

Otrzymano: 2004.09.24
Zaakceptowano: 2004.12.10

State-of-the-art Imaging of Klatskin Tumor

Współczesna diagnostyka obrazowa guza Klatskina

Piotr Palczewski¹, Andrzej Cieszanowski¹, Marek Gołębiowski²

¹ II Zakład Radiologii Klinicznej AM w Warszawie, Polska

² I Zakład Radiologii Klinicznej AM w Warszawie, Polska

Adres autora: Piotr Palczewski, II Zakład Radiologii Klinicznej, SP CSK, ul. Banacha 1a, 02-097 Warszawa, e-mail: sounded@wp.pl

Summary

A Klatskin tumor is a cholangiocarcinoma arising from the bile ducts of the hepatic hilum. This rare and highly lethal tumor is well described in surgical literature. It has a tendency to manifest with jaundice much earlier than peripheral cholangiocarcinoma. Unfortunately, its location in the proximity of the portal vein and hepatic artery results in a grim prognosis of patients diagnosed with it: the 5-year survival rate is about 1%, and may be increased to 20% only after radical resection. Hence the important role of imaging in the selection of patients who may benefit from surgery. This article presents imaging appearances of Klatskin tumor and imaging modalities are discussed in the context of preoperative staging of the disease.

key words: Klatskin tumor • cholangiocarcinoma • biliary neoplasms-imaging

PDF file: http://www.polradiol.com/pub/pjr/vol_70/nr_2/6415.pdf

Mianem guza Klatskina określa się raka dróg żółciowych wywodzącego się z przewodów żółciowych wnęki wątroby. Mimo że jest on nowotworem dość rzadko występującym, to dobrze opisano go w literaturze chirurgicznej. Wzmiankowany po raz pierwszy przez Altmeiera i wsp. [1], został wyodrębniony jako oddzielna jednostka kliniczna przez Klatskina w 1965 roku [2]. Strategiczne położenie guza we wnęcie wątroby w porównaniu do obwodowej postaci raka dróg żółciowych daje wcześniej kliniczne objawy żółtaczki mechanicznej. Mimo stosunkowo wczesnej możliwości wykrycia guza stwierdzane często naciekanie żyły wrotnej i tętnicy wątrobowej oraz stosunkowo trudna technika leczenia chirurgicznego wpływają na zasadniczo złe rokowanie chorych z guzem Klatskina. Podawany do niedawna w literaturze odsetek przeżyć 5-letnich wynoszący zaledwie 1%, wzrasta do 20% po resekcji chirurgicznej [3]. Występująca obecnie w terapii guza wnęki wątroby tendencja do podejmowania coraz rozleglejszych zabiegów chirurgicznych stawia nowe wyzwania przed medycyną obrazową. Ponieważ u dużej liczby pacjentów z procesem nowotworowym we wnęcie już w momencie rozpoznania choroba ma charakter nieoperacyjny, w większości ośrodków stosuje się zasadę eksploracji chirurgicznej podejmowanej dopiero wtedy, gdy wyniki badań obrazowych stwarzają szansę radykalnej resekcji guza [4].

Pozostali pacjenci kwalifikowani są do leczenia paliatywnego. Dlatego też diagnostyka przedoperacyjna jest złożona i wymaga stosowania wielu metod obrazowych. Celem artykułu jest omówienie tych metod, objawów radiologicznych i kwalifikacji do leczenia operacyjnego.

Wstęp

Cholangiocarcinoma wnęki wątroby to najczęściej gruczolakorak przewodowy nisko- lub nieodróżniony z elementami włóknistymi. Rak dróg żółciowych cechuje się jednym z czterech typów wzrostu: naciekającym (okołoprzewodowym), egzofitycznym (guzowatym), polipoidalnym (wewnątrczprzewodowym) lub mieszanym (bardzo rzadko). We wnęcie wątroby spotykany jest najczęściej rak naciekający, szerzący się wzdłuż przewodów żółciowych [5–8]. Infiltracja miększu wątroby występuje w około 30% przypadków i dotyczy najczęściej segmentu IV. Zajęcie struktur naczyniowych jest częste, natomiast przerzuty w miększu wątroby występują sporadycznie [9]. Nowotwór występuje częściej u mężczyzn. Do czynników usposabiających należą przewlekłe choroby dróg żółciowych, takie jak pierwotne stwardniające zapalenie dróg żółciowych, kamica przewodowa wewnątrzwątrobową, brodawczaki dróg żółciowych, choroba Caroliego, czy zakażenie chińskimi

przywrami wątrobowymi, a także wrzodziejące zapalenie jelita grubego. Poza Azją Południowo-Wschodnią (Chiny, Korea) guz ten występuje rzadziej niż pierwotny rak z komórek mięszzowych wątroby. Notowano histologiczne współwystępowanie tych jednostek [10].

Do leczenia chirurgicznego kwalifikowani są chorzy, u których nie stwierdza się:

- 1) obustronnego zajęcia spływu przewodów segmentalnych przez guz
- 2) zajęcia głównego pnia żyły wrotnej
- 3) zajęcia obu gałęzi żyły wrotnej, lub zajęcia gałęzi tętnicy wątrobowej po jednej stronie i gałęzi żyły wrotnej po stronie przeciwnej
- 4) zajęcia naczyń po jednej stronie i zajęcia spływu przewodów segmentalnych po stronie drugiej.
- 5) przerzutów do wątroby i przerzutów odległych

Jednostronne zajęcie tętnicy wątrobowej lub jednej z gałęzi żyły wrotnej nie przesądza negatywnie o możliwości zabiegu operacyjnego [4,11].



Figure 1. Klatskin tumor in US. There is a hypoechoic lesion in the hepatic hilum (a), the intrahepatic bile ducts are dilated (b).

Rycina 1. Guz Klatskina w USG. Widoczny hipoechogeniczny guz we wnęce wątroby (a) i poszerzenie dróg żółciowych wewnątrzwątrobowych (b).

Ultrasonografia

Ultrasonografia jest obecnie najczęściej wykonywanym wstępnym badaniem obrazowym u pacjentów z żółtaczką mechaniczną. Objawem sugerującym obecność guza wnęki wątroby jest poszerzenie dróg żółciowych wewnątrzwątrobowych przy prawidłowym obrazie dróg żółciowych zewnątrzwątrobowych [6]. O ile wczesne doniesienia negowały możliwość bezpośredniego zobrazowania guza, to obecnie rozwój techniki sonograficznej pozwolił na dokładniejszą ocenę dróg żółciowych pod kątem obecności procesu nowotworowego. Dotyczy to zwłaszcza ultrasonografii endoskopowej (angl. endoscopic ultrasonography – EUS) wprowadzonej do praktyki klinicznej w pierwszej połowie lat 90-tych.

