

## 下大靜脈의 畸形에 관한 放射線學的 考察\*

— 腎後分節畸形과 肝分節畸形을 中心으로 —

서울大學校 醫科大學 放射線科學敎室

崔然炫 · 朴在亨 · 延敬模 · 韓萬青

— Abstract —

### Hepatic and Postrenal Segment Anomalies of Inferior Vena Cava

Yeon Hyeon Choe, M.D., Jae Hyung Park, M.D.,

Kyung Mo Yeon, M.D., Man Chung Han, M.D.

- Department of Radiology, College of Medicine, Seoul National University

Postrenal segment anomalies of inferior vena cava such as bilateral inferior vena cava and left-sided inferior vena cava can simulate lymphadenopathy on CT scan and these anomalous veins need consideration in retroperitoneal operations such as procedures for prevention of venous embolism, splenorenal shunt operation and aortic prosthetic replacement.

Retrocaval ureter is a rare cause of obstructive uropathy or medical deviation of ureter.

We analysed 16 cases of postrenal segment anomalies diagnosed by CT, vena cavography, retrograde pyelography and ultrasonography including six rare positional anomalies at hepatic segment of inferior vena cava diagnosed by cardiac angiography.

The results were as follows.

1. Postrenal segment anomalies were 6 cases of bilateral IVC, 8 cases of left-sided IVC and 2 cases of retrocaval ureters. On CT scan, 3 cases of bilateral IVC and 4 cases of left-sided IVC were accompanied by malignant tumors, but caval veins could be discriminated from enlarged nodes because of continuous tubular nature of vein on consecutive sections with homogeneous strong enhancement.

Two cases of retrocaval ureters showed hydroureteronephrosis due to ureteral compression by IVC.

2. Hepatic segment anomalies were 6 cases.

Five cases of IVC on left side of vertebra crossed midline at live to enter right-sided right atrium and one case of IVC on right side crossed midline to enter left-sided right atrium. Four cases of complex cardiac anomalies, 4 cases of asplenia and 2 cases of situs ambiguus were associated with these anomalies.

### 1. 緒 論

下大靜脈의 先天性 畸形은 腹部 또는 胸部 CT 상 대

\* 본 논문은 1986년도 서울대학교병원 임상연구비 보조로 이루어진 것임.

이 논문은 1986년 4월 8일에 접수하여 1986년 5월 6일에 채택되었음.

동맥 주위와 橫隔膜脚後 淋巴腺 腫大와 유사한 소견을 보인다는 점에 있어서 방사선학적으로 그 중요성이指摘되어 왔으며<sup>1~8)</sup>, 심혈관 조영술이나 신경맥 테넨 채취 과정에 있어서의 카테터 조작과 흉부와 후복강 수술에 중대한 영향을 미칠 수 있는 것으로 알려져 왔다<sup>9~16)</sup>.

저자들은 서울대학교병원 진단방사선과에서 경험한

16例의 腎後分節畸形(postrenal segment anomaly)과 6例의 肝分節畸形을 중심으로 방사선학적 소견을 분석하였다.

## 2. 對象과 方法

서울대학교병원 진단방사선과에서 1979년 12월부터 1985년 6월까지 복부 또는 골반부 CT를 시행하여 진단한 6例의 양측성 하대정맥(bilateral inferior vena cava)과 7例의 좌측성 하대정맥(left postrenal inferior vena cava), 초음파검사와 정맥조영술로 진단한 1例의 좌측성 하대정맥, 逆行的 尿路造影術과 정맥조영술로 진단한 2例의 大靜脈後尿管(retrocaval ureter) 등 16例의 腎後分節畸形과 최근 약 8년간 심장조영술로 진단한 6例의 肝分節畸形을 대상으로 하였다.

CT는 GE CT/T 7800과 8800으로 상박정맥에 meglumine iothalamate (Telebrix® 30) 60 cc를 일시 주입한 후 100 cc를 點滴注入하면서 10mm 두께에 15mm 간격으로 시행하였으며, 심장영화조영술은 GE MSI-1250 양면 촬영기로 35mm 필름에 초당 30 또는 60 frame의 속도로 촬영하였고 조영제는 자동주입기(Medrad®)로 meglumine iothalamate (Telebrix® 38)를 kg 당 2~4 cc 주입하였다.

