawaniu i leczeniu ostrego zapalenia trzustki. *Pol. Przegl. Chir.* **63** (4), 289, 1991.
4. Birecka A.: Przydatność ultrasonografii w rozpoznawaniu powikłań pooperacyjnych w jamie brzusznej. *Pol. Przegl. Rad.* **54**, 153, 1990.
5. Brambs H. J. i wsp.: Das Pankreas divisum als mögliche Ursache von Fehlinterpretationen bei ERCP, Computertomographie, Sonographie und MDP. *Fortschr. Röntgenstr.* **144**, 273, 1986.
6. Bryc S., Woźnica J.: Preliminary Report of the Significance of Ultrasonography (US) in Clinical Practice. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Lublin, Sectio D* **46**, 1991.
7. Bryc S.: Diagnostyczna odma zaotrzewnowa. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska, Lublin, Sectio D*, **37**, 27, 1982.
8. Claussen C. D.: Bildgebende Diagnostik des Pankreas. *Fortschr. Röntgenstr.* **155** (6), 483, 1991.
9. Claussen C. D. i wsp.: Computertomographie des Pankreas. *Röntgenpraxis* **43**, 397, 1990.
10. Daniel B., Pruszyński B.: USG versus KT w kompleksowej diagnostyce jamy brzusznej. Część I. Trzustka. *Ultrason. Pol.* **2** 135, 1992.
11. Freeny P. C.: Radiology of the Pancreas. Two Decades of Progress in Imaging and Intervention. *AJR* **150**, 975, 1988.
12. Freeny P. C. i wsp.: Pancreatic Ductal Adenocarcinoma: Diagnosis and Staging with Dynamic C.T. *Radiology* **166**, 125, 1988.
13. Jakubowski W.: Diagnostyka ultradźwiękowa. PZWL, Warszawa 1989.
14. Johnsons C. D. i wsp.: Cystic Pancreatic Tumours: CT and Sonographic Assessment. *AJR* **151**, 1133, 1988.
15. Ormson M.J. i wsp.: Sonography in Patients With a Possible Pancreatic Mass Shown on CT. *AJR* **148**, 551, 1987.
16. Rakoczy A.: Analiza objawów ultradźwiękowych raka trzustki. *Pol. Przegl. Rad.* **49** (1), 5, 1985.
17. Rakoczy A. i wsp.: Wizualizacja trzustki metodą ultradźwiękową. Technika badania i anatomia ultradźwiękowa gruczołu. *Pol. Przegl. Rad.* **5** (6), 375, 1983.
18. Rakoczy A., Serafin-Król M.: Ultrasonograficzna diagnostyka różnicowa litych zmian ogniskowych w trzustce. *Ultrason. Pol.* **1** (1), 97, 1991.
19. Szmurło J.: Endoskopowa wsteczna cholangiopankreatografia w diagnostyce chorób trzustki. *Pol. Przegl. Rad.* **34**, 369, 1983.
20. Taavitsäinen M. i wsp.: US Guided Fine Needle Aspiration Biopsy in Focal Pancreatic Lesions. *Acta Radiol.* **28**, 541, 1987.
21. Weill F. S.: Diagnostyka sonograficzna chorób jamy brzusznej. *Pol. Przegl. Rad.* **49** (3), 178, 1985.
22. Złomaniec J., Bryc S.: Wapnica trzustkowa i kamica nerkowa w obrazie rentgenowskim. *Pol. Przegl. Rad.* **50** (2), 124, 1987.

## SUMMARY

After presenting contemporary employed various imaging methods, the comparative evaluation of Ultrasonography and CT in examination of pancreas lesions is discussed. It was stressed that techniques mentioned above give comparable good results and that they are complementary.

The authors pointed out that US is the first technique of examination of the gland and in many cases it enables the proper diagnosis, whereas CT is used when the result of US examination is doubtful. Standard scans were performed and interpreted in each patient before using US and CT examination. In cases still obscure a biopsy is indicated. The frequency of pancreas visualization is dependent not only on the quality of the equipment used, training of the investigator, correct determination of the pancreatic field, but also on the experience and cooperation of the team performing the investigation.