W pracy Machan, Müllera i Cooperberga z 1986 roku dotyczącej ultrasonografii przezbrzuszej objawy procesu nowotworowego w postaci ogniskowego pogrubienia ściany dróg żółciowych, ich nierównego zarysu, masy (najczęściej izoechogenicznej) w świetle dróg żółciowych lub w miększu wnęki wątroby, powiększenia węzłów chłonnych, czy nacieku na żyłę wrotną udało się wykazać u 50 % pacjentów z potwierdzonym guzem Klatskina [12] (Ryc. 1). Hann i wsp. w 1996 roku wykazali takie zmiany u 87% pacjentów [13]. Podobne dane podają również inni autorzy [7,14]. Dokładna ocena sonograficzna struktur wnęki wątroby pozwala więc na wykrycie i wstępną ocenę stopnia zaawansowania guza Klatskina. Podwójne obrazowanie ultrasonograficzne (duplex) uwzględniające kodowane kolorem dopplerowskie obrazowanie przepływu (color Doppler) dostarcza natomiast niezbędnych informacji o stanie żyły wrotnej i tętnic wątrobowych [14].

Ultrasonografia endoskopowa pozwala na bardzo dokładną ocenę zewnątrzwątrobowych dróg żółciowych od poziomu wnęki wątroby do dwunastnicy. Z reguły nie jest ona przydatna w diagnostyce schorzeń miększu wątroby i wewnątrzwątrobowych dróg żółciowych. EUS pozwala na zobrazowanie nieprawidłowych mas związanych z zewnątrzwątrobowymi drogami żółciowymi, a biopsja cienkoigłowa wykonywana pod kontrolą EUS ma podobną (lub nieco wyższą) skuteczność w rozpoznawaniu zmian nowotworowych jak klasyczne przezbrzuszne techniki biopsyjne [15]. Pozwala ona również na bardzo dobrą ocenę okolicznych struktur naczyniowych. Kolejną użyteczną techniką ultrasonograficzną jest badanie wewnątrzwątrobowe (endoluminalne) [16]. Wykonywane niewielką sondą (np.: 2 mm średnicy) o częstotliwości około 20 Mhz pozwala na bliską ocenę zwężeń w drogach żółciowych, zwłaszcza tych o etiologii nowotworowej.

Ultrasonografia śródoperacyjna wykonywana przykładaną bezpośrednio do powierzchni wątroby głowicą o wysokiej częstotliwości (10 Mhz) cechuje się bardzo wysoką skutecznością w ocenie miejscowego zaawansowania nowotworów dróg żółciowych. W wielu ośrodkach jest wykonywana rutynowo przed próbą resekcji zmian nowotworowych w wątrobie.

Cholangiografia Rentgenowska

Endoskopowa cholangiografia wsteczna (ECPW; angl. endoscopic retrograde cholangiopancreatography – ERCP) przez

długi okres czasu pozostawała złotym standardem w obrazowaniu zmian w świetle dróg żółciowych. Pozwala ona na określenie poziomu i charakteru przeszkody prawie we wszystkich przypadkach. ECPW jest badaniem inwazyjnym, zależnym w dużym stopniu od umiejętności lekarza badającego. Polega na zacewnikowaniu ujścia brodawki dwunastniczej (3%–9% niepowodzeń) i podaniu wodnego jodowego środka cieniującego do przewodów trzustkowych i żółciowych. Badanie wskazane jest u pacjentów z żółtaczką mechaniczną, u których objawy kliniczne, badania laboratoryjne i obrazowe sugerują obecność zmian w drogach żółciowych zewnątrzwątrobowych. Najważniejszym przeciwwskazaniem do wykonania cholangiopankreatografii wstecznej jest ostre zapalenie trzustki (za wyjątkiem ostrego żółciowego zapalenia trzustki, kiedy to wykonanie badania połączonego ze sfinkterotomią poprawia odpływ żółci do dwunastnicy). Badania nie wykonuje się również po rekonstrukcjach górnego odcinka przewodu pokarmowego, zespoleniach przewodowo-jelitowych i przeszczepie trzustki; nie zaleca się go również przed cholecystektomią laparoskopową (możliwość powikłań) [17].

Często ostateczne rozpoznanie cholangiocarcinoma jest trudne, szczególnie jeżeli chodzi o zmiany mało zaawanso-

wane. Biopsja szczoteczkowa dostarcza materiału potwierdzającego złośliwy charakter zmiany jedynie w 30–40% przypadków. Odsetek ten można poprawić używając kombinacji biopsji szczoteczkowej, biopsji z użyciem kleszczy i biopsji cienkoigłowej (do ok. 60%) oraz technik cytologicznych. Jednakże około jednej trzeciej zmian złośliwych nie daje się wykryć we wczesnym okresie [18,19]. W przypadkach wątpliwych można wykonać również choledochoskopię uzupełnioną badaniem biopsyjnym, a także ultrasonografię wewnątrznaczyniową.

Metodą stanowiącą niejako uzupełnienie ECPW jest cholangiografia przezskórna (angl. percutaneous transhepatic cholangiography – PTC) (Ryc. 2). PTC wykonywana jest głównie w przypadku niemożności wykonania ECPW (np.: u pacjentów po zespoleniu przewodowo-jelitowym na pętli Roux) lub gdy badanie to nie udało się, co może zdarzyć się np. w przypadku znacznego zwężenia w drogach żółciowych niepozwalającego na dostateczne wypełnienie środkiem cieniującym dróg żółciowych nad przeszkodą. W przypadku zaawansowanych zmian nowotworowych połączenie obu metod umożliwia pełne uwidocznienie drzewa żółciowego poniżej i powyżej zwężenia. Wraz z rozwojem nowych technik obrazowania wskazania do cholangiografii przezskórnej

