대한방사선의학회지 1999;40:497-504

바터팽대부 주위 악성종양의 진단에 있어서 나선식 전산화단층촬영의 유용성[1]

강형근 · 추성남[2] · 정용연 · 강민선 · 김재규 · 정광우 · 김현종[3] · 정상우[4]

목적 : 팽대부주위 악성종양의 감별에 있어서 나선식 전산화단층촬영의 유용성에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법 : 병리조직학적으로 확진된 췌장두부암 18예, 원위부 총담관암 17예, 바터(Vater)팽대부암 16예, 팽대부주위 십이지장암 4예, 총 55예를 대상으로 나선식 전산화단층촬영(5mm 스캔두께, 초당 5mm 테이블 이동속도)을 시행하였다. 스캔 데이터를 이용하여 다시 2mm 간격의 후향적 재구성영상과 다평면 재구성영상을 얻어서, 각각의 질환별로 종괴 자체의 인지 및 크기와 부수적인 소견들인 췌장주위 지방층 침범, 총담관 확장 및 양상, 췌관의 확장 및 확장 정도, 총담관벽의 비후, 확장된 담관의 팽대부까지 연장, 종괴의 십이지장내로 돌출 그리고 임파절 전이 여부를 후향적으로 분석하였다.

결과 : 팽대부주위 악성종양 55예에 대한 종괴 자체의 인지도는 96%(53/55)이었다. 전체 종괴의 크기는 1-5cm이었고 부위별 평균 크기는 바터팽대부암에서 2.4±0.5cm로 가장 작았고 췌장두부암에서 3.5±1.0cm로 가장 컸다. 췌장 주위 지방층 침범 소견은 췌장두부암에서 100%(18/18)로 가장 많이 관찰되었다($P<0.05$). 총담관의 확장은 전체 종양중 팽대부주위 십이지장에서 기원한 유암종 1예를 제외한 98%(54/55)에서 관찰되었으며 확장된 담관은 췌장두부암 1예를 제외한 98%(53/54)에서 급격히 좁아드는 양상을 보였다. 췌관의 확장은 췌장두부암 94%(17/18)와 바터팽대부암 75%(12/16)에서 보다 많이 관찰되었으며, 췌관확장의 정도는 췌장두부암에서 중등도 이상이 55%(10/18)로 많은 반면에 바터팽대부암에서는 경도가 63%(10/16)로 많았다($P<0.05$). 원위부 총담관벽의 3mm이상 비후는 원위부 총담관암 76%(13/17)에서 가장 많이 관찰되었다. 확장된 담관이 팽대부까지 연장되어 보이는 경우는 바터팽대부암 81%(13/16)와 팽대부주위 십이지장암 75%(3/4)에서 보다 많이 관찰되었다($P<0.05$). 십이지장내로 돌출된 종괴는 팽대부주위 십이지장암 100%(4/4)와 바터팽대부암 94%(15/16)에서 보다 많이 관찰되었다($P<0.05$). 임파절 전이는 췌장두부암 17%(3/18)와 원위부 총담관암 6%(1/17)에서 관찰되었다.

결론 : 팽대부주위 악성종양의 진단에 있어서 나선식 전산화단층촬영을 이용하면 종괴 자체를 잘 인지할 수 있고 종괴와 연관된 소견을 잘 볼 수 있어, 이 들을 분석함으로써 종양의 기원부위 감별이 보다 용이해지리라 생각한다.

팽대부주위 악성종양은 바터(Vater)팽대부에 인접한 췌장두부의 췌관, 원위부 총담관, 바터팽대부의 점막, 팽대부주위 십이지장 점막 등에서 생기는 종양들로 대부분 선암으로 임상증상 및 수술방법이 비교적 비슷하나, 기원부위에 따라 종양의 수술적 절제율과 예후 등이 다르므로 이 들을 감별하는 것이 중요하다(1-3). 그러나 종양이 기원부위에 국한되어 있을 때에는 작은 종괴로 나타나서 종괴 자체의 인지가 어렵고, 종괴가 커져 인접부위를 함께 침범하게 되면 기원부위를 알기가 어렵게되어 고식적 전산화단층촬영(Computed tomography, 이하 CT로 줄임)으로는 이 들 종양들의 진단 및 감별이 어려울 때가 많다.

최근에 나선식 CT는 한번의 호흡 정지 상태에서 검사하고자 하는 모든 부위를 체적데이터로 얻어 이를 임의의 간격으

[1]전남대학교 의과대학 진단방사선과학 교실
[2]서남대학교 의과대학 진단방사선과학 교실
[3]전남대학교 의과대학 일반외과학 교실
[4]전남대학교 의과대학 해부병리학 교실
이 논문은 1998년 9월 8일 접수하여 1998년 11월 23일에 채택되었음

로 후향적 재구성할 수 있어서 작은 종괴도 인지할 수 있게 되었다. 또한 재구성영상을 이용하여 다평면 재구성(multiplanar reformation, 이하 MPR로 줄임)의 입체적 영상으로 나타낼 수 있어서 병변과 주위조직과의 관계도 잘 알 수 있게 되었다(4-5).

