

## De Graaf 氏 現 象 知 見 補 遺

大阪医科大学皮泌尿科教室

|     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
| 教 授 | 石 | 神 | 襄 | 次 |
| 助 手 | 森 |   |   | 昭 |
| 研究生 | 吉 | 田 | 秀 | 政 |

## On De Graaf's Phenomenon

Joji ISHIGAMI, Akira MORI and Hidemasa YOSHIDA

*From the Department of Dermato-Urology, Osaka Medical College**(Director : Prof. J. Ishigami)*

For the purpose of scrutinizing a character of the De Graaf's phenomenon, we have made a string of experiment.

The process of the experiment was to inject several kinds of radio-opaque medias which were slightly colored solution with indigocarmine into vas deferens, observing the posterior urethra with urethroscope.

When injected media had amounted to the quantities of 0.8 cc at maximum and of 0.4 cc at minimum respectively, it was observed that they had flown out of the ejaculatory ducts to the posterior urethra. And it was also recognized at ten seconds in the quickest case and forty seconds in the slowest case after the injection of radio-opaque medias.

From the result of this experiment, we believe that: 1) De Graaf's phenomenon really exists and a very small quantity of any liquid injected through the vas deferens does not flow into the seminal vesicles, but directly flows into the ejaculatory ducts. 2) A micturition after the injection of liquid into the vas deferens probably occurs just when the liquid comes from the posterior urethra into the bladder.

## I 緒 言

生体輸精路において de Graaf 氏現象は正常且つ重要な一現象である。従つて本現象の精査吟味は輸精路における機能的或は器質的疾患の診断の意味においても重要視すべきものと考へる。

de Graaf 氏現象とは、1668年 Regnerus de Graaf 氏により始めて発見された現象で、輸精管より向精囊腺腔的に注入された液体は、まず精囊腺腔内に進入し、該腔内を循環、充満した後射精管を経て後部尿道に排出されると云う現象である。氏はこの現象から畢丸より生産排出される精子も同様に精囊腺内に移行し貯

溜されるものと推定し、精囊腺を精液の貯溜臓器と考へる Fallopias の古説を再認し主張した。然し乍ら当時精囊腺の機能については War-ton 等の腺臓器説が専ら信ぜられており、この両者は激しく対立したが、その後各方面よりの研究の結果、現在では精囊腺の生理として精液貯溜作用、分泌及び吸収臓器としての作用の3機能の存在が広く一般に認められるに至つた。また de Graaf 氏現象に関しても多数の追試検討がおこなわれ、本現象の存在が確認されている。

本現象はその後臨床上色々なことに利用され、例えば経精管性精囊腺X線撮影法、或は治

療の目的で経精管的に薬液を注入し精囊腺腔を洗滌するなど、これらは何れも本現象の輸精路における特異な作用を応用したものである。

我々は本現象の本態を更に詳しく追求すべく次の如き実験を試みた。即ち経精管性着色造影剤注入法による精囊腺X線撮影法に併せて、後部尿道鏡により該着色造影剤の射精管口よりの流出状況を観察した。本実験の目的はX線撮影法及び可視的観察の併用による de Graaf 氏現象の再吟味にある。以下本実験について我々の得た2～3の知見について報告考察したい。

## Ⅱ 実験方法

1. 着色造影剤の作成
2. 後部尿道鏡検査
3. 経精管性着色造影剤注入法
4. 精囊腺X線撮影法

着色造影剤の作成には1%インジゴカルミン溶液を使用し、造影剤（ウログラフィン、エンドグラフィン、スギウロン、モリヨドール等）に1:10の割合で混合し、造影剤が肉眼的に軽度青色に着色する様調成した。次に後部尿道鏡により後部尿道を洗滌し乍ら精阜及び射精管口部を観察し、他方助手をして経精管性

に上記着色造影剤を注入せしめ、着色造影剤が射精管口より後部尿道に流出する状況を観察した。経精管性造影剤注入法はすべて柳原氏法に従つてこれをおこない、注入針は1/3 注射針を使用し極めて徐々に注入した。然して着色造影剤の射精管口までの精管内注入量及び注入時間を測定し、その後なお精囊腺腔を充満するに足る着色造影剤を追加注入し、X線撮影法をおこない該造影剤の腺腔充満度を検した。

