

行 動 的 放 射 線 科 學

서울大學校 醫科大學 放射線科學敎室

韓萬青 · 鄭圭柄 · 河星煥

—Abstract—

Active Radiology

Man Chung Han, M.D., Kyoo Byung, M.D., Sung Whan Ha, M.D.

Department of Radiology, College of Medicine, Seoul National University

In 1967, Dr. A. Margulis opened a new era in diagnostic radiology introducing the concepts of interventional radiology as a new subspeciality of diagnostic radiology, we prefer to call this active radiology, though.

Examples of therapeutic, active radiological procedures carried out by radiologists, at the department of Radiology, Seoul National University Hospital, are presented.

They comprise a case of extraction of residual common bile duct stone through the T-tube, a case of common bile duct recanalization through the T-tube in common bile duct cancer patient, cases of intraarterial epinephrine infusion in massive gastrointestinal bleeding, a case of Gelfoam embolization of hepatic artery in bleeding hepatoma, percutaneous translumbar pyelography and nephrostomy in patients of obstructive renal diseases, a cases of percutaneous transhepatic cholangiography and drainage in inoperable obstructive jaundice patient, two cases of atrioseptostomy with the Rashkind balloon catheter in patients of complete transposition of great vessels, and 215 cases of reduction of colonic intussusception with barium enema.

I. 緒 論

放射線을 利用하여 疾病을 診斷하는 醫學分野를 診斷放射線科學이라고하고 疾病의 治療分野를 治療放射線學 또는 放射線腫瘍學이라고하는 것은 周知의 事實이다.^{15,25)} 放射線治療分野에서 放射線科醫가 手術室에서 라디움을 體內 插入한다든지, 放射線을 照射한다든지, 其他 患者에게 直接 施術하는 것은 本然의 姿勢이나 診斷放射線科學分野에서는 患者를 擔當하고 있는 臨床醫의 檢査依賴 또는 相互協議에 따라 放射線檢査를 施行하고 그 所見에 따라 放射線診斷報告書나 口頭로 所見을 臨床醫에게 傳達하는 것이 主된 任務이었다.²⁵⁾ 이 때 臨床醫와 放射線科醫間에 여러가지 討論과 協議

가 있을 것이며 더 나아가서 앞으로의 診斷方法 또는 治療方向 등에 對한 放射線科醫의 意見이 많이 參考가 되는 것도 事實이나 患者診療를 中心으로 볼 때 放射線科醫의 役割은 一種의 支援的인 것이며, 被動的, 消極的인 것이라고 할 수 있다.

그러나 小兒에서의 大腸重積症의 例를 보면 放射線科醫는 バリウム大腸檢査로 大腸重積症의 診斷을 確定하는데 그치지 않고 特別한 例外를 除外하고는 バリウム液의 靜水壓에 의한 重積 整復을 試圖하는 것이 常例이고, 大部分의 例에서 成功하고 있으며 患者는 手術의 整復을 要하지 않고 治癒될 수 있는 것이다.^{15,25)} 이 경우의 放射線科醫의 役割은 크게 두가지로 나눌 수 있다. 하나는 大腸バリウム檢査에 의한 重積症의 診斷이고 또 하나는 バリウム液의 靜水力學的壓力에 의한 重積症의 治

療이다. 이 두번째 役割은 患者診療에 있어서 主體가 되는 것이며 積極적이고 活動적인 것으로 本來의 診斷放射線科學의 範疇에서 벗어나는 特殊한 分野라고 할 수 있을 것이다.

1967年 美國 캘리포니아醫大의 放射線科主任教授이며 消化器放射線科學의 碩學인 Alexander Margulis教授는 이런 分野를 放射線科學의 하나의 專門分野로서 處置放射線科學(Interventional Radiology)이라고 命名한 바 있으며 Dr. Hilal은 remedial radiology라고 부르자고 하였으나 좀 더 範圍를 넓혀 行動的 放射線科學(Active Radiology)이라고 稱하는 것이 좋을 것으로 思料된다.^{15,25)}

著者등은 最近 서울大學校 醫科大學 附屬病院 放射線科에서 經驗한 行動的 放射線科學 範疇에 드는 例들에 關하여 文獻考察과 아울러 報告하는 바이다.

