

MRI再構成3D画像を利用したアニメーションによる HoLEP教育ビデオの作製

聖路加国際病院 泌尿器科

遠藤 文康

はじめに

前立腺肥大症（BPH）は良性であるが進行性であり、80歳では80%もの男性にみられる common disease である。我が国では高齢化の進行が顕著であり、医学的・社会的に大きな問題となっている。BPHは薬剤の進歩で内服治療される例が多いが、根治的でないため長期間の服用が必要でトータルコストが高価となること、BPHの進行により薬の効果が減弱することなどから、依然として手術療法が重要な位置を占めている。

手術方法は経尿道的前立腺切除術（TURP）が数十年来 gold standard とされているが、出血が多いことや非電解質溶液の還流に伴う低ナトリウム血症のため重篤な合併症がある程度避けられない手術だと考えられている。しかし、最近では低侵襲で大きな腺腫切除が可能なホルミウムレーザーによる核出術（HoLEP）が日本でも導入され急速に普及してきている。

HoLEPは従来の内視鏡手術とほぼ同じ機材を使うものの、スコープワークが独特で慣れが必要であり、系統的な腺腫の核出手順を踏まなければ取り残しや合併症のリスクがあることなど決して簡単な手術とは言えない。初心者が遭遇することが多い合併症として、腹圧性尿失禁（SUI）があり、これらは患者のQoLを低下させ、術者のモチベーションを停滞させるため、合併症のない手術法・手術スキルが必要となる。

従来の報告では、合併症を克服するまでに独学で50症例以上、指導医の下でも20例が必要とされており、習得のための労力は大きいと考えられている。実際、この導入初期のトラブルを乗り越えることができず、HoLEPを放棄する施設もあると聞いている。

我々はこれらの問題は、Gillingの原法⁽¹⁾では括約筋温存が術者の感覚による剥離に任されており、術者ごとにラーニングカーブが生じてしまうためであると考えた。そこで、侵襲的だがSUIの合併が少ない開腹手術（open prostatectomy）の剥離を内視鏡的に再現する方法を考案し、新しい術式“anteroposterior dissection HoLEP”として報告した⁽²⁾。本術式では括約筋と腺腫尖部の剥離を直接行わず、腺腫中部を剥離していると内視鏡のシャフトがオートマチックに括約筋が温存する形で尖部との剥離を行うことができることを見出した。この手順はopen prostatectomyでの剥離操作をする指と同じ動きであり、術者の技量によらず再現性のある方法で、初心者でも同様の手順を踏むことでSUIを極めて低い割合に抑えることが可能となった。

本手術に対し国内外から多くの反響があったが、論文のみで立体的な内視鏡の動きや手術

の正しいコンセプトを伝えることは簡単ではなく、独学でも学べる audiovisual な教材を作ることが急務であると考えられた。

教育ビデオの作成

日本泌尿器科学会（JUA）から JUA video series として出版依頼があり、この機会に本研究費を使い HoLEP 手術に必要な知識を包括的に理解できるようなビデオを作成することとした⁽³⁾。

ビデオには、まず手術に必要な解剖学を解説することとした。これまで成書では前立腺癌に対する全摘除術に焦点を絞ったものが多く、前立腺の外側にある膜構造や神経、血管などの記載が中心であった。したがって、HoLEPに必要な前立腺内解剖（zonal anatomy）に関する文献が乏しく、術式の解説の前段階として本解剖の共通理解が必要と感じていた。教科書とは異なり、動画を使いながら立体的に複雑な解剖を分かりやすく説明することができた。

次に、手術のコンセプト、実際の手順を解説した。これらも単なる手順書ではなく、前立腺解剖で使用したアニメを重ねることで、立体的な理解がしやすいものとなった。

次の章は以上を踏まえて実証例を解説しながらダイジェスト版を収載した。視聴者はすでに解剖学の共通のバックグラウンドをもつことから、細かい tips まで盛り込むことができた。