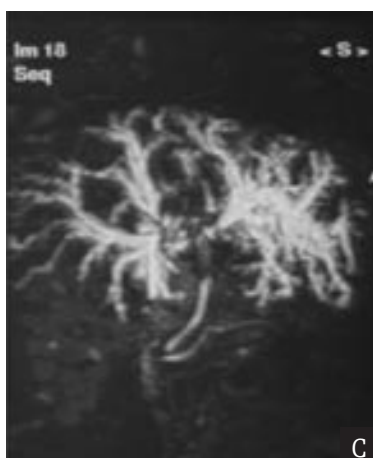
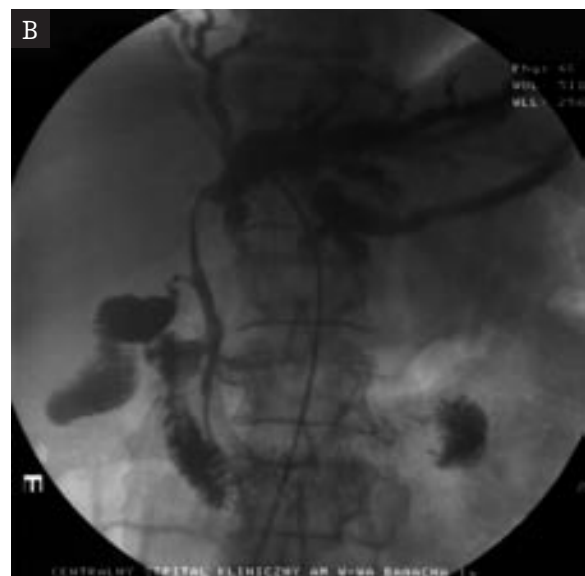


Figure 2. Percutaneous cholangiography. The bile ducts are separated at the level of the hepatic hilum (a). A catheter was placed to protect the outflow of bile to the duodenum (b). MR cholangiography of the same patient is shown for comparison (c): there is a Bismuth type IIIa separation and the bile ducts in both hepatic lobes are dilated.

Rycina 2. Cholangiografia przezskórna. Separacja przewodów żółciowych na poziomie wnęki wątroby (a). Założono cewnik zabezpieczający odpływ żółci do dwunastnicy (b). Cholangiografia MR tego samego pacjenta (c) – widoczna przeszkoda na poziomie wnęki wątroby (typ IIIa wg. Bismutha) oraz poszerzone drogi żółciowe w obydwu płatach wątroby.

znacznie się zawężyły i obecnie PTC jest zazwyczaj wstępem do drenażu lub protezowania dróg żółciowych. Zabiegi te odgrywają istotną rolę u pacjentów z dużą żółtaczką mechaniczną przygotowywanych do zabiegu chirurgicznego oraz u pacjentów leczonych paliatywnie [20]. Udrożnienie przeszkody w odpływie żółci pozwala na poprawę stanu ogólnego i komfortu życia chorych. Dzięki temu część chorych z guzem nieoperacyjnym można leczyć brachyterapią lub metodą fotodynamiczną [21,22].

Inwazyjny charakter ECPW i PTC niesie ze sobą jednak ryzyko powikłań. U około 6 % pacjentów po cholangiografii przezskórnej wystąpić może przetoka żółciowo-naczyniowa, tętniak rzekomy, żółciowe zapalenie otrzewnej, infekcja, odma opłucnowa lub reakcja związana z podaniem środka cieniującego. Do powikłań endoskopowej cholangiografii wstecznej zalicza się: ostre zapalenie trzustki, zapalenie dróg żółciowych, ropnie, sepsę i powikłania związane z endoskopią (perforacja, krwawienie z górnego odcinka przewodu pokarmowego, zachłyśnięcie). Występują one w 2 do 7 % wykonywanych badań, a najczęstszym z nich jest zapalenie trzustki (angl. post-ERCP pancreatitis – PEP). Większość przypadków PEP ma lekki przebieg wymagając jedynie krótkiej 24–72 godzinnej hospitalizacji. Zdarzają się jednak przypadki ciężkie, również śmiertelne [23,24].

Ryzyko powikłań prowokuje do poszukiwania alternatywnych do ECPW, nieinwazyjnych metod obrazowania dróg żółciowych. Cholangiografia rezonansu magnetycznego i wielorzędowa spiralna tomografia komputerowa zdają się spełniać pokładane w nich nadzieje, dlatego też w wielu pracowniach endoskopowych ECPW i PTC przestają być wykonywane jako badania diagnostyczne, pozostając najważniejszymi metodami nieoperacyjnego leczenia patologii dróg żółciowych.

Arteriografia

Wybiórcza arteriografia pnia trzewnego i tętnicy krezkowej jako metoda diagnostyczna wykonywana jest obecnie sporadycznie. Badanie może wykazać zwężenie lub zamknięcie gałęzi żyły wrotnej lub tętnicy wątrobowej. Ponieważ arteriografia nie pokazuje zmian bezpośrednio, zawodzi w przypadkach nacieku nowotworowego wokół naczynia nie powodującego jednak istotnego zwężenia światła.

Tomografia Komputerowa

W przeszłości konwencjonalna tomografia komputerowa pozwalała rozpoznać guza Klatskina w stosunkowo niewielkim, około 40 %, odsetku przypadków [6]. Dopiero zastosowanie od 1989 roku spiralnej tomografii komputerowej umożliwiło zbadanie całej wątroby w czasie pojedynczego bezdechu i jej ocenę w poszczególnych fazach wzmocnienia kontrastowego, zwiększając czułość metody w wykrywaniu guzów wątroby. Po wprowadzeniu do użytku klinicznego tomografów spiralnych z wielorzędowym układem detektorów, możliwe stało się uzyskanie przekrojów cechujących się jeszcze lepszą rozdzielczością przestrzenną (warstwy grubości 1.25 mm), w krótszym czasie.

Cholangiocarcinoma jest w większości przypadków guzem słabo unaczynionym, najlepiej widocznym w fazie żyły

wrotnej (obszar o słabszym wzmocnieniu kontrastowym niż prawidłowy miąższ wątroby). Rzadko występują guzy bogato unaczynione, wykazujące silne wzmocnienie w fazie tętniczej. Niektórzy autorzy podają zwiększoną czułość opóźnionego badania TK (6–40 minut po dożylnym podaniu środka cieniującego) w rozpoznawaniu cholangiocarcinoma [25]. Wzmocnienie kontrastowe w badaniu opóźnionym związane jest prawdopodobnie z gromadzeniem środka cieniującego w obrębie łącznotkankowego zrębu guza.