Ⅱ. 症 例

1. 非手術的 殘留膽石除去術

50歲 女子 患者의 膽道遠位端에 박혀 있는 2個의 中指頭大의 殘留結石을 X線透視下에 T管을 通하여 除去하는 試圖를 하였다. 導線을 結石部位에 넣고 導管(Nelaton 6F)을 導入하여 手製올가미, 泌尿器科에서 借用한 Basket, 그리고는 尿石 Forceps 등을 使用하여 除去를 試圖하였으나 失敗하였다. 이 올가미法은 現在 盛行하고 있는 Heparin등의 藥物注入法과 함께 手術後 殘留膽石의 非手術的 治療의 核心이 되고 있다.

2. 非手術的 膽道擴張術

55歲된 女子患者였다. 甚한 閉塞性黃疸이 있어 某病院에서 總輸膽管結石症을 疑心하여 開腹手術을 施行하였던 바 總輸膽管近位部의 原發性腺癌으로 判明되었고 그 位置로 보아 膽汁排出을 위한 姑息的 處置가 適應이 되어 T膽管을 插入하였던 바 膽汁流出이 잘 되었으며 T管膽道攝影術로 確認한後에 手術을 끝내었다. 그러나 手術後 第2日부터 T膽管을 통한 膽汁排出이 되지않아 T管膽道攝影術을 施行하였더니 膽管近位部に 狹窄이 觀察되었다. 이 때 外科醫는 再手術을 考慮하였으나 患者의 全身狀態가 不良하여 放射線科에 相議하게 되었다. 放射線科에서 透視下에 8F Teflon 導管을 T膽管을 通하여 狹窄部를 지나 右葉肝內膽道에 進入하는데 成功하였으며 이 導管을 通하여 膽汁排泄이 잘 되었다, 患者는 2週만에 일단의 黃疸이 消失되어 退院하였다.

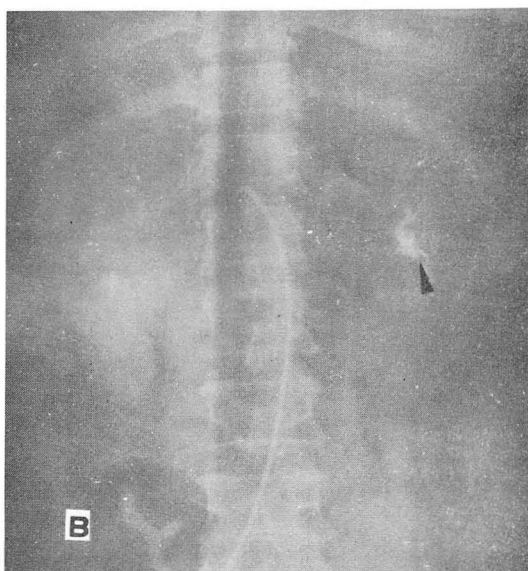
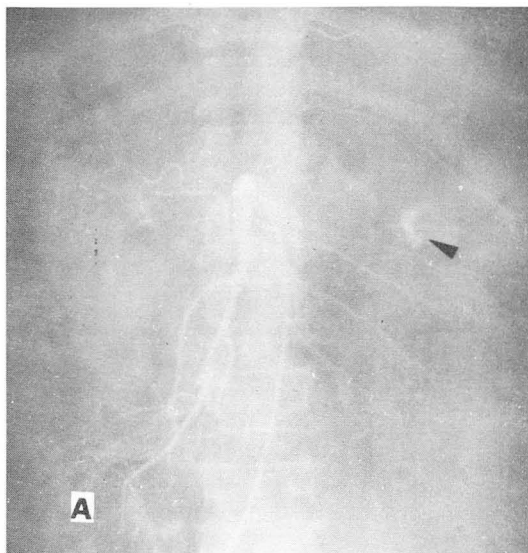


Fig. 1. Selective Superior Mesenteric Anteriography. Male, 57 years old with UGI bleeding. A. Arterial phase. Extravasation of contrast media is demonstrated in proximal jejunum (arrowhead). B. Venous phase. Staining of contrast media is persistent (arrowhead).

3. 大量腸出血의 Epinephrine 注入止血

57세 男子患者인데 腦蜘蛛膜下出血로 神經外科에서 手術을 받고 術後 4日째부터 甚한 腸出血이 있었던 例이다. 하루 5파인트以上の 輸血이 要求되었으나 患者 狀態로는 開腹手術이 不可能하였으며 放射線科에서 腹部大動脈撮影과 上腸間膜動脈撮影을 한 結果 上部空腸에서 出血이 있는 것을 確認하였다. (Fig. 1) 上腸間膜動脈撮影을 施行한 後 固定시킨 導管을 통하여 總 6.0 國際單位の Vasopressin을 每分 0.2國際單位の 速度로 動脈內에 注入하고 다시 上腸間膜動脈撮影을 施行하였다. 사진所見은 Vasopressin 注入 前과 別 變化 없었으나 患者를 病室로 옮긴 後 점점 血壓이 上昇하고 全身狀態가 良好하여졌다. 2日後엔 血壓이 安定되고 血便도 없어졌다.