## 3. 結 果

### 1) 腎後分節畸形(postrenal segment anomaly)

CT로 진단한 13例中 兩側性 下大靜脈은 6例로 복

부 또는 골반부 CT 2245件中 0.27%의 빈도를 보였고, 左側性 下大靜脈은 7例로 0.31%를 차지하였다. 男女性比는 양측성 하대정맥이 1:5로 여자가 더 많았고, 좌측성 하대정맥이 6:2로 남자가 더 많았으며, 연령은 16세에서 63세까지의 분포를 보였다. CT로 진단한 13例中 7例에서 악성 종양이 동반되어 복부대동맥 주위 淋巴腺 腫大와의 구별이 필요하였다. 좌측성 하대정맥의 경우 자기 左腎靜脈과 만난 후 腎門部位(renal hilum) 수준에서 정중선을 가로질러 우측에서 우심방을 향해 주행하였으며 1例에서는 발육부전의 右側 上主靜脈(supracardinal vein)으로 생각되는 血管이 第三腰椎體에서 第四腰椎體 수준까지 分節狀으로 관찰되었다(Fig. 1, 2). 양측성 하대정맥에서도 좌측 하대정맥이 자기 좌신정맥과 만난 후 腎門部位 수준에서 우측 하대정맥과 문합하는 것이 관찰되었다. 양측 하대정맥의 크기는 좌우측이 거의 비슷한 경우가 3例로 1~1.3 cm의 직경을 보였고, 좌측 하대정맥이 약간 작은 것이 1例(직경 0.5~1 cm 사이), 직경 0.5 cm 이하로서 좌측 정맥이 훨씬 작은 것이 2例였다. 악성 종양이 동반된 7例에서는 強力한 均質造影增強의 連續的인 管狀構造로 淋巴腺 腫大와의 감별이 가능하였다(Fig. 3).

大靜脈後尿管은 2例 모두 尿路閉鎖를 동반하였고 第四腰椎體 수준에서 하대정맥의 뒷쪽으로 수뇨관이 갈고리처럼 굽어 돌아 S字 모양을 보였다(Fig. 4).

2) 肝分節畸形은 척추의 좌측 또는 우측에 위치한 하대정맥이 肝 또는 횡격막 수준에서 正中線을 가로질러 우측 또는 좌측에 위치한 우심방으로 유입하는 경우로서 좌측 하대정맥에서 우측의 우심방으로 유입하는 경

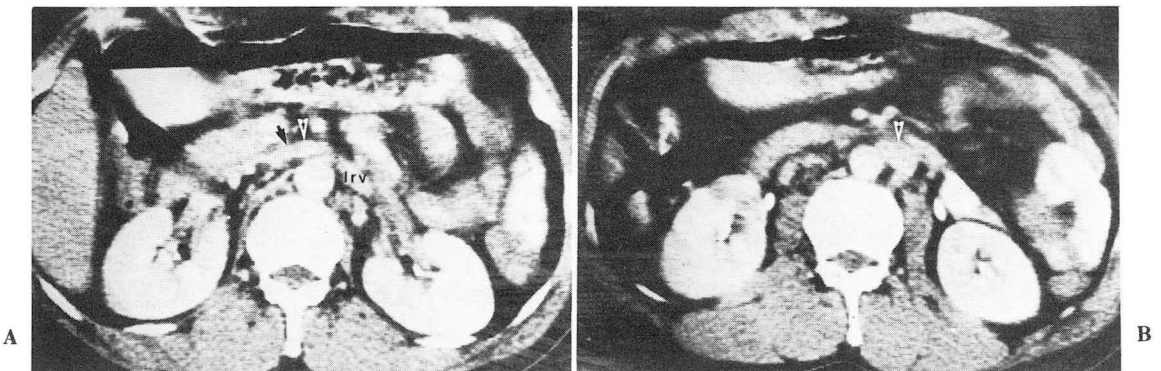


Fig. 1. CT of left postrenal inferior vena cava (arrow) crossing midline at renal hilum level. (lrv : left vein)

우가 5例였고, 1例는 우측의 하대정맥이 좌측의 우심방으로 정중선을 가로 질러 유입하였다. 발생빈도는 심장영화조영술을 시행한 5例가 4903例중 약 0.1%를 차지하여 매우 낮음을 알 수 있었다. 6例中 4例가 複雜心畸形을 보였고 4例에 無脾臟症이 동반되었으며 2例는 situs ambiguus를 보였다(Table 1, Fig. 5).

