

下部尿路機能とその異常 ①

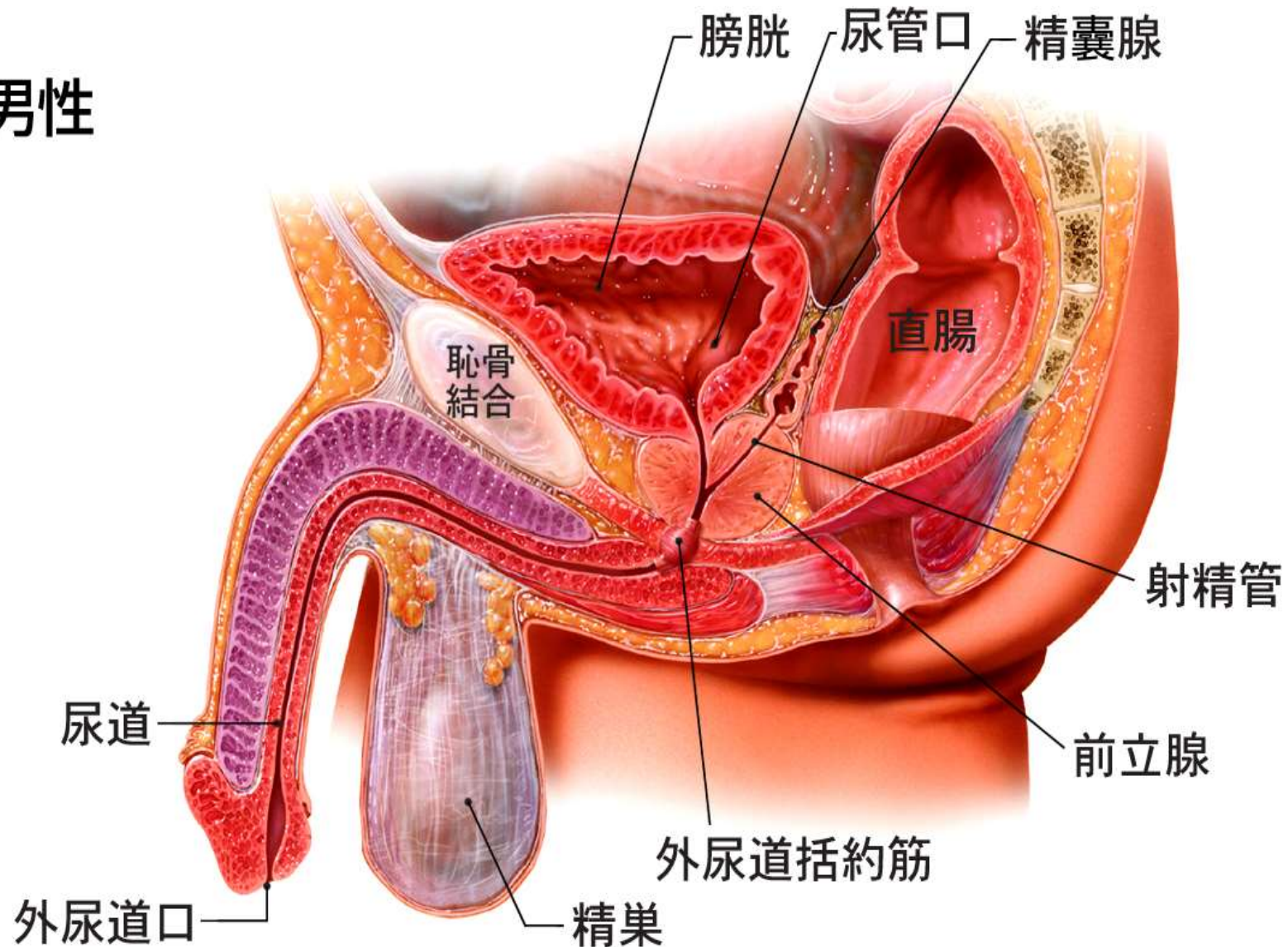
排尿機序 / 神経因性膀胱 / 尿失禁

泌尿器科学講座

舩森 直哉

下部尿路の構造（正中矢状面）

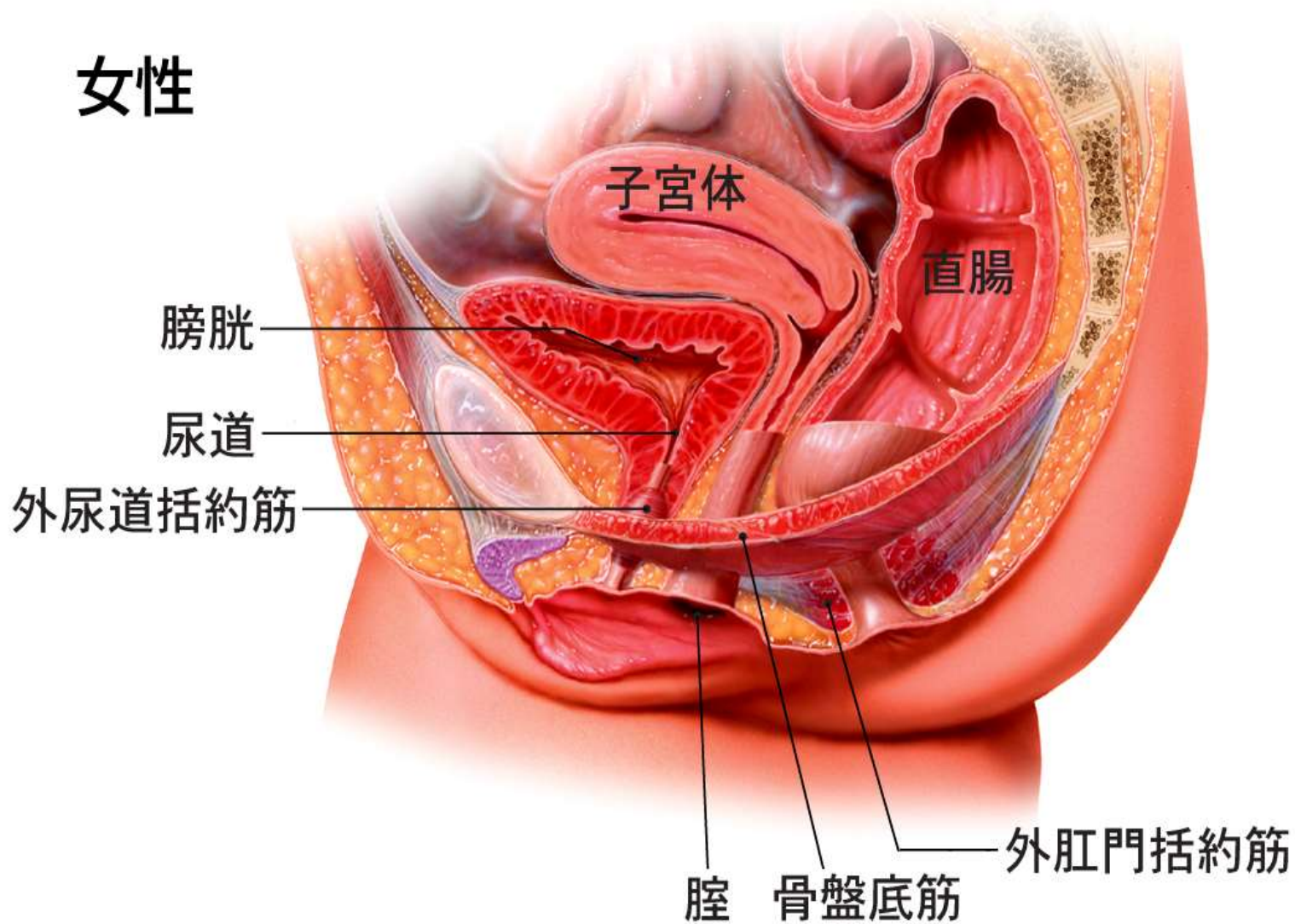
男性



(山口 脩, 他: 図説 下部尿路機能障害)

下部尿路の構造（正中矢状面）

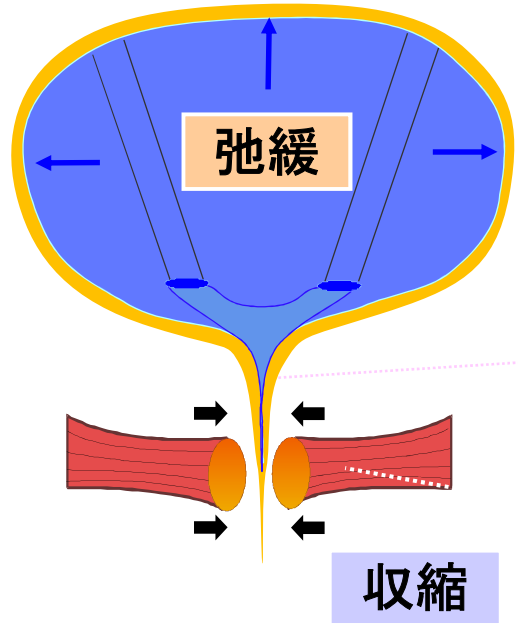
女性



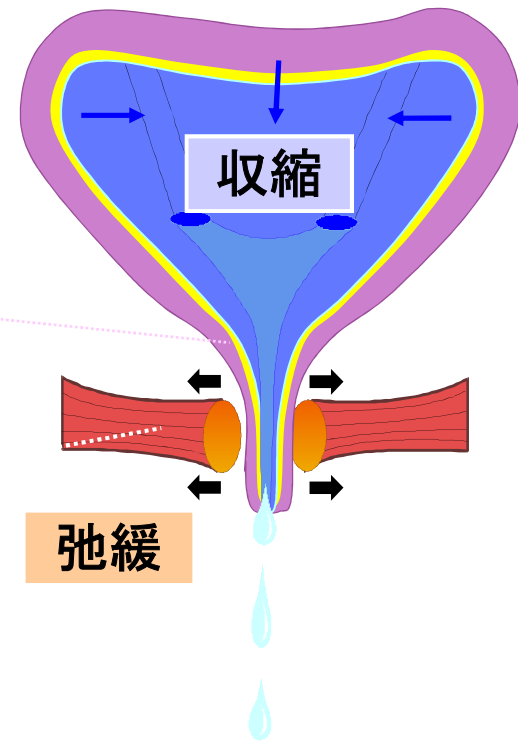
(山口 脩, 他: 図説 下部尿路機能障害)

蓄尿と排尿の機序 排尿サイクル

蓄尿期



排尿期

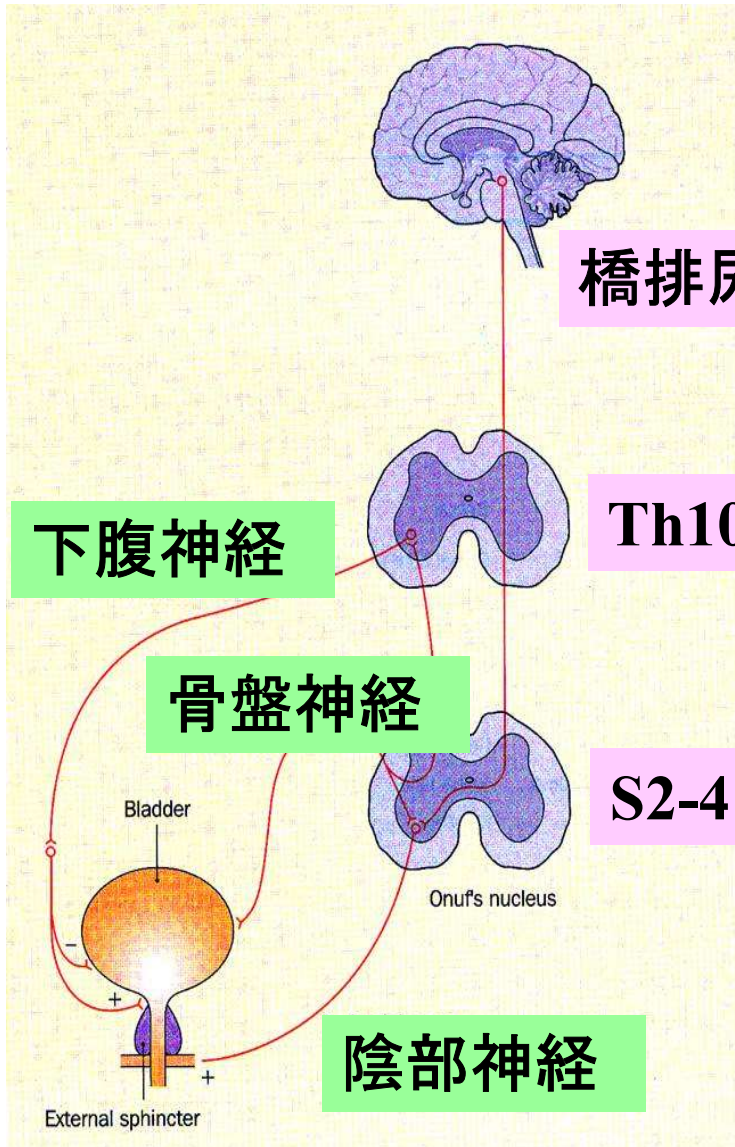


排尿筋

膀胱頸部

外尿道括約筋

下部尿路の神経支配



下腹神経 (交感神経)

- α 受容体 – 膀胱頸部、前立腺 (収縮)
- β 受容体 – 膀胱体部 (弛緩)