4. 肝癌患者의 肝動脈人工閉塞

59歲 男子, 肝癌으로 確診받은 患者인데 1週日前부터 吐血이 생겼으며 總 50파인트 以上の 輸血을 하였으나 收縮期血壓이 60mmHg였다. 選擇肝動脈撮影에서 肝右葉에 甚한 中心壞死, 動靜吻合 등을 同伴한 病巢가 보였고 門脈逆流을 通해胃低部에서 出血하고 있음이 觀察되었다. (Fig. 2) 導管을 通하여 작게 切斷한 Gelfoam조각을 生理食鹽水에 적셔서 繼續 注入하였다. 2×7.5cm의 Gelfoam을 全部 注入한 後 動脈撮影을 하였더니 肝動脈의 起始部에서 完全閉塞를 보여 주었다. (Fig. 2) 檢査後 患者의 血壓이 점점 上昇하여 150/110mmHg까지 達하였으며 더 以上の 繼續輸血이 必要하지 않았다.

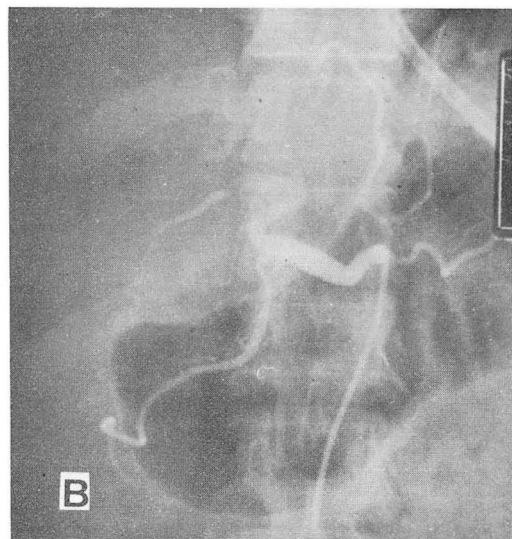
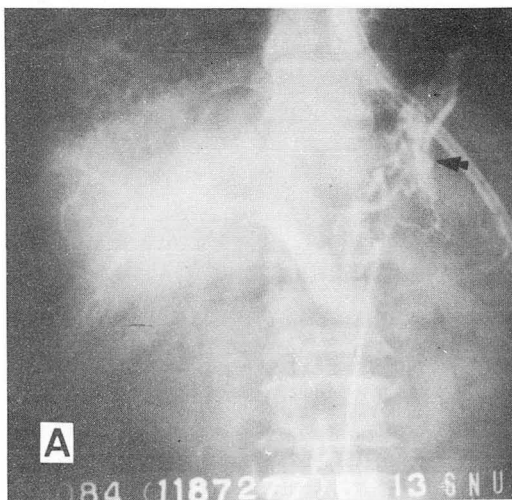


Fig. 2. Gastric bleeding in hepatoma patient. Male 59 years old. A, Selective hepatic arteriography. Portal regurgitation and coronary veins are well presented. Active bleeding from gastric fundus is demonstrated (arrow). B, Selective hepatic arteriography after Gelfoam embolization. The right and left hepatic arteries are occluded, and there is no evidence of portal regurgitation or gastric bleeding.

5. 水腎症 및 腎囊腫의 經皮穿刺

本病院에서 最近 5例의 水腎症 또는 腎囊腫의 經皮 穿刺를 經驗하였다. 原因別로는 腎結核, 化膿性腎盂炎, 結石 및 先天性多囊腫腎 등이었고 全例에서 甚한 尿毒症勢를 나타내었으며 經靜脈腎盂攝影術에서는 腎疾患의 正確한 樣相을 알기가 어려웠다. 靜脈滴注腎盂造影을 한 後 患者를 腹臥位로 눕히고 透視下에서 18 G Polyethylene管이 썩워진 針으로 腎盂를 穿刺하였다. 尿가 排出되는 것을 確認하고 充分한 量의 尿를 뽑은 후 造影劑를 넣어 體位變化와 더불어 사진撮影을 하였다. (Fig. 3) 사진撮影이 끝난 後 金屬針을 除去하고 鉗子에 칠펜管만 남겨 固定시키고 靜注세트를 連結하여 病室로 보냈다. 全例에서 急激한 患者狀態의 好轉을 보였고 選擇의 手術이 可能하게 되었다.