#### 4. 考 察

下大靜脈은 後主靜脈(posterior cardinal vein),

下主靜脈(subcardinal vein), 上主靜脈(supracardinal vein)의 세 쌍의 태아 정맥계가退化, 融合, 吻合, 代置의 과정을 통하여 형성한다. 정상적인 右側 下大靜脈은 우측 上主靜脈이 腎後分節을, 우측 下上主靜脈間吻合(sub-supracardinal anastomosis)이 腎分節을, 우측 下主靜脈이 腎前分節(prerenal or subcardinal segment)을, 우측 간정맥이 肝分節을, 우측 제腸間膜靜脈(omphalomesenteric vein)이 肝上分節을 이루어 구성된다<sup>17)</sup>.

腎後分節의 畸形은 兩側性 下大靜脈, 左側性 下大靜

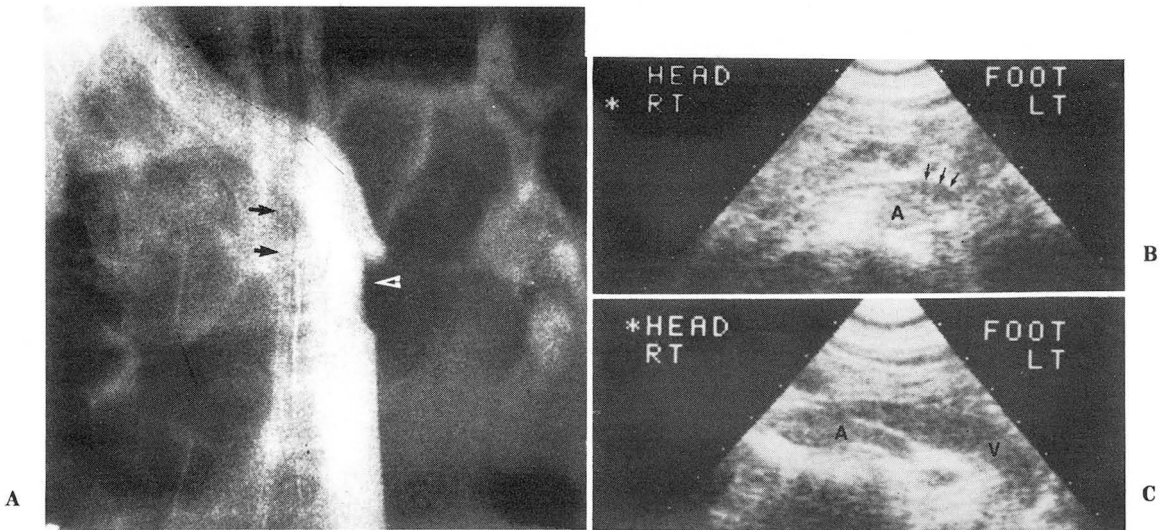


Fig. 2. Vena cavography and sonography of left-sided inferior vena cava (B and C). Left-sided IVC, after joining left renal vein (filling defect due to unopacified blood from left renal vein : outlined arrow), obliquely crossed midline (A, black arrows : catheter in aorta). Ultrasonogram on transverse scan (B) and oblique scan on crossing portion of IVC (C) showed IVC (arrows, V) crossing aorta (A).