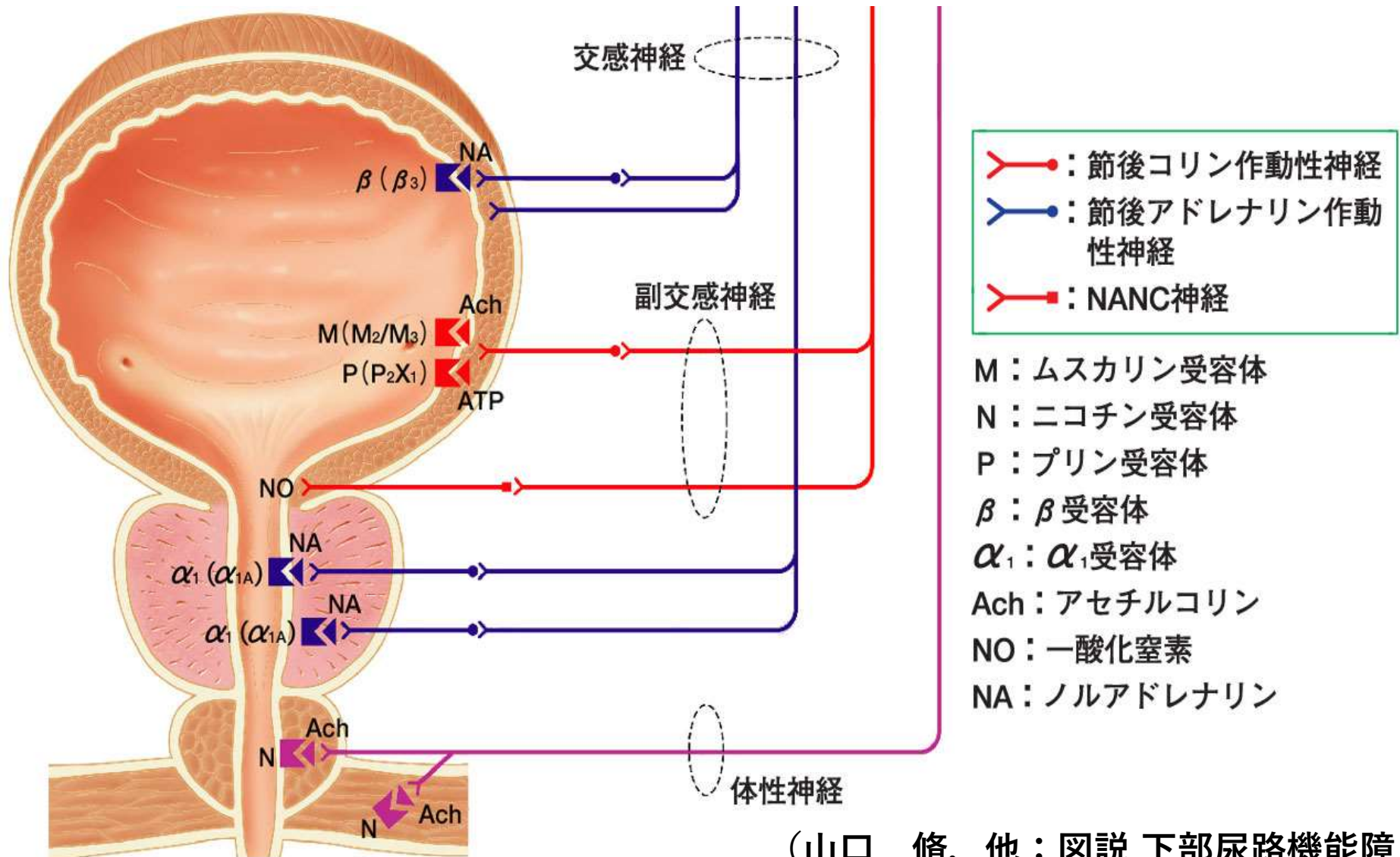
骨盤神経 (副交感神経)

- ムスカリン受容体 – 膀胱体部 (収縮)

陰部神経

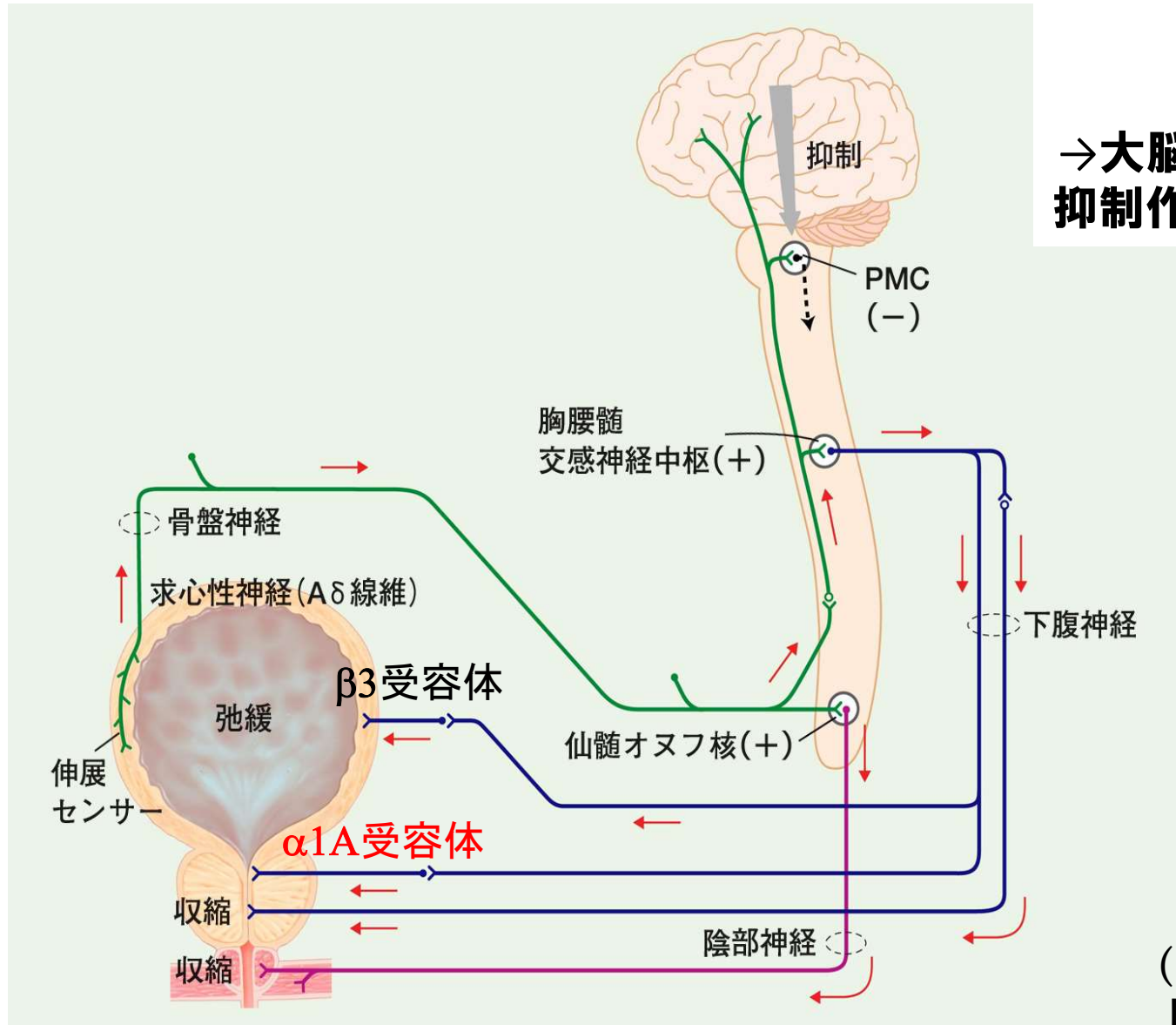
- ニコチン受容体 – 外尿道括約筋 (収縮)

下部尿路における神経伝達物質と受容体



(山口 脩, 他 : 図説 下部尿路機能障害)

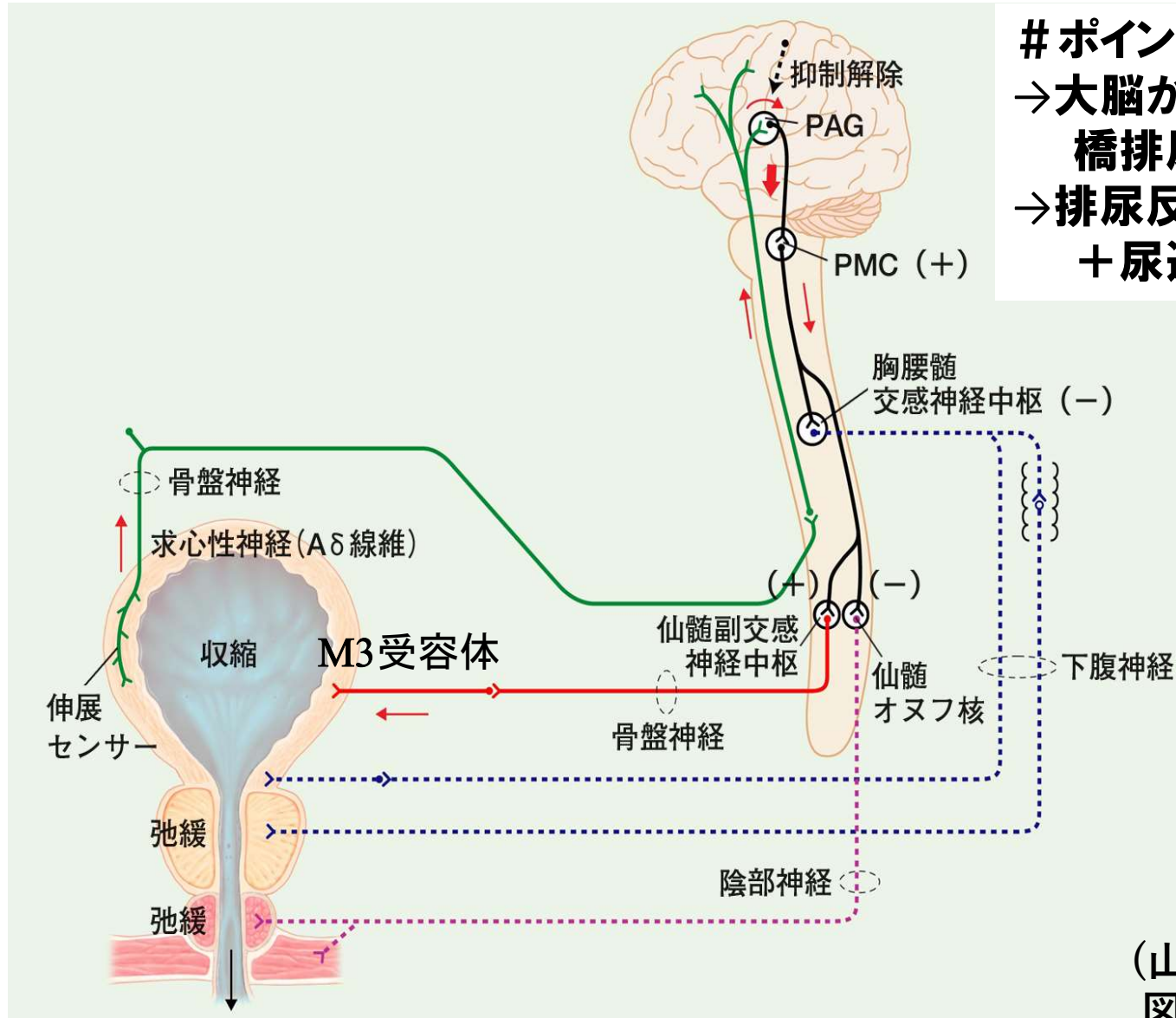
蓄尿のメカニズム



#ポイント
蓄尿反射
→大脳から橋排尿中枢への
抑制作用により制御される。

(山口 脩, 他:
図説 下部尿路機能障害)

排尿のメカニズム



#ポイント

→大脳からの

橋排尿中枢への抑制解除

→排尿反射による排尿筋収縮

+尿道括約筋の弛緩

(山口 脩, 他:
図説 下部尿路機能障害)