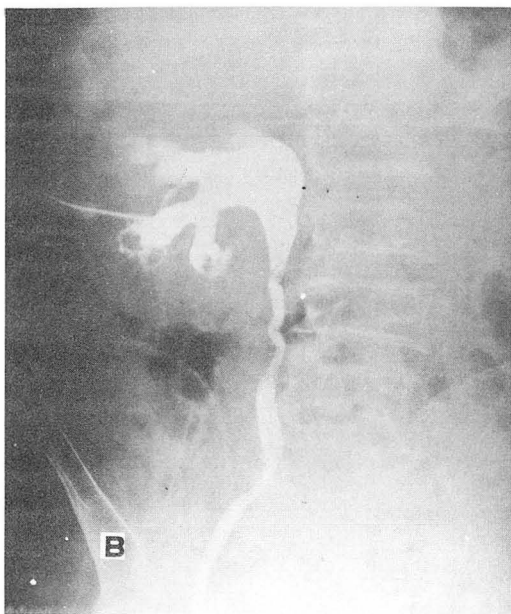


Fig. 3. Percutaneous translumbar pyelography and nephrostomy. A. Case 1. Male, 42 years old with renal tuberculosis. Marked dilation of of calyceopelvic system and ureter are noted in right side. A polyethylene tube is positioned in renal pelvis. B. Case 2. Male, 37 yrs old with multiple urinary stones. Same finding to case 1.

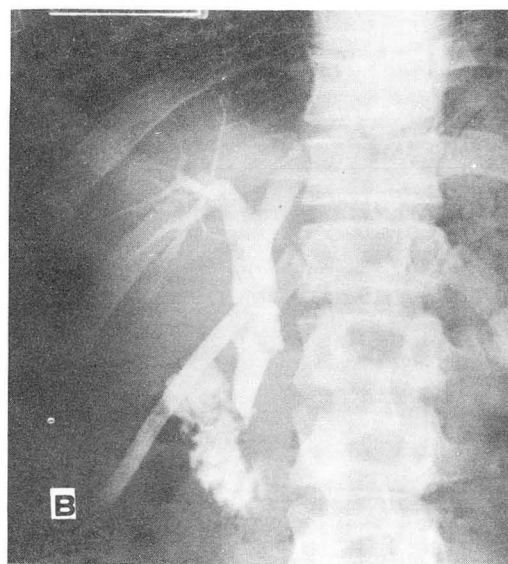
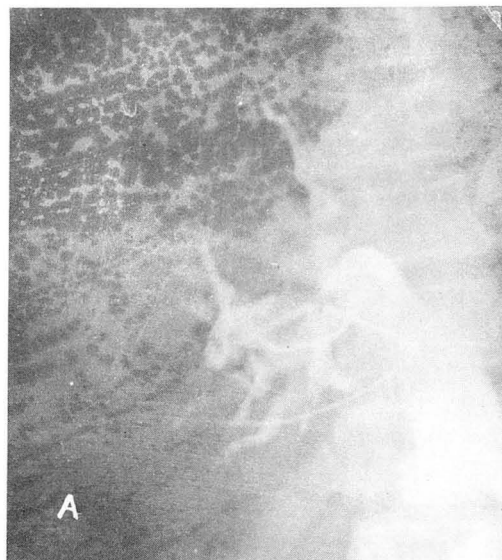


Fig. 4. Percutaneous transhepatic cholangiography and drainage. Male, 38 years old with recurrent biliary stones. A. Percutaneous transhepatic cholangiography. Multiple biliary stones are noted in right hepatic duct and distal common bile duct. A percutaneous polyethylene tube is positioned in right hepatic duct. B. Postoperative T-tube cholangiography. Three months later, there is no evidence of residual biliary stone. The caliber of biliary trees is normalized and the passage of contrast media to the duodenum is good.

