

X線映画による膀胱疾患の排尿運動

尾道総合病院泌尿器科

鈴木 正 貢

元 重 博 文

EXAMINATION OF THE MICTION MOTION IN URINARY
BLADDER DISEASES BY X-RAY CINERADIOGRAPHY

Masamitsu SUZUKI and Hirofumi MOTOSHIGE

From the Department of Urology, Onomichi General Hospital

The x-ray cinematography with Cinelix was applied to examine the miction motion in various urinary bladder diseases.

Results summarized as follows.

1) Normal urinary bladder : In the cases where the inner urethral orifice is opened at the resting state and the repressing level of contrast media is located at the portion of the external sphincter muscle, no abnormality is found on shortening of the transverse diameter and prolongation of the longitudinal diameter of the bladder at miction motion, but no descent of the bladder basis is demonstrated. Many of these cases also show clear figure of the colliculus.

2) Urinary bladder diverticulum : The miction motion of the essential part of the bladder is same as the case of normal bladder but mode of miction motion of the diverticulum is altered. Namely such cases are observed as showing absence of enlargement or reduction of the size of diverticulum during micturition or showing enlargement of the diverticulum as soon as micturition is ordered, with subsequent appearance of urinary stream at the definite enlargement of the diverticulum. The former mode is seen in cases where the diverticulum is excessively extended with absence of muscular layer, while the latter mode is seen in cases where the diverticulum has complete muscular layer of which contraction is adequately reserved. In both cases, however, the diverticulum never becomes empty so that the diverticular content flow slowly into the essential part of the bladder which is already empty after completion of micturition.

3) Urinary bladder tuberculosis : The characteristics of miction motion in urinary bladder tuberculosis is seen in change of the bladder neck. Namely, contractive function of the internal sphincter muscle is decreased which is resulted in opening of the inner urethral orifice. No descent of the bladder basis is also demonstrated on miction motion. Contractive function of the bladder is inadequate with occurrence of residual urine and ureteral reflux is acceralated due to increased inner pressure of the bladder.

4) Urinary bladder tumors : Motion of the bladder wall, which is not observed with the ordinal cystography, is able to be easily demonstrated so that grade and extent of tumor infiltration are successfully estimated at miction motion. In our experiences, functional disturbance of the internal sphincter muscle and restrictive movements of the bladder basis indicate extension of infiltration over the bladder neck.

5) Neurogenic bladder: The miction motion of this disease having large hypotonic bladder, relaxed external sphincter, funnel urethra and vesico-ureteral reflux on cystographical picture (according to Ney and Duff), demonstrates inconsiderable contraction of the bladder and absence of descent of the bladder base. Despite atonic state of the bladder neck, the contrast media is refluented into the ureter due to increased bladder content which results in further manifestation of ureteral reflux.

緒 言

X線写真診断が形態の変化に基礎をおくのに対し、X線映画法は機能的診断のための重要な方法といえる。特に排尿運動の如く速やかに経過する造影剤の走行を確実に捉えるには臨床的に最も好都合である。即ちX線映画の長所は撮影速度を自由に變えることにより運動速度の早いものも高速度撮影により微細な変化をも確実に描写することが出来る。

1953年 Philips 及び Westinghaus 両社により開発された螢光増倍管法の応用により、X線映画法は始めて実用の段階に入った。即ちX線映画の臨床応用は排尿運動を始め腎杯・腎盂尿管・射精運動等泌尿器科領域の他、心臓・血管造影、嚥下 消化管(食道・胃腸) 喉頭・胆嚢・横隔膜・気管支等の運動と広い領域にわたっている。又今後機械的・技術的に尚改善されるであろうし、これに従ってその応用領域の検討を実際の臨床診断への普及等急速に進歩してゆく傾向がみられる。

我々も昭和35年5月オランダ De Dufe Delft 社の Cinelix が当院に設置され、撮影装置の性能 撮影条件及び被曝線量等の基礎的実験を行ない、その性能も満足すべきものであり、又 Cinelix 法は 螢光増倍管法より被曝線量は遙かに少く日常診療上にその使用は全く安全であることを確認し得たので、昭和36年6月より臨床的に各種膀胱疾患に応用した。

使用したX線映画撮影装置

1. Cinelix (オランダ De Oude Delft 社)
12½吋の螢光板を有し、電流補正式の自動輝度調節装置がついている。
2. Ascania 35mm Cine Camera
65mm, F 0.75 付, 電動式 1~40コマ数/秒

3. X線発生装置

英国製 Watson R-1000, 150 KVP, 1000mA, 三相全波整流

4. X線管球

英国製 Dinamax 40, 125 KVP, 500mA, 焦点 0.3×0.3mm, 1.5×1.5mm, 冷却能 H. U. 110000.

X線映画撮影条件

使用フィルムはX線間接撮影用 35mm を用い、管電圧 80~85KVP, 管電流 3mA で20~40秒撮影した。高速度撮影にする程運動は強調され微細な変化まで明視し得るが、映写時の所見が極めて不自然になるため毎秒16コマが適当である。

実験方法

実験対象は正常膀胱・膀胱憩室・膀胱結核・膀胱腫瘍・神経性尿閉等膀胱疾患の排尿運動について撮影観察した。

造影剤はすべて60%ウログラフィンの3倍稀釈液を使用し、また膀胱内に注入する造影剤の量はその多少により膀胱は種々の形態を示し、症例によりそれぞれの適量を求めなければならないが、通常軽い尿意を訴える程度の量で支障はない。膀胱へ造影剤を注入する方法として経静脈法・尿道よりの圧迫注入法・ネラトンによる経尿道法・恥骨上膀胱穿刺法等がある。著者はネラトンによる経尿道法によった。