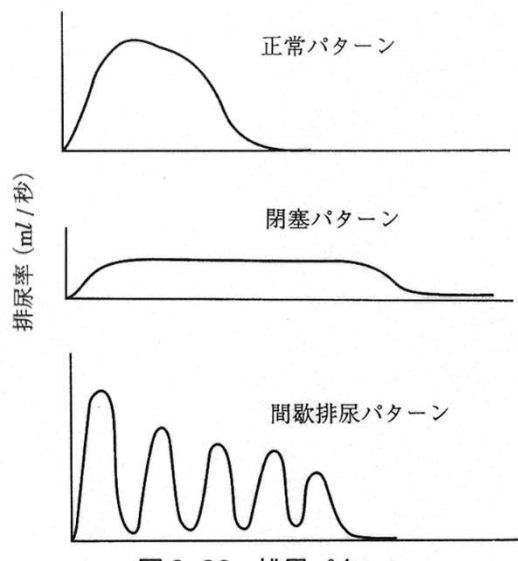
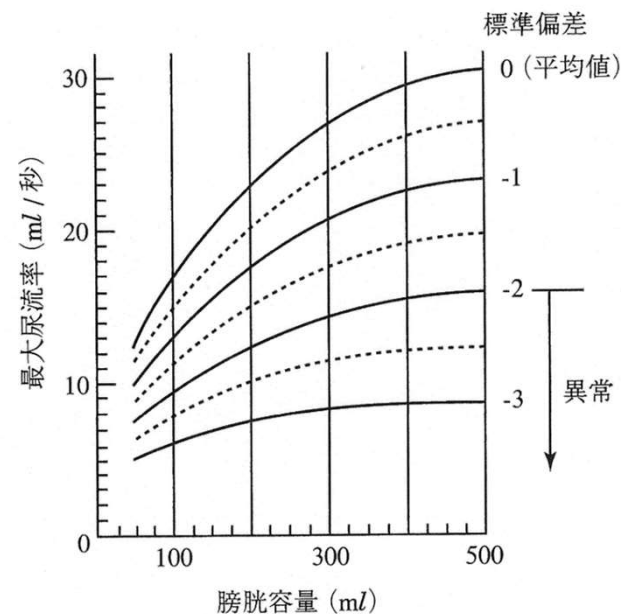
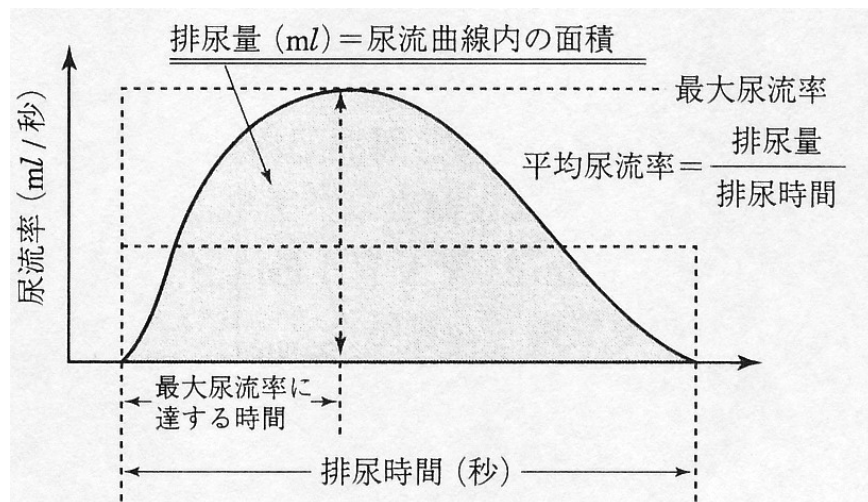
正常な排尿とは？

- 1回の排尿量 200～400cc (コップ約1杯～2杯分)
- 1回あたりの排尿にかかる時間
 20～30秒
- 1日の排尿量 1,000～1,500cc
 (1リットル～1.5リットル)
- 1日の排尿回数 5～7回
- 排尿間隔 3～5時間に1回 (起きている間)

正常な排尿とは？

- おなかに力をいれなくても排尿できる。
- 尿が途中で途切れたり、なかなか終わらなかつたりすることはない。
- 残尿感がない。
- 尿失禁や尿のもれはない。
- 排尿後すぐに尿意を感じることは無い。
- ふつう排尿のために夜起きることはない。
- 尿意をはっきり感じ、ある程度のがまんもできる。

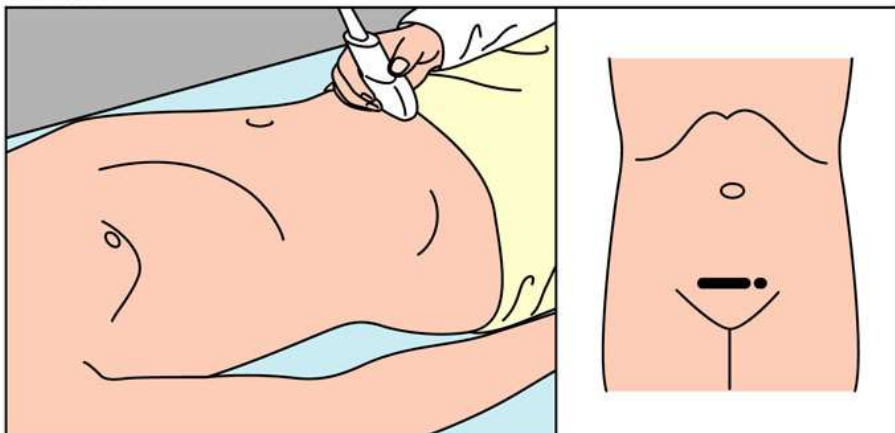
尿流動態検査-尿流測定



残尿測定

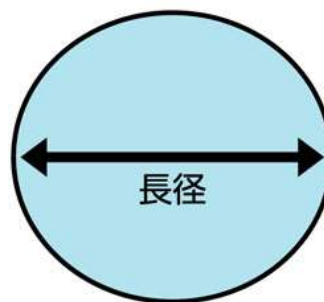
経腹的超音波検査

横断面

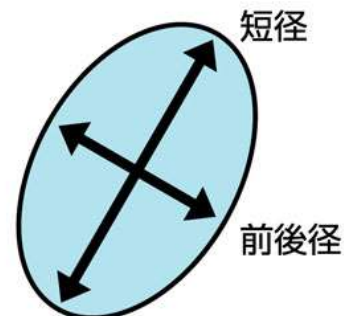


$$\text{残尿量 (mL)} = (\text{長径} \times \text{短径} \times \text{前後径}) / 2$$

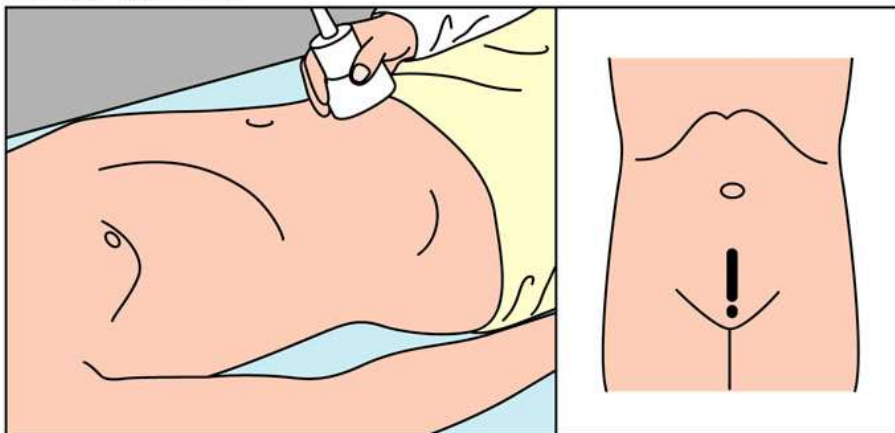
横断面



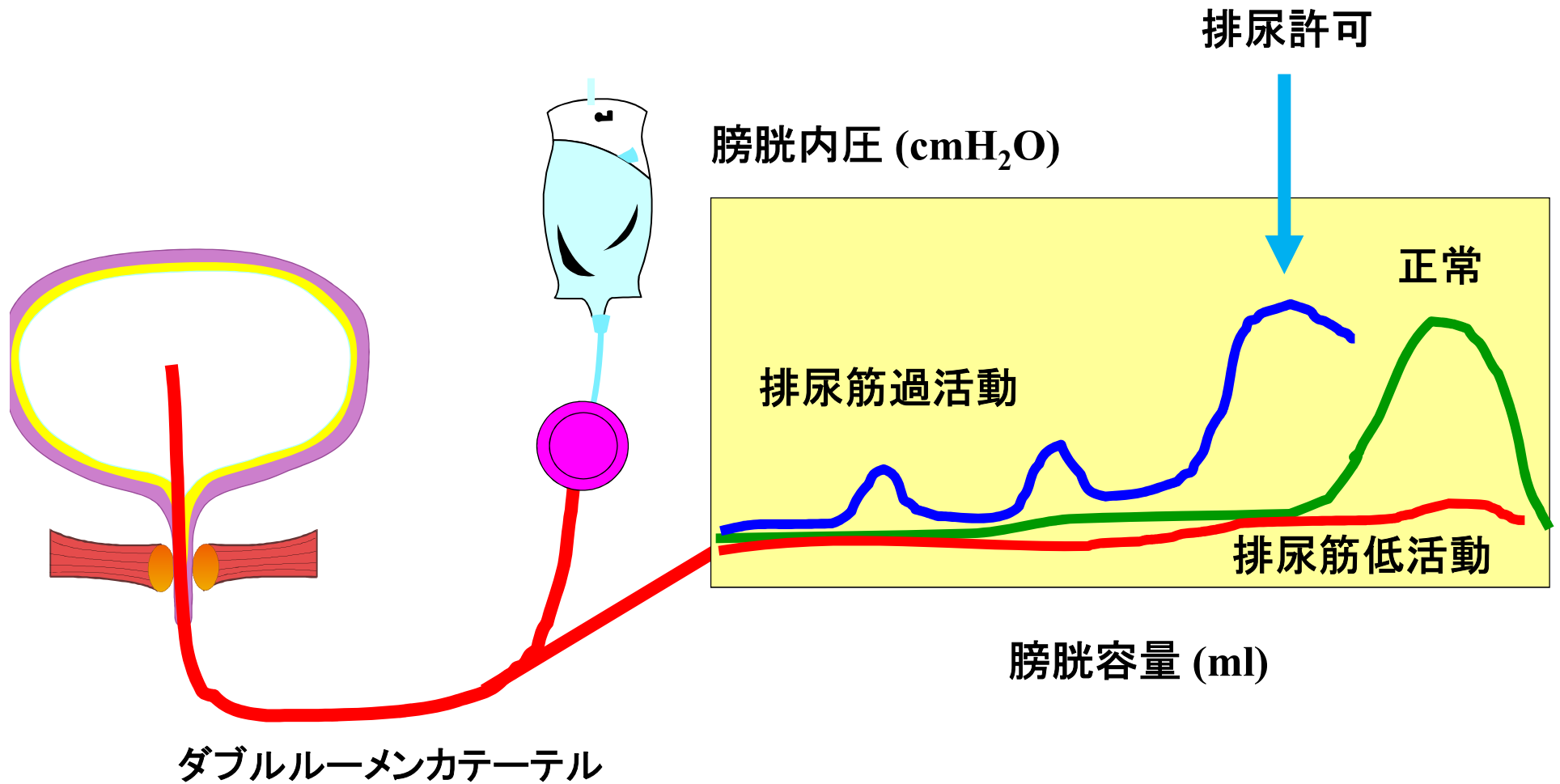
矢状断 (縦断面)



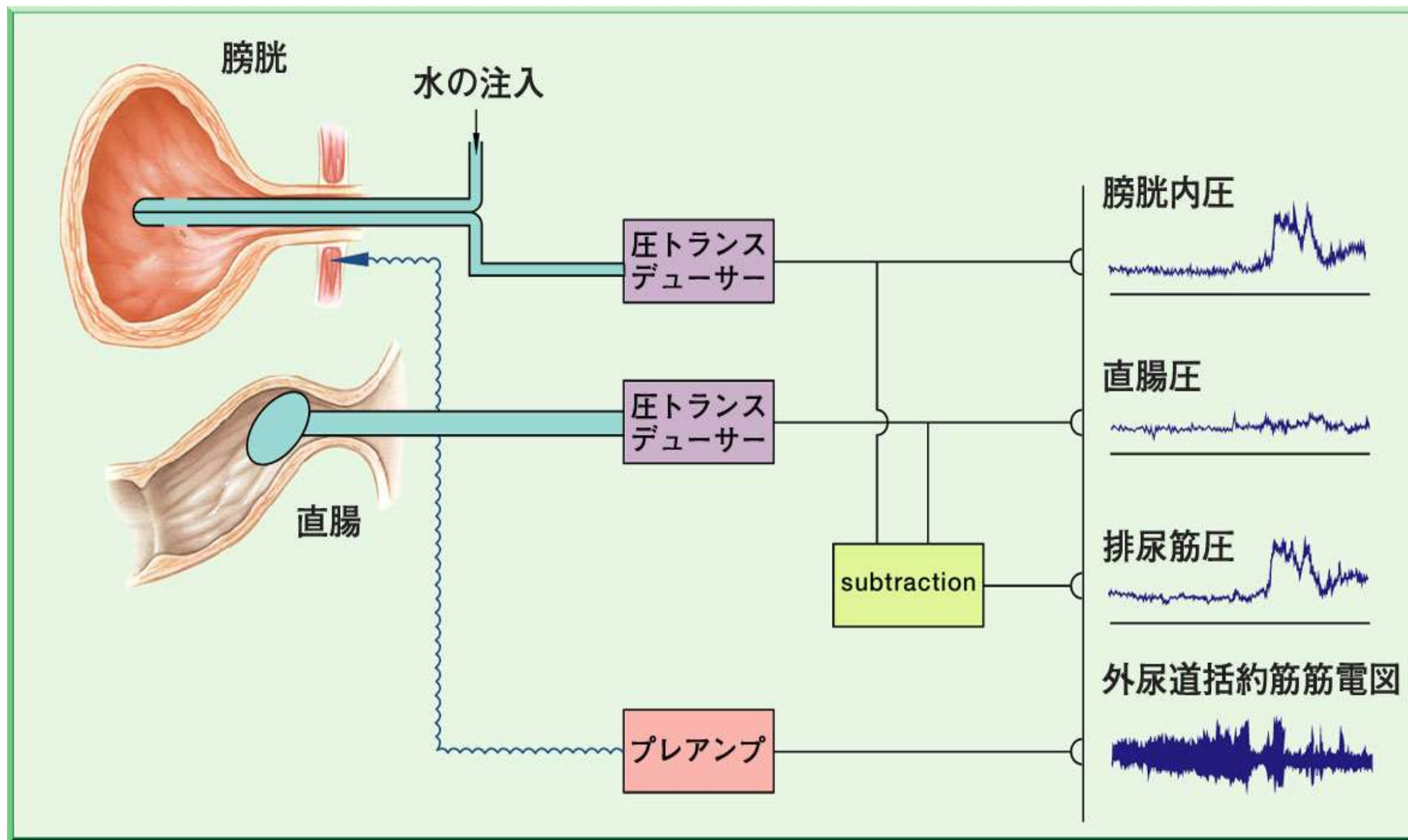
矢状断 (縦断面)