6. 經皮膽汁 排出術(Percutaneous Transhepatic Cholangiography and Drainage)

38歲된 男子로 1年前 某病院에서 總輸膽管結石手術을 받은 後 두번에 걸친 再手術을 받았었으나 狀態가 점점 惡化되었다. 本院에 왔을때 患者의 血中 Bilirubin 値는 35/25mg%였고 患者의 全身狀態가 全身麻酔下에 手術을 하기에는 極히 不適當하였다. 放射線科에서 22 G 特殊針으로 經皮膽道造影撮影을 하였던 바 全肝內膽管이 甚하게 擴張되어 있었고 肝內膽管 및 總輸膽管內에 여러개의 結石이 있었다. (Fig. 4) 그 다음의 16G Polyethylene管이 썬워진 大針으로 透視下에 前上腹壁를 通하여 穿刺하였다. 金屬針을 뽑았더니 黑膽이 噴出되어 나왔으며 또 하나의 폴리에치렌管은 導入한 後 靜注세트에 連結하여 膽汁이 잘 나오는 것을 確認한 後 病室로 보냈다. 1週日間 毎日 600~1000ml의 膽汁이 나온 後 血中 Bilirubin値가 낮아지고 全身狀態가 好轉되어 手術을 施行하였다. 手術 3個月後 T管膽道造影을 했더니 肝內膽道는 훨씬 줄어들었고 總輸膽管을 通해 12指腸으로 造影劑 流出이 良好하였다, (Fig. 4B)

또 다른 1例에서 經皮膽汁排出術을 施行했으나 약 500ml의 膽汁이 나온 後 막혀버려 폴리에치렌管을 除去하였다.

7. Rashkind Balloon導管을 利用한 心房缺損 擴張術

本院에서는 大動脈完全轉位 患者에서 Rashkind balloon導管을 利用한 心房缺損擴張術을 2例 經驗하였다. 첫번째 例는 生後 36日되는 男子아이로 甚한 青色症이 나타났었고 單純胸部사진에서 大動脈完全轉位를 생각할 수 있는 所見을 보여 右心撮影術로 確認하였다 사진撮影後 Rashkind導管을 左心房에 넣은 後 造影劑를 導管의 Balloon에 넣어 잡아끌어서 人工心房缺損擴張術을 施行하였다. 數回反復施行後 青色症이 없어졌고 右心室 酸素含量이 24%에서 65%로 增加되었다. 두번째 例는 1年 10個月된 男子患者로 右心撮影術로 大動脈轉位가 確認되었다. 즉 右心室에서 大動脈이 나가고 있었으며 心室中隔缺損을 通해 左心室에서 나가는 肺動脈이 보였다. (Fig. 5) 사진撮影後 Rashkind導管을 利用하여 人工心室中隔缺損擴張術을 施行하였다. (Fig. 6)

8. 바리움大腸檢查를 利用한 大腸重積症 整復

歴史的으로 行動의 放射線科學의 嚆矢라고 할 수 있는 大腸重積症은 바리움 檢查로 大部分 診斷과 治療가

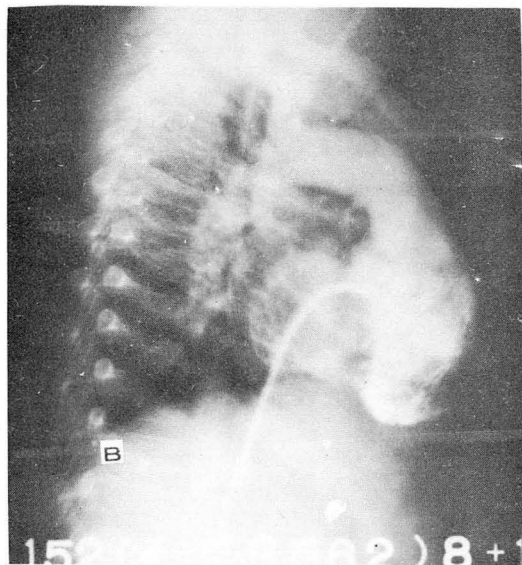
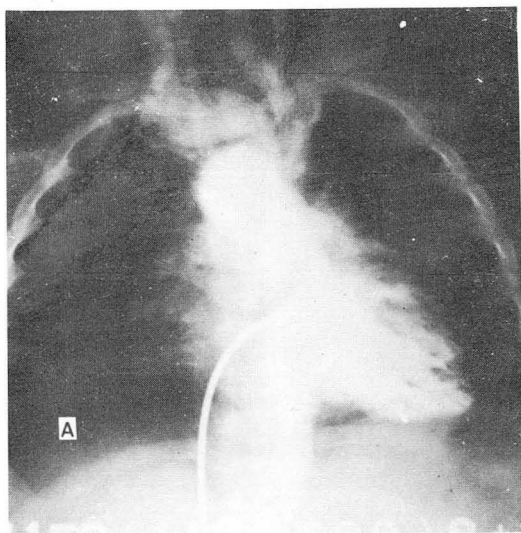


Fig. 5. Complete transposition of great vessels, male, 2 years old. A. Frontal view of right ventriculogram. The aorta is originated from the right ventricle. Pulmonary artery is not demonstrated. B. Lateral view. The aorta is originated from anterior positioned right ventricle. Interventricular septum, V.S.D. and left ventricle are also demonstrated.