すなわちネラトンで導尿後予め暖めておいた一定量の造影剤を膀胱内へ注入し、ネラトン抜去後数分間休み撮影を開始した。撮影体位はすべて立位で背腹撮影とした。

実験成績

1. 正常膀胱

自覚的に排尿障害を訴えず、膀胱鏡およびX線検査でも下部尿路に異常を認めない症例を対象とした。

A. 症例 I (第1図)

石岡某: 32才の男子で1週間前転んで右側腹部を打撲する。その後時々当部の鈍痛を訴えるもその他の自覚症状はない。また右腎臓部に圧痛がある他、他覚

的に泌尿器科的異常所見は認めない。造影剤 150cc を膀胱内へ注入するにすでに軽度の尿意を訴える。

〔第1図の1〕膀胱は横径 18.5mm 縦径 11mm の楕円形で弛緩状態を示し、内尿道口は 1.5mm 開放され、すでに後部尿道にかけて淡い陰影を認める。しかし尿線はみられず造影剤の抑制部位は外括約筋部にある。

〔第1図の2〕排尿を命ずるに横径短縮(17.5mm)、縦径延長(11.5mm)し、膀胱底部は 1mm 下降・内尿道口は 2mm に拡大し尿線をはっきり認める。

〔第1図の3〕膀胱の横径 13.5mm、縦径 10mm と円形に近く完全な緊張状態となる。膀胱基底線は円弧より直線に近くなり、基底と膀胱体下部左右両側面との間にはっきりと角(下部三稜線)を形成する。底部の下降はないが内尿道口は 2.5mm と更に拡大し、尿線は太くなる。精阜像を認める。

〔第1図の4〕横径 10.5mm、縦径 7mm と膀胱は均等に収縮し内尿道口は 3mm と最大に拡大する。精阜像が益々明瞭に描出される。

〔第1図の5〕膀胱は横径 9.5mm、縦径 6mm と縮小し、内尿道口より後部尿道にかけて棒状に拡大(横径 3mm)する。

〔第1図の6〕膀胱底部および後部尿道に淡い陰影を僅かに認める。

〔第1図の7〕完全排尿をみる。

本症は静止状態ですでに内尿道口は開放され、造影剤の抑制部位は外括約筋部にある。排尿を命ずるに横径は短縮・縦径は延長し、次第に緊張膀胱となり下部三稜線を明瞭に認める。底部の下降は僅かである。排尿進行とともに内尿道口は漸次拡大し、膀胱は均等に収縮し排尿を終了する。なお精阜像を明視し得た。

2. 膀胱憩室

膀胱憩室は Senger によると全泌尿器疾患中0.7% に存在するといひ、膀胱奇形の代表的疾患である。

B. 症例Ⅱ(第2図)

鈴木某：54才の男子で2年前有病性腫脹を陰茎根部に生じ、某院で切開・排膿される。その後も当部に小指頭大の固い硬結として残存する。軽度の全期排尿痛の他は自覚症状を訴えていない。当科で尿道憩室結石の診断のもとに憩室全切除術を行ない、粟粒大の結石6コを摘出した。

膀胱鏡所見として粘膜は軽度に充血し底部に肉柱形成がみられる。両側尿管口はほぼ正常位にあり上方に対称的に示指頭大の憩室口を認める。造影剤 500cc を膀胱内へ注入するに軽度の尿意を訴える。

〔第2図の1〕図の如く本来の膀胱C(縦径11mm)

の両側にA(縦径 9mm)とB(縦径 16mm)の憩室を認め、一見背位における拡張した胃形を呈する。本来の膀胱と憩室との境界は不鮮明で、憩室を含む全膀胱の横径は 25mm である。

〔第2図の2〕排尿を命ずるに憩室A Bの縦径は不変であるが、本来の膀胱Cの縦径は 12.5mm と延長し、全膀胱の横径は 2.45mm と僅かに短縮し本来の膀胱部の陰影は濃厚となる。底部の下降はない。

〔第2図の3〕本来の膀胱部の陰影は益々増強するが大きさは不変である。底部が 0.5mm と僅かに下降する。

〔第2図の4〕膀胱Cの大きさは不変であるが、底部は著明に 1.5mm 下降し内尿道口は 1.5mm 開口し、明らかな尿線をみる。精阜像を認む。

〔第2図の5〕排尿が進行し膀胱Cの収縮は著明で縦径 7.5mm、全膀胱の横径 23.5mm となる。膀胱Cの内容物が減少するにつれ左右の憩室の形態が明瞭に描出される。すなわち左側は縦径 16mm、横径 14mm の不正卵形、右側は縦径 9mm、横径 9mm の正円形を呈する。

膀胱底部は更に 0.5mm 下降し下部三稜線を明瞭に認めるようになる。

〔第2図の6〕膀胱Cの縦径は 6.5mm と短縮するも、全膀胱の横径 23.5mm は以後短縮することはない。また底部の下降もなくなる。憩室Bの横径は 13.5mm とやや短縮するも縦径は不変、憩室Aは縦・横径とも 8.5mm と均等に収縮する。

〔第2図の7・8〕排尿を終了するもなお本来の膀胱に極く淡い瀰漫性の陰影を認める。左右の憩室はそれぞれ全く孤立しその最短距離は 1.5mm で、大きさは不変である。

〔第2図の9・10・11〕排尿終了後左右特に左側憩室B部より造影剤が徐々に膀胱C部に侵入する。この間左右憩室の大きさに著変は認め難いが陰影が少し淡くなる。膀胱C部の造影は立位のため膀胱頭・底部よりされる。

〔第2図の12・13・14〕憩室Bの縦径 14.5mm・横径 12.5mm、憩室Aの縦径 7.5mm、横径 8mm と縮小し造影剤の膀胱C部への侵入は停止する。膀胱C部の縦径 5.5mm となる。残尿感は訴えない。