저자들은 이러한 나선식 CT를 이용하여 팽대부주위 악성종양들을 인지하고 나타나는 소견들을 분석하여 종양들 간의 감별점에 대해서 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

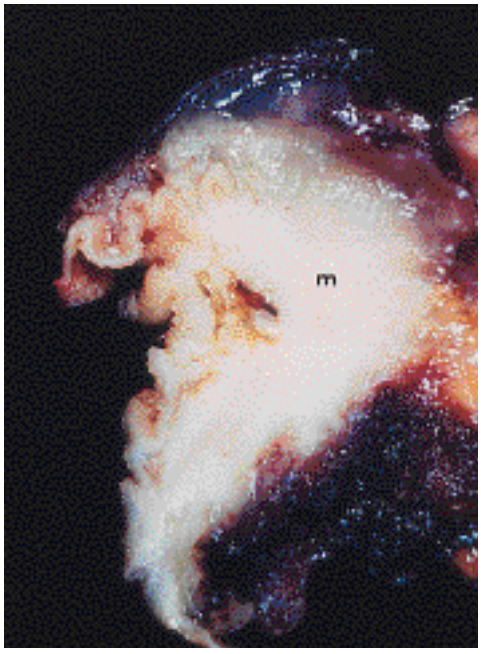
1995년 5월부터 1998년 2월까지 나선식 CT를 시행하고 수술을 하여 병리조직학적으로 확진된 췌장두부암 18예, 원위부 총담관암 17예, 바터팽대부암 16예, 팽대부주위 십이지장암 4예, 총 55예를 대상으로 후향적으로 분석하였다. 성별은 남자가 38명 여자가 17명이었으며 45세에서 72세까지의 연령분포로 평균 56세였다. 조직학적으로 팽대부주위 십이지장에서 기원한 유암종(carcinoid) 1예를 제외한 54예에서 선암으로 판명되었다. 종괴의 기원은 적출된 표본의 육안적 소견과 함께 현미경적 소견상 비전형적 세포가 팽대부주위 조직중 어느 쪽에 많이 분포하는지를 참조하여 결정하였다.

나선식 CT스캔은 HiSpeed Advantage(GE, Milwaukee, USA) 기기를 이용하였고, 검사 시작전 모든 환자에서 물이나 희석된 가스트로그라핀(Gastrografin, Schering, Berlin, Germany) 을경구투여하여 위장관을 채운 후 10mm 간격으로 조영전 스캔을 하여 간외담관, 췌장, 십이지장 등의 위치를 확인하였다. 조영제는 Iopromide(Ultravist 300, Schering, Berlin, Germany)로총 100-120ml를 초당 2-3ml 속도로 주전정맥(antecubital vein)을 통하여 자동주입기(CA 9000, Liebel-Flarsheim company, Cincinnati, USA)와 연결하여 주입하였다. 조영제 주입 시작후 40초부터 1회의 호흡 정지 상태에서 5mm 스캔 두께와 초당 5mm 테이블 이동 속도로 팽대부주위 조직을 포함하도록 십이지장 횡행부 위로부터 상방으로 20초 동안 나선식 스캔하여 10cm 길이의 체적 데이터를 얻었다. 5mm 간격으로 얻어진 축상면 영상(prospected reconstructed axial image)을 이용하여 다시 2mm 간격으로 후향적 재구성(retrospective reconstruction) 영상을 얻은 후 이 재구성 영상 데이터를 독립제어대(Independent Console)로 옮겨 병변과 주위조직을 잘 볼 수 있는 축상, 관상, 시상, 사위면 등의 방향으로 MPR영상을 얻었다.

후향적 재구성영상과 MPR영상에서 종괴 자체의 인지 및

A

B



C

Fig. 1. Carcinoma of pancreatic head.
A. Axial oblique MPR image shows an irregular low-attenuation mass (black arrow) in the pancreatic head with invasion of the peripancreatic fat and adjacent vessels(white arrows).
B. Coronal MPR image demonstrates the relationship between the pancreatic mass (m) and abrupt termination of dilated bile duct(arrow).
C. Cut surface of the resected specimen reveals a mass (m) in the pancreatic head.

크기와 부수적인 소견들인 췌장주위 지방층 침범, 총담관 확장 및 양상, 췌관의 확장 및 확장 정도, 총담관벽의 비후, 확장된 담관의 팽대부위까지 연장, 종괴의 십이지장강내로 돌출 그리고 임파절 전이 여부 등을 후향적으로 분석하였다. 총담관의 확장 기준은 7mm 이상으로 하였고, 확장 양상은 확장된 담관으로부터 심한 협착 또는 폐쇄부위까지의 이행부위가 1.5cm 이하이면 급격한 좁아짐(abrupt narrowing), 2.0cm 이상이면 서서히 좁아짐(tapered narrowing)으로 하였다(6). 췌관의 확장 기준은 두부에서 4mm 이상으로 하여 4-6mm를 경도, 6mm이상을 중등도로 구분하였다. 총담관벽 비후의 기준은 3mm 이상으로 하였다. 관찰된 소견들의 통계학적 유의성을 비교 분석하기 위하여 Chi-square test를 적용하였고 P값이 0.05미만인 경우에 통계학적으로 유의한 것으로 판단하였다.