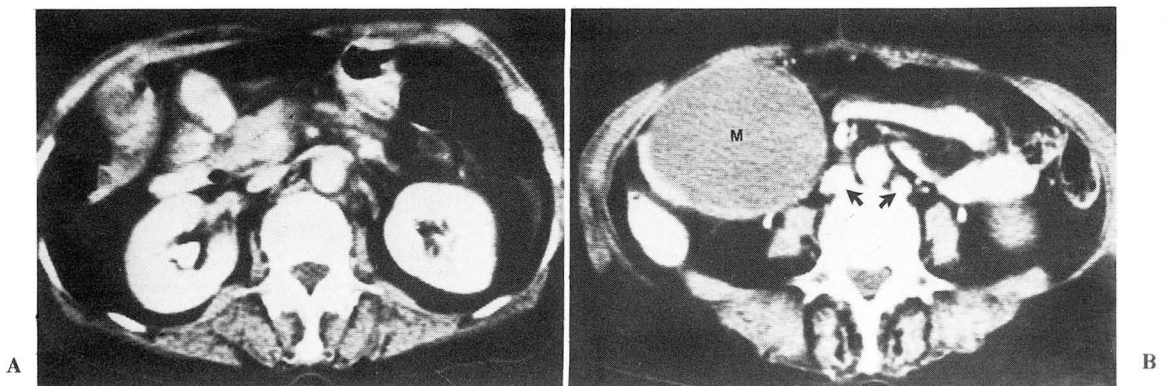
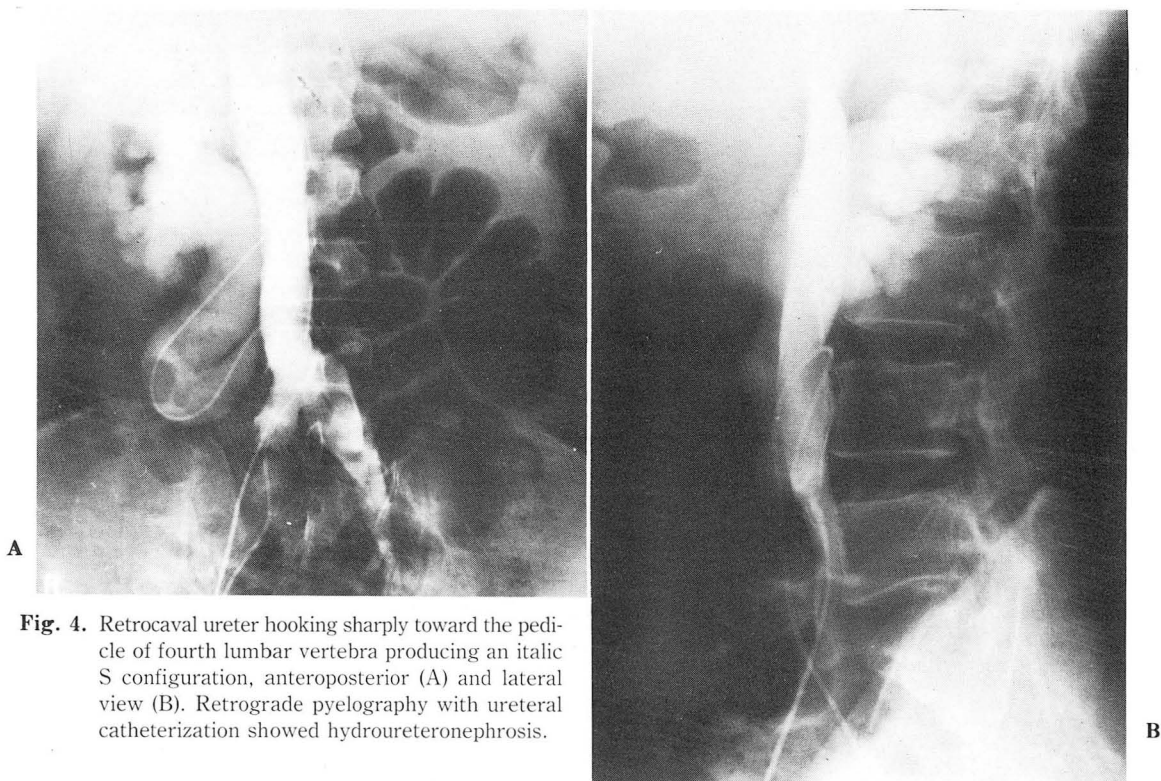


Fig. 3. Bilateral inferior vena cava with strong homogeneous enhancement of caval veins (arrows). Smaller left IVC crossed midline at renal hilum level. (M : metastatic ovarian cancer)



**Fig. 4.** Retrocaval ureter hooking sharply toward the pedicle of fourth lumbar vertebra producing an italic S configuration, anteroposterior (A) and lateral view (B). Retrograde pyelography with ureteral catheterization showed hydronephrosis.



**Fig. 5.** Hepatic segment anomaly of IVC. IVC (arrow) in left side of abdomen crossed midline at liver to enter right atrium.