本来の膀胱は左右憩室の中間に橋梁の如く存在し、馬蹄鉄腎の如き形態を示す。排尿を命ずるに本来の膀胱の縦径は延長するも正常膀胱の排尿運動の如く頭著ではない。また全膀胱の横径は 25mm より 23.5mm と短縮するもそれ以上の縮小はない。すなわち左右それぞれの憩室は一定の距離を保ち移動はなく、かつ排

尿終期に僅かに縮小するのみで憩室の収縮は殆んどない。

膀胱底部はある程度まで緩徐に下降するもその後は急速になり、内尿道口が開く。尿線を認めるようになる。その後も僅かではあるが底部の下降をみる。

排尿が進行し本来の膀胱部が空虚になるに従い、左右憩室をはっきりと識別し得るようになりそれぞれの憩室は孤立する。排尿終了後も本来の膀胱部にはなお極く淡い瀰漫性の陰影を認める。

また排尿終了後は左右憩室より徐々に本来の膀胱部に造影剤が侵入してゆくも軽度で、それぞれの憩室内には常に一定量の造影剤の残存をみる。

C. 症例Ⅲ (第3図)

赤田某：26才の男子で4カ月前より右側腹部の不快感があり、右腎盂結石の診断で右腎切石術を当科で行なう。排尿障害はない。右腎部に軽度の圧痛があるも腎は触知しない。膀胱鏡所見で右尿管口はやや中央に偏し特に異常は認めないが、その上方に放射線状皺襞に囲まれた大豆大の憩室口を認める他は著変はない。造影剤 400cc を膀胱内へ注入すると軽度の尿意を訴える。

〔第3図の1〕膀胱は横径 17mm 縦径 11.5mm の橢円形を呈し、基底線は円弧をなし弛緩状態を示す。膀胱右側壁に横径 5mm・縦径 4mm の卵円形の憩室を認める。

〔第3図の2〕排尿を命ずるに膀胱の横径は 16.5mm・縦径は 11mm と僅かに短縮・延長し底部は 1mm 下降する。かかる軽度の膀胱変化に対し、憩室は横径 5.5mm・縦径 5mm とかなり拡大する。

〔第3図の3〕膀胱の形態および大きさに変化はないが、憩室は横径 6mm・縦径 6mm と更に拡大してゆく。

〔第3図の4〕膀胱の横径 16mm 縦径 10.5mm と均等に僅かに収縮する。憩室は横径 7.5mm・縦径 7mm となる。

〔第3図の5〕膀胱の縦径 10mm と僅かに縮小するのに対し、横径は 13.5mm と著明に短縮する。底部は更に 0.5mm 下降し下部三稜線を明瞭に認めるようになる。基底線は直線的となる。憩室は更に横径 9mm・縦径 8mm と拡大してゆく。

〔第3図の6〕内尿道口 0.5mm の開口を認める。膀胱・憩室ともに著変はない。

〔第3図の7〕膀胱は横径 12.5mm・縦径 10mm、憩室は横径 9.5mm・縦径 8.5mm となり、内尿道口は 1mm と開大し尿線を認めるようになる。

〔第3図の8 9・10〕排尿が進行すると膀胱の横

径は 9mm・8mm・6mm、縦径は 8mm・7mm・5.5mm と漸次縮小し内尿道口も 1.5mm・2mm と拡大し、尿線も太くなる。憩室の縦径は 9.5mm と変わらないが横径は 10mm 10.5mm・11mm と僅かに拡大してゆく。

〔第3図の11〕膀胱は横径 4.5mm、縦径 4mm と著明に縮小し憩室は横径 11mm・縦径 9mm の孤立した卵円形を示す。憩室口が明瞭に描写されその口径は 0.5mm である。

〔第3図の12・13〕12で僅かに膀胱部に造影剤の残存をみるも、13では本来の膀胱部は完全に空虚となる。憩室は全く孤立し横径 11mm・縦径 9mm と形態および大きさに変化はない。

〔第3図の14 15・16〕排尿終了後は空虚になった膀胱内へ憩室内容物が徐々に侵入してゆく、すなわち憩室の横径は 11mm・10.5mm・10mm、縦径は 8.5mm・8mm・7.5mm と少しづつ縮小し、膀胱はそれに従い横径 5mm・6.5mm 7.5mm、縦径 3mm・4mm・4.5mm と拡張する。

〔第3図の17・18〕憩室は横径 9.5mm・8.5mm、縦径 7mm・6mm と更に縮小し、膀胱は横径 8mm・9.5mm、縦径 5.5mm・6.5mm と拡張する。

〔第3図の19〕膀胱の横径 10.5mm・縦径 7mm に拡大するにそれ以上の膀胱内への造影剤の侵入はなくなり停止する。憩室の横径 8mm・縦径 5mm である。

本症は排尿を命ずるに膀胱底の下降は来すが、横径短縮・縦径延長は極く軽度でまず憩室の拡大を招来する。すなわち憩室がある程度に拡大した後始めて膀胱の横径が著明に短縮し更に底部が下降・内尿道口が開くし尿線を認めるようになる。以後底部の下降はないが、内尿道口の拡大は排尿中期まで続く。憩室の拡大は排尿開始後は軽度となり、終期には憩室は孤立し憩室口が明瞭に描写される。

排尿終了後は空虚になった本来の膀胱へ憩室内容物が徐々にある程度まで移行する。しかし憩室が空虚になるということはない。

3. 膀胱結核

本症は膀胱の炎症性疾患の代表的なものである。

D. 症例Ⅳ (第4図)

福井某：14才の男子で10カ月前より頻尿・終期排尿痛および血尿を来し、右腎ならびに膀胱結核の診断で右腎摘出術を当科で行なう。膀胱鏡所見で膀胱容量は 130cc、膀胱粘膜は発赤著明で容易に出血し数々の潰瘍を認める。造影剤 80cc ですでに尿意を訴えるも 100cc を注入する。