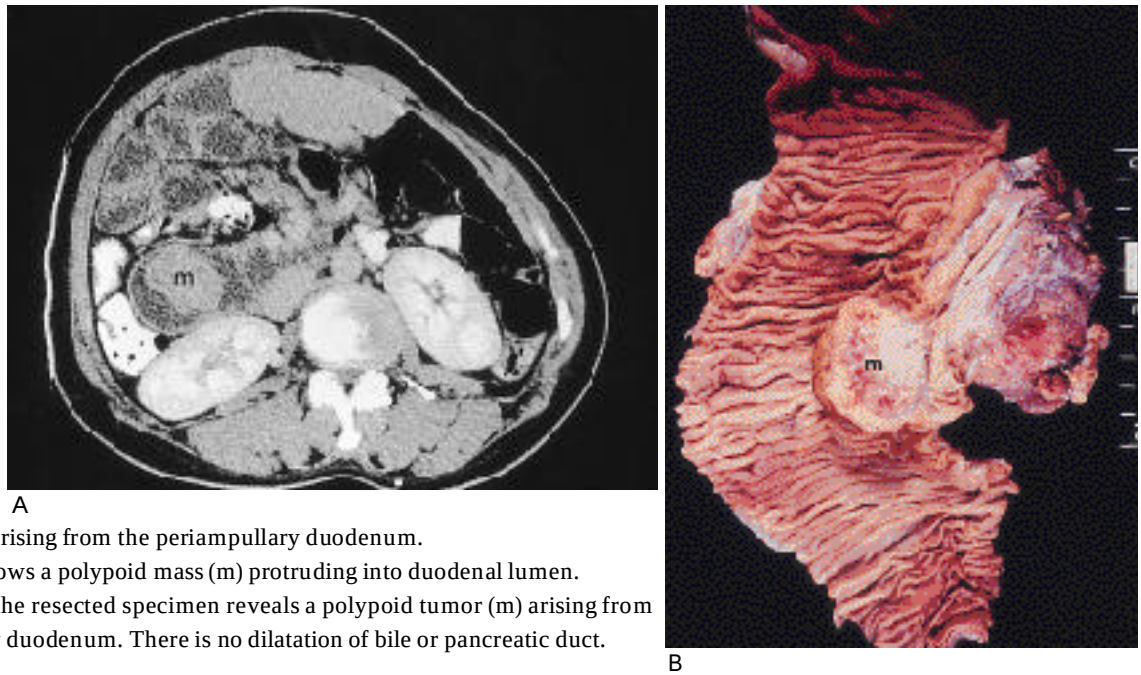
결 과

팽대부주위 악성종양 55예에 대한 종괴 자체의 인지도는 96%(53/55)이었으며 원위부 총담관암 1예와 바터팽대부암 1예에서 인지할 수 없었다. 전체 종괴의 크기는 1-5cm이었고, 부위별 평균 크기는 바터팽대부암에서 2.4±0.5cm로 가장 작

Table 1. Helical CT Findings of the Periampullary Malignant Tumors

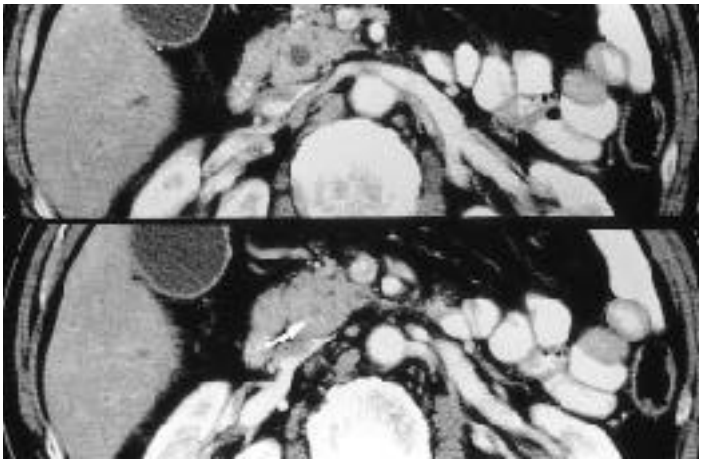
CT findings \ Origin sites	Pancreatic head (n=18)	Distal CBD (n=17)	Ampulla (n=16)	Periampullary duodenum (n=4)
Invasion of peripancreatic fat	18(100)	3(18)	0(0)	2(50)
Dilatation of bile duct	18(100)	17(100)	16(100)	3(75)
Termination of dilated bile duct				
abrupt	17(94)	17(100)	16(100)	4(100)
tapered	1(6)	0(0)	0(0)	0(0)
Dilatation of pancreatic duct				
4-6mm	7(39)	2(12)	10(63)	1(25)
＞6mm	10(55)	1(6)	2(12)	0(0)
Wall thickening of bile duct (＞3mm)	1(6)	13(76)	0(0)	1(25)
Extensioin of dilated bile duct into ampulla	2(11)	0(0)	13(81)	3(75)
Protruding mass into duodenum	3(17)	3(18)	15(94)	4(100)
Lymph node metastasis	3(17)	1(6)	0(0)	0(0)