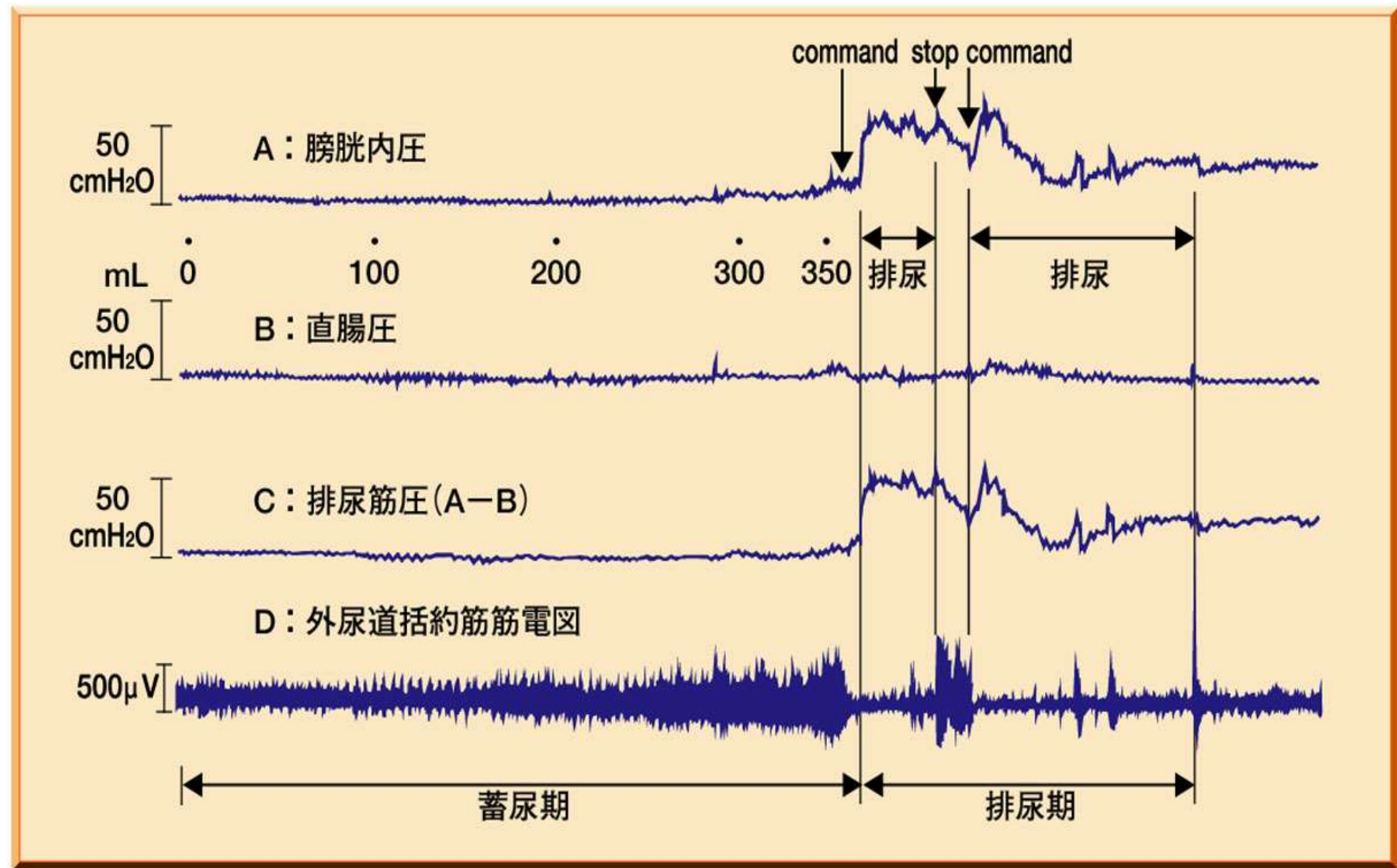
膀胱内圧測定



内圧-尿流測定 (pressure-flow study)