〔第4図の1〕膀胱は横径 11.5mm・縦径 9.5mm の円形に近い緊張状態を示し、すでに内尿道口は 1.5mm と開口し尿線を認め失禁する。膀胱基底線は円弧を呈する。右尿管逆流現象を明瞭に認める。

〔第4図の2〕排尿を命ずるに横径 (11mm) の短縮は殆んどなく、また縦径 (7mm) は延長することなく逆に短縮しかつ底部の下降もなく、ただ内尿道口が 2mm と拡大し排尿が進行する。

〔第4図の3 4〕排尿終期に近く腹圧を加えるに右尿管逆流現象は一層顕著となる。膀胱は横径 9mm・8.5mm、縦径 4.5mm・3.5mm と三角形に近い形態を示す。内尿道口は更に 2.5mm と拡大するが底部の下降はない。

〔第4図の5〕排尿終了の直前で膀胱は横径 8mm、縦径 3mm で底部は寧ろ 2mm 上昇する。内尿道口は 2mm 開口している。

〔第4図の6 7〕排尿終了時で膀胱は横径 7mm・7.5mm と延長、縦径 3mm・2.5mm と短縮し静止状態となるが内尿道口は 0.3mm 開口している。右尿管逆流現象はなお認めるも陰影は淡くなる。底部は更に 0.5mm 上昇する。

〔第4図の8〕右尿管の陰影は消失し膀胱は横径 8mm・縦径 3mm となる。内尿道口は依然として 0.3mm 認める。

本症は患側の尿管逆流現象を認め、膀胱はすでに強度の刺戟状態にあり失禁していたもので、これに排尿を命ずるに正常膀胱における横径短縮・縦径延長等は全くみられず、寧ろ縦径が短縮する。内尿道口の拡大は認めるも膀胱底の下降はなく排尿を続行し、腹圧を加えるに右尿管へ造影剤が逆流する。排尿終了直前に膀胱底部の上昇を認める。排尿終了後は徐々に横径延長・縦径短縮し、尿管内の造影剤は膀胱内へ流出する。しかし静止時でも内尿道口は開口している。

4. 膀胱腫瘍

瘍本症の治療対策上またその予後の判定に悪性度は最も重要であることはいままでもない。この悪性度の分類に Broder 法が盛んに用いられて来たが、Jewett は浸潤性より A (粘膜下層浸潤)、B (筋肉内浸潤)、C (浸潤筋層通過) の 3 型に分類した。

E. 症例 V (第5図)

安藤某：80才の男子で2カ月前より頻尿・排尿痛・排尿困難および血尿を来す。膀胱癌の診断で膀胱全摘出術ならびに尿管皮膚移植術を施行する。膀胱鏡所見で底部全体が乳嘴状の腫瘍で占められ頸部に浸潤像を認める。組織像は第IV度扁平上皮癌で浸潤度 C を示す。造影剤 40cc を膀胱へ注入するにすでに尿意を訴

える。

〔第5図の1〕膀胱は横径 14mm・縦径 11mm の不正菱形を呈し、辺縁特に底部は不規則鋸歯状で陰影欠損を認める。

〔第5図の2 3〕排尿を命ずるも膀胱底部の下降は全くなく、横径 13.5mm および縦径 10.5mm と僅かに短縮し、内尿道口が軽度開口し細い尿線を認める。

本症は膀胱壁の癌浸潤のため特に底部・頸部の運動は著明に制限され、排尿運動による移動はなく、僅かな横径および縦径の短縮による細い尿線を認めるのみである。

5. 神経因性膀胱

尿閉を起す疾患は多種多様で前立腺症・結石・腫瘍・異物・尿道狭窄・神経因性膀胱等である。神経因性膀胱は損傷性対麻痺によるものと非損傷性神経疾患によるものがある。

非損傷性神経因性膀胱は Uninhibited, Atonic および Idiopathic Atony of Bladder の 3 型に分類される。

F. 症例 VI (第6図)

赤木某：69才の男子で5カ月前より遷延性および遷延性排尿・頻尿・残尿感を訴え、2日前尿閉を招来する。精査の結果神経性尿閉と診断する。残尿 900cc で造影剤 600cc を注入するに軽い尿意を訴える。

〔第6図の1〕静止時膀胱は横径 26mm・縦径 19mm の弛緩状態を示し、辺縁は鋸歯状で基底線は直線的である。内尿道口はすでに 2mm 開口し造影剤の抑制部位は外括約筋部にある。特異な変化として右尿管への著明な逆流現象を認め、尿管の最大径は 2.5mm に達する。

〔第6図の2〕排尿を命ずるに横径 25.5mm と僅かに短縮するも縦径は 19mm と変化せず、ただ内尿道口が 2.5mm と開大する。しかし尿線は見えない。右尿管の最大径は 3mm と拡大し明瞭な蠕動を認めるようになる。

〔第6図の3〕強い腹圧を加えさずに横径 25mm・縦径 18.5mm と共に僅かに縮小し、下部三稜線を認めるようになるも、内尿道口は 2mm と寧ろ小さくなる。なお尿線は見られない。右尿管は更に 3.5mm と拡大し蠕動も著明になる。

本症は造影剤 20cc を膀胱へ注入するにすでに右尿管へ逆流現象を認め、200cc で腎盂まで造影され中等度水腎症を呈した。静止時膀胱で内尿道口は 2mm 開口し造影剤の抑制部位は外括約筋部にあり、排尿を命ずるに膀胱底は全く下降せず、また膀胱の収縮も殆ん

