

췌장 도세포종양의 발견과 정위: 나선식 CT를 이용한 동맥기 영상의 유용성¹

김삼수 · 한준구 · 최병인 · 정명진 · 이상현 · 연경모

목 적: 췌장 도세포종양의 수술전 병소의 발견 및 위치 확인에 있어서 나선식 CT의 동맥기 영상의 유용성에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 병리적으로 도세포종양으로 확인된 6예를 대상으로 하였다. 나선식 CT를 이용하여 초당 3ml씩 100ml의 조영제를 급속 주입한 후 조영제 주입 시작 후 30초에 동맥기, 180초에 지연기의 영상을 얻었으며 절편 두께는 3mm, 테이블 이동 속도는 초당 4mm로 스캔을 하였고 2mm 간격으로 재구성하였다. 수술 및 병리 소견과 비교하여 동맥기 영상을 통한 병소의 발견율과 정위에 대하여 알아보았으며 지연기 영상과 비교하였다.

결 과: 동맥기 영상에서는 5예(83%)에서 수술전 정확히 병소가 확인되었으며 1예(17%)에서는 주변 췌장 실질과 불충분하나 구분이 가능하였으며 지연기 영상에서는 2예(33%)에서만 주변 췌장 실질과 구분이 되었다.

결 론: 급속 조영 나선식 CT를 이용한 동맥기 영상은 도세포종양의 수술전 병소의 발견과 위치 확인에 있어서 유용한 검사 방법으로 생각되며 점적 조영 CT와 유사한 지연기 영상과 비교시 우월하였다.

서 론

고인슐린증과 같은 내분비 증상이 있는 도세포종양 환자의 수술전 정확한 병소의 확인은 성공적인 수술적 치료에 매우 중요하다.

기능성 도세포종양의 수술전 위치 확인을 위하여 과거에는 혈관조영술이나 경피 경간 문정맥, 췌장맥 삽관술 및 호르몬 분석법 등을 이용하였으나 이러한 방법은 침습적이라는 단점을 안고 있다.

나선식 전산화단층촬영(이하 CT라함)은 일회 호흡 정지 기간에 스캔을 실시하며 연속적인 부피 데이터를 얻으므로 호흡에 의한 기재 오차(misregistration)를 배제할 수 있고 일단 얻어진 자료로부터 임의의 위치 혹은 면(plane)에서 영상 구성이 가능한 방법이다. 또한 빠른 스캔이 가능하므로 조영제의 주사후 종양-조직간 대조도가 최대인 시점을 선택하여 검사를 시행할 수 있다(1, 2). 따라서 췌장 검사에 있어서 나선식 CT의 등장으로 췌장을 얇은 두께로 스캔하여도 호흡에 의한 영상의 단절없이 적절한 조영제의 주입을 통하여 수십초 이내의 짧은 적정 조영

증강 기간에 맞추어 검사자가 원하는 시기의 영상을 얻는 것이 가능하게 되었다.

인슐린종의 경우에 혈관조영술상 85%까지 고혈관성의 종괴로 보일 정도로 대부분의 도세포종양은 고혈관성(3, 4)으로 나선식 CT의 동맥기 영상에서 주변 췌장 실질보다 높은 조영증강을 예상할 수 있다.

이에 저자들은 수술 및 병리 소견과 비교하여 나선식 CT를 이용한 동맥기 영상에서 췌장 도세포종양의 수술전 병소의 발견 및 정위(localization)에 있어 유용성을 알아보고자 하였으며 점적 조영 CT와 유사한 지연기 영상과 비교하였다.

대상 및 방법

93년 11월부터 95년 12월까지 임상 증상 및 생화학적 검사로 췌장 도세포종양이 의심된 6예의 환자가 병소의 발견 및 위치 확인을 위하여 CT를 시행하고자 방사선과에 의뢰되었다. 남녀 비는 3:3이었으며 연령 구성은 24세에서 56세까지로 평균 35세이었다. 6예 모두에서 수술을 시행하여 병리적으로 도세포종양으로 확진되었다.

