

# 下部尿路機能障害の評価・検査法

東邦大学医療センター大橋病院泌尿器科

関戸哲利

# 23回排尿機能検査士講習会 上級コース COI開示

**発表者名: 関戸哲利**

今回の発表内容に関連し、発表者が開示すべきCOI関係  
にある企業などはありません。

(今回の講演: 日本泌尿器科学会から講演料支給)

# Advancedコース 15:30～18:00

- 下部尿路機能障害の評価・検査法
  - 関戸 (30分)
- ウロダイナミクスの実践と解釈のポイント
  - 橘田先生 (45分)
- 休憩 (10分)
- 代表疾患の診断と治療
  - 鳥本先生 (45分)
- ミニテスト・質疑応答・アンケート (10分)

# 用語の定義

• 排尿 (広義の排尿) = 蓄尿 + (狭義の) 排尿 (尿排出)

• 排尿機能 = 蓄尿機能 + 排尿 (尿排出) 機能

↓  
下部尿路機能 (Lower urinary tract function)

• 排尿症状 = 蓄尿症状 + 排尿 (尿排出) 症状

↓  
下部尿路症状 (Lower urinary tract symptoms, LUTS)

• 排尿 (機能) 障害 = 蓄尿 (機能) 障害 + 排尿 (尿排出) (機能) 障害

↓  
下部尿路機能障害 (Lower urinary tract dysfunction, LUTD)

排尿機能検査

= 下部尿路機能検査



蓄尿機能と尿排出機能の検査

# 排尿機能検査の目的

- **下部尿路症状**の原因となっている下部尿路機能の評価
  - カテーテル挿入を伴わない (→ 伴う) 排尿機能検査
- **侵襲的治療前**の下部尿路機能の評価
  - カテーテル挿入を伴う排尿機能検査
- **尿路管理法決定**のための下部尿路機能の評価
  - カテーテル挿入を伴う排尿機能検査

# 排尿機能検査の心得

あれもこれもと欲張らない！



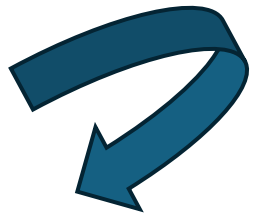
最も知りたいことに絞る

- **目的 (知りたいこと) の明確化 (Urodynamic questions)**
- 目的を達成するための**適切な検査の選択・実施**

検査では様々な異常所見が認められる



検査の目的とは関連性の低い異常所見の解釈には注意を要する



検査の目的が明確で、その目的を達成するための必要十分な検査

# 排尿機能検査の目的

- **下部尿路症状**の原因となっている下部尿路機能の評価
  - カテーテル挿入を伴わない (→ 伴う) 排尿機能検査
- 侵襲的治療前の下部尿路機能の評価
  - カテーテル挿入を伴う排尿機能検査
- 尿路管理法決定のための下部尿路機能の評価
  - カテーテル挿入を伴う排尿機能検査

# 下部尿路症状

- 蓄尿症状
  - 蓄尿相 (時) にみられる症状
- 排尿症状
  - 排尿相 (時) (尿排出時 [相]) にみられる症状
  - 患者さんは訴えにくく (どう訴えていいのか分からない)、  
医療従事者側から積極的に問診する必要がある
- 排尿後症状
  - 排尿直後にみられる症状

# 代表的な蓄尿症状

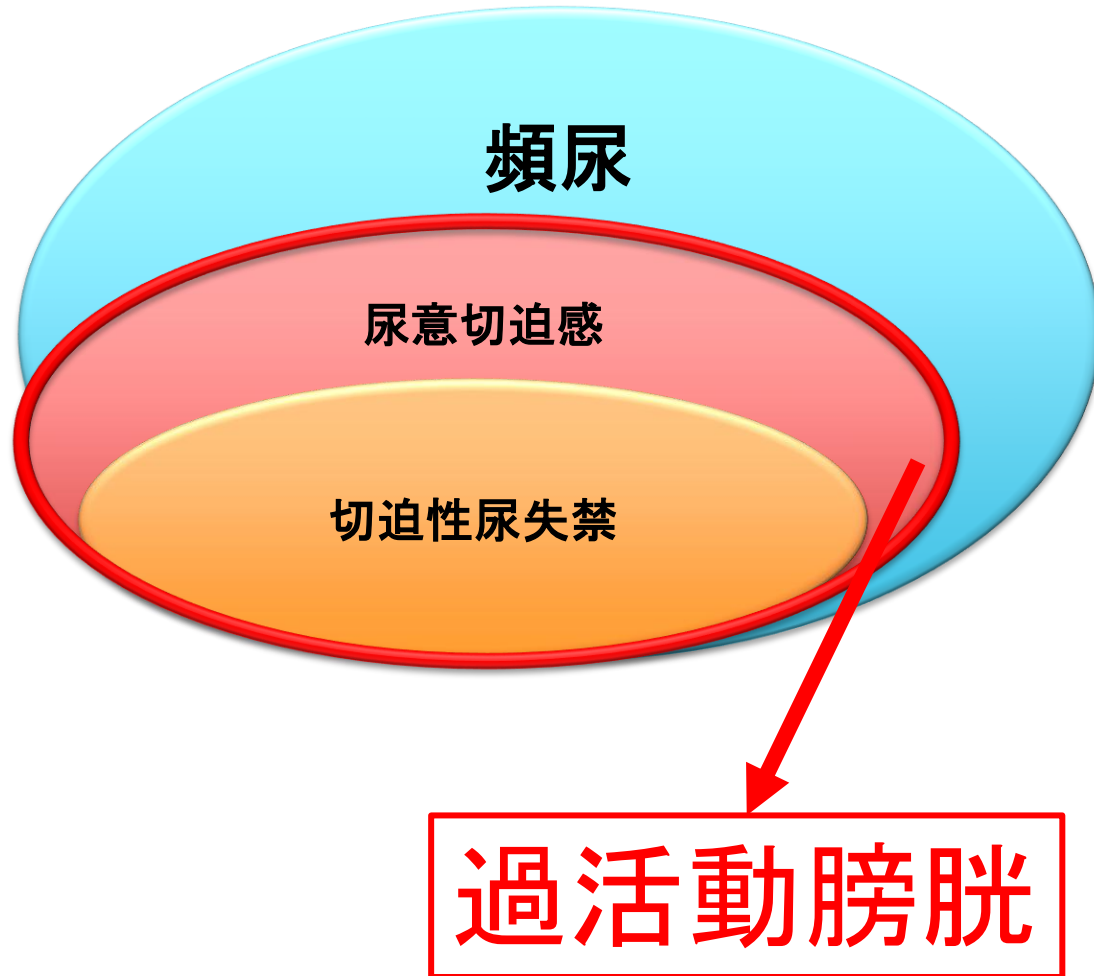
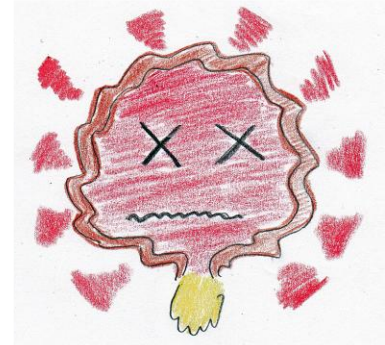
症状名	説明
頻尿	<ul style="list-style-type: none"><li>個人(または介護者)が正常と考えるよりも排尿回数が多すぎる</li></ul>
<b>昼間頻尿</b>	<b>7~8回以上</b> 個人(または介護者)が、昼間の排尿回数が <b>多すぎる</b>
<b>夜間頻尿</b>	<b>2回以上</b> <ul style="list-style-type: none"><li><b>夜間睡眠中に排尿のために1回以上起きなければいけない</b></li></ul>
<b>尿意切迫感</b>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>急に起こる、我慢することが困難な強い尿意</b></li></ul>
尿失禁症状	<ul style="list-style-type: none"><li>蓄尿相中に経験する不随意的な尿漏れ</li></ul>
<b>切迫性尿失禁</b>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>尿意切迫感に伴って、不随意的な尿漏れが起こる</b></li></ul>
<b>腹圧性尿失禁</b>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>労作時または運動時、もしくはくしゃみまたは咳の際に、不随意に尿が漏れる</b></li></ul>
<b>混合性尿失禁</b>	<ul style="list-style-type: none"><li><b>切迫性尿失禁と腹圧性尿失禁の双方があるという愁訴で、尿意切迫感だけでなく、運動・労作・くしゃみ・咳にも関連して、不随意に尿が漏れる</b></li></ul>
<b>機能障害性尿失禁</b> ( <b>機能性尿失禁</b> )	<ul style="list-style-type: none"><li>身体的および/または精神的障害のために、<b>通常の時間内にトイレ/便器に到達することができない機能的障害</b>による尿失禁</li></ul>
<b>認知機能障害性尿失禁</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>認知機能障害のある患者が<b>トイレを認知できずに尿失禁が生じる</b></li></ul>
<b>運動機能障害性尿失禁</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>運動機能障害のために<b>通常的时间内にトイレに到達できずに尿失禁が生じる</b></li></ul>

どちらが主体か?