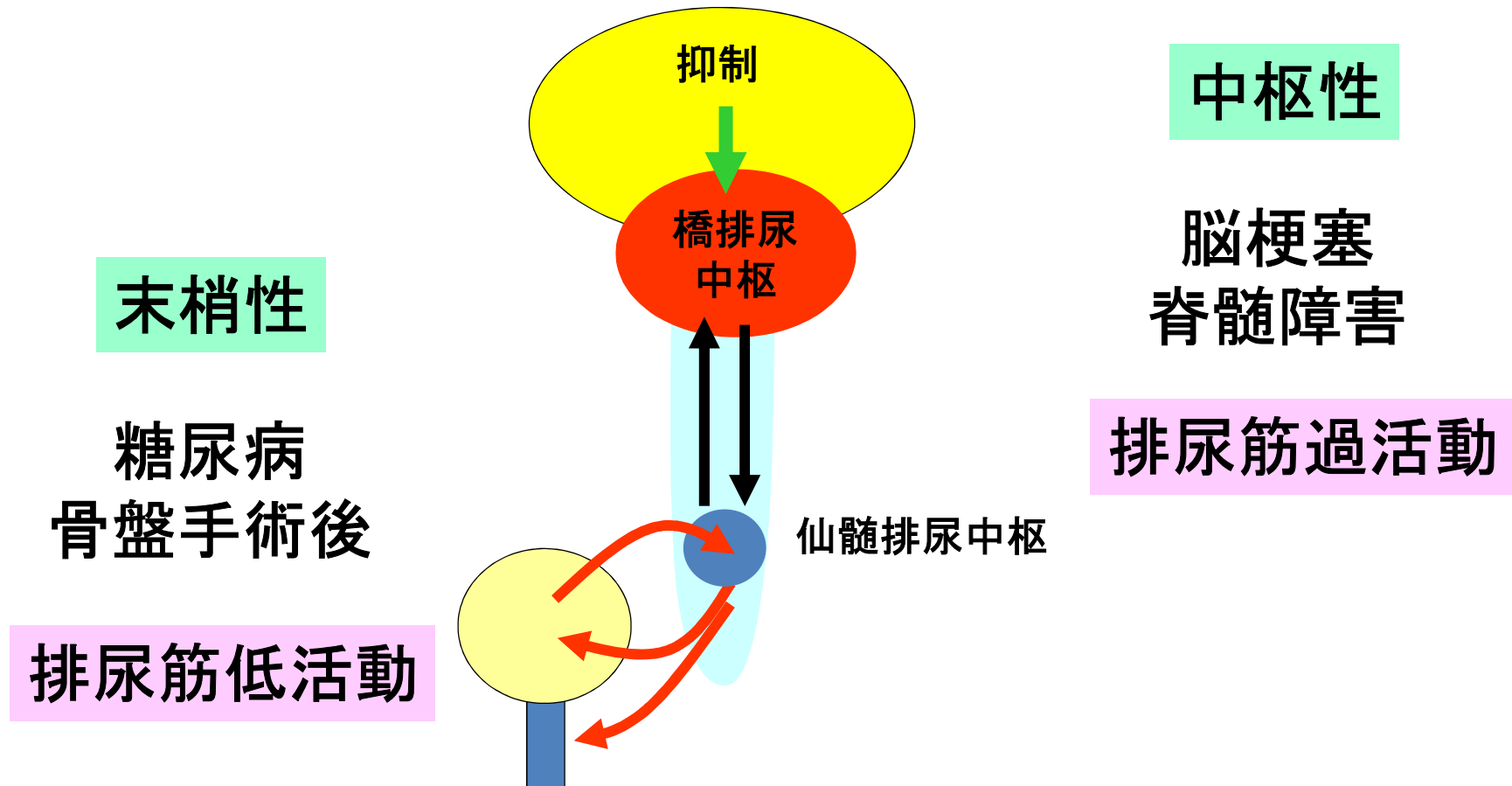


健常成人のUDS所見

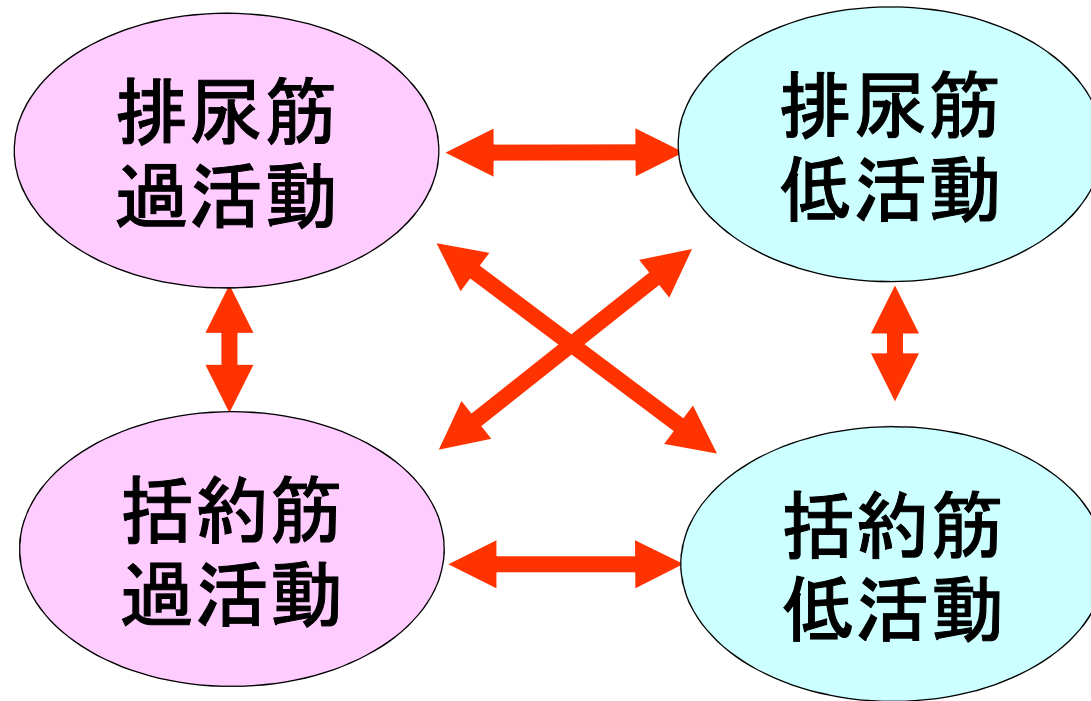


神経因性膀胱

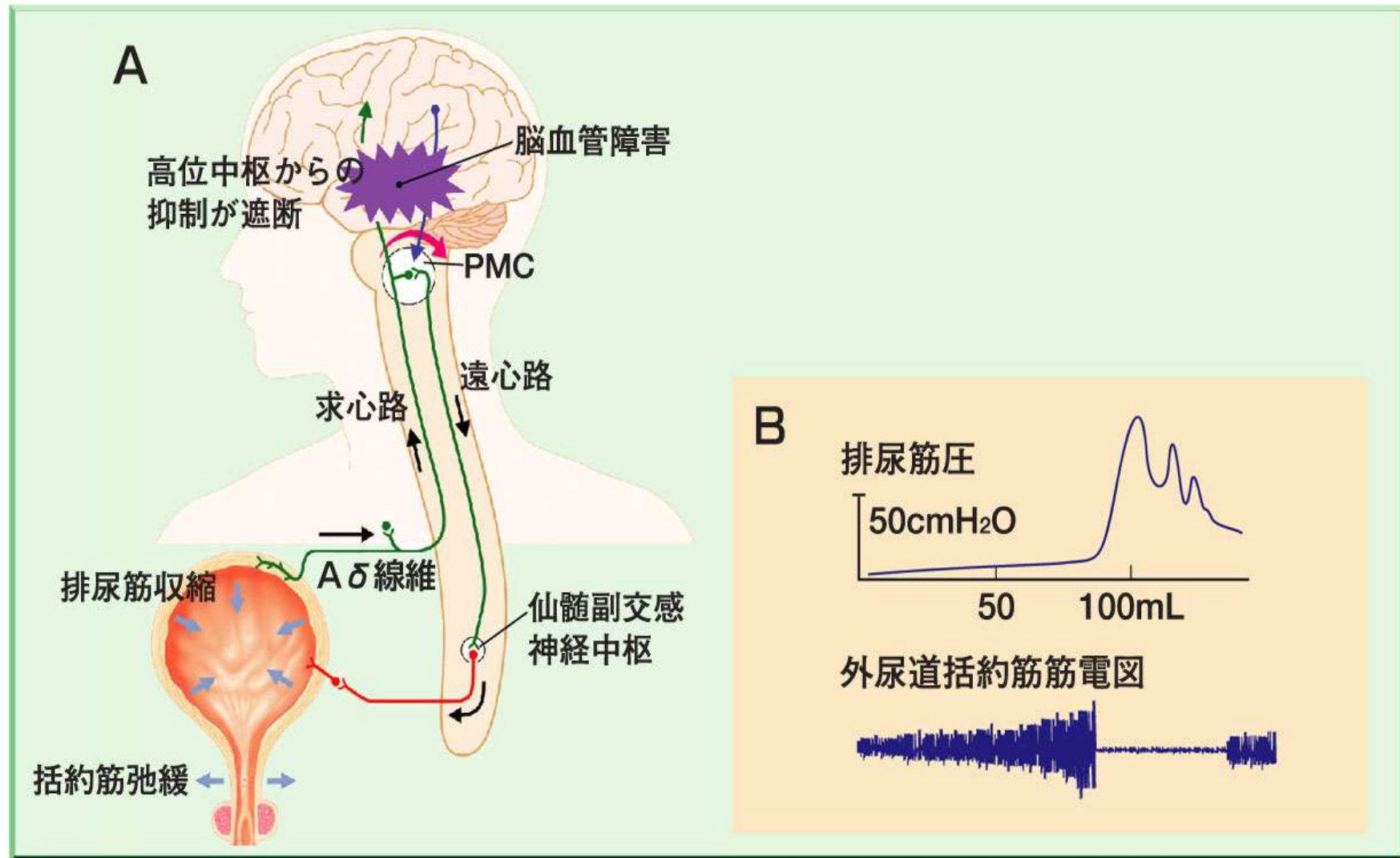
- 蓄尿・排尿に関する神経の異常による排尿障害



神経因性膀胱の病態

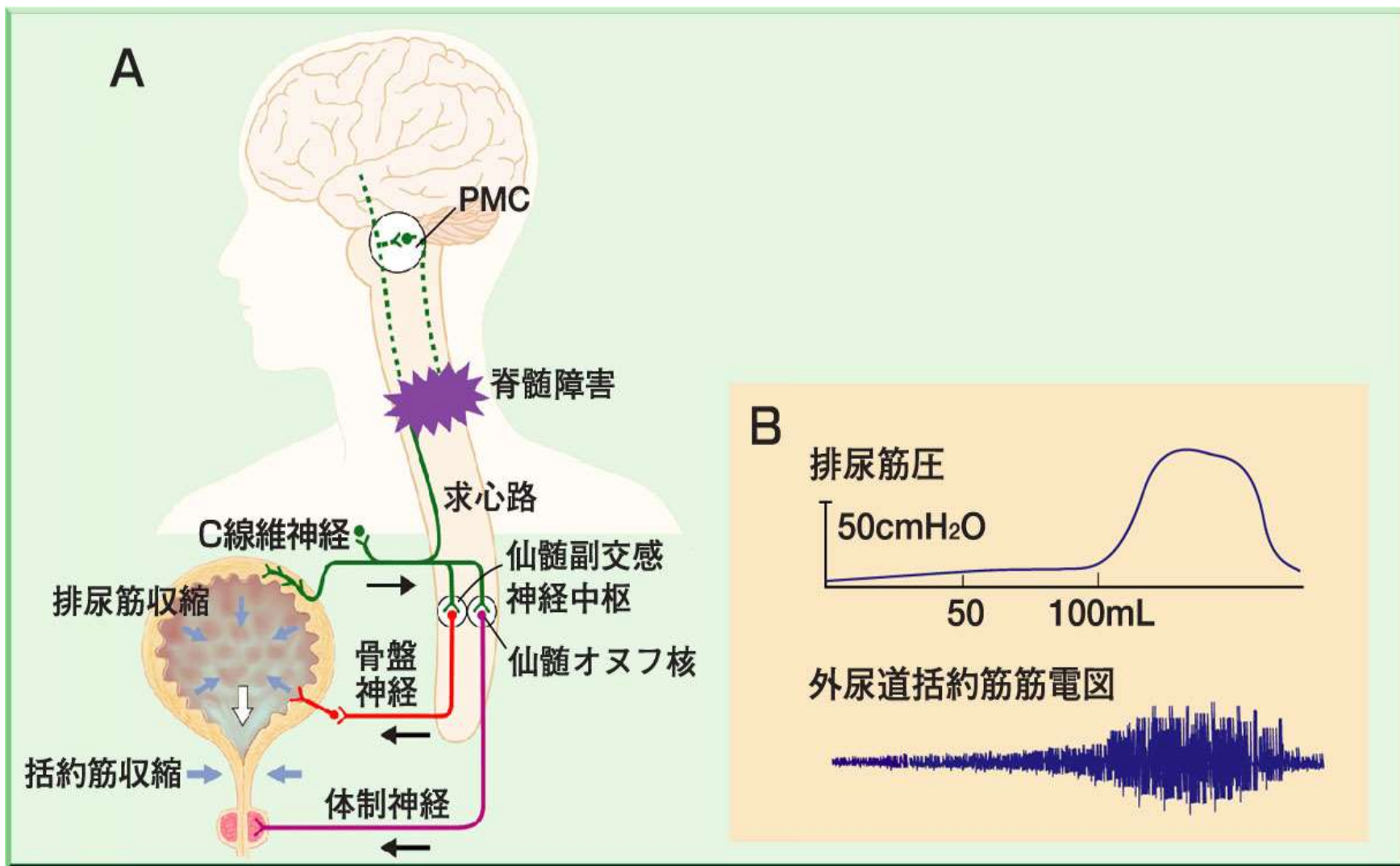


PMCより上位の脳障害における排尿筋過活動の発症機序(A)とUDS所見(B)



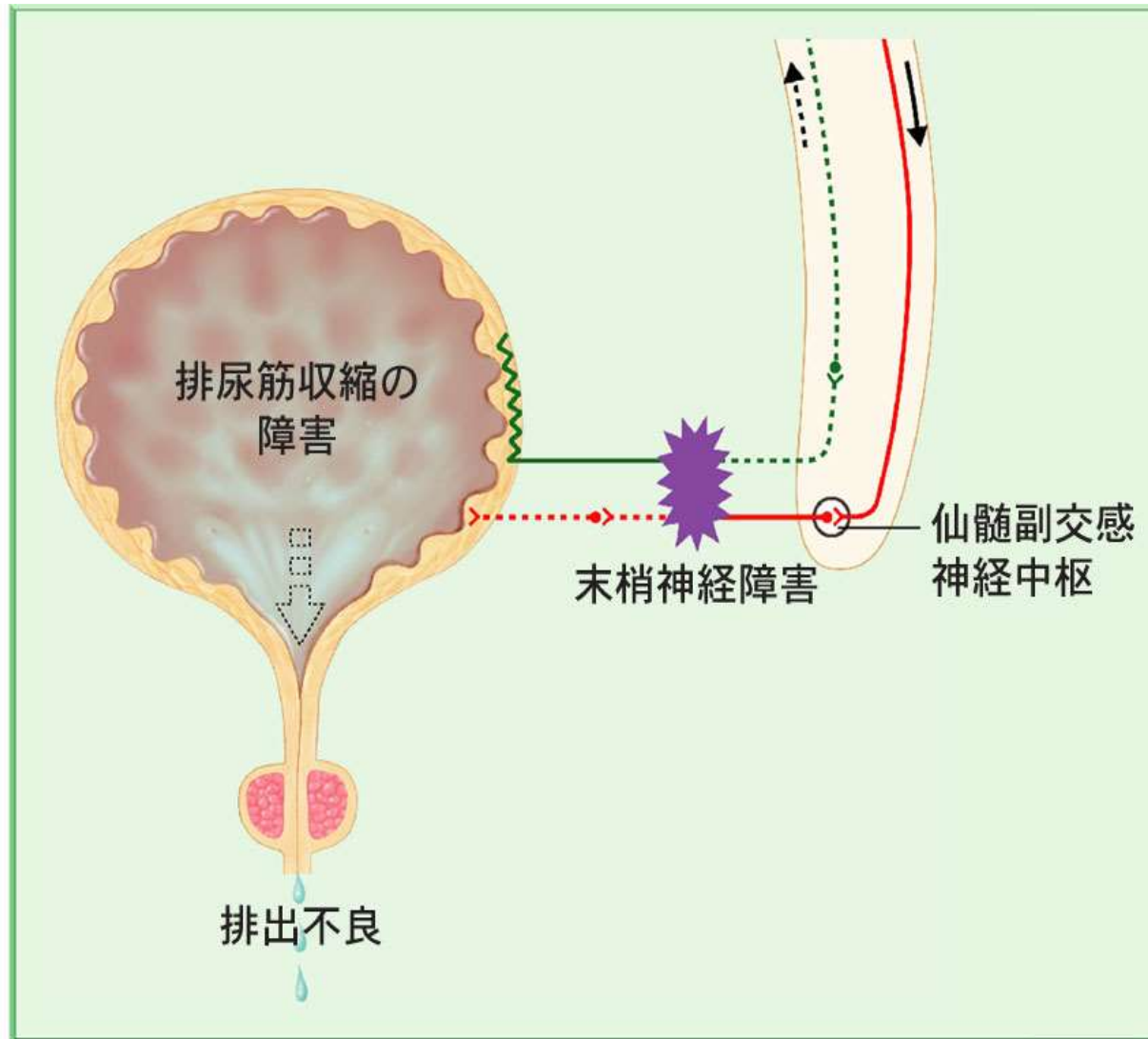
(山口 脩, 他: 図説 下部尿路機能障害)

核上型脊髄障害における排尿筋過活動の 発症機序(A)とUDS所見(B)



(山口 脩, 他: 図説 下部尿路機能障害)

低活動膀胱の病態



(山口 脩, 他: 図説 下部尿路機能障害)

仙髄以下馬尾末梢神経障害による 低活動膀胱を呈する疾患

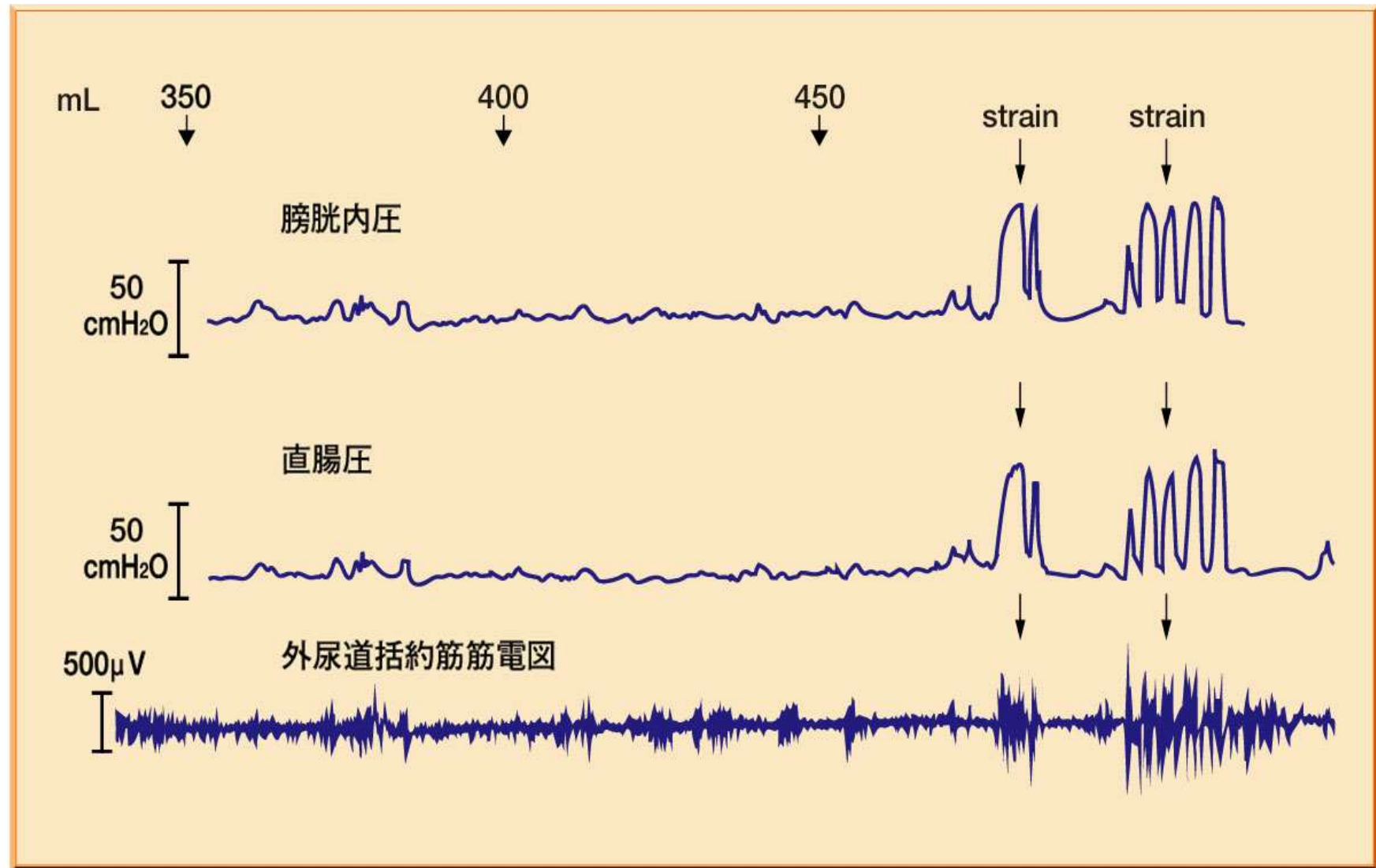
骨盤内手術：広汎子宮全摘術，直腸癌根治術など

自律神経症：糖尿病，アルコール中毒症，Guillain-Barré症候群など

脊椎脊髄疾患：二分脊椎，脊髄係留症候群，脊髄動静脈奇形，
腰部脊柱管狭窄症，椎間板ヘルニア，前脊髄動脈症候群，
外傷性脊髄損傷，帯状疱疹，脊髄クモ膜炎など

(山口 脩，他：図説 下部尿路機能障害)