ど見られない。強い腹圧を加える等の排尿努力により膀胱の横径・縦径が僅かに短縮して、造影剤は尿管・腎盂へと逆流する。尿管の蠕動は著明である。

考 按

X線映画法の難点として被曝量の大きなることがあったが、蛍光増倍管の登場によりこの問題点も克服し得たといえよう。即ち例えば我々が実験した排尿運動について患者総被曝量を測定するに最長撮影時間40秒でも5.4r以下で、普通X線透視時の線量に比し甚だ少なく、殊にCinelix法は蛍光増倍管法よりも被曝量は遙に少ない。又術者被曝についても前院長河石九二夫名誉教授が詳細に述べている如く、Cinelix使用時の散乱線をパラフィンファントーム(18cm×25cm×30cm)を用い東芝直読線量計で測定した値は、高さ150cm・110cm・75cm平均で1時間mr程度で全く安全とってよい。

以上の如く今日X線映画法は臨床的に被曝量については解決したといえる。

更に使用する撮影機に明るいレンズを用いれば更に被曝量は減少する。我々はF 0.75を用いている。その他フィルムについては高感度・高コントラスト・微粒子及び広寛容度の4つの性質が必要で国産X線間接撮影用フィルムで充分臨床上使用し目的を達し得るも、我々が試験的に用いたベルギーGevaert製Gevapan 36は撮影条件が管電圧72KVP、管電流2mAで撮影時間40秒で2.9rとなり、国産X線間接撮影用フィルムの5.4rに比し患者総被曝量は遙に少なくてすむ。

フィルムサイズには35mm・16mm及び8mmがあるも、35mmはフィルム面積が大きいため解像力及び粒状が良く、画質が優れているため我々は凡て35mmを用いている。

以上述べた如くX線映画法は透視をしながら必要に応じ映画撮影し、運動の記録をしあとから繰返し精細に観察・分析出来る機能診断のための重要な方法の一つで安全に施行し得るようになった。

我々はさきにCinelixを用いて前立腺肥大症

の排尿運動を術前・術後と観察しその詳細を報告したが、今回は代表的な膀胱疾患の数例に施行したので聊かの考察を加えてみる。

1. 正常膀胱

正常膀胱についてその排尿運動をみるに先ず膀胱の横径短縮 縦径延長・底部下降を招来し、次いで内尿道口が開口する。その後内尿道口が漸次拡大・下方に延長し外括約筋が開き尿線を認める。膀胱は均等収縮を営み排尿を終了するのが通例であるが、その他種々の様相を呈するものがある。即ち症例Iにみる如く静止状態で既に内尿道口は開放され、造影剤の抑制部位が外括約筋部にある例である。本症は造影剤150ccの注入で尿意を訴え、造影剤に対する刺戟感受性が高かったためその刺戟によって反射的に膀胱利尿筋及び三角部筋が収縮し、つづいて能動的に内尿道口が開いたとも考えられるが、膀胱は弛緩状態を示し造影剤による刺戟は一応否定し得る。

又MuellnerはM. pubococcygeusの弛緩と同時に腹圧上昇により膀胱底部は下降し、この刺戟が膀胱頸部へ向けられ頸部から膀胱全体へと拡がり、排尿筋の収縮が起り内尿道口が開口して排尿が始まると報告しているが、本症の如く内尿道口が既に開放された状態では、排尿運動による底部の下降の必要性がなくなり極く僅かで、Muellnerの説を裏付けるものと思われる。

Knutssonによると注入時・収縮X線撮影において精阜像は100%出現するといひ、精阜像を欠くならば尿道の運動性は正常でなく何等かの疾患の存在を推測せしめると報告しているが、本症においても精阜像が明瞭に描出され一致する。しかし通常はX線映画法による排尿運動中は精阜像をみることは稀で例外といえよう。

2. 膀胱憩室

巨大膀胱憩室の定義は極めて区々で、又憩室の大きさの測定方法もX線写真・手術時所見剔除標本等により測定し一定しない。加藤等は憩室容量180cc(剔除標本)でX線的に鶏卵大をもって巨大膀胱憩室とした。著者実験の症例

ⅡはX線写真上48×6.3cm及び3.5×3.2cmの2コで巨大憩室とみなし得る。又憩室は単発の場合が多く多発は少なく、古野は諸家の報告を総合し単発77.1%，2コ8.3%，3コ以上14.4%と述べている。

憩室の排尿運動についての詳細な報告はなく、一般に二段排尿が特有の症状と記載されるにとどまる。即ち憩室が本来の膀胱の容量を凌駕する程に発達した際には必発の症状であるともいわれるが、症例Ⅱでもかかる巨大憩室が全く無自覚にうち過ぎていた如く、二段排尿を欠くものが少なくない。

症例Ⅱ及びⅢの排尿運動を比較するに、本来の膀胱の横径短縮・縦径延長は程度の差こそあれ認められ、膀胱底部は下降し内尿道口が開き尿線をみることは正常膀胱例と同様であるが、憩室の排尿運動中の態度が全く異なる。即ち憩室が本来の膀胱容量を凌駕する程の症例Ⅱでは、排尿期中2コの巨大憩室の拡大縮小は殆んどないのに反し、症例Ⅲでは排尿を命ずると同時に先ず憩室の拡張を来し、一定程度拡大した後始めて本来の膀胱の収縮が活発になり尿線をみる。即ち静止状態では小さい憩室であるが、膀胱内圧が高まると巨大憩室となる。排尿終了後は両者とも憩室内内容物が極めて徐々に本来の膀胱内へ流入する。しかし憩室が空虚になることはない。