이루어진 다는 것은 잘 알려진 事實이다. 本院에서도 最近 4年間 215例의 大腸重積症 患者를 經驗하였으며 그 81%에서 バリウム檢査로 整復이 確認되었고 약 15%에서는 手術을 하였으며 4%의 例는 사진상 完全整復이 確認되지는 않았으나 入院觀察中 症狀의 再發이 없어 退院하였다.

Ⅲ. 考 按

行動의 放射線科學의 嚆矢라고 할 수 있는 腸重積症의 バリウム檢査에 의한 整復은 1905年 最初로 施行되었고 1927年 Retan등이 透視下에서 施行하였으며 現在 널리 常用되고 있는 方法이다.^{15,20,25)} 放射線科學의 方法에 의한 整復은 그 再發率이 手術의 方法과 거의 같고 特히 乳兒에서 생길 수 있는 全身麻酔後의 併發症 등이 없어 小兒腸重積症治療의 根幹이 되고 있다.

膽道手術後 残留結石의 T管을 통한 非手術의 除去術은 1970年代 들어와서 本格的으로 施行되고 있다.^{13,25)} 周知하는 바와 같이 膽石은 手術除去後에도 그 3~10%에서 残留結石이 있으며 이런 경우 再開腹手術을 않으면 안되었다. 이 때 患者에게 주는 負擔은 큰 것이며 技術으로도 어려운 경우가 많다. 여기에서 T膽管을 통한 放射線科醫의 非手術的 残留膽石除去術이 開發된 것이다. 먼저 T膽管을 통하여 導線을 總輸膽管內로 導入하고 이를 길잡이로 可能한 限 굵은 導管(Nelaton 6~7F)을 넣은 後 다시 이를 통하여 導線으로 만든 올가미 또는 尿石除去用 Basket을 넣어 膽石을 움아 잡아 끌어 내는 것이다. 이 때 膽石이 크면 T管도 함께 끌어내는 수도 있으며 膽石의 크기가 작거나 부서졌으면 導管으로 밀어 12指腸으로 押出し킬 수도 있다. 1974年 Dr. Dean은 44例의 成功例를 報告한 바 있는데 대개 膽道手術後 4~5週에 施行하였으며 6例에서 輕微한 合併症이 發生하였다고 한다.²⁵⁾ 이에 의하면 膽石의 크기 및 位置如何는 不問하고 適應이 되며 成功率도 器具만 完備되면 높일 수 있다고 指摘하였다. 이런 手術後 T管을 통한 操作에는 膽石除去以外에 手術後 癒着 등에 의한 膽道狹窄症의 擴張術도 施行할 수 있다.

大量의 腸出血이 있을 때 動脈造影撮影術로 그 出血部位와 程度를 診斷하고 같은 導管을 利用하여 血管收縮劑를 使用하거나 人工寒栓을 시켜 止血시키는 方法은 最近 많이 發達하였다.^{1,2,3,11,21,25)} 1969年 Stanley Baum 등의 報告에 의하면 實驗에서 0.5ml/min以上の 出血이 있으면 選擇的動脈撮影術로 證明할 수 있다고 하였으나 實際 臨床患者에서는 血壓維持에 24時間 동안에 5카인트以上の 全血輸血이 必要한 出血이 있을 때는 動脈撮影으로 그 部位證明이 可能한 것으로 알려져 있다.^{2,25)} 現在 널리 利用되고 있는 方法은 選擇的 造影撮影으로 出血部位를 알고 난 後 導管을 통하여 血管收縮劑인 Vasopressin을 0.2I.U./min의 速度로 30分間 注入하고 다시 選擇撮影을 하여 出血如否