## Ⅲ 実験成績

本学泌尿器科外来をおとずれた患者のうち12例に対して実施した。その細目を一括表示すれば附表に示す通りである。

検査例12例、検例23で、このうち第9例乏精子症では左精管に閉塞があるために造影剤の注入は不能におつた。附表で明らかな如く経精管性に向精囊腺腔的に徐々に注入された着色造影剤は、早いもので10秒、また最も遅い例では40秒後射精管口より後部尿道に溢流するのが認められる。また造影剤の精管内注入量では最少0.4 cc、最多例、0.8cc、平均 0.57 cc です。ことに射精管より溢流することが判明した。この際使用した造影剤の濃度、粘稠度については成績判定の上に何等有意の差を認め得なかつた。後部尿道鏡による着色造影剤溢流状況の観察では、通常該造影剤の溢流直前、或は溢流初発と同時に射精管口より白濁せる精囊

| 症例 | 年令 | 診 断    | 着色造影剤              | 検例     | 射精管口までの精管内注入量 | 注入開始より射精管口までの所要時間 | 注入総量         | 精囊腺X線像(腺腔充満度)              |
|----|----|--------|--------------------|--------|---------------|-------------------|--------------|----------------------------|
| 1  | 29 | 後部尿道炎  | ウログラフィン<br>ウログラフィン | R<br>L | 0.6cc<br>0.6  | 10秒<br>15         | 2.5cc<br>2.5 | 全 像(卅)<br>略 全 像(卅)         |
| 2  | 52 | 膀胱腫瘍   | ウログラフィン<br>ウログラフィン | R<br>L | 0.8<br>0.5    | 10<br>26          | 3.0<br>3.0   | 不完全像(+)<br>略 全 像(卅)        |
| 3  | 34 | 慢性尿道炎  | スギウロン<br>スギウロン     | R<br>L | 0.4<br>0.8    | 20<br>25          | 3.0<br>3.0   | 略 全 像(卅)<br>略 全 像(卅)       |
| 4  | 31 | 膀胱炎    | ウログラフィン<br>ウログラフィン | R<br>L | 0.5<br>0.4    | 40<br>25          | 2.5<br>2.8   | 略 全 像(卅)<br>略 全 像(卅)       |
| 5  | 21 | 慢性尿道炎  | モリヨドール             | R      | 0.6           | 25                | 2.5          | 略 全 像(卅)                   |
| 6  | 22 | ネフラルギー | ウログラフィン<br>ウログラフィン | R<br>L | 0.7<br>0.5    | 25<br>22          | 3.0<br>3.0   | 全 像(卅)<br>略 全 像(卅)         |
| 7  | 22 | 腎膀胱結核  | スギウロン<br>スギウロン     | R<br>L | 0.8<br>0.6    | 32<br>30          | 3.0<br>3.0   | 略 全 像(卅)<br>略 全 像(卅)       |
| 8  | 27 | 前立腺炎   | ウログラフィン<br>ウログラフィン | R<br>L | 0.6<br>0.6    | 17<br>17          | 2.5<br>2.5   | 全 像(卅)<br>全 像(卅)           |
| 9  | 43 | 乏精子症   | ウログラフィン<br>ウログラフィン | R<br>L | 0.4<br>—      | 12<br>—           | 2.5<br>—     | 略 全 像(卅)<br>精管閉塞のため造影剤注入不能 |

|    |    |        |                      |        |            |          |            |                        |
|----|----|--------|----------------------|--------|------------|----------|------------|------------------------|
| 10 | 26 | 慢性尿道淋  | エンドグラフィン<br>エンドグラフィン | R<br>L | 0.5<br>0.6 | 18<br>20 | 3.0<br>3.0 | 全 像 (卅)<br>略 全 像 (卅)   |
| 11 | 30 | 腎膀胱結核  | エンドグラフィン<br>エンドグラフィン | R<br>L | 0.8<br>0.6 | 18<br>18 | 2.5<br>2.5 | 略 全 像 (卅)<br>略 全 像 (卅) |
| 12 | 62 | 前立腺肥大症 | エンドグラフィン<br>エンドグラフィン | R<br>L | 0.5<br>0.7 | 25<br>38 | 3.0<br>3.0 | 略 全 像 (卅)<br>全 像 (卅)   |

腺分泌液が流出し、次いで青色の造影剤が流出し瞬時にして後部尿道全面に拡散する。従つて尿道鏡による観察は着色造影剤の溢流の瞬間のみにとどまり、以後は可視不能となる。その後なお造影剤の注入を続け、総量 2.5~3.0 cc を注入し、膀胱及び尿道を洗滌、空虚とした後X線撮影法を施行した。以上の結果を要約すれば次の如くである。

1. 検査例12例、検例23, うち精管閉塞による造影剤の非疎通例1例を認めた。
2. 着色造影剤の射精溢流までの精管内注入量は最少, 0.4 cc, 最多 0.8 cc で平均 0.57 cc であった。
3. 注入時間では最も早いもの10秒, 最も遅いもの40秒, 平均21.2秒で射精管口より溢流するのが認められた。
4. 精囊腺X線像において全像を示したもの6例, 略全像を示したもの15例, 不完全像を示したもの1例, 造影剤注入不能のため撮影し得なかつたもの1例であった。