**排尿機能検査よりも高齢者総合評価**

# 過活動膀胱症候群 (Overactive bladder syndrome, OAB) の定義

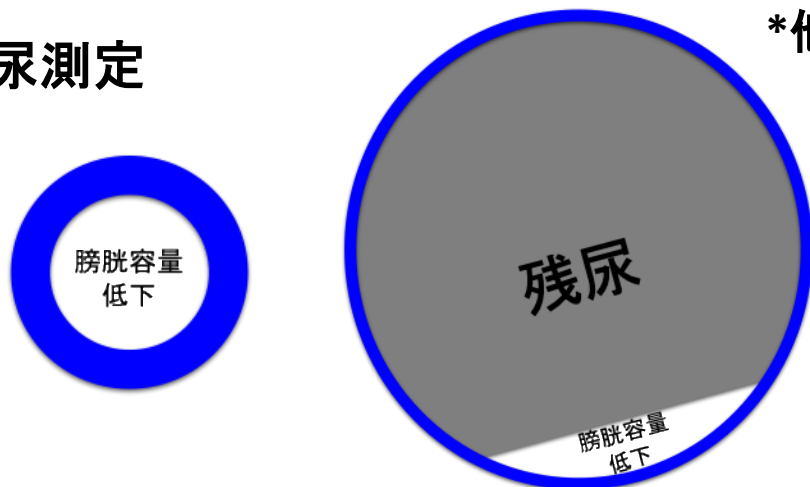


- **尿意切迫感を必須**とし、通常は頻尿および/または夜間頻尿を伴う**症状症候群**であり、尿失禁を伴う場合 (**OAB-wet**) と尿失禁を伴わない場合 (**OAB-dry**) がある
- その診断のためには**尿路感染**および**局所的な病態を除外**する必要がある

# 蓄尿症状に対する排尿機能検査

- 排尿日誌 **記録方法の必要十分な説明**
  - 昼間・夜間排尿回数、24時間排尿量、夜間尿量、平均・最大排尿量  
(平均最大排尿量 = 機能的膀胱容量)
  - 排尿量尿意切迫感や尿失禁の有無も記載
  - 可能ならパッド重量も前後で測定
  - (膀胱内圧測定時の注入速度\*: 機能的膀胱容量 x 0.1)

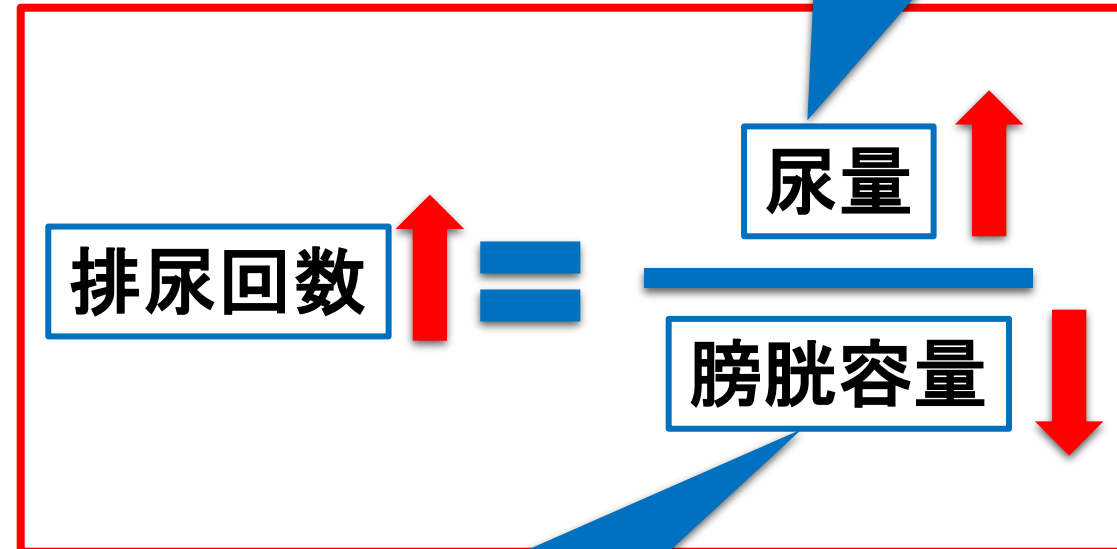
- 残尿測定



\*他に体重 (kg) ÷ 4など

- 終日 → 多尿 (>40 mL/kg)
- 夜間 → 夜間多尿 (>33%\*)

\*= (夜間尿量 ÷ 24時間尿量) x 100



- 純粹な膀胱容量低下
- 残尿による膀胱容量低下

# 代表的な排尿症状

症状	説明
遷延性排尿 (排尿遅延)	<ul style="list-style-type: none"><li>排尿開始が困難で、排尿準備ができてから排尿開始までに時間がかかる</li></ul>
腹圧排尿	<ul style="list-style-type: none"><li>排尿の開始、尿線の維持または改善のために、腹圧を加える必要がある → 習慣的に腹圧をかけている場合もあり、「いいえ」という回答も多い</li></ul>
尿勢低下	<ul style="list-style-type: none"><li>尿の勢いが弱い (若い頃と比べてどうか?)</li></ul>
尿線途絶	<ul style="list-style-type: none"><li>尿線が排尿中に1回以上途切れる (一息で出るか? 何回かに分かれるか?)</li></ul>
排尿終末時尿滴下	<ul style="list-style-type: none"><li>排尿終末時に尿勢が低下して尿が滴下する (尿の切れはどうか?)</li></ul>
尿閉	<ul style="list-style-type: none"><li>膀胱内に貯留している尿を全く排出できない</li></ul>
急性尿閉	<ul style="list-style-type: none"><li>排尿をしようと持続的に試みるが排尿できない状態が急性に発症</li><li>通常、恥骨上部に(充満した膀胱による)疼痛を伴う</li></ul>
慢性尿閉	<ul style="list-style-type: none"><li>ある程度尿は出せるにもかかわらず、慢性的にまたは反復して尿が排出できない</li><li>結果的に、少量の尿の頻回の排出や尿失禁 (溢流性尿失禁) という症状で表出されたり、膨満した膀胱として自覚されることがある → 実際には残尿測定で初めて判明する場合も多い</li></ul>