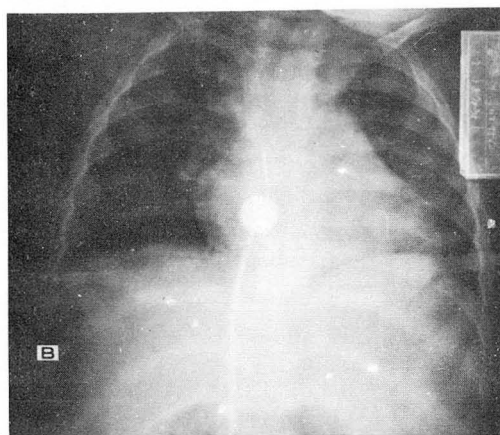
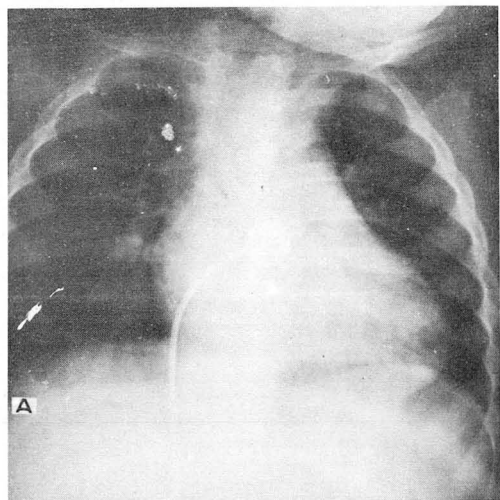


Fig. 6. Atrioseptostomy by Rashkind balloon catheter. Same patient to Fig. 5. A. The ballooned Rashkind catheter is positioned in left atrium. B. After traction, the tip of catheter is demonstrated in right atrium.

程度를 比較한 後 繼續出血의 證據가 없으면 患者를 重患者室로 옮긴 後 0.1 I.U/min로 줄여서 12~24時間 注入하고 그後 10~12時間동안 5% 葡萄糖만 注入하면서 觀察하여 더 以上の 出血이 없으면 導管을 除去하는 것이다.^{21,25)} 그러나 이 때에는 보통 腹部動脈攝影 때보다 많은 併發症이 나타난다. 1977年 Komaki의 報告에 의하면 腹部動脈攝影의 合併症은 1.6%인데 反하여 腸出血止血目的의 動脈攝影時엔 그 열배에 가까운 12.2%의 併發症이 있었으며 이 때 나타나는 併發症들로는 上腸間膜動脈血栓症, 腸壞死, 粘膜炎傷 및 假動脈瘤形成 등이었다.²³⁾ 腸出血의 止血에 Gelfoam, Ivalon, 自家血餅 등을 利用하는 方法도 쓰고 있으며 特히 惡性腫瘍 患者에서 血管閉塞이 適應되는 경우, 즉 甚한 出血, 腫瘍의 크기가 너무 커서 手術이 어려운 경우 등에 利用할 수 있다.^{3,7,11)} 1975年 Goldstein 등이 7例 惡性癌患者의 出血을 導管을 통해 止血시킨 例를 報告하고 있다.⁷⁾

經腰腎盂瘻形成術 (Translumbar nephrostomy)은 經靜腎盂造影術이나 滴注腎盂造影術이 도움이 되지 못하는 閉鎖性腎疾患에서 造影攝影이 可能할 뿐만 아니라, 尿를 뿜아 주는 治療의 機能도 있다.^{4,14,24)} Burnett, Correa 등에 의하면 이 때 프라스틱導管은 곧은 型보다 꼬부라진 型이거나 여러개의 側孔이 있는 것이 좋다고 한다.⁴⁾ 併發症으로는 出血, 感染, 漏尿 등이 있고 Buroett 등은 1例의 腎盂穿孔을 報告한 바 있다.⁴⁾

1971年 W. Rashkind는 Balloon이 달린 二重腔導管을 利用하여 X線透視下에 人工心房中隔缺損을 形成하여 大血管完全轉位등의 先天性心臟疾患 患者 135例를 姑息的 治療를 한 바가 있으며 같은 해 W. Porstmann 등이 特殊導管을 利用한 大動脈管閉鎖를 報告하였다.^{17,19)}

이 밖에 經皮經肝膽道攝影에 이은 膽汁排出, 導管을 利用한 心筋生檢法, 透視下的 肺, 肋膜, 腎臟 및 脾臟의 生檢法 및 肝靜脈을 통한 門脈穿刺術등도 行動의 放射線科學 範疇에 든다고 할 수 있다.^{5,6,8,9,10,12,16,18,22)}

IV. 結 論

行動의 放射線科學은 放射線科醫가 患者의 診斷뿐만 아니라 患者診療에 行動의이고 積極的으로 參與하는 放射線科學의 한 새로운 分野를 말하며 앞으로의 放射線科學은 좀 더 이런 方向으로 發展하여야 할 것이다.