Numbers in parentheses are percentages. CBD:Common bile duct

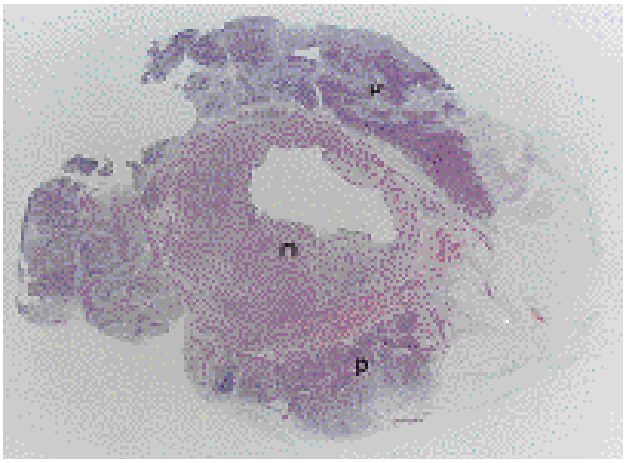


A B

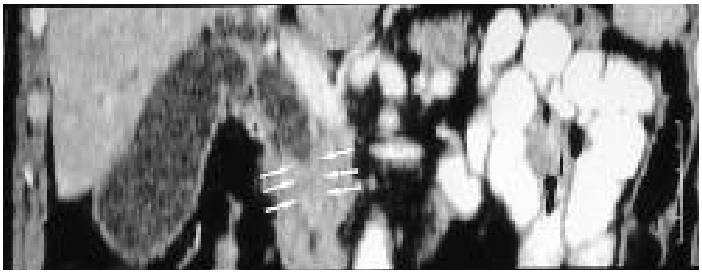
Fig. 2. Carcinoid arising from the periampullary duodenum.
A. Axial image shows a polypoid mass (m) protruding into duodenal lumen.
B. Cut surface of the resected specimen reveals a polypoid tumor (m) arising from the periampullary duodenum. There is no dilatation of bile or pancreatic duct.



A



C



B

Fig. 3. Infiltrative cholangiocarcinoma.
A. Axial images show contrast enhanced, uneven concentric thickening of bile duct wall (arrow) with the dilatation of proximal CBD. But dilatation of the pancratic duct is not shown.
B. Coronal MPR image demonstrates abrupt termination of dilated bile duct and diffuse thickening of ductal wall (arrows) distal to obstruction.
C. Light micorscopic specimen (H-E stain) at the level of thickened bile duct reveals uneven infiltration of tumor cells (m) along the bile duct wall and intact surrounding pancreatic tissue (p).

았고 췌장두부암에서 3.5±1.0cm로 가장 컸으나 통계학적 의의는 없었다(P>0.05).

각각의 종양별로 나선식 CT에서 나타난 소견은 Table 1에 요약하였다. 췌장 주위 지방층 침범 소견은 췌장두부암(Fig. 1)에서 100%(18/18)로 가장 많이 관찰되었으나(P<0.05), 팽대부주위 십이지장암 50%(2/4), 원위부 총담관암 18%(3/17)에서도 관찰되었다. 수술 소견에서는 췌장두부암과 팽대부주위 십이지장암의 모든 예에서는 일치하였으나 원위부 총담관암은 2예에서 일치하였다.

총담관의 확장은 전체 종양중 팽대부주위 십이지장에서 기원한 유암종 1예(Fig. 2)를 제외한 98%(54/55)에서 관찰되었으며, 확장된 담관은 췌장두부암 1예를 제외한 98%(53/54)에서 급격히 좁아드는 양상을 보였다(Fig. 3).

췌관의 확장은 췌장두부암에서 94%(17/18)로 가장 많았고, 바터팽대부암 75%(12/16), 팽대부주위 십이지장암 25%(1/4), 원위부 총담관암 18%(3/17) 순으로 관찰되었다. 췌관 확장의 정도는 췌장두부암에서 중등도 이상이 55%(10/18)로 많은 반면에 바터팽대부암에서는 63%(10/16)로 경도가 많았다(P<0.05).

원위부 총담관벽의 3mm이상 비후는 원위부 총담관암(Fig. 3)에서 76%(13/17)로 가장 많았으나 팽대부주위 십이지장암 25%(1/4)와 췌장두부암 6%(1/18)에서도 관찰되었다. 확장된 담관이 팽대부까지 연장되어 보이는 경우는 바터팽대부암에서 81%(13/16)와 팽대부주위 십이지장암 75%(3/4)로 췌장두부암 11%(2/18)과 원위부 총담관암 0%(0/17)에 비하여 더 많았다(P<0.05).

십이지장내로 돌출된 종괴는 팽대부주위 십이지장암에서 100%(4/4)와 바터팽대부암(Fig. 4)에서 94%(15/16)로 원위부 총담관암 18%(3/17)와 췌장두부암 17%(3/18)에 비하여 더 많이 관찰되었다(P<0.05).

임파절 전이는 췌장두부암 17%(3/18)와 원위부 총담관암 6%(1/17)에서 관찰되었다.