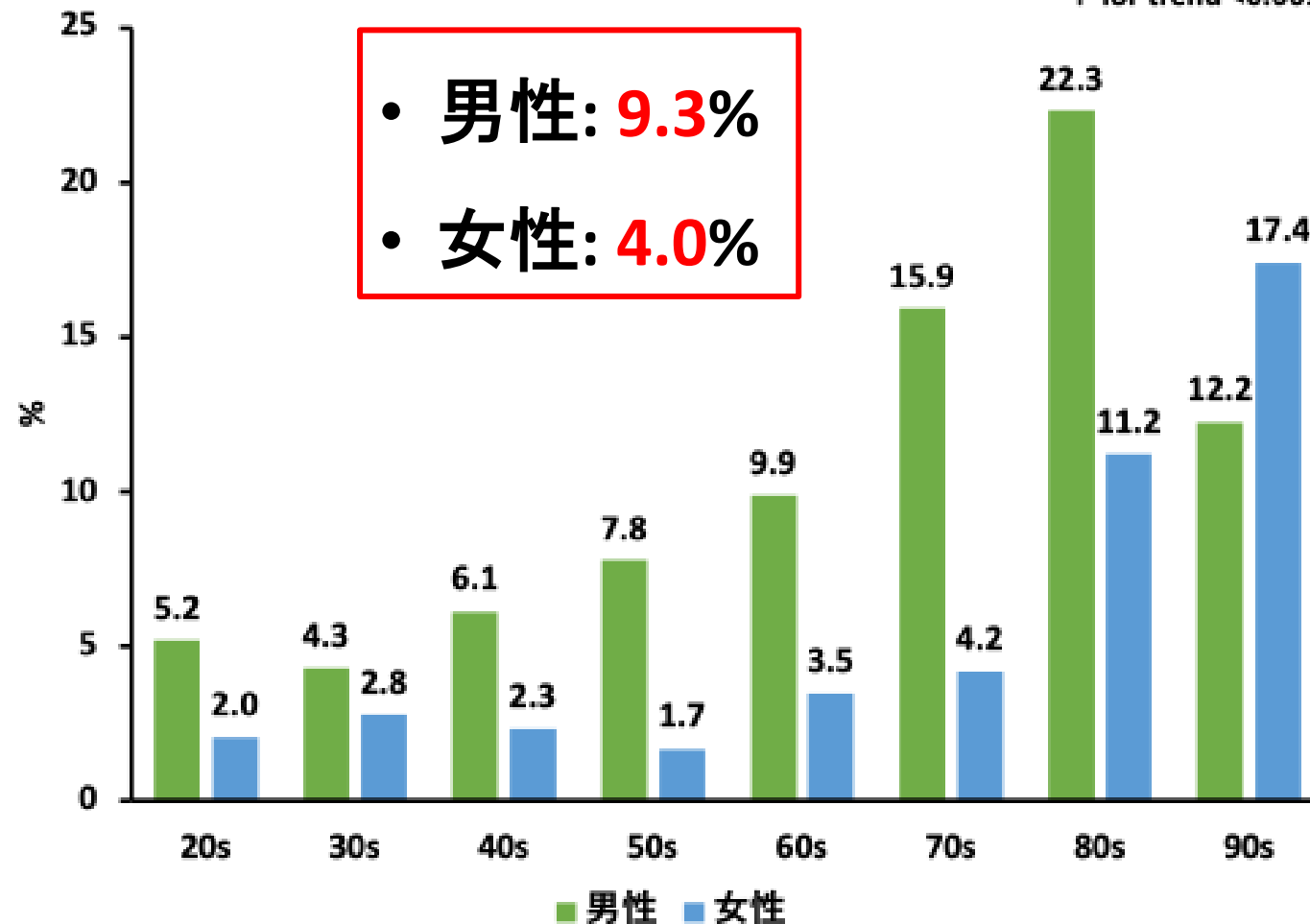
# 低活動膀胱症候群

## (Underactive bladder syndrome, **UAB**) の定義



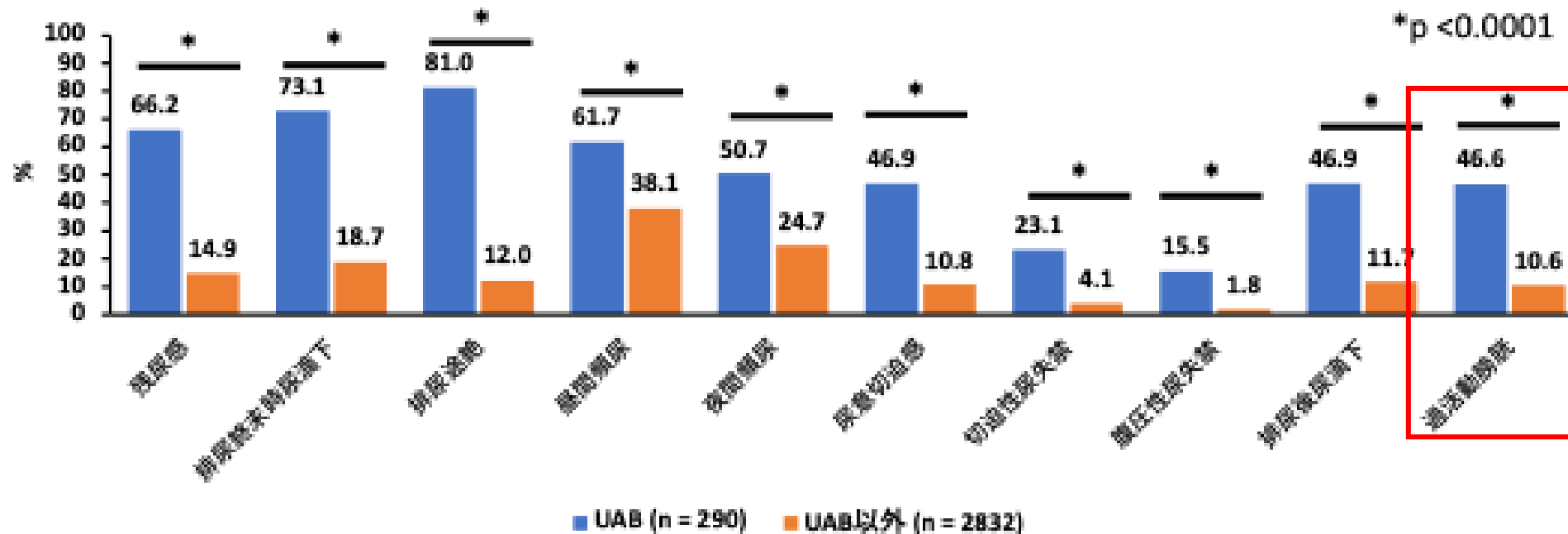
P for trend <0.001

- 尿勢低下、遷延性排尿（排尿遅延）および腹圧排尿で特徴づけられ、残尿感はある場合とない場合があり、ときどき蓄尿症状を伴う。
- 蓄尿症状は、昼間頻尿、夜間頻尿、膀胱充満感減弱、尿失禁など多彩であり、かつ、有症状率が高い。
- 蓄尿症状を生じる機序は多様であるが、しばしば有意な残尿と関係する。

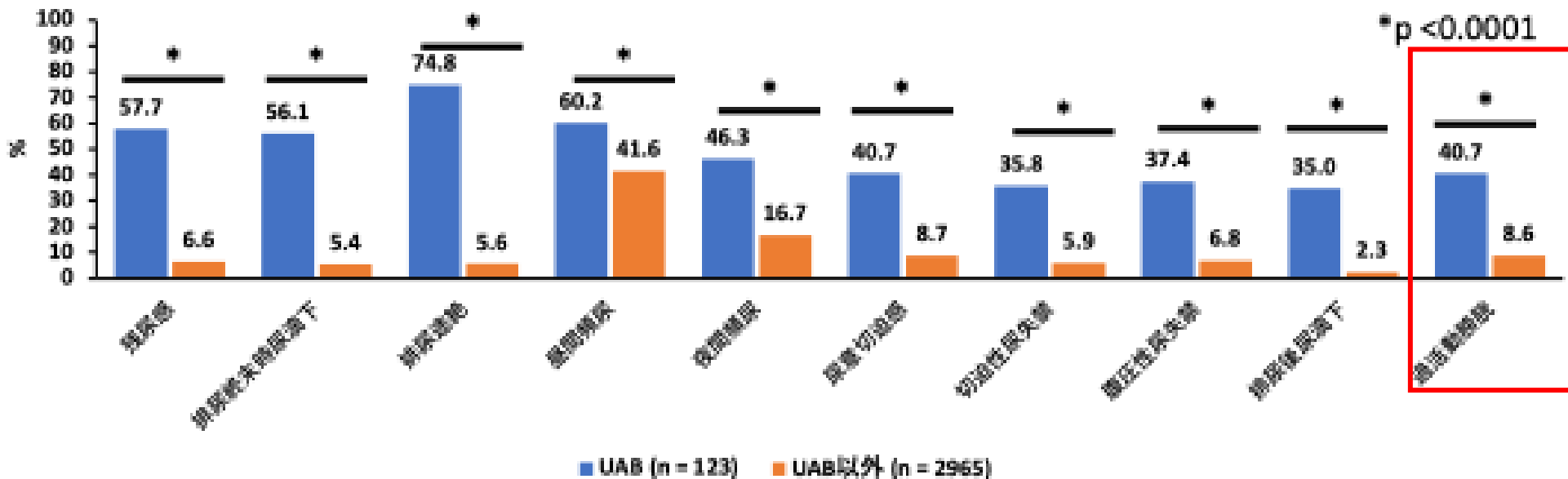


# 必須症状以外の下部尿路症状の有症状率

男性



女性



UAB, underactive bladder (低活動膀胱)

(Int J Urol. 2025;32:51-59.のFIGURE 2を改変引用)