若年性糖尿病に合併した低活動膀胱



(山口 脩, 他: 図説 下部尿路機能障害)

低活動膀胱でみられる排尿症状

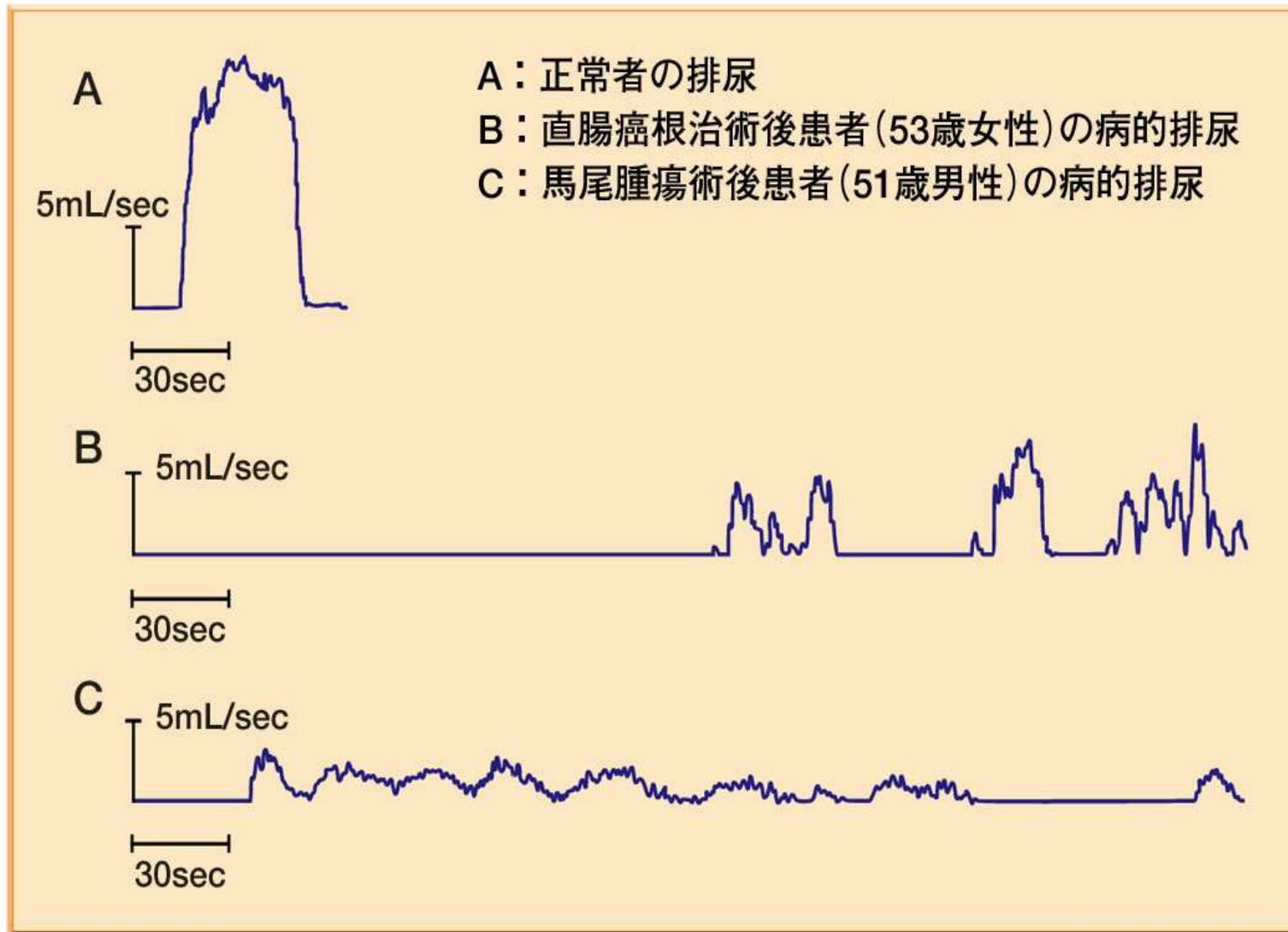


自覚症状

- ・尿が出始めるまでに時間がかかる
- ・尿線の減弱, 細小
- ・排尿時間の延長
- ・尿線の途絶
- ・腹圧排尿 (いきみ排尿)
- ・尿閉

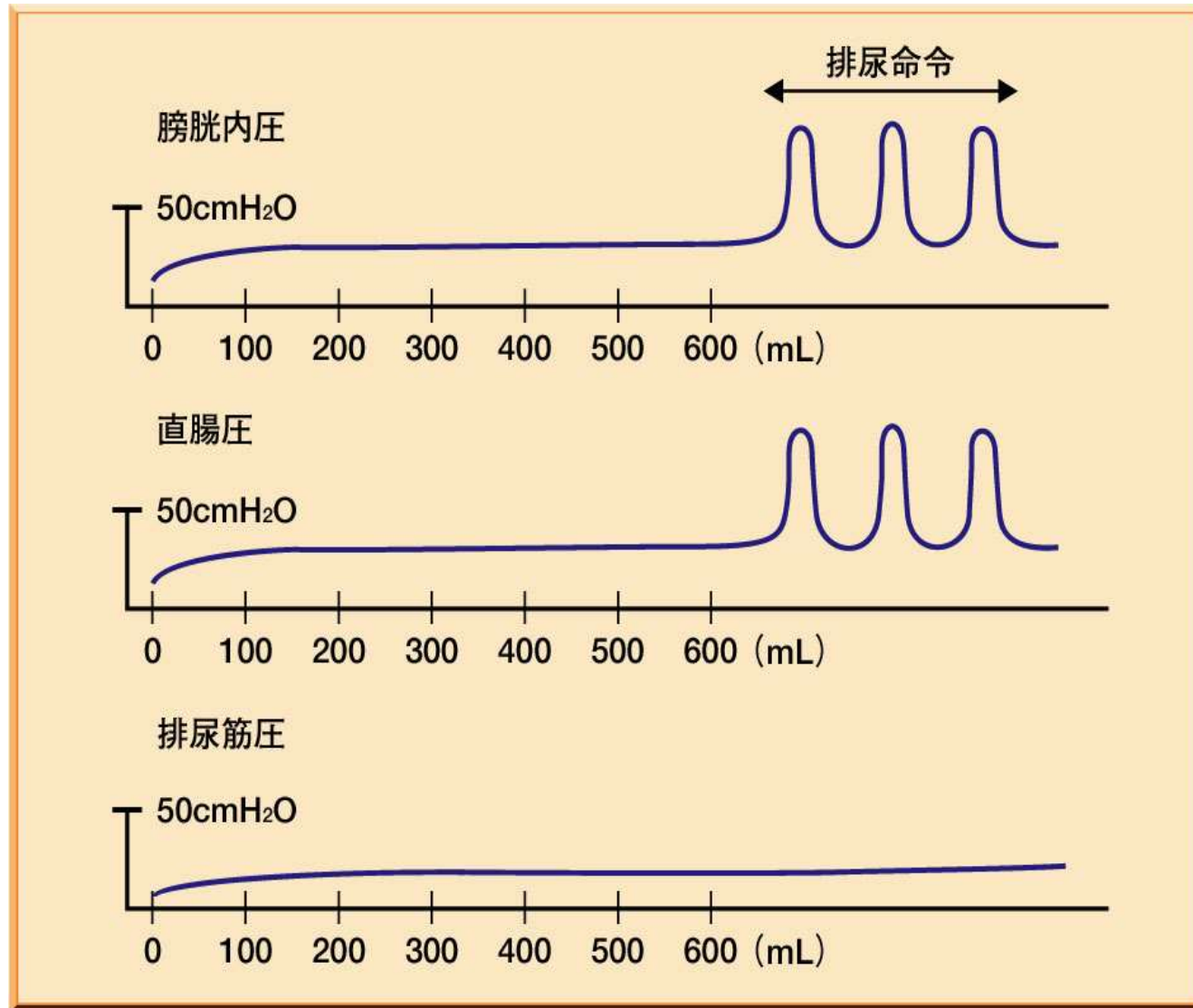
(山口 脩, 他: 図説 下部尿路機能障害)

正常者と低活動膀胱患者の尿流曲線



(山口 脩, 他: 図説 下部尿路機能障害)

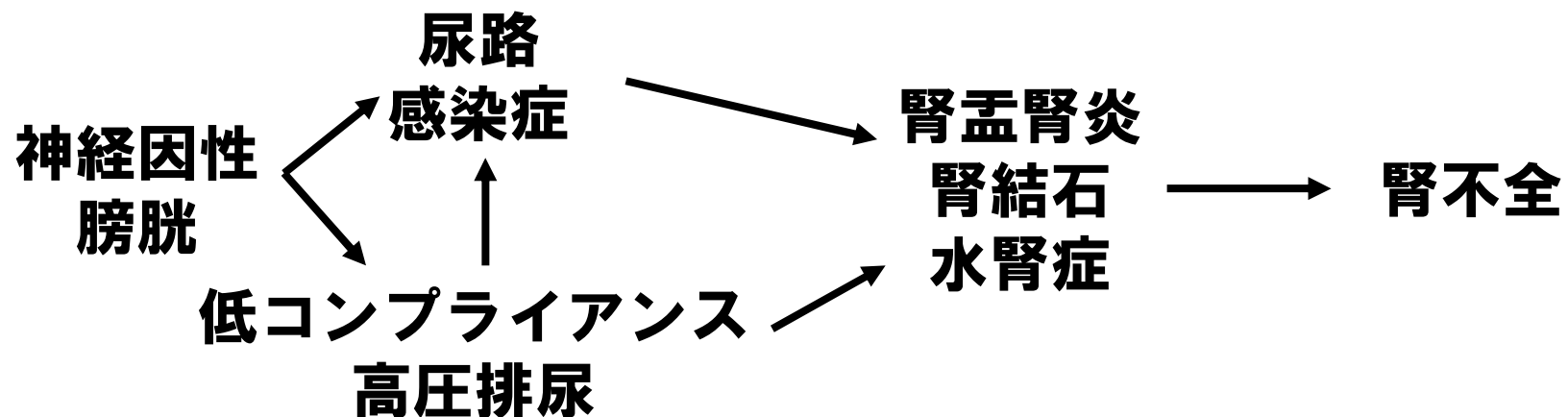
低活動膀胱の膀胱内圧検査所見



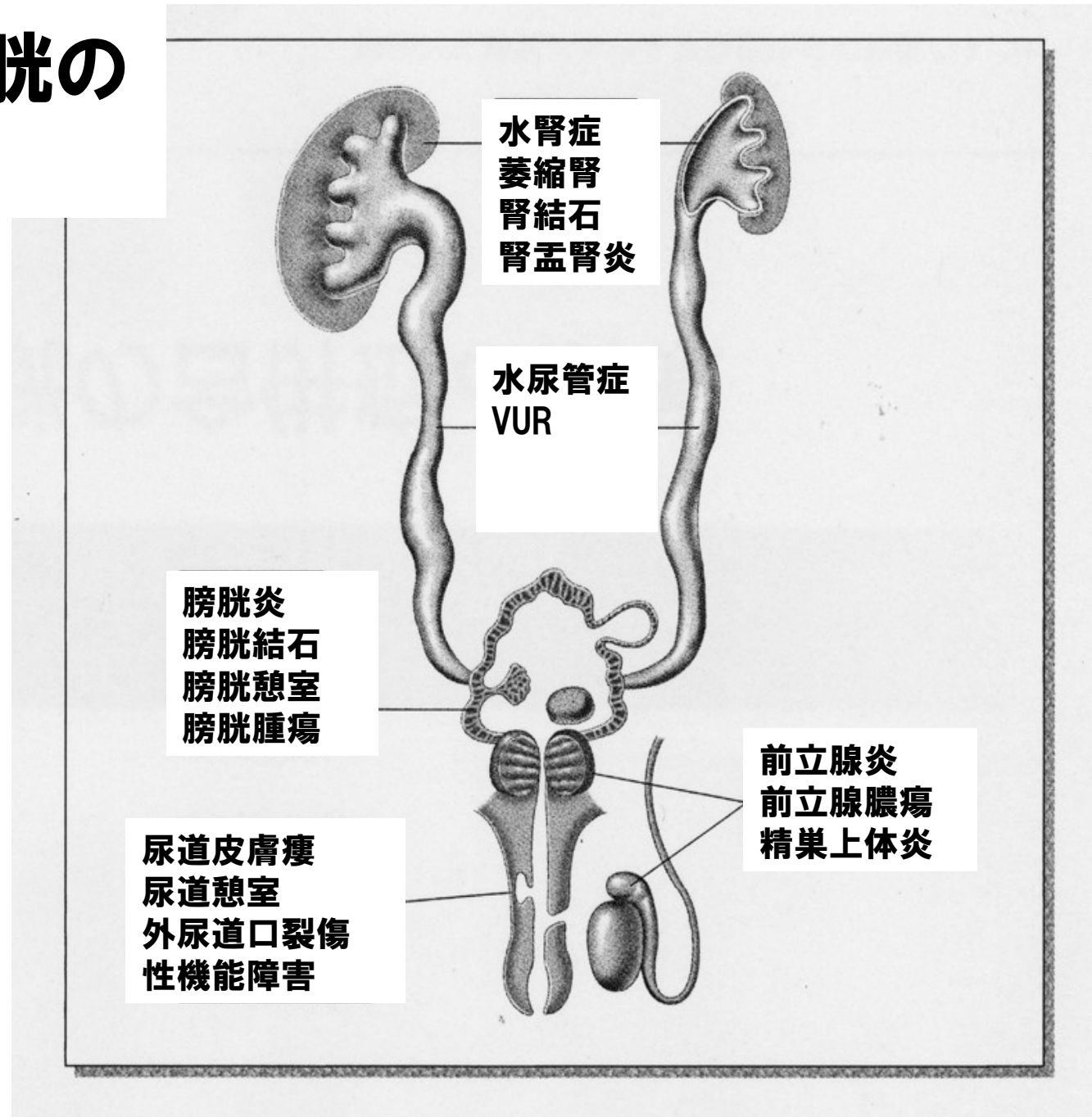
(山口 脩, 他: 図説 下部尿路機能障害)