CT는 Somatom-plus S scanner(Siemens Medical System, Erlangen, FRG)또는 GE Hi-speed Advantage scanner(General Electric, Milwaukee, USA)를 사용하였

¹서울대학교 의과대학 진단방사선과학교실
이 논문은 1996년 5월 3일 접수하여 1996년 6월 11일에 채택되었음

으며 조영제 주입 전에 10mm간격으로 CT를 시행하여 췌장의 위치를 확인한 후에 전완부에 확보된 18 gauge의 정맥 도관을 통하여 68% 이온성 조영제(Rayvist 300, Schering AG, FRG) 100ml를 자동주입기를 이용하여 초당 3ml의 속도로 주입하였다. 조영제 주입 시작으로부터 30초 경과 후 동맥기의 스캔을, 180초 경과 후 지연기의 스캔을 시행하였다. 환자로 하여금 30초 동안 최대 흡기 상태에서 호흡을 정지하도록 유도하였고 3mm의 절편 두께와 초당 4mm의 테이블 이동 속도로 데이터를 얻었으며 2 mm 간격으로 재구성하였다.

각 환자마다 수술전 시행한 나선식 CT의 동맥기와 지연기의 영상에서 전향적으로(prospective) 병변의 존재 유무와 크기, 위치, 주변 췌장 실질과의 대조도 등에 대하여 기록하였으며 이를 수술 및 병리 소견과 비교하였다. 동맥기와 지연기의 비교는 양기에서 동일 부위를 같은 window setting으로 조절하여 비교하였다. 분석은 방사선과 전문의 1인과 전공의 1인으로 구성된 분석조의 합의로 하였다. 임상 소견 및 생화학적 검사로 추적 관찰하여 잔류 종양 여부를 판정하였다.

결 과

수술후 확인된 도세포종양의 크기는 1.0cm부터 1.8cm으로 평균 1.4cm이었으며 위치는 췌장 두부가 4예, 체부가 1예, 미부가 1예이었다. 동맥기에서 5예(83%)는 주변 실질과 분명한 대조를 보이는 강한 조영증강을 보여 쉽게 병소의 위치와 크기를 확인할 수 있었으며 1예(17%)는 주변 췌장 실질과 불충분하나 구분이 가능하였다. 이러한 소견은 수술 및 병리 소견과 비교시 병변의 위치가 모두 일치하였다.

재래식 점적 조영 CT의 영상으로 간주하였던 지연기에서는 2예(33%)에서만 주변 조직과 구분되는 감쇠정도를 보였고 다른 2예에서는 주변 실질과 감쇠정도에 있어서 구분되지는 않으나 단지 췌장 윤곽의 변화만이 있었다.

동맥기 영상에서 발견된 종양의 크기는 전 예에서 2.0cm이하였으며 CT상 2.0cm으로 측정되어 대상환자중 가장 큰 종괴로 측정된 예는 단일 종괴로 보였으나 병리 소견상 각각 0.7, 0.5, 0.8cm으로 측정된 3개의 작은 종괴로 구성된 선종증(Adenomatosis)이었다. 6예중 5예는 인슐린종이었고 나머지 1예는 소마토스타틴종(somatostatinoma-)

Table 1. Summary of Six Patients with Islet Cell Tumor

Age/Sex	CT			Location	Pathology	post-operation symptom	F/U months
	Arterial phase	Delayed phase	Size				
1. 31/M	definite	not	1.1	head	insulinoma	no	17
2. 40/M	definite	definite	1.8	head	insulinoma	no	26
3. 30/F	definite	not	1.2	tail	insulinoma	no	29
4. 31/M	definite	definite	1.8	body	adenomatosis	no	19
5. 24/F	suspicious	not	2.0	head	somatostatinoma	no	21
6. 56/F	definite	not	1.5	head	insulinoma	no	5