# 排尿症状に対する排尿機能検査

- 蓄尿のさせ過ぎに注意
- 複数回の検査による評価
- 普段と比べてどうであったか

## 尿流測定

- 普段の尿排出の再現
  - 蓄尿量、排尿姿勢

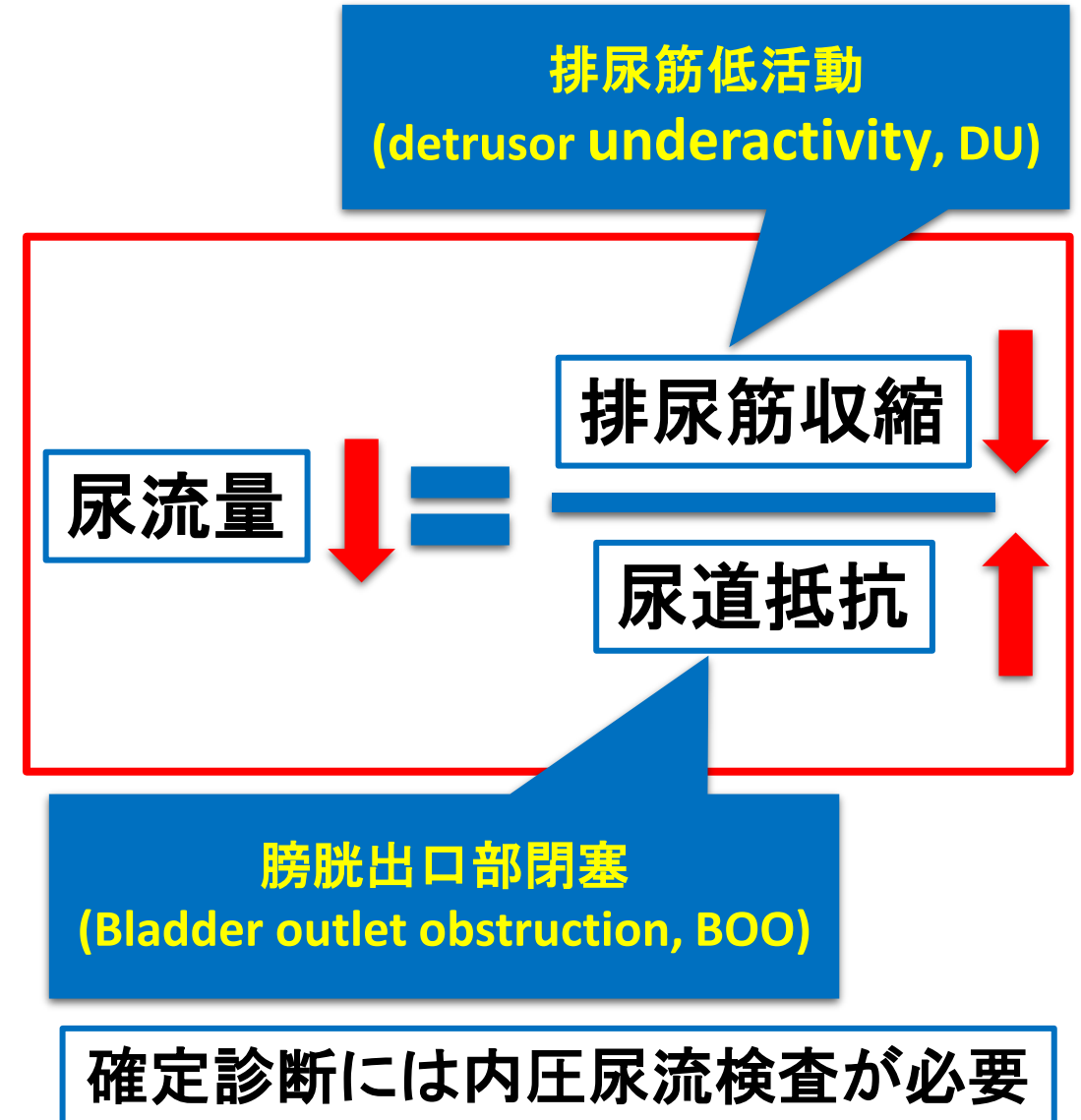
## 残尿測定 (mL)

- 尿排出前の膀胱容量依存性あり

## 膀胱排尿効率 (%)

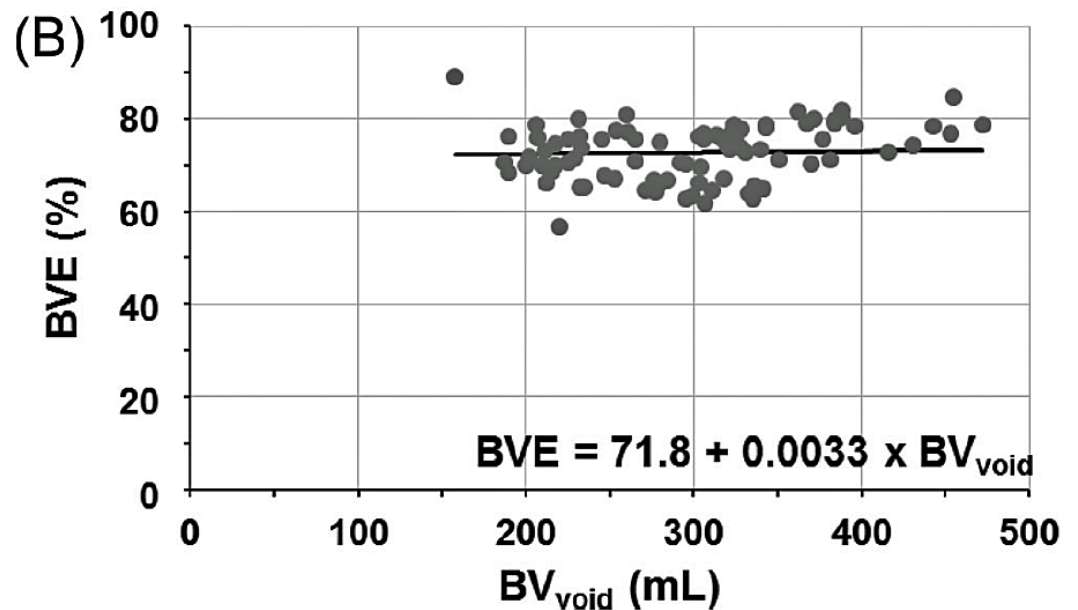
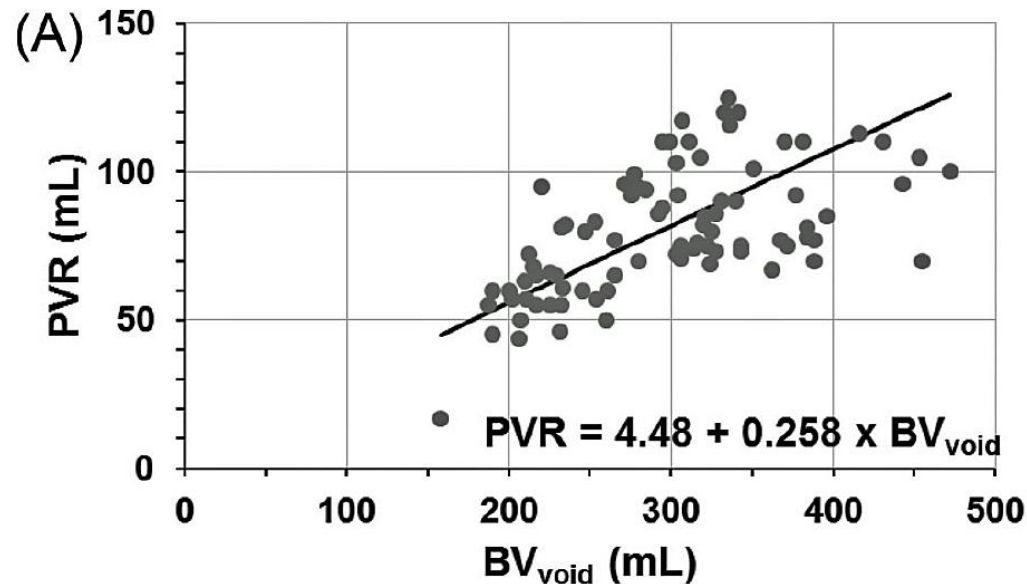
- $(\text{排尿量} \div \text{膀胱容量}^*) \times 100$
- 尿排出前の膀胱容量依存性なし

\*排尿量 + 残尿量



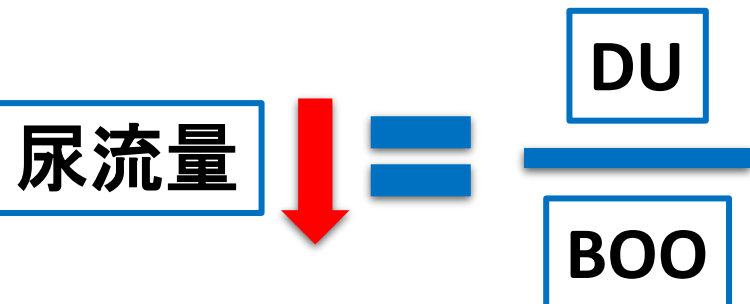
# 残尿量、膀胱排尿効率と尿排出前の膀胱容量との関係

n= 10 (m:5, f: 5), 残尿量  $\geq 50$  mL, 前立腺体積  $< 30$  mL, 骨盤臓器脱なし; m: mean 65 y/o, f: mean 70 y/o;  
平均残尿量 79 mL, 平均膀胱排尿効率 **73%**



BVE, 膀胱排尿効率; BVvoid, 尿排出前の膀胱内尿量; PVR, 残尿量

# 排尿症状に対する排尿機能検査



- 男性: 前立腺肥大症  
→ 超音波検査
- 女性: 膀胱瘤  
→ 台上診

中高年以上ではこれらの検査が必須

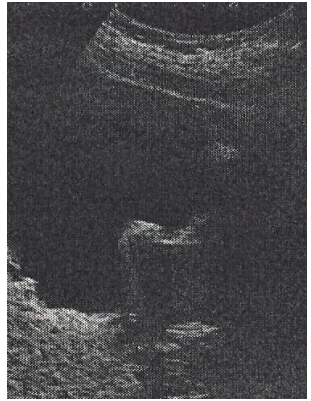
## 初期診療における排尿筋低活動の臨床的診断基準

1. 国際禁制学会作業部会が提唱するUABの症状群を有する  
(特に、尿勢低下、遷延性排尿（排尿遅延）および腹圧排尿と言った排尿症状と、しばしば膀胱充満感減弱)
2. 最大尿流量 <12 mL/秒、残尿量 >100 mL
3. 膀胱排尿効率 <90%
4. 男性においてはIPP <10 mmかつ/またはPV <30 mL、  
女性においては有意な骨盤臓器脱を認めない (膀胱瘤の病期 ≤II)