以上考察するに症例Ⅱは静止時、憩室は既に充滿された過伸展の状態にあり、筋層の欠如又は極めて菲薄なことを示す。又本症は両側憩室が周囲と癒着し排尿運動による憩室の移動がなく、且尿道憩室内結石が合併し、膀胱憩室の基因の一つとなる下部尿路通過障害が加わり憩室の増大を助長したものである。症例Ⅲは膀胱内圧上昇とともに憩室は拡大し、筋層の存在を示す。憩室頭は通常筋肉が括約筋様の筋性輪を形成し、その収縮により憩室は時々膀胱から殆んど隔離されることがあるも、本症では排尿期間中常に憩室頭は明瞭に認められた。即ち膀胱内圧上昇により閉鎖された内尿道口よりは、開放された憩室頭へ膀胱内容物は流動しやすく憩室の拡大をみる。

3. 膀胱結核

結核病変の初期変化は強い充血・浮腫であるか、機序進行とともに結核結節或は肉芽腫を生じ、次いで潰瘍を形成する。その治癒は線維性組織による瘢痕で、長期間放置せる膀胱結核は萎縮膀胱におちいり膀胱容量が著しく減少する。かかる炎症性変化は膀胱粘膜及び粘膜下組織、更に筋層にまで波及する。

又解剖学的に膀胱頸部と終部尿道は連続したものであり、当然膀胱頸部の炎症性変化は内括約筋、更に後部尿道粘膜にまで波及すると同時に、炎症性変化による膀胱粘膜の過度緊張により反射的に内括約筋の痙攣或は弛緩を生ずる。このことは症例Ⅳをみても明らかで造影剤100cc注入で既に膀胱は過緊張状態を示し、内尿道口は開口し失禁する。当症例は内括約筋が弛緩し内尿道口が拡張され、外括約筋部で尿が保持され、この部の過緊張により機能低下を招来し失禁を来したと考えられる。

膀胱結核のX線学的研究は意外に少なく、結核の際膀胱像が非対称性となり患側の半分の面積が健側より小さくなるFreudenberg現象。造影剤が尿管に逆流する膀胱尿管逆流現象等の形態的变化の報告が見られるにすぎない。膀胱結核の排尿運動における特長は膀胱頸部の著明な変化で、内尿道口は開放し内括約筋の収縮機能の減弱がみられ、残尿を認め且膀胱底部の下降がないことである。即ち症例Ⅳで排尿進行とともに内尿道口は拡大してゆくが、排尿終了後も内尿道口の閉鎖はみられない。その他膀胱の収縮機能は不良で縦径が寧ろ短縮し排尿が進行する。又強い腹圧を加える等過度の排尿努力による膀胱内圧上昇で、膀胱尿管逆流現象が増強する。

4. 膀胱腫瘍

膀胱腫瘍の予後を判断する場合、腫瘍細胞の分化度のみによるべきではなく、その浸潤の有無に重点をおくべきであろう。この浸潤度は膀胱の排尿運動によってよく描出される。即ち膀胱壁に浸潤がない場合はその運動は正常であるが、症例Ⅴの如く運動性が欠如するか又は減弱する場合は腫瘍が浸潤していることを示し、普

通X線膀胱撮影ではみられない膀胱壁の運動の状態を観察し得、これにより腫瘍の浸潤の度合を知ることが出来る。即ち本症は腫瘍による浸潤が膀胱頸部にまで波及し、内括約筋の機能障害及び膀胱底部の運動障害を招来し排尿困難を生じたものである。

5. 神経因性膀胱

神経因性膀胱の膀胱X線像についての臨床的観察として Ney & Duff は膀胱像を次の如く分類した。

- A. Funnel urethra
- B. Pinetree shaped bladder
- C. Vesico-ureteral reflux
- D. Hour-glass bladder
- E. Sacular dilatation of the posterior urethra
- F. Pseudosphincter formation
- G. Spastic external sphincter
- H. Relaxed external sphincter
- I. Contracted hypertonic bladder
- J. Large hypotonic bladder
- K. Calculus formation

又 Bors は膀胱頸部の弛緩を約半数にみとめている。

本症例VIを Ney & Duff の分類に従い考察するに造影剤 600cc の膀胱内注入でやっと軽い尿意を訴える Large hypotonic bladder を呈し、静止時状態で既に内尿道口は 2mm 開口し Relaxed external sphincter を示し、造影剤は外括約筋部で抑制せられ Funnel urethra を呈する。又右全尿管 腎盂に及ぶ顕著な Vesico-ureteral reflux を認め、これは排尿努力による膀胱内圧上昇で一層増強される。

又排尿を命ずるも膀胱底部の下降は全くなく、Bors のいう膀胱頸部の弛緩がみられることは勿論、排尿努力による膀胱の収縮も極く軽度で膀胱全体が弛緩状態を示す

結 語

我々はシネリックス法によるX線映画を各種膀胱疾患の排尿運動に応用し、次の如き結果を得た。

1. 正常膀胱例

静止時状態で既に内尿道口が開口し造影剤の抑制部位が外括約筋部にある症例では、排尿運動による膀胱の横径短縮・縦径延長には異常を認めないが、膀胱底部の下降がない。又このような症例では精阜像を明瞭に描出することが多い。

2. 膀胱憩室

本来の膀胱部の排尿運動は正常例と同様であるが、憩室の排尿運動中の態度が異なる。即ち排尿期間中憩室の拡大・縮小を認めないもの、排尿を命ずると同時に先ず憩室の拡張を来し一定度拡大した後始めて尿線をみるもの等である。過伸展状態にある憩室に筋層を欠如するものは前者の様相を示し、完全な筋層を具備しその収縮能力が存在するものは後者の像を呈する。しかし両者とも排尿終了後は空虚となった本来の膀胱部に、徐々に憩室内内容物が流入するも、憩室が全く空虚になることはない。