고 찰

바터팽대부 주위 악성종양은 바터팽대부에 인접한 췌장두부의 췌관, 원위부 총담관, 바터팽대부의 점막, 팽대부주위 십이지장 점막 등에서 생기는 종양들로 CT 검사법이 이들 종양의 진단에 이용되면서 기원부위 감별 및 병기결정에 있어서 비교적 유용한 검사법으로 인정되었으나, 종괴 자체의 발견율에 있어서는 29-69%로 만족할만한 결과가 보고되지 않았는데(6-12), 이는 고식적 CT의 스캔간 움직임(interscan motion)과 부분용적평균화 인공물(partial volume averaging artifact) 등으로 인하여 종괴를 간과할 수 있기 때문이다. 이런 단점을 극복할 수 있는 방법으로써 병변 부위를 얇은 두께로 역동적 스캔(thin-section dynamic scan)하여 종괴의 발견율을 78-94%로 향상시킬 수 있었으나(13-15), 바터팽대부암의 경우에서와 같이 작은 종괴의 발견에는 역시 어려움이 있었다.

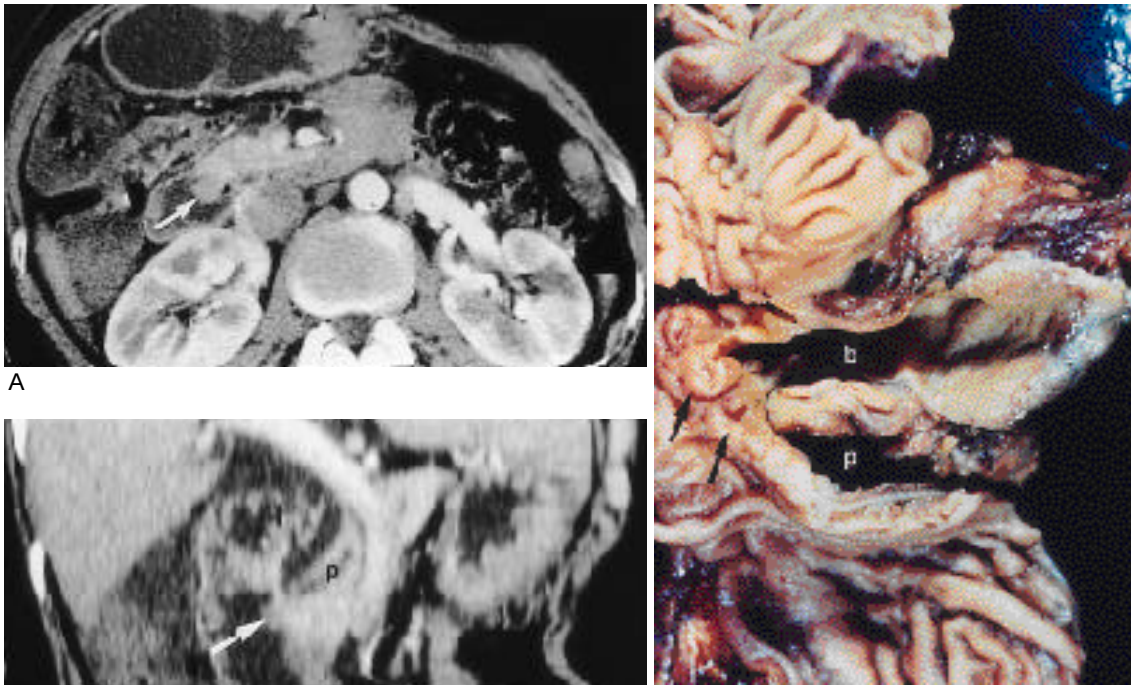


Fig. 4. Ampullary carcinoma.
A. Axial image shows a polypoid ampullary mass (arrow) protruding into duodenal lumen.
B. Coronal MPR image demonstrates an ampullary mass (arrow) with dilatation of both bile (b) and pancreatic (p) ducts, and extension of dilated bile duct into ampulla.
C. Gross specimen reveals a small polypoid ampullary carcinoma (arrows) with dilatation of both bile (b) and pancreatic (p) ducts.

최근 나선식 CT의 도입으로 얇은 두께의 역동적 스캔은 물론 1회의 호흡 정지 상태에서 검사하고자하는 모든 부위를 체적데이터로 얻어 이를 임의의 좁은 간격으로 후향적 재구성하고 영상을 얻을 수 있게 되어 스캔간 움직임과 부분용적평균화 인공물 등에 의한 종괴의 간과를 최소화할 수 있게 되었다(4, 5). 저자들의 경우에서 이러한 팽대부주위 종양의 종괴 발견율은 96%를 보였는데 이는 저자들의 연구에서 1cm 이상의 종양을 대상으로 하였음을 감안하더라도 좁은 간격의 후향적 재구성영상 및 MPR영상에 의하여 종괴를 간과하지 않았고 또한 조영증강이 잘되는 적절한 시기에 영상을 얻을 수 있었기 때문으로 생각한다.