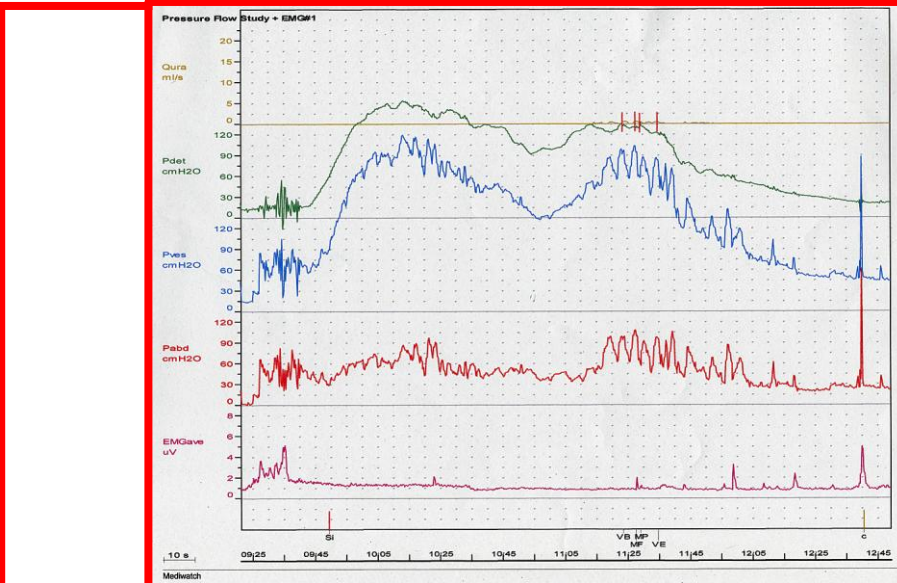
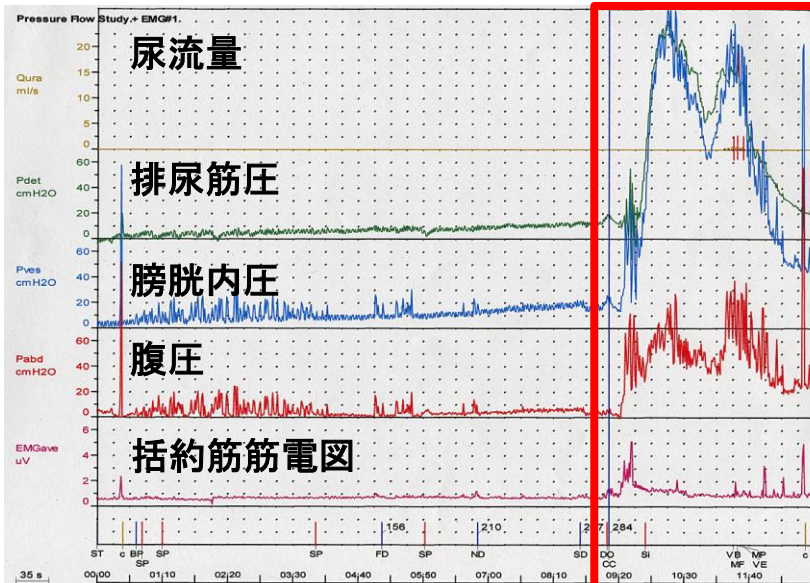
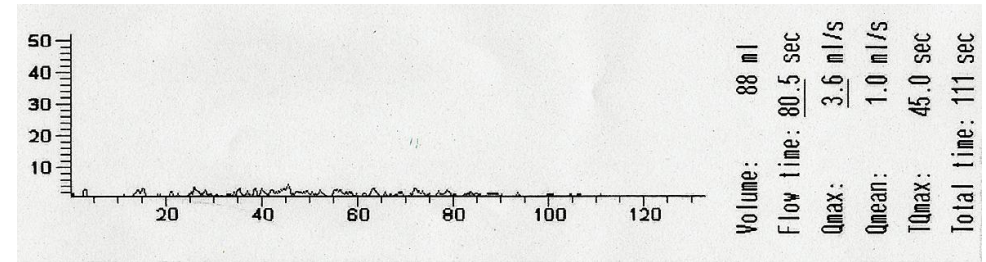
BOO, 膀胱出口部閉塞; DU, 排尿筋低活動; IPP, 前立腺膀胱内突出 (長); PV, 前立腺体積; UAB, 低活動膀胱

# (慢性) 尿閉の原因精査

カテーテル挿入を伴う尿流動態検査が必要



- 65歳, 男性.
- 20XX. 9. 頻尿で前医受診。排尿症状の自覚なし。残尿386 mLで慢性尿閉。  
PVは18 mL。神経因性下部尿路機能障害として清潔間欠導尿開始。
- 20XX. 12. 残尿679 mLと改善なし。
- 20XX+1. 4. 当院紹介受診。エコーと膀胱鏡で中葉肥大あり。
- 20XX+1. 6 経尿道的前立腺切除術施行 (12g切除)  
最大尿流量: 31.7 mL/秒, 残尿量: 27 mLに改善。



神経因性下部尿路機能障害  
↓  
前立腺の中葉肥大

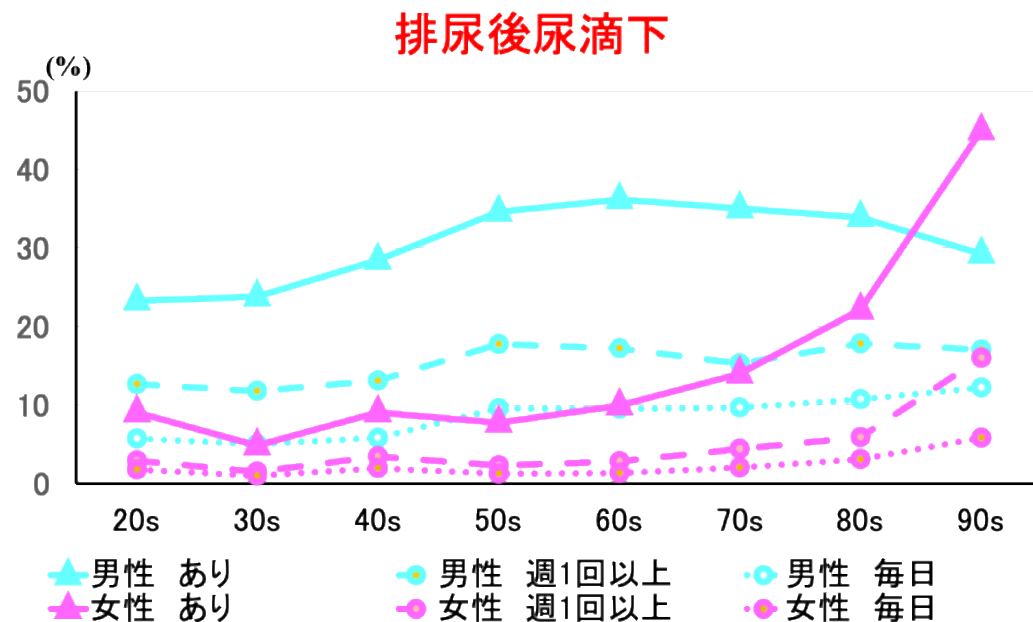
BOO vs. DU or 排尿筋無収縮  
の鑑別が極めて重要

# 代表的な排尿後症状

症状	説明
残尿感	• 排尿後に完全に膀胱が空になっていない <u>感じ</u> がする
排尿後尿滴下	• 排尿直後に尿が不随意に滴下する
排尿直後尿意 (二重排尿)	• 排尿直後にまた排尿しなければならない
排尿後尿意切迫感	• 排尿後にも持続する尿意切迫感がある

残尿測定

問診



蓄尿症状に含まれる「尿失禁」とは異なる

(日本排尿機能学会編. 日本排尿機能学会標準用語集. p1-7中外医学社, 東京, 2020, 三井貴彦先生. 下部尿路症状の疫学調査の概要について 第30回日本排尿機能学会 学術集会 JCS特別報告より)