Objawy guza Klatskina w TK to: 1) słabo odgraniczona hypo- lub izodensyjna masa w okolicy wnęki wątroby, 2) późne zaleganie środka cieniującego w obrębie guza, 3) brak połączenia między poszerzonymi przewodami wątrobowymi prawym i lewym, 4) ogniskowe pogrubienie ściany dróg żółciowych wykazujące niewielkie wzmocnienie kontrastowe w fazie tętniczej lub, częściej, w fazie żyły wrotnej (50% przypadków), 5) zmiany morfologiczne w miąższu wątroby, związane najczęściej z zaburzeniami ukrwienia (47% przypadków) [9,26] (Ryc. 3). Poziom przeszkody w drogach żółciowych jest z reguły łatwy do określenia, jednakże TK spiralna często niedoszacowuje zaawansowanie guza w drogach żółciowych. Jedną z przyczyn jest niewielkie wzmocnienie kontrastowe ściany dróg żółciowych, trudne do odróżnienia od wzmocnienia obserwowanego w zapaleniu dróg żółciowych [27]. Ocena naczyń za pomocą spiralnej TK jest natomiast bardzo dobra, zbliżona do arteriograficznej [28]. Według pracy Cha i wsp. [29] spiralna TK wykazuje 100% dodatnią wartość prognostyczną w wykrywaniu nieresekcyjnych guzów wnęki wątroby przy przyjęciu kryterium inwazji naczyniowej. Jednakże ma ona ograniczoną wartość w wykrywaniu guzów resekcyjnych (wartość prognostyczna ujemna – 50%). Zdaniem autorów pracy mogłaby ona być stosowana jako badanie przesiewowe, kwalifikujące pacjentów do leczenia paliatywnego.

Portotomografia komputerowa, badanie inwazyjne polegające na podaniu środka cieniującego przez cewnik umieszczony w tętnicy śledzionowej lub tętnicy krezkowej górnej (poza odejściem ewentualnych tętnic wątrobowych) i akwizycji obrazów miąższu wątroby w selektywnej fazie żyły wrotnej, jest metodą stosowaną w poszukiwaniu przerzutów wewnątrz-wątrobowych raka dróg żółciowych u pacjentów przed zabiegiem operacyjnym [9]. Metoda cechuje się bardzo wysoką czułością w rozpoznawaniu zmian ogniskowych w wątrobie. Do głównych wad tej techniki zalicza się jej inwazyjny charakter i niską swoistość – dość często występujące ogniskowe zaburzenia perfuzji mogą być błędnie interpretowane jako zmiany o charakterze nowotworowym.

Cholangiografia TK może być wykonywana po dożylnym lub doustnym podaniu środka cieniującego wydzielanego do żółci przez hepatocyty [30,31]. Mimo dość dobrego uwidocznienia dróg żółciowych metodą cechującą wszystkie wady cholangiografii dożylnej tzn. toksyczność środka cieniującego, brak wydzielania przez hepatocyty przy żółtaczce > 2 mg% oraz narażenie na promieniowanie jonizujące. Alternatywną metodą jest cholangiografia TK wykorzystująca w fazie rekonstrukcyjnej różnice w wartości współczynnika osłabienia pomiędzy drogami żółciowymi a przylegającymi strukturami [32]. Metody te nie znalazły dotychczas szerszego zastosowania w diagnostyce guza Klatskina.

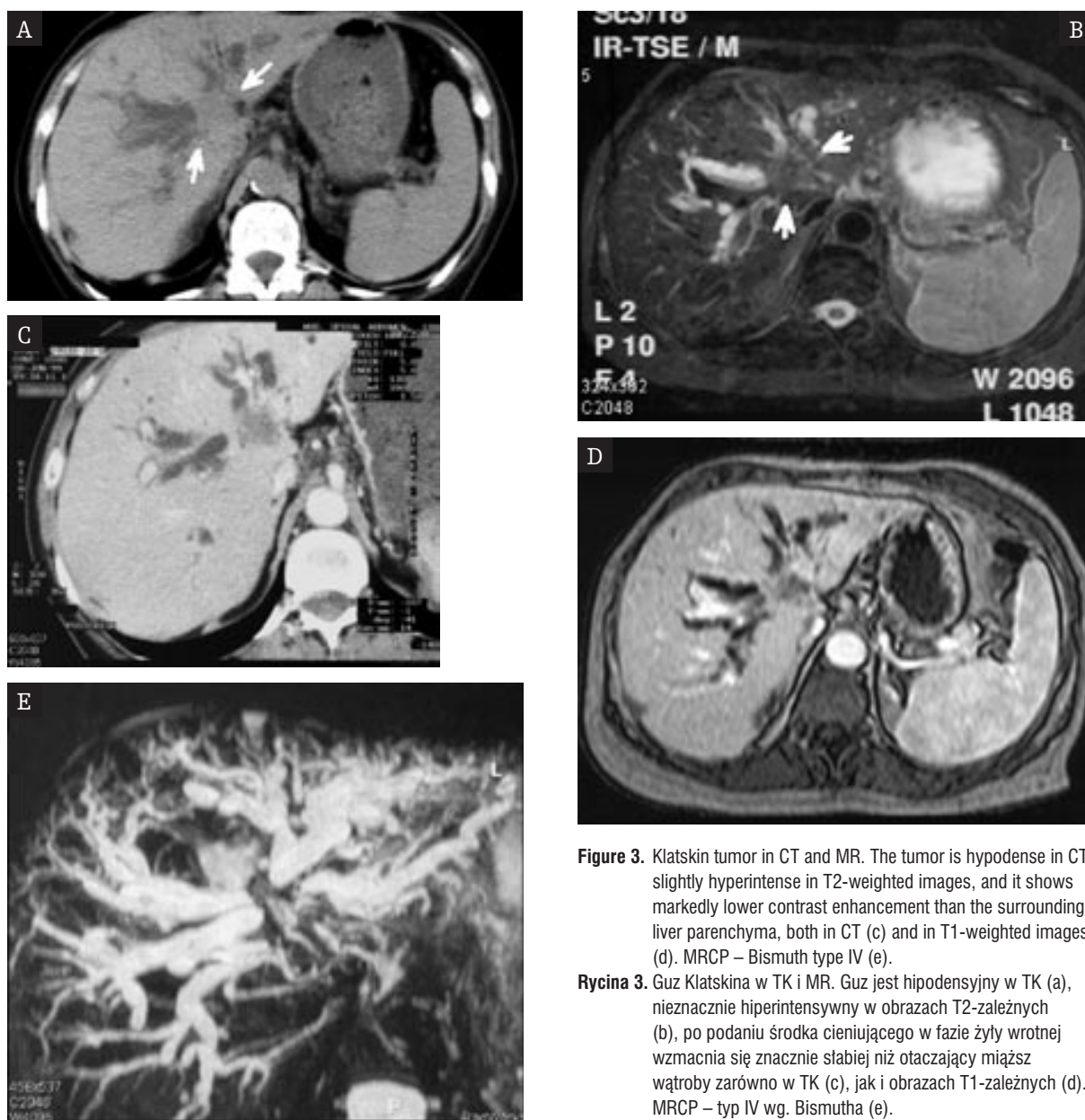


Figure 3. Klatskin tumor in CT and MR. The tumor is hypodense in CT, slightly hyperintense in T2-weighted images, and it shows markedly lower contrast enhancement than the surrounding liver parenchyma, both in CT (c) and in T1-weighted images (d). MRCP – Bismuth type IV (e).