췌장두부암은 조직학적으로 선암소(carcinoma nest) 주위에 동반된 간질세포의 증식으로 인하여 경성을 나타내기 때문에 정상 췌장조직에 비하여 조영증강 CT에서 저음영으로 나타난다(16, 17). 이러한 음영의 차이가 고식적 CT에서는 24%에만 관찰되어 진단을 위해서는 주로 췌장의 크기나 형태의 변화에 의존하였으나, 역동적 CT스캔을 하면 종양의 저음영 소견을 78-83%에서 관찰할 수 있다(9, 13). 최근에는 나선식 CT를 이용하여 조영증강 초기의 짧은 기간 내에 검사를 시행하므로써 종양의 저음영과 정상 췌장의 대조도를 극대화시킬 수 있어서 췌장암의 발견에 있어서 가장 이상적인 방법으로 인정되고 있으며(18-21), 저자들의 경우에서도 췌장두부암 18예 모두에서 저음영의 종괴를 발견할 수 있었다. 또한 췌장암은 췌장주위 지방층과 주위혈관의 침범, 림프절 및 원격 전이 등이 동반되기 때문에 진단 당시 종양의 절제율이 16%로 낮으며 예후도 가장 나쁘다(1, 17). 특히 췌장주위 지방층 침범은 췌장암의 비교적 초기에도 흔히 관찰되는데 이는 췌장에 피막이 없으며 주위의 풍부한 림프선 때문으로 알려져 있다(16, 17). 저자들의 경우에서도 췌장주위 지방층 침범소견은 십이지장암 50%, 원위부 담관암 18%, 팽대부암 0%에 비해서, 췌장두부암은 100%로 보다 특징적으로 많이 관찰됨을 알 수 있었다. 췌장두부암에서 췌관과 담관의 확장이 각각 86%에서 동반된다고 알려져 있으나(9, 13, 16), 저자들의 경우 췌관의 확장이 94%, 담관의 확장이 100%에서 관찰되었으며, 췌관 확장의 정도가 바터팽대부암에 비하여 중등도로 많이 관찰되었고 담관의 확장은 1예를 제외한 94%에서 갑자기 좁아드는 양상을 보였는데 이는 다른 팽대부주위 악성종양에서도 모두 관찰되어 악성종양을 시사하는 소견이기는 하지만 각 종양의 기원부위를 감별하는데는 도움이 되지 않았다(6). 저자들의 1예처럼 췌장암에서도 담관의 확장이 서서히 좁아드는 양상을 보일 수 있는데 그 이유는 종괴가 서서히 자라면서 담관을 침습하거나 주변 림프선 종대에 의한 담관의 압박 때문으로 보고되고 있다(3).

원위부 총담관암은 그 형태에 따라 침윤형(infiltrating or scirrhous), 결절형(nodular), 유두형(papillary)등으로 나눌 수 있다(21, 23). 침윤형은 가장 흔하며 뚜렷한 종괴를 형성하지 않으나 CT를 주의 깊게 관찰하면 확장된 담관의 내경이 급격이

변하는 폐쇄부위에서 담관내강을 소실시키는 담도벽의 비후를 볼 수 있다. 담도벽의 비후는 고식적 CT에서는 관찰하기 어려우나 나선식 CT에서는 동맥기에서 고혈관성으로 보이는 경우가 많고 문맥기에서 간 실질과 비슷하거나 약간 높은 조영증강을 보인다. 결절형은 담관외로 종괴를 형성하는 형태이며, 유두형은 담관내로 돌출하는 종괴를 형성하는 형태로 가장 드물지만 가장 좋은 예후를 가진다. 원위부 총담관암이 담관내강에 국한되거나 담관을 따라 뻗어 가는 형태로 나타나면 다른 종양과의 감별은 비교적 쉬우나 종괴가 췌장두부나 팽대부를 같이 침범하게 되면 기원 부위 감별이 어렵게된다(22, 23). 하지만 저자들의 경우에서는 나선식 스캔후 간외담관에 대한 MPR을 시행하여 동맥기에 조영이 잘되는 주위조직과 담관간의 자연대조로 인한 CT 담관조영술 효과를 얻어 종괴와 간외담관의 관계 및 확장된 담관의 형태, 담관 주위의 연부조직 등을 관찰하고, 췌장 주위 지방층 침범소견이 18%로 적으며, 췌관확장의 동반이 28%로 많지 않다는 점으로 췌장두부암과의 감별이 보다 용이하였다.

바터팽대부암은 종괴의 위치상 비교적 초기에 폐쇄성 황달을 일으키며 성장속도가 느리고 다른 장기 및 림프절 전이율이 낮아서 다른 팽대부주위 종양에 비해서 절제율이 높고 예후가 좋다(1, 3). 바터팽대부암을 시사하는 소견으로는 십이지장내로 돌출되는 종괴와 함께 췌장두부가 정상이면서 확장된 담관이 팽대부위까지 연장되어 보이며 총담관과 췌관이 함께 늘어난 소위 double duct sign이다(3, 11, 12). 고식적 CT에서 십이지장내로 돌출된 종괴를 관찰할 수 있는 경우는 53-64%로 보고되고 있으며, double duct sign은 바터팽대부암 뿐만 아니라 팽대부주위 다른 종양에서도 나타나는 비특이적인 소견으로 알려져 있다(3, 11, 12). 저자들의 경우 94%에서 십이지장내로 돌출 되는 종괴를 발견할 수 있었고, 81%에서 확장된 담관이 팽대부위까지 연장되어 보였으며 76%에서 double duct sign을 관찰할 수 있었다.