# 排尿後尿滴下の仕組み

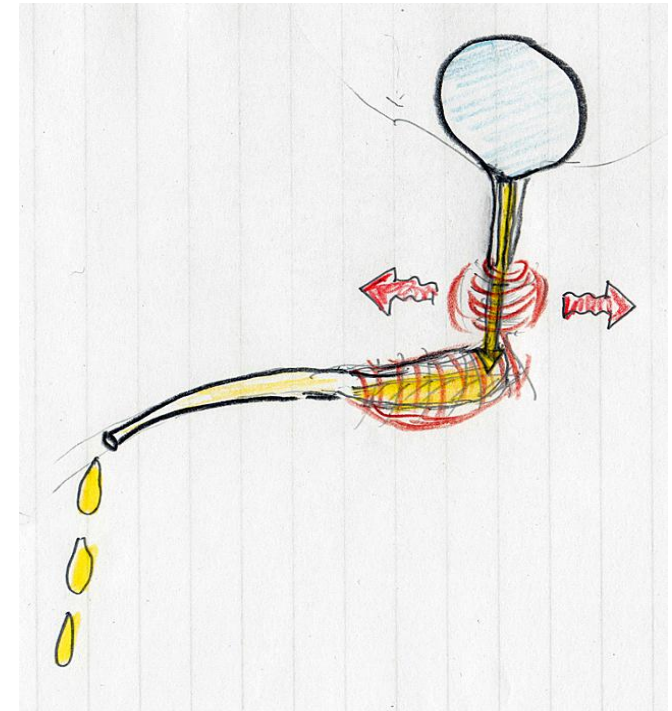
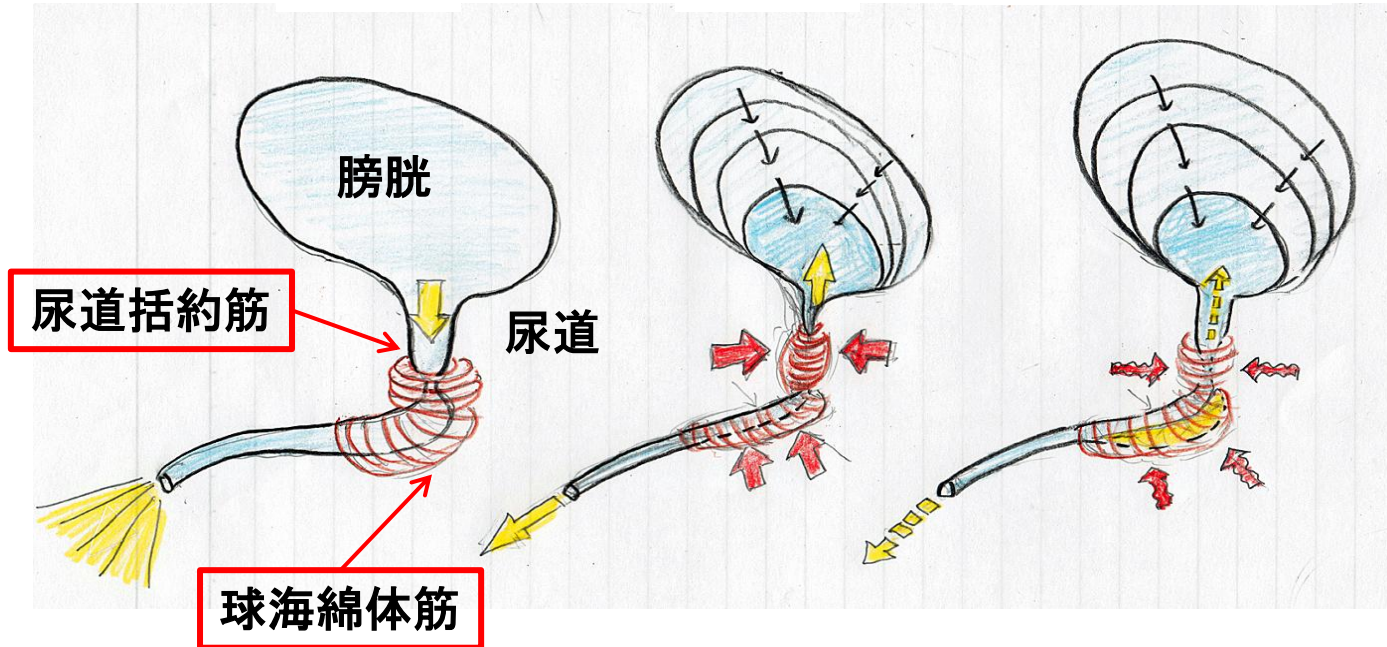
排尿終了時

排尿終了後

排尿中

正常例

排尿後尿滴下例



排尿後尿滴下

- 尿道括約筋収縮不良  
→ 前立腺部尿道の尿が膀胱に戻りきらない  
→ 排尿後の括約筋弛緩時に球部尿道へ
- 球海綿体筋収縮不良  
→ 球部尿道の尿が排出しきらない

# 排尿機能検査の目的

- 下部尿路症状の原因となっている下部尿路機能の評価
  - カテーテル挿入を伴わない (→ 伴う) 排尿機能検査
- 侵襲的治療前の下部尿路機能の評価 (= 保存的治療に抵抗性)
  - カテーテル挿入を伴う排尿機能検査

• 尿路管理

• カテー

これまでの経過から

どの様な機能異常が疑われているのか？

or どの様な機能異常の有無を知りたいのか？

# 侵襲的治療前のカテーテル挿入を伴う排尿機能検査 (いわゆるウロダイ)

- 過活動膀胱 (難治性過活動膀胱)

- 膀胱出口部閉塞 (BOO) の鑑別

- BOOがあればそちらの解除が優先される

- 排尿筋低活動 (DU) の鑑別

- ボツリヌス毒素膀胱壁内注入手術 < 仙骨神経刺激療法

- ボツリヌス毒素を選択する場合には間欠導尿や尿路感染症の十分な説明

- 排尿筋過活動 (DO) による尿失禁の証明

- 尿失禁が他の原因によるものでないことの確認

# 侵襲的治療前のカテーテル挿入を伴う排尿機能検査 (いわゆるウロダイ)

- 前立腺肥大症 (BPH)

- BOOの証明

- BOOがあればDUがあってもBPH手術の効果が期待できる

- DU、排尿筋無収縮 (DA) の鑑別

- DU + BOOであればBPH手術の効果は期待できる

- DAを認める場合には手術の成績は不良

- 排尿筋過活動 (DO)、膀胱コンプライアンス低下の鑑別

- OAB症状+の場合: その原因の特定や手術成績に与える影響の検討

# 侵襲的治療前のカテーテル挿入を伴う排尿機能検査 (いわゆるウロダイ: 可能なら透視下)

- 女性の腹圧性尿失禁 (SUI) や混合性尿失禁 (MUI)
  - 尿道閉鎖圧、機能的尿道長、腹圧下漏出時圧、DO
  - **ウロダイナミック腹圧性尿失禁**かつ/または**DOによる尿失禁**の鑑別
    - 低尿道閉鎖圧、低腹圧下漏出時圧は手術不成功の予測因子
    - DOは術後の切迫性尿失禁持続の予測因子
  - **DU**の鑑別
    - DUは術後尿排出障害の危険因子になりうる

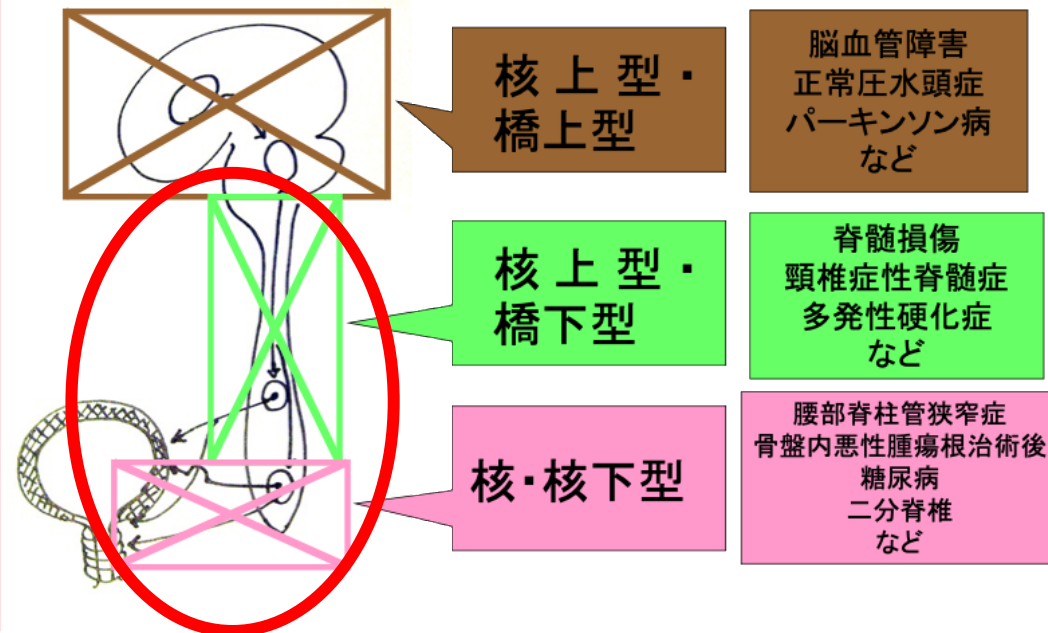
# 排尿機能検査の目的

主として**神経因性下部尿路機能障害**  
(**核上型・橋下型**や**核・核下型**)