Rycina 3. Guz Klatskina w TK i MR. Guz jest hipodensyjny w TK (a), nieznacznie hiperintensyjny w obrazach T2-zależnych (b), po podaniu środka cieniującego w fazie żyły wrotnej wzmacnia się znacznie słabiej niż otaczający mięsz wątrobę zarówno w TK (c), jak i obrazach T1-zależnych (d). MRCP – typ IV wg. Bismutha (e).

Skuteczność diagnostyczna wielorzędowej spiralnej tomografii komputerowej w ocenie radiologicznej guza Klatskina nie została jeszcze określona.

Rezonans Magnetyczny

W obrazach T1- zależnych, intensywność sygnału z guza wnęki wątrobę jest z reguły niższa niż pozostałego mięszu wątrobę. W obrazach T2-zależnych zmiany te mają podwyższony sygnał, przy czym intensywność sygnału będzie nieco niższa w przypadku guzów z przewagą komponenty włóknistej [9] (Ryc. 4). W niektórych przypadkach wielofazowe badanie MR przy użyciu szybkich, T1-zależnych sekwencji echa gradientowego i po dożylnym podaniu środka kontrastowego pokazuje zmiany niewidoczne w TK [33]. Podobnie jak w TK, w badaniu MR oceniać wzmocnienie kontrastowe zmian, stopień zajęcia naczyń oraz zmiany mięszowe.

Przewagą badania MR, w porównaniu z TK, w ocenie guzów wnęki wątrobę jest możliwość obrazowania dróg żółciowych przy użyciu techniki zwanej cholangiografią lub cholangiopankreatografią rezonansu magnetycznego (magnetic resonance cholangiopancreatography – MRCP), w której wykorzystuje się metodę zwaną hydrografią rezonansu magnetycznego, pozwalającą na uzyskanie obrazów zbiorników statycznego płynu, w różnych strukturach anatomicznych, bez podawania środka kontrastowego [34]. W tym celu stosuje się bardzo silnie T2-zależne sekwencje szybkiego echa spinowego (fast spin echo – FSE, turbo spin echo TSE) z efektywnym czasem echa (TE) > 250 ms. Badanie takie uwidacznia jedynie struktury o długim czasie relaksacji poprzecznej, jakimi są statyczne lub wolno przemieszczające się płyny. Szybko przemieszczające się płyny (np. krew w naczyniach), narządy mięszowe (m.in. wątrobę) i guzy lite nie uwidaczniają się. Dodatkową redukcję sygnału tła uzyskuje się dzięki zastosowaniu techniki selektywnego

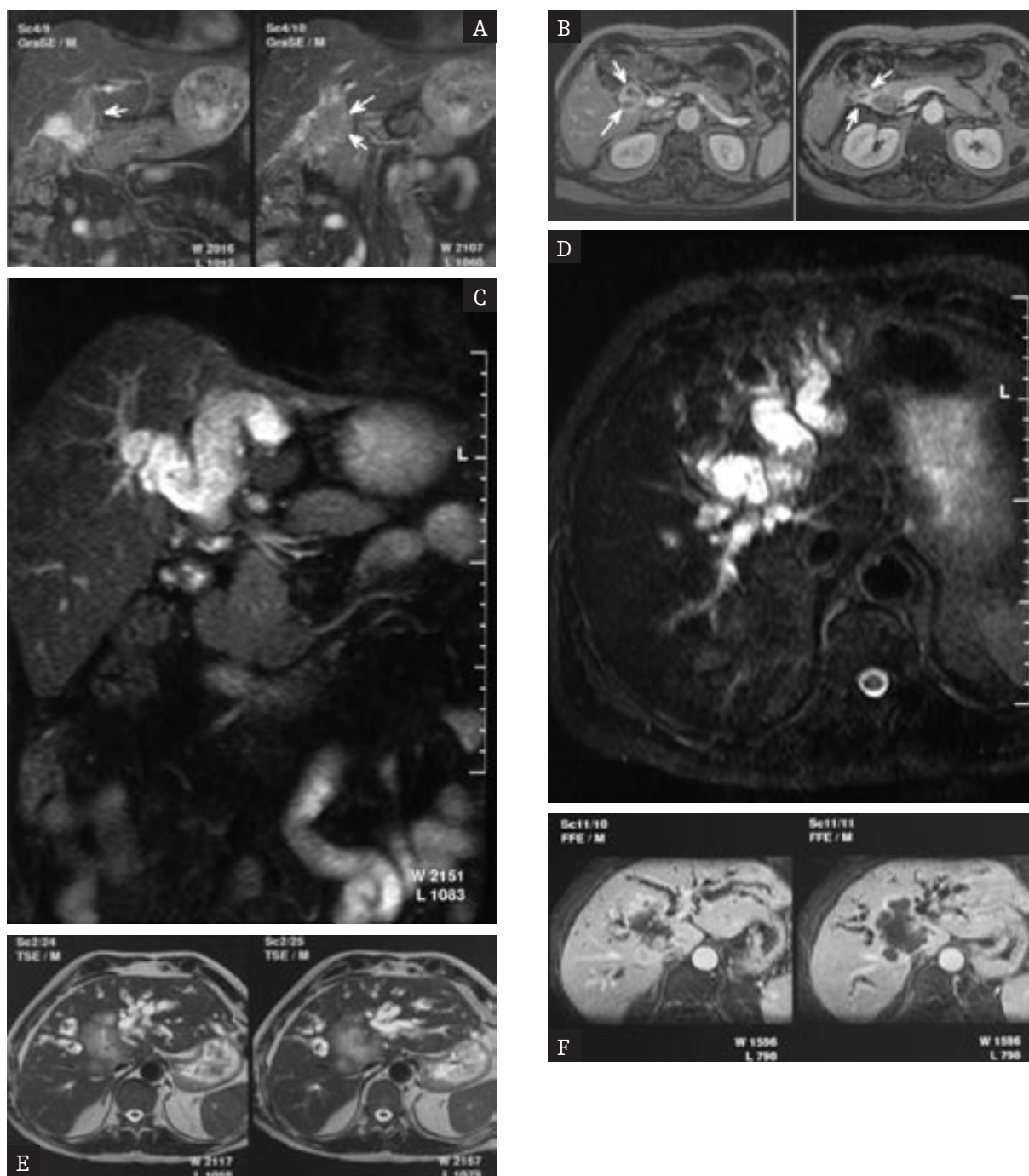


Figure 4. Growth-patterns of hilar cholangiocarcinoma in MR. Infiltrating carcinoma (a,b): the walls of the common bile duct are thickened and show contrast enhancement. The tumor grows into the lumen and penetrates the wall of the common bile duct. Intraductal carcinoma (c,d): the tumor fills the lumen, spreading superficially on the mucosal surface. The bile duct walls are not thickened. Exophytic carcinoma (e,f): there is a T2 hyperintense tumor mass in the hepatic hilum. The tumor shows rim-enhancement in the late parenchymal phase.