팽대부주위 십이지장암은 십이지장의 원발성 종양이 팽대부를 침습한 경우이다(24). 팽대부주위 십이지장암의 경우 대개는 크고 불규칙한 경계를 갖는 종괴를 형성하며, 드물지 않게 팽대부를 침범하여 폐쇄성 황달을 일으키는데 바터팽대부암과의 감별점은 십이지장내로 돌출된 종괴의 크기가 크다는 것이다(3). 저자들의 경우 4예 모두에서 십이지장내로 돌출된 종괴를 관찰할 수 있었으며 종괴의 크기는 바터팽대부암보다 컸으며, 1예에서는 담관과 췌관의 확장이 동반되지 않았는데 이는 바터팽대부암과의 감별에 중요한 소견이 되리라 생각한다.

요약하면 췌장두부암의 경우 췌장주위 지방층 침범이 가장 빈번히 관찰되고 종괴와 연관된 총담관과 췌관의 확장 및 비교적 많은 중등도의 췌관 확장을 볼 수 있었으며, 원위부 총담관암의 경우 종괴가 담관내부 또는 담관벽을 따라 관찰되고 췌장주위 지방층 침범이 비교적 드문 대신 담관벽의 비후가 많이 관찰됨을 알 수 있었다. 또한 바터팽대부암의 경우 십이지장내로 돌출된 종괴와 함께 확장된 담관이 팽대부위까지 연결되어 보였으며, 팽대부주위 십이지장암의 경우 바터팽대부암과 구별은 힘들지만 종괴가 보다 컸으며 총담관 및 췌관의 확장이 덜 하였다.

결론적으로 팽대부주위 악성종양의 진단에 있어서 나선식 CT를 이용하면 종괴자체를 잘 인지 할 수 있고, 췌장주위 지방층 침범, 종괴와 연관된 총담관 확장 및 양상과 췌관의 확장 및 정도, 총담관벽 비후, 확장된 담관의 팽대부까지 연장, 종괴의 십이지장내로의 돌출을 잘 알 수 있어, 이들을 분석함으로써 종양의 기원부위 감별이 보다 용이해지리라 생각한다.

참 고 문 헌

1. Michelassi F, Erroi F, Dawson PJ, et al. Experience with 647 consecutive tumors of the duodenum, ampulla, head of the pancreas, and distal common bile duct. *Ann Surg* 1989 ; 210 : 544-556
2. Jones BA, Langer B, Taylor BR, Girotti M. Periampullary tumors : which ones should be resected? *Am J Surg* 1985 ; 149 : 46-52
3. Buck JL, Elsayed AM. Ampullary tumors : radiologic-pathologic correlation. *RadioGraphics* 1993 ; 13 : 193-212
4. Heiken JP, Brink JA, Vannier MW. Spiral(Helical) CT. *Radiology* 1993 ; 189 : 647-656
5. Zeman RK, Fox SH, Silverman PW, et al. Helical(Spiral) CT of the abdomen. *AJR* 1993 ; 160 : 719-729
6. Baron RL, Stanley RJ, Lee JKT, Koehler RE, Levitt RG. Computed tomographic features of biliary obstruction. *AJR* 1983 ; 140 : 1173-1178
7. Andersen HB, Effersoe H, Tjalve E, Burcharth F. CT for assessment of pancreatic and periampullary cancer. *Acta Radiol* 1993 ; 34 : 569-572
8. Darweesh RMA, Thorsen MK, Dodds WJ, et al. Computed tomography examination of periampullary neoplasms. *CT* 1988 ; 12 : 36-41
9. Freeny PC. Radiologic diagnosis and staging of pancreatic ductal adenocarcinoma. *Radiol Clin North Am* 1989 ; 27 : 121-128
10. Nesbit GM, Johnson CD, James EM, MacCarty RL, Nagorney DM, Bender CE. Cholangiocarcinoma : diagnosis and evaluation of resectability by CT and sonography as procedures complementary to cholangiography. *AJR* 1988 ; 151 : 933-938
11. Lim JH, Lee DH, Ko YT, Yoon Y. Carcinoma of the ampulla of Vater : sonographic and CT diagnosis. *Abdom Imaging* 1993 ; 18 : 237-241
12. 박해령, 김종우, 임선경등 . Vater 팽대부암의방사선학적재고찰 . *대한방사선의학회지* 1994 ; 30 : 1073-1078
13. Megibow AJ. Pancreatic adenocarcinoma: designing the examination to evaluate the clinical questions. *Radiology* 1992 ; 183 : 297-303
14. Gulliver DJ, Baker ME, Cheng CA, Meyer WC, Pappas TN. Malignant biliary obstruction : efficacy of thin-section dynamic CT in determining resectability. *AJR* 1992 ; 159 : 503-507
15. Baron RL. Computed tomography of the biliary tree. *Radiol Clin North Am* 1991 ; 29 : 1235-1250
16. Thoeni RF, Blankenberg F. Pancreatic imaging: computed tomography and magnetic resonance imaging. *Radiol Clin North Am* 1993 ; 31 : 1085-1113
17. Freeny PC, Marks WM, Ryan JA, Traverso LW. Pancreatic ductal adenocarcinoma : diagnosis and staging with dynamic CT. *Radiology* 1988 ; 166 : 125-133
18. Dupuy DE, Costello P, Ecleer CP. Spiral CT of the pancreas. *Radiology* 1992 ; 183 : 815-818
19. Wyatt SH, Fishman EK. *Spiral CT evaluation of the pancreas*. In Fishman EK, Jeffrey Jr. RB. Spiral CT. New York : Raven Press,