**高圧環境の有無**



「**内圧**」を測定しているので最も得意な分野

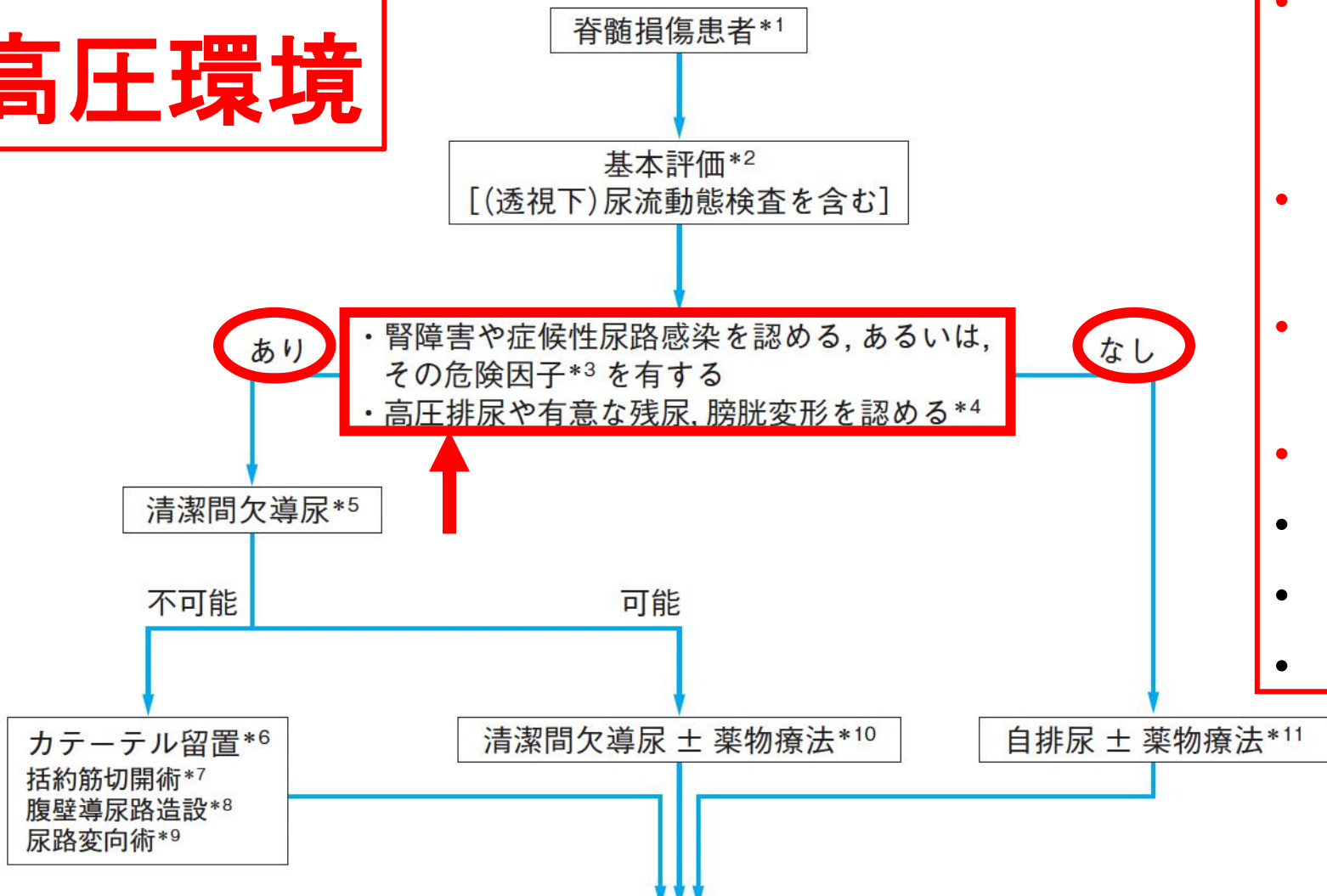


・ 尿路管理法決定のための下部尿路機能の評価評価 (可能なら透視下)

・ カテーテル挿入を伴う排尿機能検査

# ■ 脊髄損傷における下部尿路機能障害の診療アルゴリズム ■

**高圧環境**



- 膀胱容量低下 (eg., <200 mL)
- 高圧かつ/または持続する  
排尿筋過活動 (eg., >75 cmH<sub>2</sub>O, 膀胱内圧  
測定時間の33%超)
- 膀胱コンプライアンスの低下  
(eg., <10~20 cmH<sub>2</sub>O)
- 排尿筋漏出時圧高値  
(eg., >40cmH<sub>2</sub>O)
- 排尿筋括約筋協調不全
- 膀胱尿管逆流
- 四肢麻痺
- 完全麻痺

# 下部尿路の高圧環境 (急性散在性脳脊髄炎)

排尿筋過活動 → そのまま尿排出

排尿筋括約筋協調不全

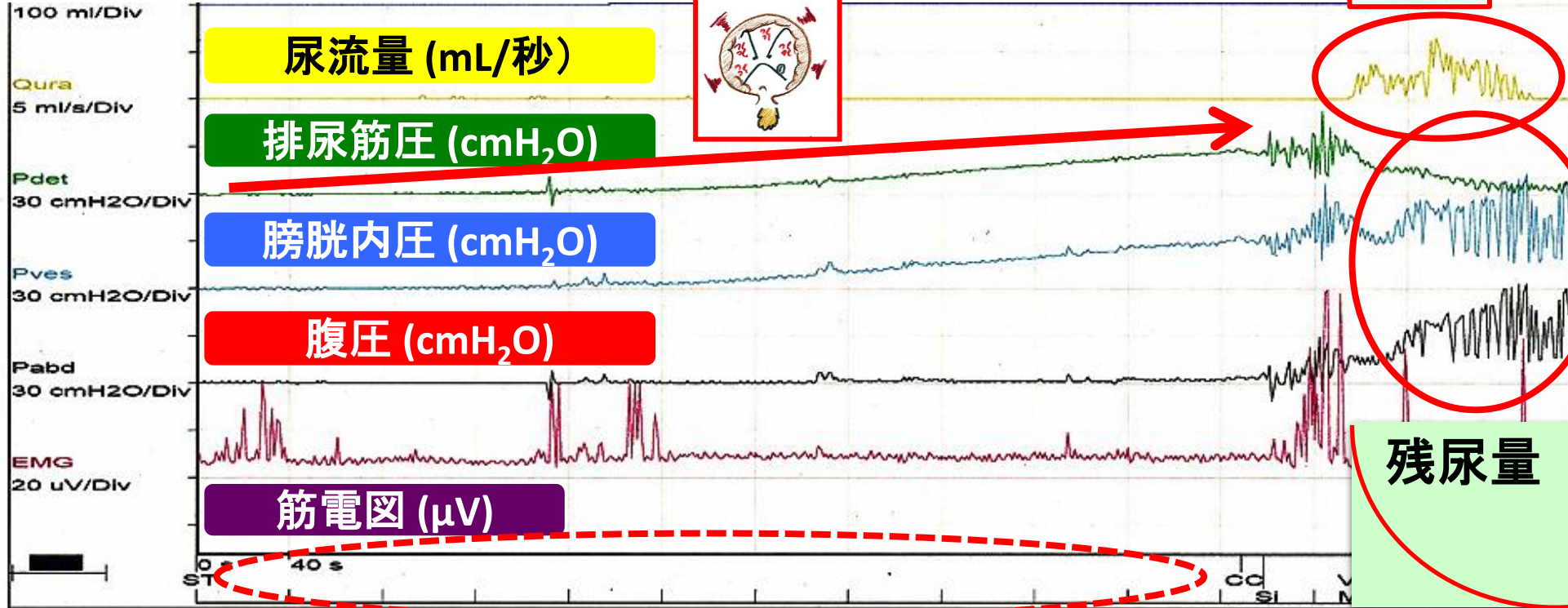
弛緩も不十分

膀胱容量: 198 mL

最大排尿筋過活動の圧 : 71cmH<sub>2</sub>O  
尿排出時の排尿筋圧 : 60~70 cmH<sub>2</sub>O  
排尿筋括約筋協調不全 : あり  
残尿量 : 170 mL