脈(left postrenal IVC), 大靜脈後尿管(retrocaval ureter), 經靜脈性尿管(transcaval ureter) 등이 있다<sup>18)</sup>. 양측성 하대정맥은 좌우측 상주정맥에 의해 형성되며, 우측 정맥이 대개의 경우 직경이 크고 좌측 정맥은 腎門 수준에서 우측 정맥과 문합하는 것이 보통이고 드물게 總腸骨靜脈 수준에서의 문합만이 존재하거나 좌우측 정맥간에 다수의 문합을 이루면서 좌측 정맥은 반기정맥(hemiazygos vein)으로 유입하는 경우도 보고된 바 있다<sup>2,8,19)</sup>. 좌측성 하대정맥은 좌측 상주정맥의 잔존에 의한 것으로 역시 신정맥 수준에서 우측으로 경로를 바꾼다. 대정맥후노관은 후주정맥이 퇴화하지 않고 신후분절을 형성한 것으로 우측 수뇨관이 하대정맥의 內背側에서 하대정맥을 감싸고 도는 경로를 취한다. 經靜脈性尿管은 우측 후주정맥과 우측 상주정맥의 共存에 의해 수뇨관 주위에 정맥의 고리를 만드는 기형이다<sup>18)</sup>.

腎分節畸形은 대동맥 주위의 하주정맥과 상주정맥 사이의 문합이 퇴화되지 않고 남아서 생긴 大動脈周圍腎靜脈環(circumaortic left renal venous collar)

과 대동맥 뒷쪽의 상주정맥간문합(intersupracardial anastomosis)의 잔존에 의한 大動脈後左腎靜脈(retr-oaortic left renal vein)이 있다. 또한 우측 간정맥과 하주정맥의 문합이 이루어지지 않아 下大靜脈 中絶

症이 발생하며, 저자들이 肝分節畸形으로 분류한 바와 같이 肝 또는 횡격막 수준에서 하대정맥의 반대쪽에 위치한 우심방으로 유입하기 위해 脊椎의 어느 한쪽에 위치한 하대정맥이 반대쪽으로 경로를 바꾸는 例들이 있

Table 1. Features of Hepatic segment Anomalies of IVC

Case No.	Age/Sex	Cardiac Anomalies	Pattern	Visceral Status
1	6/M	T.O.F. with combined PS {S,D,S}	Lt. IVC crossing midline at liver to enter rt-sided right atrium	No spleen with positive H.J. body Transverse liver with right dominance Rt-sided stomach Solitus bronchus with normal position of bowel
2	9/F	Double inlet RV {A(S),D,S} combined PS PAPVR Lt. SVC	Lt. IVC crossing midline at liver to enter rt-sided right atrium	No spleen with positive H.J. body Transverse liver with right dominance Rt-sided stomach with solitus bronchus Malrotation of bowels
3	5/F	VSD {A(S),D,D} Lt. SVC	Lt. IVC crossing midline at liver to enter rt-sided right atrium	Transverse liver (undetermined splenic situs) Rt-sided stomach with solitus bronchus
4	8/M	Double inlet RV D-TGA {S,D,D} Large VSD and ASD PS Bilateral SVC Single AV valve	Lt. IVC crossing midline at liver to enter rt-sided right atrium	No spleen Normal liver with solitus bronchus
5	2½/M	Double inlet RV D-MGA {S,X,D} Single atrium Single AV valve PDA VSD	Lt. IVC crossing midline at liver to enter rt-sided right atrium	Normal spleen
6	1½/M	Dextrocardia with TGA {I,D,A} Double inlet RV Single atrium Single AV valve Dysplastic pulm. art. Combined PS Lt. SVC	Rt. IVC crossing midline at liver to enter lt-sided right atrium	No spleen Inversed situs of liver Solitus bronchus

고<sup>20~23)</sup>, 하대정맥이 비정상적으로 높은 위치에서 우심방과 연락되거나 좌심방, 관상정맥동으로 유입하는 경우, 肝上分節이 폐쇄된 例 등 肝上分節畸形이 보고된 바 있다<sup>20)</sup>.