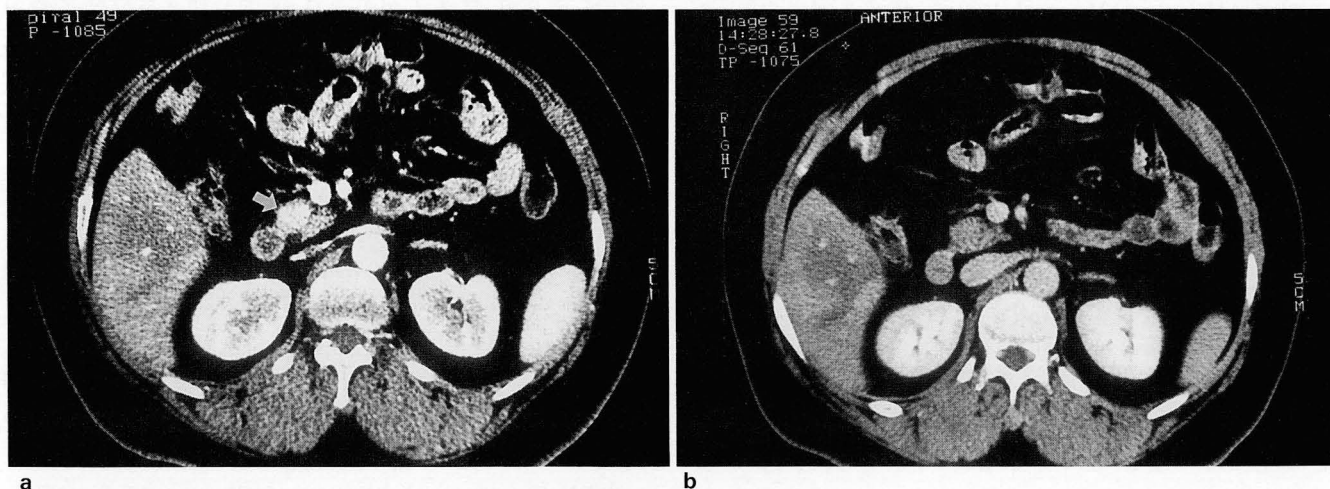


Fig. 1. Insulinoma in the pancreatic head in a 56-year-old woman.

a. Axial image in the arterial dominant phase shows ovoid highly enhancing mass(arrow) in the pancreas head.

b. Axial image in the delayed phase of the same level does not shows any lesions in the head portion of the pancreas.

ma)이었다. 수술후 추적검사 소견상 전 예에서 혈중 인슐린과 소마토스타틴치가 정상 혹은 감소되었고 임상 증상의 소실을 보여 숨겨진 다수의 종괴는 없는 것으로 판단하였다. 수술 후 추적 관찰 기간은 5개월부터 29개월로 평균 20개월이었다. 각각 환자의 소견은 Table 1에 요약하였다.

고 찰

도세포종양은 매우 드문 내분비성 종양이다. 진단은 임상적 또는 생화학적 분석을 통하여 가능하고 분비된 호르몬의 영향으로 종괴의 크기가 작을때 발견되는 경향이 있다.

도세포종양의 수술적 치료에 있어 수술전 종양의 발견과 정확한 위치 파악은 매우 중요하다. 혈관조영술을 통한 도세포종양의 수술전 진단율은 인슐린종에 대하여는 63-90%, 가스트린종은 15-88%로 보고되어 있다(5). Rossi 등(6)은 2cm이상의 도세포종양의 CT진단은 100%, 1-2cm은 66% 그리고 1cm이하는 50%의 정확성을 보고하였으며 재래식 점적 조영 CT의 발견율은 30-78%로 보고되고 있다(6-8). Goman 등(9)은 수술전 초음파촬영술로 86%정도 병소의 위치 파악이 가능한 것으로 보고하였고 Cho 등(10)은 저혈당의 도세포종양이 의심되는 환자에서 선택적 혈관 조영술을 시행한 후 정확한 위치 확인을 위해 경피 경간 문정맥, 체정맥 삽관술 및 호르몬 분석(PT-