Rycina 4. Typy wzrostu guza wewnątrz w MR. Rak naciekający (a, b) – ściany przewodu żółciowego wspólnego są pogrubiałe i wzmacniają się po podaniu środka cieniującego. Guz wrasta do światła dróg żółciowych i przerasta przez ścianę na zewnątrz. Rak wewnątrzprzewodowy, polipoidalny (c,d) – guz wypełnia światło dróg żółciowych szerząc się po powierzchni błony śluzowej, ściany przewodów żółciowych nie są wyraźnie pogrubiałe. Rak egzofityczny (e,f) – widoczny guz we wnętrzu wątroby o podwyższonym sygnale w obrazach T2-zależnych, brzośnie wzmacniający się w późnej fazie mięszonej.

tłumienia sygnału tkanki tłuszczowej (SPIR – spectral pre-saturation inversion recovery). W badaniu hydrograficznym jamy brzusznej, obok przewodów żółciowych i dróg moczowych, uwidaczniają się również wypełnione płynem pętle jelitowe, torbiele, ropnie, ogniska rozpadu w guzach i wolny płyn w jamie otrzewnej. Najnowsze sekwencje pozwalają na wykonanie badania MRCP w czasie pojedynczego bezdechu, co zmniejszyło podatność na artefakty ruchowe i poprawiło jakość obrazu.

Badanie MRCP może być wykonywane w różnych opcjach: 2D, 3D i techniką pojedynczej warstwy. W opcji 2D otrzymujemy stosunkowo grube warstwy (4–5 mm); technika 3D pozwala uzyskać cieńsze warstwy (1–2 mm), co poprawia rozdzielczość przestrzenną, zazwyczaj jednak kosztem wydłużonego czasu badania. W obu technikach z uzyskanych warstw wyjściowych otrzymuje się wielopłaszczyznowe rekonstrukcje przestrzenne drzewa żółciowego, najczęściej przy zastosowaniu projekcji największej intensywności (maximum intensity projection – MIP). Obrazy uzyskane metodą pojedynczej warstwy (grubości 3–4 cm) nie podlegają dalszym rekonstrukcjom.

Cholangiografia MR umożliwia rozpoznanie przeszkody w drogach żółciowych u blisko 100% chorych i określenie jej poziomu u ponad 90% chorych [35,36]. W celu określenia miejscowego zaawansowania nowotworu w drogach żółciowych stosuje się najczęściej klasyfikację zaproponowaną przez Bismutha [37] (Ryc. 5).

W porównaniu do ECPW i PTC zaletami cholangiografii MR są: nieinwazyjność, brak narażenia na promieniowanie jonizujące (istotne również w porównaniu do TK), krótki czas badania, brak potrzeby sedacji chorych oraz niższy koszt. Mniejsza niż w przypadku USG zależność od doświadczenia osoby wykonującej badanie wpływa na większą powtarzalność badań kontrolnych. Ponieważ w cholangio-MR nie jest wywierane dodatkowe ciśnienie na drogi żółciowe związane z wstrzyknięciem do ich światła środka cieniującego, uzyskany obraz zwężeń i poszerzeń będzie odpowiadał stanowi faktycznemu występującemu u pacjenta. Może to być jednak również źródłem artefaktów – krótkoodcinkowe zwężenie we wnętrzu wątroby może dać w cholangio-MR obraz długiego zwężenia w obrębie PŻW na skutek spadnięcia dróg żółciowych poniżej przeszkody. Podany w czasie ECPW kontrast może w takim przypadku rozciągnąć spadnięte drogi żółciowe dając dokładniejszy obraz przeszkody [38].

Istotną zaletą MRCP jest obrazowanie dróg żółciowych zarówno poniżej przeszkody (jak w ECPW) jak i powyżej przeszkody (jak w PTC). W ECPW nie zawsze jest to możliwe, a podany pod ciśnieniem środek cieniujący może zalegać w drogach żółciowych powyżej zwężenia prowadząc do rozwoju zapalenia dróg żółciowych. Kompletnie obrazy drzewa żółciowego pozwalają na określenie zaawansowania nowotworu w drogach żółciowych i jego operacyjności. Poza tym badanie MR, poszerzone o dodatkowe sekwencje i dynamiczną ocenę wzmocnienia kontrastowego wątroby, pozwala ocenić naciekanie układu naczyniowego, choć ocena ta nie jest tak dokładna jak w TK (zwłaszcza w wielorzędowych aparatach spiralnych), z uwagi na gorszą rozdzielczość przestrzenną MR.

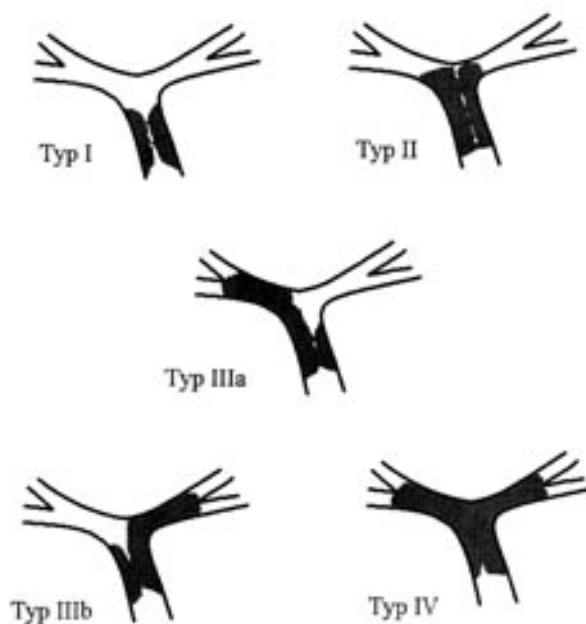


Figure 5. Bismuth classification. Type I: the tumor is located under the primary confluence. Type II: the primary confluence is involved. Type III: there is a one-sided involvement of the secondary confluence. Type IV: there is a bilateral involvement of the secondary confluence.