문헌에 의하면 양측성 하대정맥이 0.2~3.6%<sup>2,10)</sup>, 좌측성 하대정맥이 0.2~0.5%<sup>2,10)</sup>, 대정맥후노관이 0.1%<sup>24,25)</sup>, 대동맥주위 신정맥환이 1.5~20%<sup>16,26)</sup>, 대동맥후좌신정맥이 1.8~3.4%<sup>16,26)</sup>의 빈도를 보이는 것으로 보고되어 있으며, 양측성 하대정맥과 좌측성 하대정맥의 저자들이 조사한 발생빈도와 비슷하였다. 또한 肝分節 기형에 무비장증, 복잡심장기형, situs ambiguus가 관찰되었던 것은 간분절기형이 무비장증의 16% (5/32), 內臟異常位置의 20% (2/10)에서 관찰되었다는 보고와 일치한다<sup>19,27)</sup>.

양측성 하대정맥이나 좌측성 하대정맥, 하대정맥 중절증에 의해 확장된 기정맥 또는 반기정맥은 대동맥 주위의 임파선 종대로 오인될 수 있다<sup>2,3,5,6)</sup>. 이런 경우에 양측성 대퇴정맥조영술이나 양측 발 등의 정맥에 조영제를 주입하고 CT를 시행하면 도움이 된다<sup>2)</sup>. CT상 연속적인 管狀構造가 強力한 均質造影增強을 보이면 정맥임을 확인할 수 있다.

大靜脈後尿管은 하대정맥의 압박에 의한 요로 폐쇄가 항상 동반되고 第三, 第四腰椎경 수준에서 中部尿管이 內側으로 偏倚하여 S字 또는 역전된 J字 모양을 보이는 것으로 알려져 있다<sup>24)</sup>.尿管의 內側 偏倚는 후복강의 종괴나 섬유증(fibrosis)에 의해서도 발생하는데 대정맥후노관은 一側性 尿路閉鎖로 나타나고 신장의 變位가 없는 점에서 후복강 섬유증이나 종괴와 구별될 수 있다. 또한 James 등<sup>25)</sup>은尿管의 폐쇄가 동반되지 않은 대정맥후노관을 보고하고 후복강 종괴에 의한 노관의 내측 편위의 의심될 때에 非閉鎖性 대정맥후노관이 노관 편위의 원인일 수 있다는 점을 강조하였다.

대정맥주위 신정맥환은 뒷쪽 좌신정맥이 分枝가 적으므로 신정맥 레인 채취에 유리하며 앞쪽 좌신정맥에서 부신정맥으로 선택지입하여 부신정맥조영술을 시행하여야 한다<sup>15)</sup>. 양측성 하대정맥을 가진 血栓症 환자에서 하대정맥 결찰 또는 umbrella 설치 수술을 시행할 때는 양측 정맥의 연결부위 하부에 시행하여야 효과적이며 다른 주요 후복강 수술시에도 양측성 하대정맥의 연락정맥(intercaval communicating vein)이나 대동맥주위 신정맥환의 背側 정맥의 손상에 주의하여야 한다<sup>10,12,28)</sup>.

## 5. 結 論

저자들은 서울대학교병원 진단방사선과에서 심혈관조영술로 진단한 6例의 下大靜脈 肝分節畸形과 CT, 정맥조영술, 역행적 신우조영술, 초음파 검사로 진단한 16例의 腎後分節畸形(postrenal segment anomaly)을 대상으로 방사선학적 소견을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 腎後分節畸形은 兩側性 下大靜脈(bilateral IVC)이 6例, 左側性 下大靜脈(left postrenal IVC)이 8例, 大靜脈後尿管(retrocaval ureter)가 2例 있었다. CT로 진단한 양측성 하대정맥과 좌측성 하대정맥은 약 반수에서 악성 종양에 동반되어 있었으나 강력한 均質造影增強을 보이는 管狀 구조로 淋巴腺 腫大와의 구별이 가능하였다. 2例의 대정맥후노관은 노관 폐쇄에 의한 水腎症을 모두 동반하였다.

2. 肝分節畸形은 척추의 좌측에 주로 위치한 하대정맥이 肝 또는 횡격막 수준에서 正中線을 가로질러 우측에 위치한 우심방으로 유입하는 경우가 5例였고, 1例는 우측에 위치한 하대정맥에서 좌측에 위치한 우심방으로 정중선을 가로질러 유입하였다. 이들 6例中 4例에서 複雜心畸形을, 4例에서 無脾臟症을, 2例에서 situs ambiguus를 관찰하였다.