神経因性膀胱の治療（1）

- 神経障害を完全に回復させる治療はない
（神経再生が将来は可能？）
- 原則的には、対症療法である
- 治療の目標
 - 排尿症状の軽減・緩和
 - 神経因性膀胱に原因する合併症の防止



神経因性膀胱の合併症



神経因性膀胱の治療（１）

－排尿障害の治療に用いられる薬剤－

・過活動膀胱

抗コリン薬

－オキシブチニン、プロビベリン、トルテロジン、フェソテロジン、ソリフェナシン、イミダフェナシン

アドレナリン β 3受容体刺激薬

－ミラベグロン、ビベグロン

・使用する場合の注意点

排尿症状のみならず病態あるいは原因を十分理解し、
薬剤を選択する

例：パーキンソン病による過活動膀胱の治療
（前立腺肥大症による排尿困難を合併している場合）
→排尿筋収縮を抑制する→尿閉が出現することあり

神経因性膀胱の治療（２）

－ 排尿障害の治療に用いられる薬剤－

・低活動膀胱

－(清潔)間欠(自己)導尿がベスト

－補助療法としての薬物療法

- ・ コリン作動性薬：塩化ベタネコール、臭化ジスティグミン
 - ・ 積極的に用いられることは少ない
 - ・ 少量から開始
 - ・ コリン作動性クリーゼ
- 下痢、腹痛などの消化器症状、呼吸困難を伴うコリン作動性症状の急激な悪化

神経因性膀胱の治療(3)

今日の最重要ポイントー2

- (清潔)間欠自己導尿

Clean intermittent self-catheterization (CIC)

→低圧で膀胱尿を完全に排除できる優れた排尿方法
原則的にすべての低活動膀胱(排出障害)に
適応できる

→理想的な適応

- ・一定量蓄尿できる容量とコンプライアンスがある
- ・手を使える
- ・座位を取れる
- ・女性では下肢を開大できる

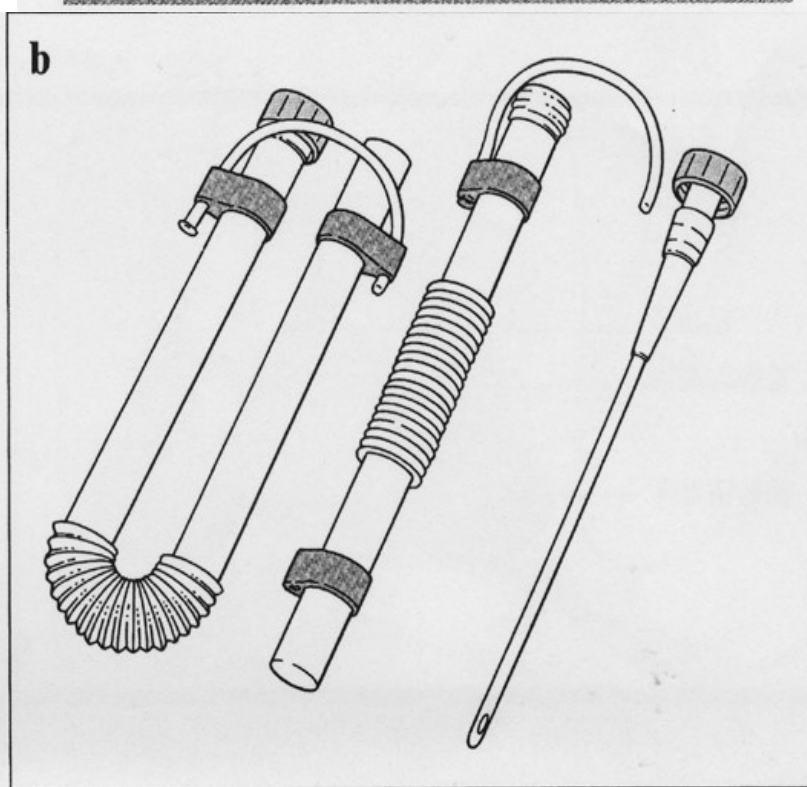
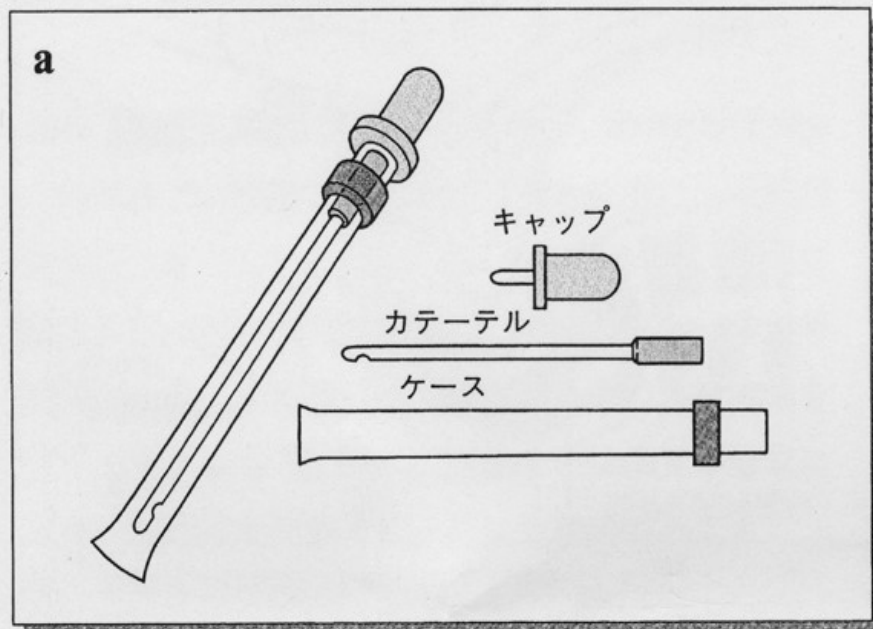
(清潔)間欠 自己導尿

図5 清潔間欠自己導尿法



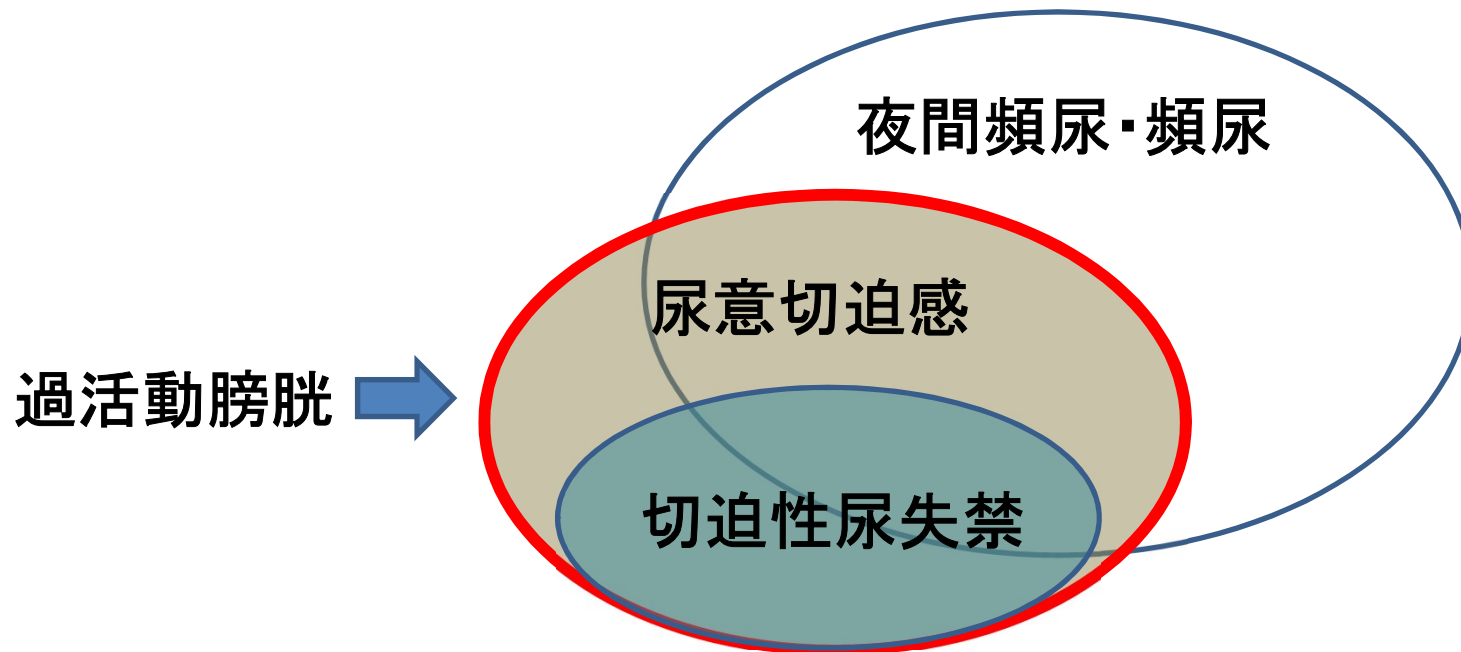
図6 自己導尿セット

bは携帯用。



過活動膀胱 (overactive bladder: OAB)

尿意切迫感を必須症状とした症状症候群であり、
通常は夜間頻尿と頻尿を伴い、切迫性尿失禁は
必須ではない。



OABの有病率



OABの条件

排尿回数 1日8回以上

尿意切迫感 週1回以上

(本間之夫, 他: 日本排尿機能学会誌 14: 266-277, 2003)

OABの原因疾患

神経因性OAB

- ・ PMCより上位の脳障害(脳梗塞, 脳出血, パーキンソン病など)
- ・ 核上型脊髄障害(脊髄損傷, 多発性硬化症など)

10~20%

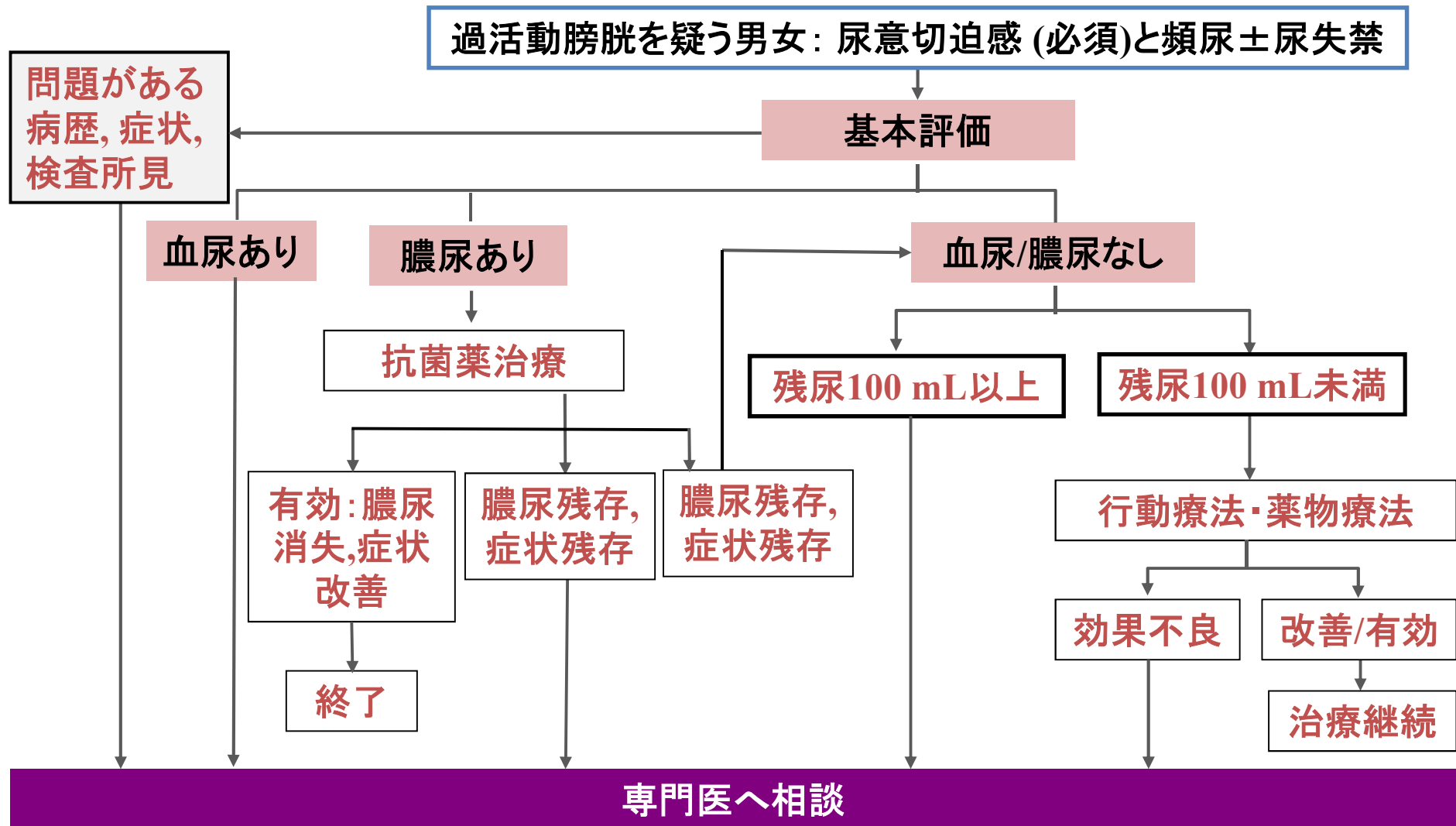
非神経因性OAB

- ・ 下部尿路閉塞(BPHなど)
- ・ 加齢
- ・ 女性の骨盤底筋障害(混合型尿失禁)
- ・ 特発性(女性>男性)