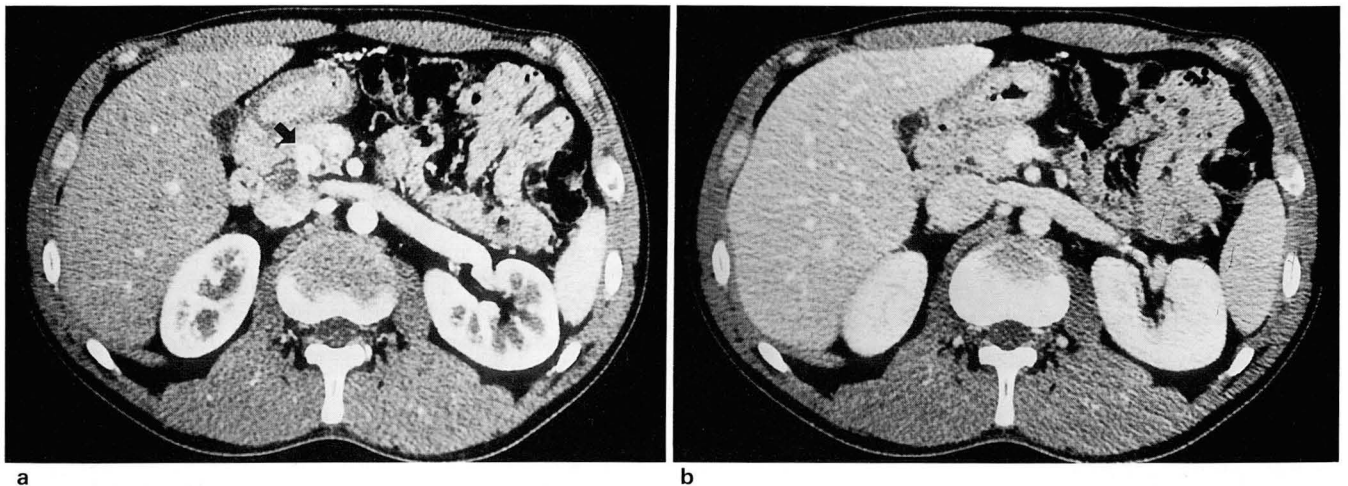


Fig. 2. Insulinoma in the pancreas head in a 31-year-old man.

- a. There is 1.1 cm sized round high enhancing mass(arrow) in the pancreas head on the arterial dominant phase of the spiral CT.
b. In the same level of the delayed phase, the mass is not demonstrated.



Fig. 3. Adenomatosis in the pancreatic body in a 31-year-old man.

- a. On the arterial dominant phase, the strong enhancing mass(arrow) in the pancreas body is visualized as a single mass, but the mass is revealed as multiple small congregated mass in the pancreatic body on the pathologic specimen.
b. Axial image in the delayed phase also shows slight high attenuation mass(arrow) but with less conspicuous as compared with the arterial dominant phase.

PVC)를 시도하였고 최근에는 MRI가 도세포종양의 발견과 위치 파악에 우수하다고 알려져 있다(11, 12).

혈관조영술상 기능성 도세포종양은 조영제 주입후 2-4초부터 보이기 시작하여 4-8초에 가장 분명하게 보이고 그 후 채장 실질이 조영되는 것으로 알려져있고 대부분 고혈관성으로 역동적 CT나 혈관조영술상 조기에 강한 조영증강이나 중앙 혈관 혹은 염색을 보인다(5, 13). 저자들이 기초 연구로 시행한 수예의 문맥 부위 단일 부위 역동적 CT(single level dynamic CT)에서 복부 대동맥은 25초경부터 강한 조영을 나타내며 Van Hoe 등(14)에 의하면 50 HU의 조영증강을 얻는데 동맥과 채장 실질간에 평균 13초의 시간 간격이 필요한 것으로 보고되어 있다. 따라서 조영제 주입 시작으로부터 30초 경과후 동맥기의 스캔을 시행하면 채장 실질이 조영증강되기 전이므로 도세포종양과 같은 고혈관종양은 정확히 병소가 발견될 것으로 사료된다.