清潔間欠導尿 ± 薬物療法

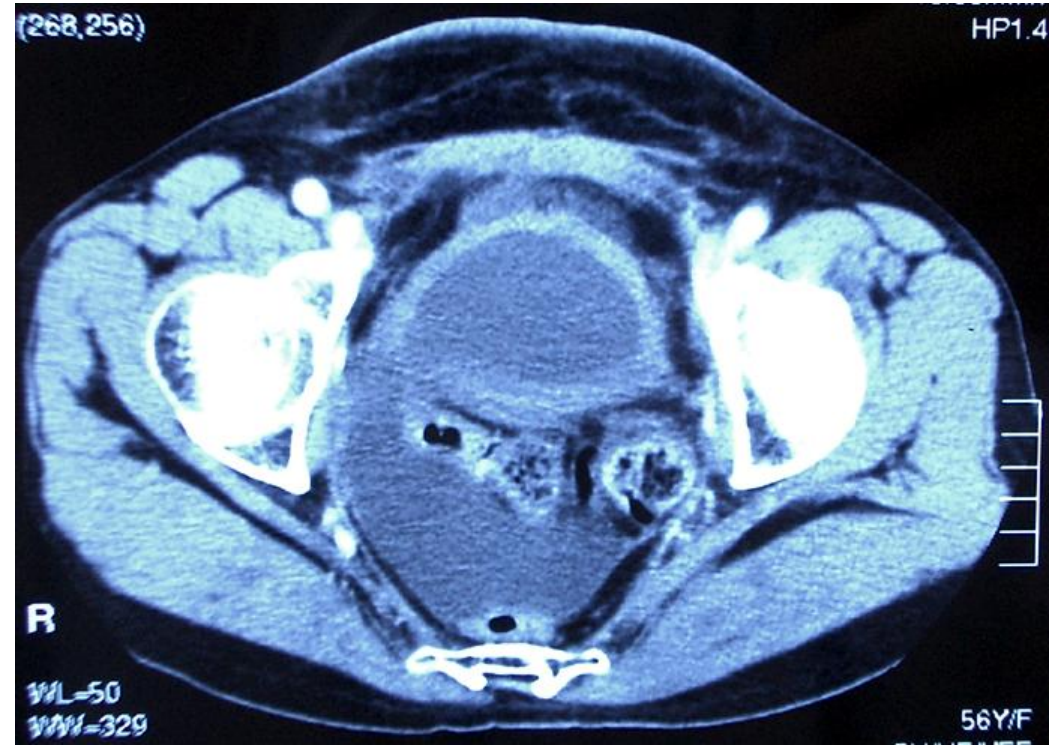
# 下部尿路の高圧環境 (広汎子宮全摘術後)



- 低コンプライアンス膀胱 → 高圧蓄尿
- 膀胱知覚: 欠如 → 高圧・過伸展
- 排尿筋無収縮 → 高圧腹圧排尿
- 高圧腹圧排尿 + 低尿流量 → 膀胱出口部閉塞パターン



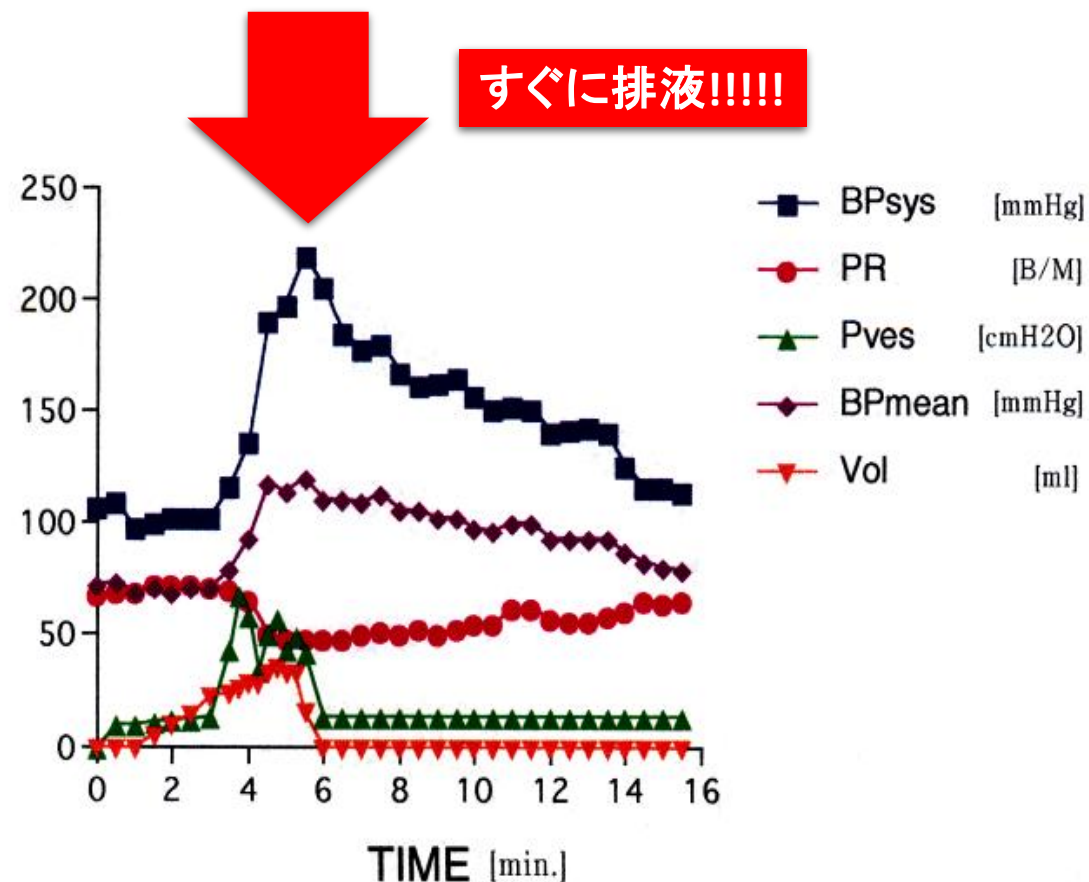
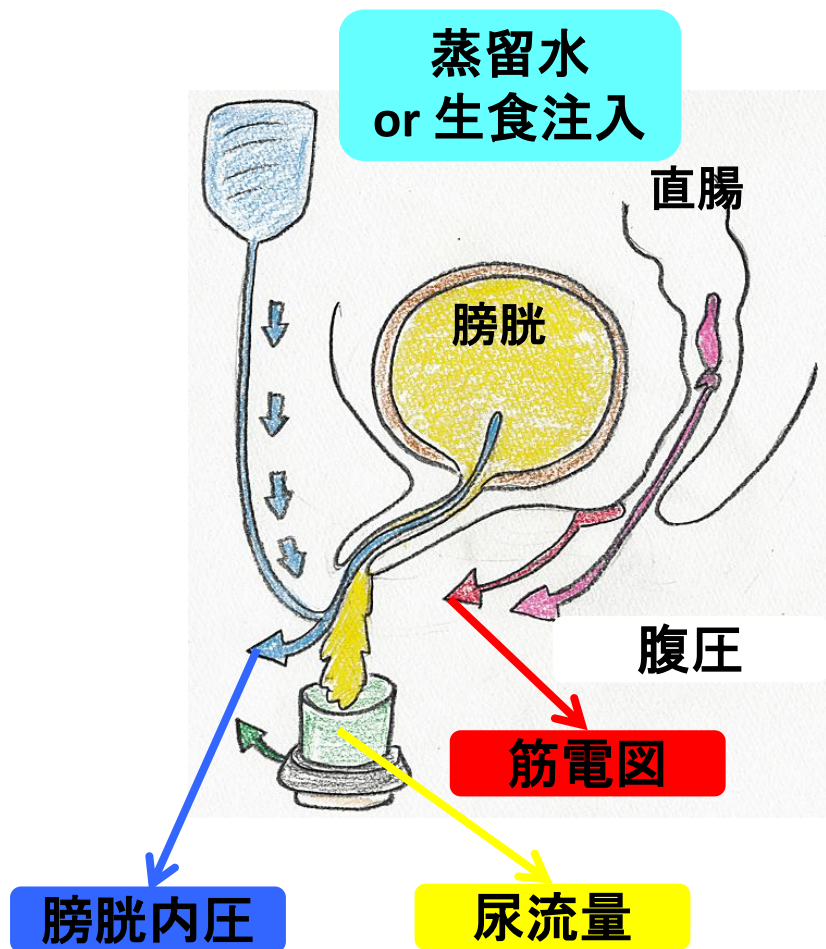
# 5年後・急性腹症で受診



膀胱搾り出し排尿 (bladder expression: 用手圧迫や腹圧による排尿)

→ 原則的に推奨されない → 清潔間欠導尿

# T6以上の脊髄障害 → 医原性自律神経過緊張反射に注意



BPsys, 収縮期血圧; PR, 脈拍; Pves, 膀胱内圧;  
BP mean, 平均血圧; Vol, 注入量

# まとめ

- 排尿機能検査 = 下部尿路機能検査 → **蓄尿機能と尿排出機能**の検査
- 検査の**目的**の明確化 → **適切な**検査の選択・実施
- **下部尿路症状**の原因となっている下部尿路機能の評価
  - 蓄尿症状: **排尿日誌、残尿測定**
  - 排尿症状: **尿流測定、残尿測定、膀胱排尿効率** + 男性: **前立腺体積**、女性: **台上診**
  - 慢性尿閉: **カテーテル挿入を伴う尿流動態検査**
- **侵襲的治療前**の下部尿路機能の評価
  - これまでの経過 → 「**どの様な機能異常が疑われているのか？**  
or **どの様な機能異常の有無を知りたいのか？**」を十分に検討してから検査を実施
- **尿路管理法決定**のための下部尿路機能の評価
  - 腎障害・症候性尿路感染の危険因子( = **高圧環境**) の評価

*Thank you very much  
for your attention*