## REFERENCES

1. Royal SA, Callen PW: CT evaluation of anomalies of the inferior vena cava and left renal vein. *AJR* 132:759-763, 1970.
2. Mayo J, Gray R, Louis ES: Anomalies of the inferior vena cava, review. *AJR* 140:339-345, 1983.
3. Jasinski RW, Yang CF, Rubin JM: Vena cava anomalies simulating adenopathy on computed tomography. *J Comput Assist Tomogr* 5:921-924, 1981.
4. Ginaldi S, Chuang VP, Wallace S: Absence of hepatic segment of the inferior vena cava with azygos continuation. *J Comput Assist Tomogr* 4:112-114, 1980.
5. Breckenridge JW, Kinlaw WB: Azygos continuation of inferior vena cava: CT appearance. *J Comput Assist Tomogr* 4:392-397, 1980.
6. Churchill RJ, Wesby IICG, Marsan RE et al: Computed tomographic demonstration of anomalous inferior vena



- cava with azygos continuation. *J Comput Assist Tomogr* 4:398-402, 1980.
7. Kumar D, Kumar S: Circumaortic left renal vein. *J Comput Assist Tomogr* 5:914-916, 1981.
8. Faer MJ, Lynch RD, Evans HO et al: Inferior vena cava duplication: Demonstration by computed tomography. *Radiology* 130:707-709, 1979.
9. Anderson RC, Adams PA, Burke B: Anomalous inferior vena cava with azygos continuation (infrahepatic interruption of the inferior vena cava). *J pediat* 59:370-383, 1961.
10. Chunag VP, Mena CE, Hoskins PA: Congenital anomalies of the inferior vena cava, review of embryogenesis and presentation of a simplified classification. *Br J Radiol* 47:206-213, 1974.
11. Milledge RD: Absence of inferior vena cava. *Radiology* 85:860-865, 1965.
12. Mitty HA: Circumaortic renal collar, a potentially hazardous anomaly of the left renal vein. *AJR* 125:307-310, 1975.
13. Kottra JJ, Castellino RA: The circumaoitic left renal vein, angiographic appearance. *Radiology* 95:141-143, 1970.
14. Chuang VP, Mena CE, Hoskins PA: Congenital anomalies of the left renal vein: Angiographic consideration. *Br J Radiol* 47:214-218, 1974.
15. Bosnik MA, Madayag M: Angiographic appearance of the circumaoitic left renal vein. *J Urol* 108:18-20, 1972.
16. Field S, Chir B, Saxton H: Venous anomalies complicating left adrenal catheterization. *Br J Radiol* 47:219-225, 1974.
17. Clemente CD: *Anatomy of the human body*. 29th Ed., 788-792, Lea & Febiger, Philadelphia, 1983.
18. Abrahams HL: *Angiography*. 3rd Ed., 895-921, Little, Brown and company, Boston, 1983.
19. Colborn GL: A case of bilateral inferior vena cava joined only at the iliac anastomosis. *J Urol* 91:478-481, 1964.
20. Freedom RM, Culham JAG, Moes CAF: *Angiocardiography of congenital heart disease*. 58-62, Macmillan, New-York, 1984.
21. Freedom RM, Treves S: Splenic scintigraphy and radionuclide venography in heterotaxy syndrome. *Radiology* 107:381-386, 1973.
22. 유시준, 김승협, 한만청 : 선천성 심장질환을 동반한 무비장증 3예 보고. *대한방사선의학회지* 16 : 519-528, 1980.
23. 유시준, 임정기, 연경모 : 심장의 이상위치. *대한방사선의학회지* 15 : 86-93, 1979.
24. Gefter WB, Arger PH, Mulhern CB et al: Computed tomography of circumcaval ureter. *AJR* 131:1086-1087, 1978.
25. Crosse JE, Soderdahl DW, Teplick SK et al: Nonobstructive circumcaval ureter: A report of 2 cases. *Radiology* 116:69-71, 1975.
26. Pick JW, Anson BJ: The renal vascular pedicle : An anatomical study of 430 body-halves. *J Urol* 44:441-434, 1940.
27. Freedom RM, Fellows KE: Radiographic visceral patterns in the asplenia syndrome. *Radiology* 106:387-391, 1973.
28. Milloy FJ, Anson BJ, Cauldwell EW: Variations in the inferior caval veins in their renal and lumbar communications. *Surg Gynecol Obstet* 115:131-142, 1962.