#### IV 総括及び考按

de Graaf 氏現象の本態に関する研究乃至知見は、或は生体において、或は屍体について夫々生理、解剖学的追究が種々試みられると共に、他方本現象を利用せる精囊腺X線学的診断面からも、中尾、松見、正木、片岡氏等の研究業績の報告がある。然し乍ら今なおその本態は解明されたとは云い得ぬ現状である。

我々の実験では経精管性X線撮影法及び後部尿道鏡検査の併用による de Graaf 氏現象の可視的観察が目的であるが、他方経精管性に液体を注入した際に生ずる所謂排尿感発現の意義についても2~3の知見を得た。以下この2点について考察検討したい。

##### 1) de Graaf 氏現象の吟味

すでに緒言においても述べた如く de Graaf 氏現象とは、経精管性に向精囊腺腔的に注入された液体は先づ精囊腺腔に進入し、これの充溢

後射精管口より後部尿道に排出される現象を云う。この場合精囊腺を含む全精路を充滿するに足る液体量として如何程を必要とするか、文献的に考察すると先づ屍体における精囊腺の容量では Guelliot によれば平均, 1.5~2.5 cc, Picker の72屍体における測定では, 1.5~11 cc, 五島氏の本邦人62屍体の測定では20~60才の者で左側 1.2~4.6 cc, 右側 1.3~5.0 cc, また McCarthy 等の80例の測定結果では最大, 7.0 cc, 最小2.0 ccとなつており、諸家の報告は必ずしも一定していない。他方生体においては総べてX線学的に精囊腺造影剤注入量の測定を基礎として算出したもので、この場合は前者の屍体における解剖学的容量とは自ら差異を生じるのみならず、精囊腺腔内に既に存在する生理的内容液を考慮しなければならない。

従つて生体精囊腺における造影剤注入量はそれだけでも屍体精囊腺内容量よりも少量とならなければならぬ筈である。生体における造影剤注入量として現在まで報告されたものでは、Belfield は 4~6 cc を注入撮影し Le Fur は 2~3 cc で充分であると述べ、Gorro は排尿感の生じるまで注入しなければならないと述べている。その他 Zeiss, Junghaus 等は 3~5 cc, 山本及び小島氏は 2~3 cc, 戸張氏は 2cc Martin は 5~11 cc が必要であるが 2 cc でも充分であると云い、Voelcker は 1.5~2.5 cc, Young は両側で 8 cc が必要であると述べている。また柳原教授は研究の結果, 0.7 cc を極めて徐々に注入すれば多くの場合精囊腺腔内に潑溜せしめて尿道に漏洩しないことを報告している。

しかし乍らかかる諸報告はその殆んどが精囊腺の描出像を顕著にする目的のために最少必要容量を上廻る過分量を敢えて指摘したものであ

り、余剰の造影剤が膀胱内に漏出することも考慮に入れての注入量であつて、生体精路における正確な充満最少量とは云い難い。

正木氏は種々検討を加えた結果、生体において精囊腺を含む全精路を充満し得る最少容量として、最少 1.0 cc, 最大 3.3 cc, 平均 2.15cc の成績を得、これを注入許容量と名づけた。氏はこれより X 線撮影法に際しては 3~5 cc が適量であろうと結論している。

ここで我々の実験成績について見ると、経精管性に注入した造影剤が射精管口より溢流するまでの精管内注入量として、最少 0.4 cc, 最大 0.8 cc, 平均 0.57 cc と云う結果を得た。即ち 0.4~0.8 cc の僅少量ですでに射精管口に着色造影剤が溢流するのを認めたわけである。このことは該造影剤が果して精囊腺腔内を循環して後に射精管を経て後部尿道に溢流したか否かを疑わしめるに充分である。因みに正木氏は「連続精囊レントゲン撮影法の研究」において、0.5~1.0 cc, の少量注入では造影剤は精囊腺腔内移行の途上にあり、殆んどの場合には鼓腹部まで、一部では精囊腺腔にも進入は認められるが、その下部のみにとどまるに過ぎないと述べ、この事実を X 線像の上に明白に立証している。とすれば我々の実験成績について、0.4~0.8 cc の僅少量の造影剤は生体精囊腺腔を充満するにはなお不十分な量であることは明白で、これは精管より精囊腺腔内に進入することなく、或は進入したとしても腔内を循環することなくせいぜい鼓腹部まで進入した後、射精管に流入したものと考えるのが妥当であろう。

その直後更に 2.5~3.0 cc の造影剤を追加注入して撮影した精囊腺 X 線像では充満度にやや不全像を呈したものと認められたが、何れも造影剤は精囊腺腔内に進入描出されており、本実験により特に de Graaf 氏現象が乱されたとはいえ難い。

以上の成績を要約すると次の如くである。

正常な生体精路において de Graaf 氏現象は確かに存在する。但しこの場合経精管性、向精囊腺腔的に注入された液体は、その極く一部は精囊腺腔内に進入、循環することなく直接射

