

泌 尿 器 科 紀 要

第 11 巻 第 10 号

昭和 40 年 10 月

綜 説

尿管筋電図の臨床的応用

東北大学助教授 土 田 正 義

周知のように尿管は腎盂と膀胱を連絡する管腔状の器官であるが、規則的な蠕動運動によって尿を膀胱に輸送することを使命としている。ところが尿管蠕動の臨床的意義はこれまで意外に等閑視されてきた。Urometry を臨床に応用した Davis もその書信の中で、尿管は水道管のような動きのない導管だと思っている人が余りにも多いことを嘆いている。そして、尿管に蠕動運動があることがいかに重要かを人々に理解させることにこの10年間彼の努力を費して来た」と述懐している。

数年来、わが国でも Urometry その他の方法によつて尿管の生理的、病的状態を研究しようとする機運が盛んになつてきたことは同慶に堪えない。私どももこれまで各種疾患時の尿管運動を尿管筋電図によつて解明しようと努力して来たので、その経過を簡単に述べてみたいと思う。

歴史的にみると尿管活動電流を記録しようとする試みは、比較的新しいことであり、1910年 Orbeli & Brücke が露出された尿管から String galvanometer で誘導しようとしたのが最初といわれるが、1938年に至つて Bozler が摘出尿管から針状電極を使用して確実な波形を記録することに成功している。以上は生理的立場からの研究であるが、尿管筋電図を臨床的に応用しようとする努力も積み重ねられ、1950年代になつて Butcher & Sleater が犬尿管に環状電極を挿入する方法で筋電図上一定の活動電位曲線を得ることに成功して臨床応用の可能性を示し、教室の白鳥も臨床実験で露出尿管から管外誘導法により Bozler と同様の波形を得ている。

しかし尿管筋電図を臨床的にしかも非観血的に誘導するには、どうしても経膀胱鏡的に尿管に電極を挿入して誘導する必要がある。この目的のためにこれまで多くの学者が努力して来たが、得られたものはいずれも基線の動揺や波形の崩れが高度なために本来の活動電位波形とはいいかねるものばかりであつた。したがつて Urometry による尿管蠕動の解明に優れた業績を残した Kiil も、尿管筋電図に対してはこれを臨床的に応用するのは全く不可能だといつて、きわめて冷淡な態度をとつている。

ところが4年前に文部省総合研究として平滑筋々電図の研究班が結成されて、宍戸教授が尿管、膀胱筋電図の研究を担当されることになつた。そこで、教授の御指導により私ども筋電図のグループが白鳥以来中断されていた管内誘導法による尿管筋電図の研究を再開することになつたわけである。

私どもはまずはじめにこれまでの管内誘導法が失敗した原因を分析し、管内誘導法が成功す

るための条件として電極が尿管粘膜面とつねに一定の接触状態を保つ必要があることを明らかにした。そして第2段階として、このような条件を備えた電極の設計を始めたのであるが、電極の製作は武井医科光器に依頼した。こちらから種々の設計図を示して作つて貰うわけであるが、ある場合には構造があまり複雑で作製不能であつたり、時には材質の問題がからんだりして試作は難航をきわめた。設計を依頼してから実物が出来上るまで約2カ月を要する上に、試作品を実際に動物ならびに臨床に使用して、その成否を判定するのにまた何日かかかるわけであるから、一つの試作電極が失敗だと解るまでには約3カ月かかることになる。それからまた教授に種々の御助言を戴いて新しい電極の設計に取り掛るということになるので、瞬く間に2年を費してしまつた。

この間に試作した電極は10種類を越えるが、幸い3年目になつて Schlingensonde にヒントを得た U-Schlinge 型環状双極誘導々子により、やつと定型的な尿管活動電位曲線を記録することができた。

宍戸教授はこの成果を Bozler に送られたが、彼から “I can send you only my congratulations for the excellent instrument which your collaborators have constructed and which undoubtedly will be very valuable in clinical research. (中略) In any case the sample of a record which you included is as good a record as any that I have seen taken with extracellular electrodes” という返事を貰つて私どもも急に勇気づけられたのであつた。

その後の研究は順調に進み、電極も初期のものに幾多の改良を加えた結果、現在では非常に丈夫なものになり、日常、各種疾患の臨床検査に充分役立つている。この間電極の試作に絶えず協力して戴いた武井医科光器にはこの機会に改めて感謝する。

私どもは管内誘導尿管筋電図により、これまで腎、尿管結石症、腎盂腎炎、先天性水腎症等から種々の知見を得ている。この際、正常者の尿管筋電図では陽性前放電、陰性主放電、陰性副放電、陽性副放電を持つた定型の波形が正方向に規則的間隔をおいて発生するのを見ることができ、上記疾患では種々の異常となつてあらわれる。その主な所見は、蠕動方向の不規則性と振巾、放電間隔の異常等であるが、これらについては今後順次発表して行きたいと思つている。さらに最近に至つて私どもは、U-Schlinge 型環状双極誘導々子とポリエチレン製尿管カテーテルを組合せることにより、Urometry と尿管筋電図の同時誘導にも成功したが、これも尿管蠕動の本質を解明するのにいささか貢献するであろうと思つている。

一方膀胱筋電図に関する私どもの研究は現在全く進展していない。これまでに明らかになつたことは、かつて Boyce, Slator らが膀胱活動電位として報告した波型は膀胱筋収縮に一致するものではなく、尿管または腸管蠕動が関与した Artefact に過ぎないという事実だけである。膀胱筋電図の記録が困難な理由は膀胱壁内を走向する筋線維の複雑性から一定方向の活動電流が得難いためであろうと思われる。私どもも膀胱筋電図の臨床応用はきわめて困難であろうと覚悟しているが、思わぬ抜道がないとも限らない。

以上東北大学泌尿器科学教室における尿管筋電図研究の歩みを簡単に述べたが、この方面にはまだまだ未開拓の分野が多い。拙文が何人かの研究者の目に留まり、同好の士があらわれれば幸いと思つている。