실제로 본 연구에서 도세포종양이 의심된 6예중 5예에서 동맥기에 주변 실질에 비하여 분명히 강하게 조영증강되는 종괴를 발견할 수 있었으며 나머지 1예도 주변 실질과 구분은 가능하였다.

동맥기 영상에서 주변 실질과 분명하게 구분되지 않았던 1예는 종괴와 대조되는 정상 채장 실질이 주위에 존재하지 않아 종괴의 발견이 어려웠던 것으로 사료된다. 재래식 점적 조영 CT의 영상으로 간주한 지연기 영상에서는 2예만 주변 채장 실질에 비하여 강하게 조영증강된 종괴를 발견할 수 있었고 나머지 5예에서는 감쇠정도로는 주변 조직과의 구별이 어려웠다.

기능성 도세포종양은 크기가 보통 2cm이하일때 발견되어 일반적으로 채장 윤곽의 변화는 초래하지 않아(15) 나선식 CT를 이용한 동맥기 영상은 병변의 발견에 더욱 유용할 것으로 기대된다.

본 연구의 제한점으로는 첫째로 증례의 수가 적으며 종괴의 크기가 비교적 크다는 점을 들 수 있다. 종괴의 크기는 병변의 발견에 중요한 인자로 수 mm정도의 작은 종괴는 채장 실질의 혈관들과 구분이 어려울 수 있으며 부분용적 평균(partial volume averaging)에 의해 주변 실질과의 대조도가 저하되어 종괴의 발견이 어려울 수 있다. 실제로 본 연구에서도 하나의 큰 종괴로 CT상 보였으나 병리 소견상 1cm이하의 작은 종괴의 집합으로 확인된 예가 1예 있었다. 둘째로 최근 채장 선암의 진단과 병기 결정에 우수한 것으로 보고되고 있는 채장 실질기 영상(14)이 본

연구에서는 스캔상의 기술적 어려움으로 제외되었다는 점을 들 수 있다. 따라서 더 많은 증례를 대상으로 또한 채장 실질기의 영상을 포함한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

결론적으로 급속 조영 나선식 CT를 이용한 동맥기 영상은 도세포종의 수술전 발견과 위치 확인에 있어서 유용한 검사 방법으로 생각되며 점적 조영 CT와 유사한 지연기 영상과 비교시 우월하였다.