Rycina 5. Klasyfikacja Bismutha. Typ I – guz znajduje się pod spływem przewodów wątrobowych. Typ II – guz obejmuje spływ przewodów wątrobowych. Typ III – guz nacieka na spływy przewodów segmentalnych po jednej stronie. Typ IV – objęte są spływy przewodów segmentalnych po obu stronach.

Podobnie jak w USG i TK, bezpośrednie uwidocznienie niektórych, małych guzów wewnątrz może być bardzo trudne lub niemożliwe. Rozpoznanie opiera się wtedy na objawach pośrednich, głównie w sekwencjach MRCP (poszerzenie dróg żółciowych do poziomu guza).

Lopera i wsp. [39] udowodnili użyteczność MRCP w planowaniu zabiegów przeszczepnych u chorych z nowotworem wewnątrz wątroby. Harewood i wsp. [40] wykazali, że użycie cholangio-MR w planowaniu protezowania dróg żółciowych zmniejsza całkowity koszt leczenia. Ponadto, uzupełnienie MRCP o inne sekwencje rezonansowe pozwala na jednoczesną ocenę dróg żółciowych, miąższu wątroby i innych narządów jamy brzusznej. W Stanach Zjednoczonych MRCP zalecane jest do wstępnej oceny cholangiocarcinoma [41].

Dodatkową zaletą badania MR jest możliwość zastosowania środków kontrastowych o powinowactwie do układu siateczkowo-śródbłonkowego, składających się z małych cząsteczek tlenku żelaza (SPIO). Badanie z użyciem SPIO cechuje się najwyższą czułością, spośród nieinwazyjnych metod przedoperacyjnych, w rozpoznawaniu ognisk przerzutowych, również cholangiocarcinoma.

Wady cholangio-MR są brak możliwości zbadania pacjentów z ogólnymi przeciwwskazaniami do MR oraz pacjentów z elementami metalicznymi w jamie brzusznej (np. klipsy

Table 1. The diagnostic efficacy of the imaging modalities used in the evaluation of Klatskin tumor on a four-point scale from (-), the method is useless with regard to the given parameter, to (+ +), a method of very high diagnostic efficacy/referential value.

Tabela 1. Porównanie skuteczności diagnostycznej metod obrazowych w ocenie guza wnęki wątroby. Skala czteropunktowa od (-) – metoda nieprzydatna w ocenie danego parametru – do (+ +) – bardzo wysoka skuteczność diagnostyczna/metoda referencyjna.

	USG	TK	MR	Chol Rtg	CAS
Rozpoznanie guza	+	+	+ / + +	+ +	-
Naciek miększu wątroby	+	+	+	-	-
Naciek naczyń	+	+ +	+	-	+ +
Naciek dróg żółciowych (Bismuth)	+/-	+/-	+ +	+ +	-

naczyniowe), wciąż mała dostępność oraz niższa niż ECPW rozdzielczość przestrzenna (ECPW – 0.1–0.5 mm, MRCP – 1 mm) [33].

Wnioski

Ze względu na trudne obrazowanie okolicy wnęki wątroby i samego guza Klatskina diagnostyka przedoperacyjna wymaga najczęściej łączenia kilku metod obrazowych, np. TK i cholangiografii rentgenowskiej. O ile w ten sposób łatwo wyłonić jest pacjentów ze zmianami nieresekcyjnymi (w przypadkach zaawansowanych wystarcza sama TK), to ciągle duży jest odsetek guzów uznanych błędnie za operacyjne. PTC i ECPW pozwalają uzyskać dokładne obrazy dróg żółciowych, jednak są to metody inwazyjne, których główną zaletą jest możliwość wykonania paliatywnego drenażu przezskórnego (PTC) lub biopsji (ECPW). Rezonans magnetyczny, umożliwiając uzyskiwanie obrazów zbliżonych zarówno do cholangiografii rentgenowskiej, jak i do tomografii komputerowej, budzi nadzieję

na kompleksową ocenę dróg żółciowych oraz pozostałych narządów jamy brzusznej. Ciągłe doskonalona technika badania angio-MR powinna pozwolić w przyszłości na uzyskanie obrazów naczyń zbliżonych jakością do angio-TK i cyfrowej angiografii subtrakcyjnej. Obecnie ocena układu naczyniowego w badaniu MR ustępuje tomografii komputerowej z uwagi na gorszą rozdzielczość przestrzenną rezonansu magnetycznego.

Znane są ograniczenia metod obrazowych w przypadku rozprzestrzeniania się nowotworu do niepowiększonych węzłów chłonnych i przerzutów wewnątrzwątrobowych o średnicy mniejszej niż 1 cm [3]. Opracowanie algorytmu diagnostycznego pacjentów z guzami wnęki wątroby, optymalnego zarówno pod względem skuteczności diagnostycznej, jak i pod względem ekonomicznym, jest ciągle aktualną kwestią. Tabela 1 przedstawia porównanie omówionych metod obrazowych pod kątem ich przydatności w wykrywaniu różnych objawów procesu złośliwego we wnęcie wątroby.

Piśmiennictwo:

- Altemeier W, Gall E, Zinniger M i wsp: Sclerosing carcinoma of the major intrahepatic bile ducts. Arch Surg, 1957; 75: 450–461.
- Klatskin G: Adenocarcinoma of the hepatic duct at its bifurcation within porta hepatis. An unusual tumor with distinctive clinical and pathological features. Am J Med, 1965; 38: 241–256.
- Nesbit GM, Johnson CD, James EM et al: Cholangiocarcinoma: diagnosis and evaluation of resectability by CT and sonography as procedures complementary to cholangiography. AJR, 1988; 151: 933–938.
- Stain SC, Baer HU, Dennison AR, Blumgart LH: Current management of hilar cholangiocarcinoma. Surg Gynecol Obstet, 1992; 200: 717–724.
- Yamashita Y, Takahashi M, Kanazawa S et al: Hilar cholangiocarcinoma: an evaluation of subtypes with CT and angiography. Acta Radiologica, 1992; 33: 351–355.
- Choi BI, Lee JH, Han MC et al: Hilar cholangiocarcinoma: comparative study with sonography and CT. Radiology, 1989; 172: 689–692.
- Robledo R, Muro A, Prieto ML: Extrahepatic bile duct carcinoma: US characteristics and accuracy in demonstration of tumors. Radiology, 1996; 198: 869–873.
- Dachman AH: Primary biliary neoplasia. In: Friedman AC, Dachman AH, (eds.): Radiology of the liver, biliary tract, and pancreas. Mosby, St Louis, 1994.
- Soyer P, Bluemke DA, Reichle R et al: Imaging of Intrahepatic Cholangiocarcinoma: 2. Hilar Cholangiocarcinoma. AJR, 1995; 165: 1433–1436.
- Sugihara S, Kojiro M: Pathology of cholangiocarcinoma. In: Nakashima T, Kojiro M, (eds.): Hepatocellular carcinoma: an atlas of its pathology. Springer-Verlag, Tokyo, 1987.
- Adam A, Benjamin IS: The staging of cholangiocarcinoma. Clin Radiol, 1992; 46: 299–303.
- Machan L, Müller NL, Cooperberg PL: Sonographic Diagnosis of Klatskin Tumor. AJR, 1986; 147: 509–512.
- Hann LE, Greatrex KV, Bach AM et al: Cholangiocarcinoma at the Hepatic Hilus: Sonographic Findings. AJR, 1997; 168: 985–989.
- Looser C, Stain SL, Baer HU et al: Staging of hilar cholangiocarcinoma by ultrasound and duplex sonography: a comparison with sonography and operative findings. Br J Radiol, 1992; 65: 871–877.
- Wiersema MJ, Vimann P, Giovannini M et al: Endosonographically-guided fine-needle aspiration biopsy: diagnostic accuracy and complication assessment. Gastroenterology, 1997; 112: 1087–1095.
- Vazquez-Sequeiros E, Baron TH, Clain JE et al: Evaluation of indeterminate bile duct strictures by intraductal US. Gastrointest Endosc, 2002; 56: 372–379.
- Frey CF, Burbige EJ, Meinka WB et al: Endoscopic retrograde cholangiopancreatography. Am J Surg, 1982; 144: 109–114.
- DeBellis M, Sherman S, Fogel EL et al: Tissue sampling at ERCP in suspected malignant biliary strictures (Part I). Gastrointest Endosc, 2002; 56: 552–561.
- Franel RJ, Jin AK, Brandwein SL et al: The combination of stricture dilatation, endoscopic needle aspiration and biliary brushings significantly improves diagnostic yield from malignant biliary duct strictures. Gastrointest Endosc, 2001; 54: 587–594.
- Nordback IH, Pitt HA, Coleman J et al: Unresectable hilar cholangiocarcinoma: percutaneous versus operative palliation. Surgery, 1994; 115: 597–603.
- Vallis KA, Benjamin IS, Munro AJ et al: External beam and intraluminal radiotherapy for locally advanced bile duct cancer: role and tolerability. Radiother Oncol, 1996; 41: 61–66.

22. Ortner MEJ, Liebertruth J, Schreiber S et al: Photodynamic Therapy of Nonresectable Cholangiocarcinoma. *Gastroenterology*, 1998; 114: 536-542.
23. Freeman ML, Nelson DB, Sherman S et al: Complications of endoscopic biliary sphincterotomy. *N Engl J Med*, 1996; 35: 909-918.
24. Freeman ML, DiSario JA, Nelson DB et al: Risk factors for post-ERCP pancreatitis: a prospective, multicenter study. *Gastrointest Endosc*, 2001; 54: 535-536.
25. Lacomis JM, Baron RL, Oliver JH et al: Cholangiocarcinoma: delayed CT contrast enhancement patterns. *Radiology*, 1997; 203: 98-104.
26. Lee JW, Lim HK, Jang KM et al: Radiologic Spectrum of Cholangiocarcinoma: Emphasis on Unusual Manifestations and Differential Diagnoses. *RadioGraphics*, 2001; 21: S97-S116.
27. Han JK, Choi BI, Kim TK et al: Hilar cholangiocarcinoma: thinsection spiral CT findings with cholangiographic correlation. *RadioGraphics*, 1997; 17: 1457-1485.
28. Feydy A, Vilgrain V, Denys A et al: Helical CT assessment in hilar cholangiocarcinoma: correlation with surgical and pathologic findings. *AJR*, 1999; 172: 73-77.
29. Cha JH, Han JK, Kim TK et al: Preoperative evaluation of Klatskin tumor: accuracy of spiral CT in determining vascular invasion as a sign of unresectability. *Abdom Imaging*, 2000; 25: 500-507.
30. Miller FH, Hwang CM, Gabriel H et al: Contrast-enhanced helical CT of choledocholithiasis. *AJR*, 2003; 181: 125-130.
31. Stabile Ianora AA, Memeo M, Scardapane A et al.: Oral contrast-enhanced three-dimensional helical-CT cholangiography: clinical applications. *Eur Radiol*, 2003; 13: 867-873.
32. Xu AM, Cheng HY, Jiang WB et al: Multi-slice three-dimensional spiral CT-cholangiography: a technique for diagnosis of biliary disease. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2002; 1: 595-603.
33. Low RN, Sigeti JS, Francis IR et al: Evaluation of malignant biliary obstruction: efficacy of fast multiplanar spoiled gradient-recalled MR imaging vs spin-echo MR imaging, CT, and cholangiography. *AJR*, 1994; 162: 315-323.
34. Jara H, Barish MA, Yucel EK et al: MR hydrography: theory and practice of static fluid imaging. *AJR*, 1998; 170: 873-882.
35. Guibaud L, Bret PM, Reinhold C et al: Bile duct obstruction and choledocholithiasis: diagnosis with MR cholangiography. *Radiology*, 1995; 197: 109-115.
36. Laubenberg J, Buchert M, Schneider B et al: Breath-hold projection magnetic resonance-cholangio-pancreatography (MRCP): a new method for examination of the bile and pancreatic ducts. *Magn Reson Med*, 1995; 33: 18-23.
37. Bismuth H, Corlette MB: Intrahepatic cholangioenteric anastomosis in carcinoma of the hilus of the liver. *Surg Gynecol Obstet*, 1975; 140: 170-178.
38. Baillie J, Paulson EK, Vitellas KM: Biliary Imaging: A Review. *Gastroenterology*, 2003; 124: 1686-1699.
39. Lopera JE, Soto JA, Munera F: Malignant Hilar and Perihilar Biliary Obstruction: Use of MR Cholangiography to Define the Extent of Biliary Ductal Involvement and Plan Percutaneous Interventions. *Radiology*, 2001; 220: 90-96.
40. Harewood GC, Baron TH: Cost analysis of magnetic resonance cholangiography in the management of inoperable hilar biliary obstruction. *Am J Gastroenterol*, 2002; 97: 1152-1158.
41. Baron TH: Past, present and future of endoscopic retrograde cholangiopancreatography: perspectives on the National Institutes of Health Consensus Conference. *Mayo Clinic Proc*, 2002; 77: 407-412.