著者들은 最近 서울大學校 醫科大學 附屬病院에서 經驗한 症例들을 中心으로 文獻考察과 아울러 報告하는 바이다.

REFERENCES

1. Barth, K.H., Strandberg, J.D., White, R.I. Jr. : Longterm follow-up of transcatheter embolization with autologous clot, Oxycel and Gelfoam in domestic swine. *Investgative Radiology* 12: 273, 1977.
2. Baum, S. and Nustaum, M. : The control of gastrointestinal hemorrhage by selective mesenteric arterial infusion of Vasopressin. *Radiology* 98: 497, 1971.
3. Bookstein, J.J., Chlosta, E.M., Foley, D. et al. : Transcatheter hemostasis of gastrointestinal bleeding using modified autogenous clot. *Radiology* 113:227, 1974.
4. Burnett, L.L., Borrea, R.J., and Bush, W.H. : A new method for percutaneous nephrostomy. *Radiology* 120:557, 1976.
5. Dotter, C.T., Judkins, M.P., and Rösch, J. : Nonoperative treatment of arterial occlusive disease. A radiologically facilitated technique. *Radiologic Clinics of North America* 5:531, 1967.
6. Ferrucci, Jr., Joseph, T. et al. : Fine needle transhepatic cholangiography; New approach to obstructive jaundice. *American Journal of Roentgenology* 127:403, 1976.
7. Goldstein, H.M., Medellin, H. et al. : Transcatheter arterial embolization in the management of bleeding in the cancer patient. *Radiology* 115: 603, 1975.
8. Hanaffee, W., Weiner M., et al. : Transjugular percutaneous cholangiography. *Radiology* 88:35, 1967.
9. Hawkins, I.F. : Intravenous punch biopsy for liver and kidney, capable of cholangiography, renal cyst puncture and bronchial biopsy. *Radiology* 105:445, 1972.
10. Jair, S., Long, R.G., et al. : Percutaneous transhepatic cholangiography using the "Chiba" needle-80 cases. *British journal of Radiology* 50:175, 1977.
11. Joseph J. Booskein, Mohammad J. Naderi. et al. : Transcatheter embolization for lower

- gastro intestinal bleeding. Radiology* 127:345, 1978.
12. Konno, S., Sekiguchi, M., and Sakakibara, S. : *Catheter biopsy of the heart. Radiologic clinics of North America* 9:491, 1971.
 13. Leary, J.B. and Parshall, W.A. : *Percutaneous common bile duct stone extraction. Radioaogy* 105:452, 1972.
 14. Linblom, K. : *Percutaneous puncture of renal cysts and tumors. Acta radiology* 27:66, 1946.
 15. Margulis, A. : *Interventional diagnostic radiology. A new subspeciality. American Journal of Roentgenolgy* 99:761, 1967.
 16. Phillips, J.F. : *Transcatheter electrocoagulation of blood vessel. Investigative Radiology* 8:295, 1973.
 17. Porstmann, W., et al. : *Catheter closure of patent ductus arteriosus 62 cases. Treated without thoracotomy. Radiologic clinics of North America* 9:203, 1971.
 18. Powell, L.C. Jr., and Schreiber, M.H. : *Intra-uterine fetal transfusion. Radiologic clinics of North America* 12:37, 1974.
 19. Rashkind, W.J. : *Atrioseptostomy by ballon catheter in congenital heart diseases. Radiologic clinics of North America* 9:193, 1971.
 20. Ravitch, M.M. : *Reduction of intussusception by barium enema. Surg. Gyn. and Obst.* 99:451, 1954.
 21. Rösch, J., Dotter, C.T., Antonivic, R. : *Selective vasoconstrictor infusion in the management of arterio-capillary gastrointestinal hemorrhage. American Jotrnl of Roentgenology* 116:279, 1972.
 22. Rösch, J. and Hanaffee, W. : *Transjugular portal venography and radiology in portocaval shunt. Radiology* 92:1112, 1969.
 23. Senichiro Komaki : *Angiographic complications caused by vasopressin infusion of gastrointestinal bleeder Nippon. Acta Radiologica* 37:657, 1977.
 24. Witten, D.M., Myers, G.H. Jr., Utz, D.C. : *Clinical Urography. An atlas and textbook of Roentgenologic diagnosis. Fourth edition. W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1977.*
 25. 韓萬青：行動的 放射線科學。大韓醫學協會誌 第18卷 第5號, 1975.