3. 膀胱結核

膀胱結核の排尿運動の特長は膀胱頸部の変化である。即ち内括約筋の収縮機能が減弱し内尿道口は開放する。且排尿運動による膀胱底部の下降がない。その他膀胱の収縮機能は不良で残尿を認め、又膀胱内圧上昇により尿管逆流現象が増強される。

4. 膀胱腫瘍

普通X線膀胱撮影ではみられない膀胱壁の運動状態が容易に観察せられ、排尿運動により腫瘍の浸潤度及び範囲がよく推知される。即ち著者経験例では内括約筋の機能障害及び膀胱底部の運動制限により、浸潤は膀胱頸部にまで波及していることを示す

5. 神経因性膀胱

Ney & Duff の膀胱X線像の分類による Large hypotonic bladder, Relaxed external sphincter, Funnel urethra, Vesico-ureteral reflux を呈した本症例の排尿運動は、膀胱の収縮は極く僅か底部の下降は全くない。且膀胱頸部が弛緩した状態にあるのにかわらず、膀胱内圧上昇で造影剤は寧ろ尿管へ逆流し尿管逆流現象は一層顕著となる。

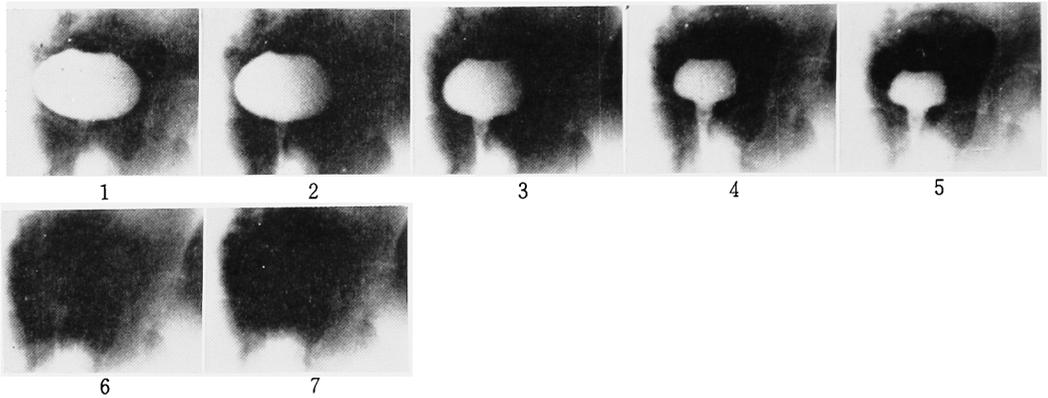
(稿を終るに当り終始御教示，御援助を賜わった前院長河石九二夫名誉教授，ならびに懇切な御指導，御校閲を賜わった恩師加藤篤二教授に深謝の意を表する。

本論文の要旨は第15回広島医学会総会で発表した。)

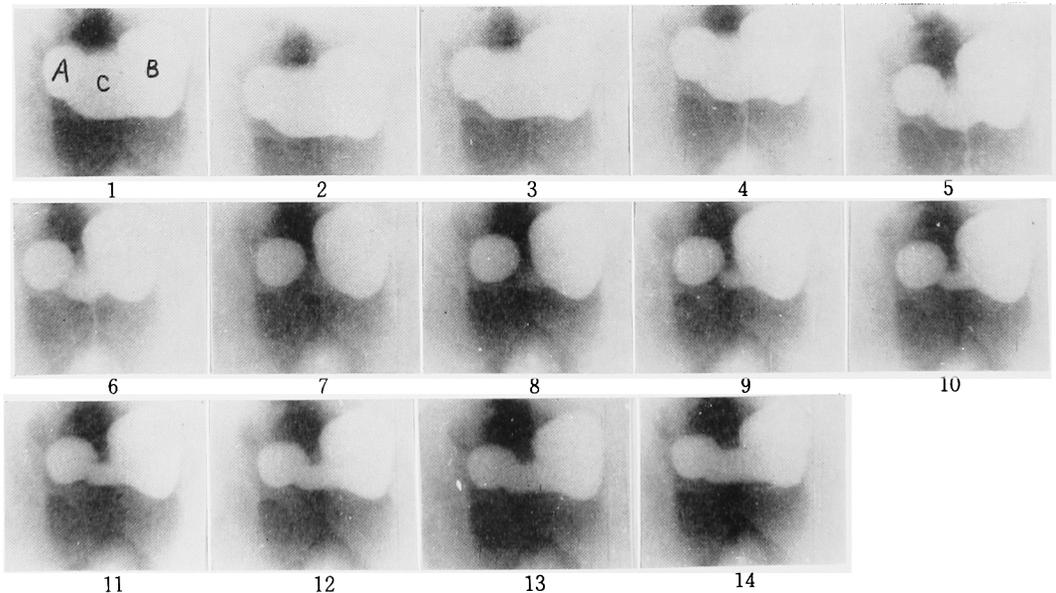
参 考 文 献

- 1) Bors, E. : J. Urol., **67** : 925, 1952.
- 2) 古野干城 : 泌尿紀要, **5** : 240, 1959.
- 3) Jewett, H. J. & Strong, G. H. : South. Med. J., **39** : 203, 1946.
- 4) 加藤篤二 : 泌尿紀要, **1** : 79, 1955.
- 5) 河石九二夫 : 広島医学, **17** : 99, 1966.
- 6) 河村文夫 : 日医放誌, **21** : 300, 1961.
- 7) Knutsson, F. : Acta Radiol., Suppl., **28**, 1935.
- 8) Muellner, S. R. : J. Urol., **80** : 473, 1958.
- 9) Ney, C. & Duff, J. : J. Urol., **63** : 640, 1950.
- 10) Senger, F. L. : J. Urol., **68** : 699, 1952.
- 11) 鈴木正貢・元重博文 : 泌尿紀要, **12** : 442, 1966.