最後に手術の pit falls を解説することができたので、これらのビデオでひと通り勉強すれば、独学でもなんとか手術をはじめられるようなものとなった。

英語版教育ビデオの作成

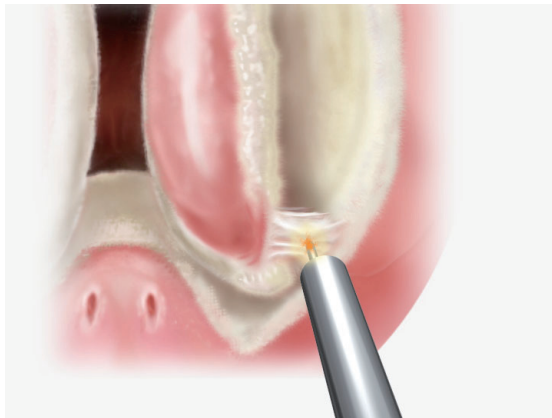
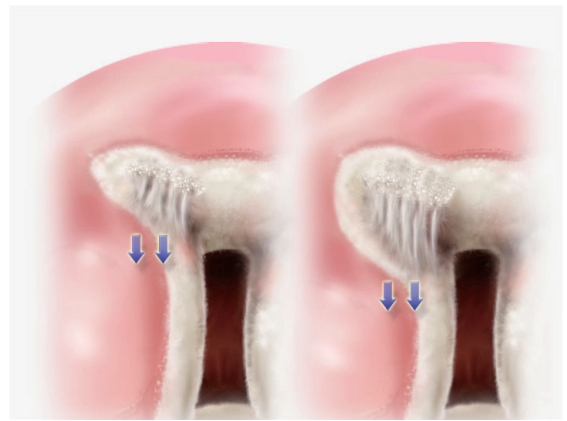
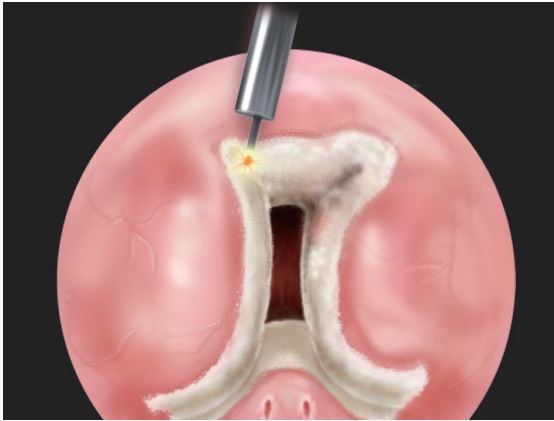
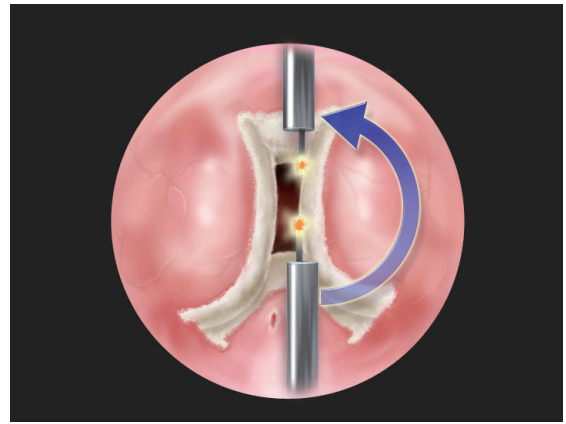
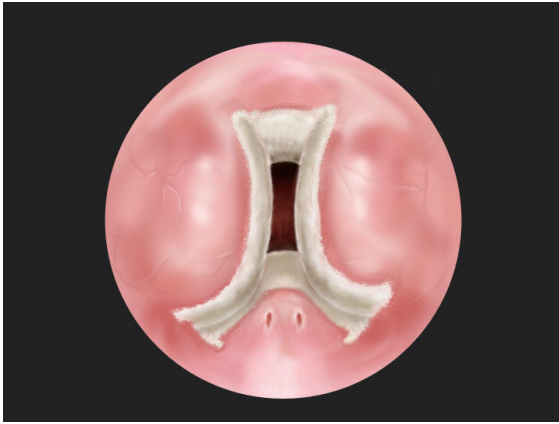
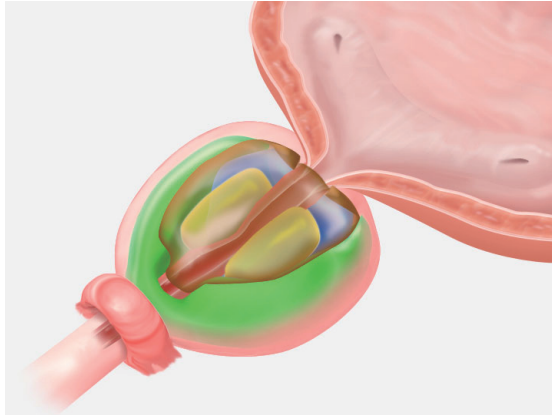
欧州での泌尿器科内視鏡手術の研究会⁽⁴⁾で講演の機会を得たので、上記のビデオの英語版を研究費から作成し、発表をおこなった。海外（ニュージーランド）発の手術であるが、日本独自の発展をとげている HoLEP を欧米のエキスパートたちにある程度の存在感を示すことができたと考えている。

テキストの作成

研究課題であるアニメーションを用いたチュートリアルビデオは完成し、JUA を通じて出版が完了しているため、今回のリソースを使いテキストの作成を現在行なっている。本報告書にはダイジェストを添付する。

まとめ

研究費をいただけたことで、プロの作画によるクオリティの高いビデオ教材を作成するこ



とができ、泌尿器科の新しい術式を記録することができた。

深謝申し上げ、引き続き継続して仕事を継続したい。

文 献

- (1) Gilling PJ, Cass CB, Malcolm A, Cresswell M, Fraundorfer MR, Kabalin JN. Holmium laser resection of the prostate versus neodymium:yttrium-aluminum-garnet visual laser ablation of the prostate: a randomized prospective comparison of two techniques for laser prostatectomy. Urology. 1998 51(4):573-7.
- (2) Endo F, Shiga Y, Minagawa S, Iwabuchi T, Fujisaki A, Yashi M, Hattori K, Muraishi O. Anteroposterior dissection HoLEP: A modification to prevent transient stress urinary incontinence. Urology. 2010, 76(6):145-5
- (3) 遠藤文康. Anteroposterior dissection HoLEP の実際 Audio-Visual Journal of JUA VOL.18-NO.1 2012
- (4) Endo F. Anatomical Approach to Anteroposterior Dissection HoLEP: A tutorial video. 2nd Challenges in Endourology, 2012/7/27 Paris