精管に流入し後部尿道に溢流するものと考えられる。

## 2) 排尿感発現の意義について

まずここに云う排尿感とは、経精管性に向精囊腺腔的に液体を注入する際、注入液がある量に達すると多くの例では会陰深部に一種の異常感、特に排尿感を自覚し、この感は液の増量によつて益々強度となり、液の注入を中止すれば消失する。半身麻酔時或は時として局所麻酔時でも自覚しない場合があるが、予め患者にその旨の注意を与えることにより大多数の者はこれを感じるものである。かかる排尿感の発現は精囊腺 X 線撮影法或は de Graaf 氏現象の吟味に際して一部学者間で甚だ重要視され、造影剤注入量をこの排尿感発現を指標に決定せんとする意見が現在まで数多く述べられている。即ち Gorro は X 線撮影法に際して排尿感発現まで造影剤を注入する必要があると強調し、また今泉及び山崎氏等は患者が後部尿道に異常感を訴えるのを注入限度とし、最少 1.0 cc, 最大 4.0 cc で多くの場合 2.5~3.0 cc を注入量と定めている。正木氏は正常精路においてかかる排尿感の発現はそれが de Graaf 氏現象による注入液の精囊腺腔充溢を意味し、正確な本現象の吟味は、かかる排尿感発現の瞬間に X 線撮影を行う必要があると述べている。然してこの排尿感発現の意義については、経精管性に注入された液体が射精管より後部尿道に排出される際に惹起されるものであり、その最初の発現は液が射精管より尿道に出んとする時に生ずるものであるとの見解が現在一般に認められている。正木氏の実験例では排尿感発現時迄の精管内注入量として最少 0.9 cc, 最大 2.8 cc, 平均 1.53 cc であつたと述べ、また我々の経験においてもこの排尿感は通常 1.0~2.5 cc の注入で発現することを認めている。そこで我々の着色造影剤注入実験の成績について見ると、0.4~0.8cc の注入ですでに該造影剤が後部尿道に溢流するのを認めたわけで、この事実からすると液の後部尿道に出んとするに際して排尿感の初発が生じると云う見解は甚だ妥当性を欠くのではないか

と思われる。即ち排尿感発現より以前にすでに液は後部尿道に溢流しているのであつて、この液が後部尿道において漸次増量しつつに膀胱内に進入する瞬間に排尿感が初発するものと解釈したい。正木氏は氏の実験結果から、精管内注入に際し射精管は精管充溢後のしかも注入時にその全腔が満されると述べ、排尿感発現と同時に造影剤の注入を中止して撮影したX線像では、すでに尿道或は膀胱像を現わした症例がかなり多数に認められたと指摘しているが、この事実は我々の見解に好都合である。

以上要約するに、排尿感の発現は液が射精管より後部尿道に流出する際に生ずるものではなく、後部尿道に流出した液が増量し膀胱内に流入する際に惹起されるものと考えられる。我々の実験では後部尿道鏡により絶えず後部尿道を洗滌し乍ら観察をおこなつたもので、造影剤注入による排尿感発現を実際上認知し得なかつたことは遺憾である。

## Ⅴ 結 語

経精管性着色造影剤注入法による精囊腺X線撮影法に併せて、後部尿道鏡により該着色造影剤の射精溢流状況を観察し次の如き結果を得た。

1. 輸精路に通過障碍の無い場合、経精管

性、向精囊腺腔的に注入された液体は、早いもので10秒、遅いもので40秒、平均21.2秒、また精管内注入量として最少0.4, 最大0.8 cc, 平均0.57 ccで射精管口より後部尿道に溢流する。

2. de Graaf 氏現象は確かに存在するが、経精管性、向精囊腺腔的に注入された液体は、そのごく一部は精囊腺腔内に進入循環することなく直接射精管を経て後部尿道に流出する。

3. 尿意の発現は液体が後部尿道より膀胱内に進入する瞬間に惹起されるものである。

## Ⅵ 文 献

- 1) 正木：皮紀要，45：99，昭24.
- 2) 石神：皮紀要，45：84，昭24.
- 3) 後藤：広島医学，1：57，昭23.
- 4) 片岡：広島医学，2：599，昭29.
- 5) 中尾：皮紀要，27：111，昭11.
- 6) 柳原：精囊疾患の診断，昭26.
- 7) 高橋：広島医学，7：562，昭29.
- 8) 松見：皮紀要，36：1，昭15.
- 9) 守屋：広島医学，4：205，昭31.
- 10) 山本・小島：皮泌誌，27：403，昭13.
- 11) 酒徳：泌尿紀要，3：588，昭32.
- 12) 柳原：Hiros. J. Med. Sci., 1：115，1951.
- 13) 片岡：Hiros. J. Med. Sci., 1：127，1951.