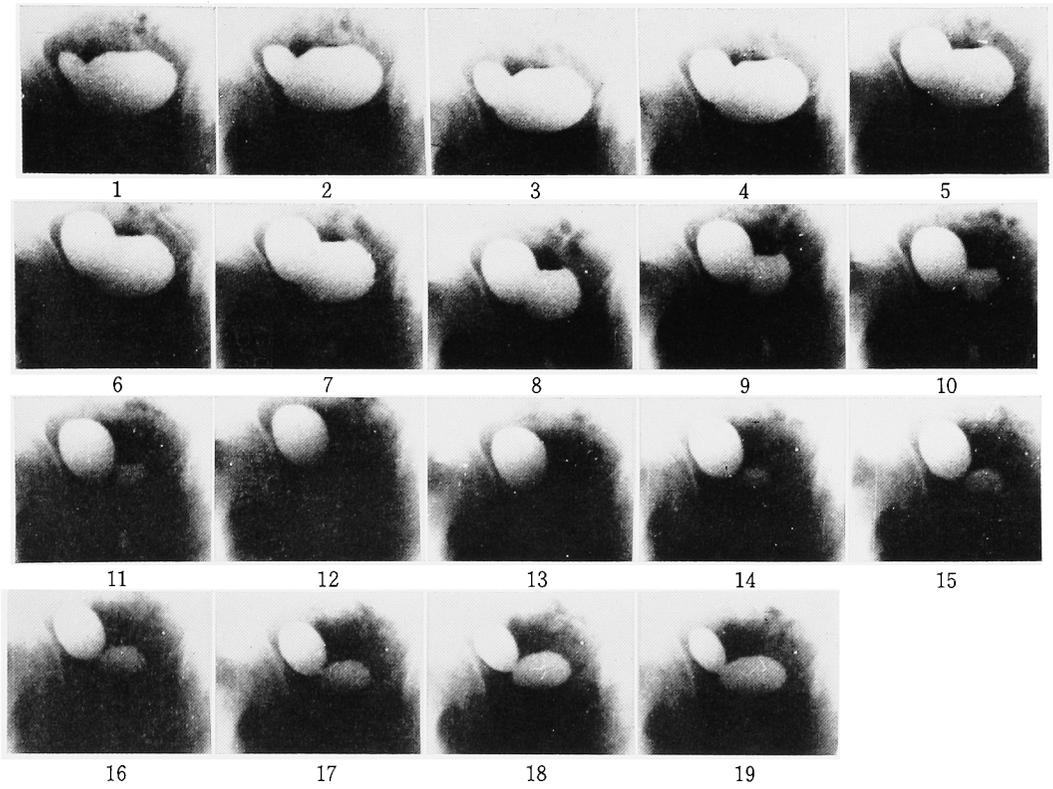
(1966年2月26日受付)



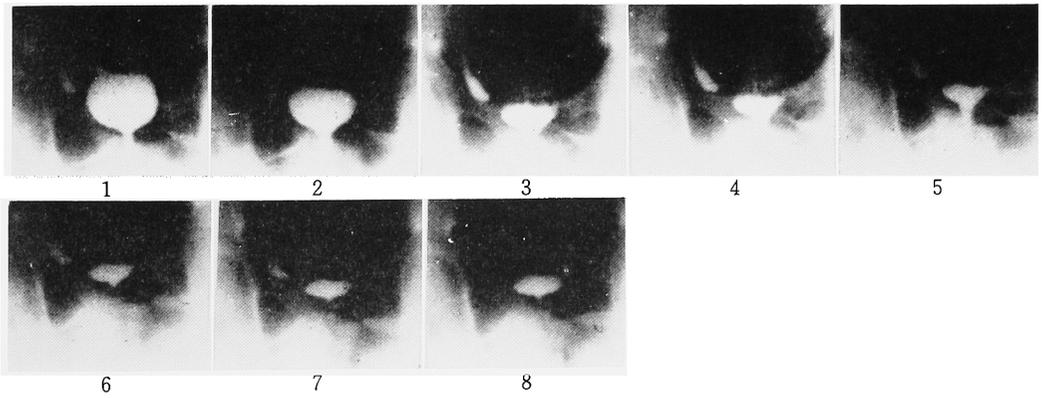
第1図 正常膀胱 (症例1)



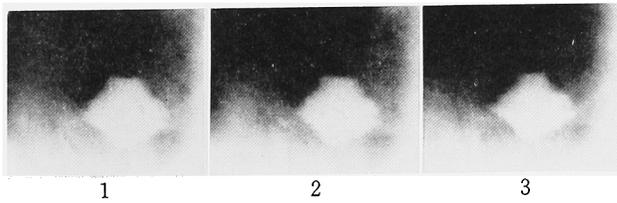
第2図 膀胱憩室 (症例2)



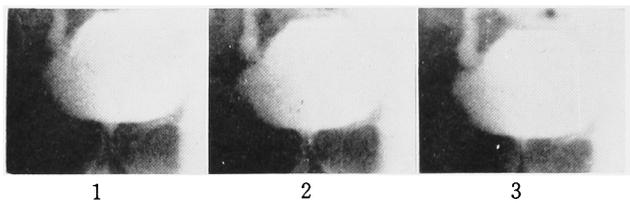
第3図 膀胱憩室（症例3）



第4図 膀胱結核（症例4）



第5図 膀胱腫瘍（症例5）



第6図 神経性尿閉（症例6）