참 고 문 헌

1. Zeman RK, Fox SH, Silverman PM, et al. Helical CT of the abdomen. *AJR* 1993;160:19-25
2. Heiken JP, Brink JA, Vannier MW. Spiral(helical) CT. *Radiology* 1993;189:47-56
3. Gray RK, Rosch J, Grolman JK. Arteriography in the diagnosis of pancreatic islet-tumors. *Radiology* 1970;97:39
4. Gore RM, Levine MS, Laufer I. *Textbook of gastrointestinal radiology*. Philadelphia:Saunders, 1994:2116-2119
5. Rossi R, Bsc DA, Bezzi M. Endocrine tumors of the pancreas. *RCNA* 1989;27:29-61
6. Rossi P, Baert A, Passariello R, et al. CT of functioning tumors of the pancreas. *AJR* 1985;144:57-60
7. Galiber AK, Reading CC, Charboneau JW, et al. Localization of pancreatic insulinoma:comparison of pre-and intraoperative US with CT and angiography. *Radiology* 1988;166:05-08
8. Stark DD, Moss AA, Goldberg HI, Deveney CW. CT of pancreatic islet cell tumor. *Radiology* 1984;150:91-94
9. Gorman B, Charboneau JW, James EM et al. Benign pancreatic insulinoma:preoperative and intraoperative sonographic localization. *AJR* 1986;147:29-34
10. Cho KJ, Vinik AI, Thompson NW et al. Localization of the source of hyperinsulinism:percutaneous transhepatic portal and pancreatic vein catheterization with horman assay. *AJR* 1982;37-45
11. Semelka RC, Cumming MJ, Shoenut JP, et al. Islet cell tumors:Comparison of dynamic contrast-enhanced CT and MR imaging with dynamic gadolinium enhancement and fat suppression. *Radiology* 1993;186:99-102
12. Kraus BB, Ros PR. Insulinoma:diagnosis with fat-suppressed MR imaging. *AJR* 1994;162:69-70
13. King CMP, Reznick RH, Dacie JE, Wass JAH. Imaging of islet cell tumor. *Clin Radiol* 1994;49:95-03
14. Van Hoe L, Marchal G, Baert AL, Gryspeerdt S, Mertens L. Determination of scan delay in spiral CT angiography:Utility of a test bolus injection. *J Comput Assist Tomogr* 1995;19:16-20
15. Raymond HW, Zweibel WJ, Swartz JD. Spiral CT of the pancreas. *Semin US CT MR* 1994;15:22-32

Detection and Localization of Islet Cell Tumor of the Pancreas: Usefulness of the Arterial Dominant Phase Images of Spiral CT¹

Sam Soo Kim, M.D., Joon Koo Han, M.D., Byung Ihn Choi, M.D.
Myoung Jin Chung, M.D., Sang Hyun Lee, M.D., Kyung Mo Yeon, M.D.

¹ Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine

Purpose: To evaluate the usefulness of the arterial dominant phase images of spiral CT in the detection and localization of pancreatic islet cell tumor.

Materials and Methods: Six patients with pathologically proven islet cell tumors of the pancreas were studied with two-phase spiral CT. Images of the arterial dominant phase and delayed phase were obtained at 30 and 180 seconds after the initiation of injection of 100ml of contrast material at a rate of 3ml/sec. The parameters of scanning were 3-mm thickness, table speed of 4mm/sec, and reconstruction at 2-mm intervals. Images were prospectively analyzed and the operative findings were used as the reference standard for tumor detection and localization.

Results: On arterial dominant phase images, lesions were definitely depicted in five patients(83%) and were suspicious in one (17%). In the delayed phase, only two tumors(33%) were demonstrated.

Conclusion: The arterial dominant phase of spiral CT is useful in the preoperative detection and localization of islet cell tumor of the pancreas.

Index Words: Pancreas, CT

Pancreas, neoplasms

Computed tomography(CT), helical technology

Address reprint requests to : Joon Koo Han, M.D., Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine
28, Yongon-dong, Chongro-gu, Seoul 110-744 Korea.
Tel. 82-2-760-2584 Fax. 82-2-743-6385

혈관 및 중재적방사선과학 증례집 구입안내

심혈관 및 중재적 방사선과학 연구회에서는 증례집 1, 2호에 이어 최근 증례집 3호를 발간하였으며 대한방사선의학회 사무실을 통하여 판매중입니다.

각 증례집의 내용 및 구입요령은 아래와 같으며 전문의 및 전공의 회원 여러분의 많은 구입을 바랍니다. 아울러 타과(내과, 일반외과 등) 선생님들께도 적극 홍보해 주시기 바랍니다.

1. 증례집 내용 1호 : 중재적 시술 증례집

2호 : 간암의 간동맥 화학색전술 특집 및 증례

3호 : 악성담도폐쇄의 중재적 시술 특집 및 증례

2. 구입 요령 : 대한방사선의학회에 전화(578-8003, 8005) 또는 FAX(529-7113)로 신청하고 책값(권당 5,000원)은 온라인 송금.