1994 : 57-77
20. Fishman EK, Wyatt SH, Ney DR, Kuhlman JE, Siegelman SS. Spiral CT of the pancreas with multiplanar display. *AJR* 1992 ; 159 : 1209-1215
21. Zeman RK, Silverman PM, Ascher SM, Patt RH, Cooper C, Al-Kawas F. Helical (Spiral) CT of the pancreas and biliary tract. *Radiol Clin North Am* 1995 ; 33 : 887-902
22. Legge DA, Carlson HC. Cholangiographic appearance of primary carcinoma of the bile ducts. *Radiology* 1972; 102 : 259-266
23. Dachman AH. *Primary biliary neoplasm*. In Friedman AC, Dachman AH. *Radiology of the liver, biliary tract, and pancreas*. St. Louis : Mosby, 1994 : 611-632
24. Cortese AF, Cornell GN. Carcinoma of the duodenum. *Cancer* 1972 ; 29 : 1010-1015

J Korean Radiol Soc 1999;40:497-504

Usefulness of the Helical CT in the Diagnosis of Periampullary Malignant Tumors[1]

Heoung Keun Kang, M.D., Sung Nam Chu, M.D.[2], Yong Yeon Jeong, M.D.
Min Seun Kang, M.D., Jae Kyu Kim, M.D., Gwang Woo Jeong, Ph.D.
Hyun Jong Kim, M.D.[3], Sang Woo Jeong, M.D.[4]

[1]Department of Diagnostic Radiology, Chonnam University Medical School
[2]Department of Diagnostic Radiology, Seonam University, College of Medicine,
[3]Department of General surgery, Chonnam University Medical School
[4]Department of Anatomic Pathology, Chonnam University Medical School

Purpose : To evaluate the usefulness of the helical CT in the differentiation of periampullary malignant tumors.

Materials and Methods : Fifty-five periampullary carcinoma patients (pancreatic head carcinoma (n=18); distal CBD carcinoma (n=17) ; carcinoma of the ampulla of Vater (n=16) ; periampullary duodenal cancers,(n=4), all diagnosed by histopathologic study] underwent helical CT with 5mm scan thickness and 5mm/sec table speed. After scanning, retrospective reconstruction was performed at 2mm intervals, followed by multiplanar reformation. In both retrospective reconstructed axial and multiplanar reformation images, the authors analyzed the detection rate and size of the mass, and associated findings including invasion of peripancreatic fat, dilatation of CBD and its narrowing pattern, dilatation of the pancreatic duct and its degree of dilatation, wall thickening of CBD, extension of dilated bile duct into the ampulla, and of protruding mass into the duodenal lumen, and lymph node metastasis all according to the origin sites of tumors. Differential points were thus determined.

Results : The detection rate of the masses was 96% (53/55). Their size was 1-5cm, with a mean size of 2.4 $\pm$0.5cm in carcinoma of of ampulla of Vater and 3.5$\pm$1.0cm in pancreatic head carcinoma. Invasion of peripancreatic fat was most commonly observed in pancreatic head carcinoma (100%, 18/18) ($P<0.05$), dilatation of CBD was observed in all cases except one of periampullary duodenal cancer (98%, 54/55), and abrupt termination of dilated bile duct was noted in all cases except one of the pancreatic head carcinoma (98%, 53/54). Dilatation of pancreatic duct was commonly observed in pancreatic head carcinoma (94%, 17/18) and carcinoma of the ampulla of Vater (75%, 12/16). Its degree of dilatation was mostly moderate in pancreatic head carcinoma (56%, 10/18) and mostly mild in carcinoma of the ampulla of Vater (63%, 10/16) ($P<0.05$). Wall thickening of the distal CBD was most commonly observed in distal CBD carcinoma (76%, 13/17). Extension of dilated bile duct into the ampulla was commonly observed in the carcinoma of the ampulla of Vater (81%, 13/16) and periampullary duodenal cancer (75%, 3/4) ($P<0.05$). A mass protruding into the duodenal lumen was commonly observed in periampullary duodenal cancer (100%, 4/4) and carcinoma of the ampulla of Vater (94%, 15/16) ($P<0.05$). Lymph node meatastasis was observed in pancreatic head carcinoma (17%, 3/18) and distal CBD carcinoma (6%, 1/17).

Conclusion : Because of improvement in the rate at which the mass is detected, and a clear demonstration of associated findings, helical CT is useful in the differentiation of periampullary carcinomas.

Index words : Computed tomography (CT), helical
Pancreas, neoplasm
Bile ducts, neoplasm
Duodenum, neoplasm

Address reprint requests to : Heoung Keun Kang, M.D.,Department of Diagnostic Radiology, Chonnam University Medical School,
8, Hack-dong, Dong-ku, Kwangju, 501-190 Korea.
Tel. 82-62-220-5751 Fax. 82-62-226-4380