80~90%

(山口 脩, 他: 図説 下部尿路機能障害)

過活動膀胱の診療のアルゴリズム 一般医家向け



OAB症状質問票

(Overactive Bladder Symptom Score : OABSS)

以下の症状がどれくらいの頻度でありましたか。この1週間のあなたの状態にもっとも近いものを、ひとつだけ選んで、点数の数字を○で囲んで下さい。

質問	症状	点数	頻度
1	朝起きた時から寝る時までに、何回くらい尿をしましたか	0	7回以下
		1	8~14回
		2	15回以上
2	夜寝てから朝起きるまでに、何回くらい尿をするために起きましたか	0	0回
		1	1回
		2	2回
		3	3回以上
3	急に尿がしたくなり、我慢が難しいことがありましたか	0	なし
		1	週に1回より少ない
		2	週に1回以上
		3	1日1回くらい
		4	1日2~4回
		5	1日5回以上
4	急に尿がしたくなり、我慢できずに尿をもらすことがありましたか	0	なし
		1	週に1回より少ない
		2	週に1回以上
		3	1日1回くらい
		4	1日2~4回
		5	1日5回以上
	合計点数		点

注1 質問文と回答選択肢が同等であれば、形式はこの通りでなくともよい。

注2 この表では対象となる期間を「この1週間」としたが、使用状況により、例えば「この3日間」や「この1ヵ月」に変更することは可能であろう。いずれにしても、期間を特定する必要がある。

OABSSによるOABの診断基準と重症度判定

● 診断基準

**「質問3の尿意切迫感スコアが2点以上、
かつ、OABSSが3点以上」**

(「排尿回数が1日8回以上、かつ、尿意切迫感が週1回以上」に相当)

● 重症度判定

合計スコア	5点以下	軽症
	6～11点	中等症
	12点以上	重症

除外すべき主たる疾患・状態

膀胱の異常	膀胱癌、膀胱結石、間質性膀胱炎(膀胱痛症候群)
膀胱周囲の異常	子宮内膜症など
前立腺・尿道の異常	前立腺癌、尿道結石
尿路性器感染症	細菌性膀胱炎、前立腺炎、尿道炎
その他	尿閉、多尿、心因性頻尿

生活習慣と過活動膀胱の関係

3 行動療法

CQ4-1

生活習慣の改善は、過活動膀胱の治療として推奨されるか？

過活動膀胱と生活習慣には関係があるとされ、肥満、運動、喫煙、食事、飲水、炭酸飲料摂取、便秘などの生活習慣の改善は、過活動膀胱の治療として推奨されている。

推奨グレード A に該当するのは体重減少のみである。 食事療法と運動療法の併用による体重減少は単独としても十分なエビデンスがある〔レベル 1〕。 〔推奨グレード A〕

過活動膀胱の薬物療法

OAB治療の根幹をなす

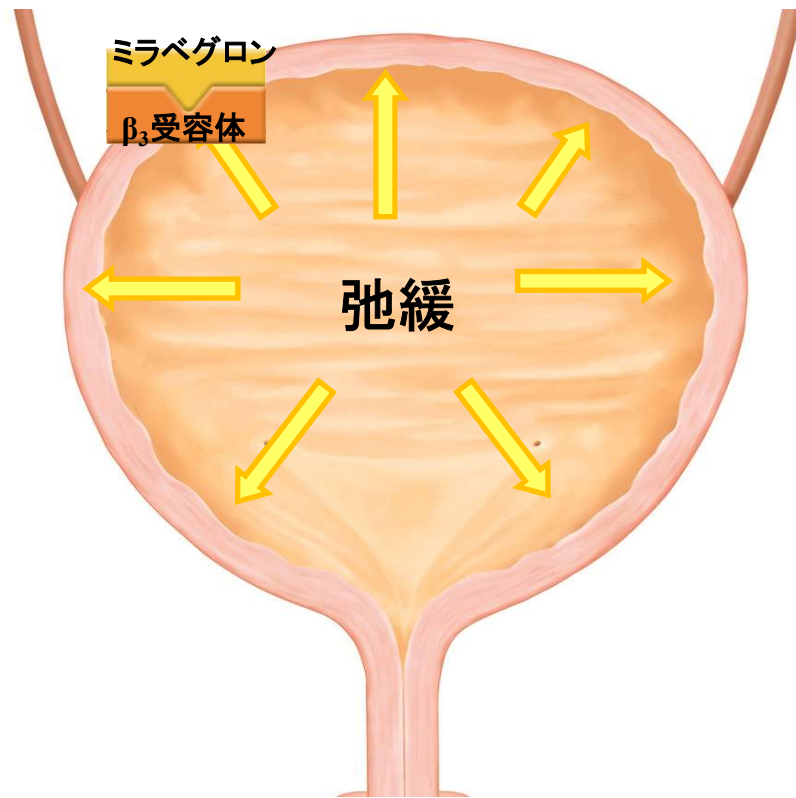
一般名	用法・用量	推奨グレード
β₃アドレナリン受容体作動薬		
ミラベグロン	50 mgを1日1回経口服用	A
ビベグロン	50 mgを1日1回経口服用	A
抗コリン薬		
オキシブチニン	1回2～3 mgを1日3回経口服用	B
オキシブチニン貼付剤	貼付剤1枚 (オキシブチニン73.5 mg含有)を1日1枚貼付	A
プロピベリン	20 mgを1日1回経口服用。20 mgを1日2回まで増量可	A
トルテロジン	4 mgを1日1回経口服用	A
ソリフェナシン	5 mgを1日1回経口服用。1日10 mgまで増量可	A
イミダフェナシン	0.1 mgを1日2回経口服用。0.2mg1日2回経口服用	A
フェソテロジン	4 mgを1日1回経口服用。1日8 mgまで増量可	A
ボツリヌス毒素	ボツリヌス毒素膀胱壁内注入療法	A

推奨グレードB以上

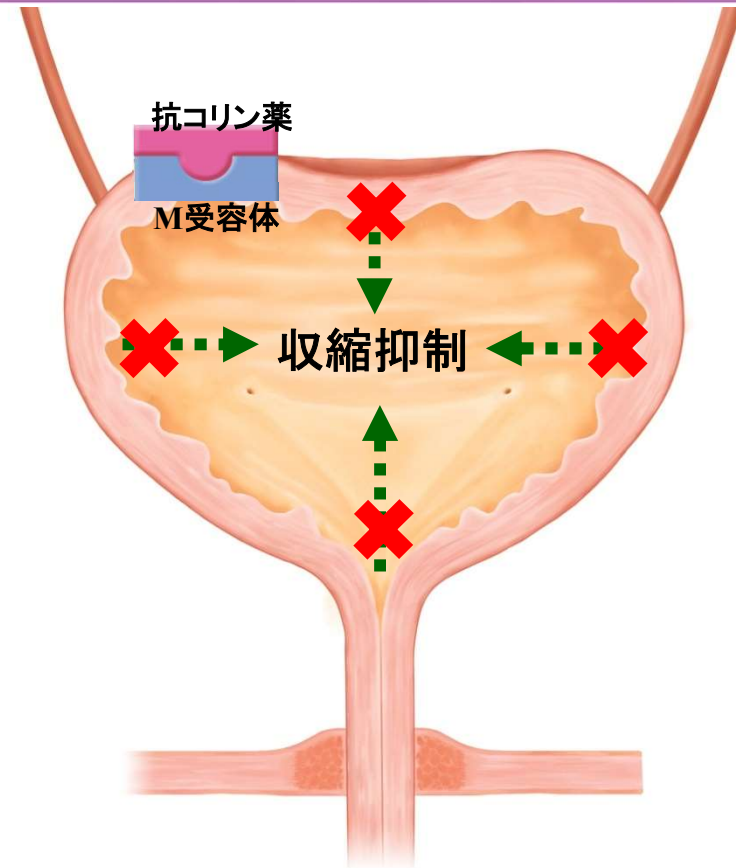
患者の病態に応じた使い分けの基準は確立していない

β₃作動薬と抗コリン薬の作用機序

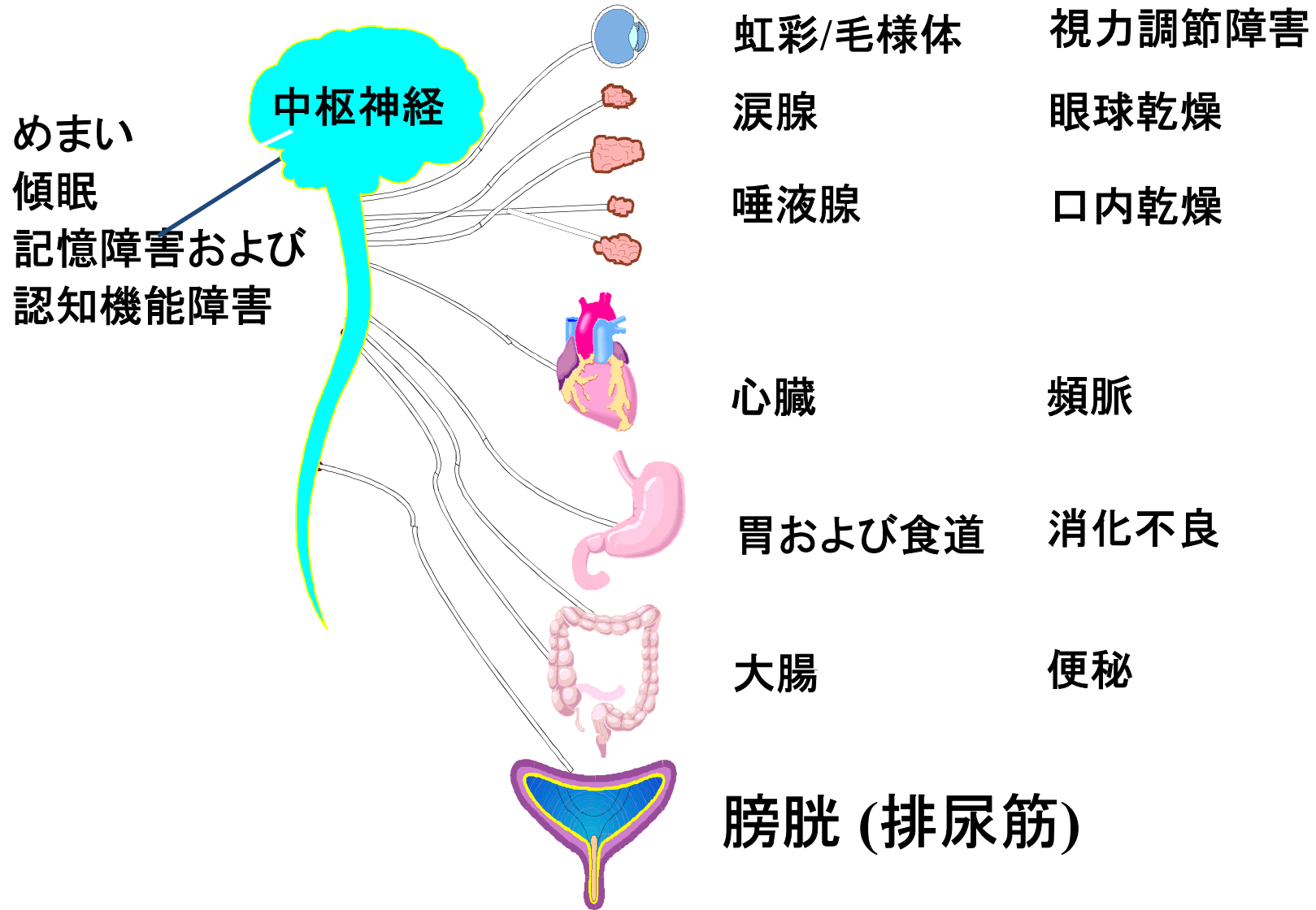
β₃作動薬
『膀胱容量の増大』



抗コリン薬
『異常な膀胱収縮の抑制』



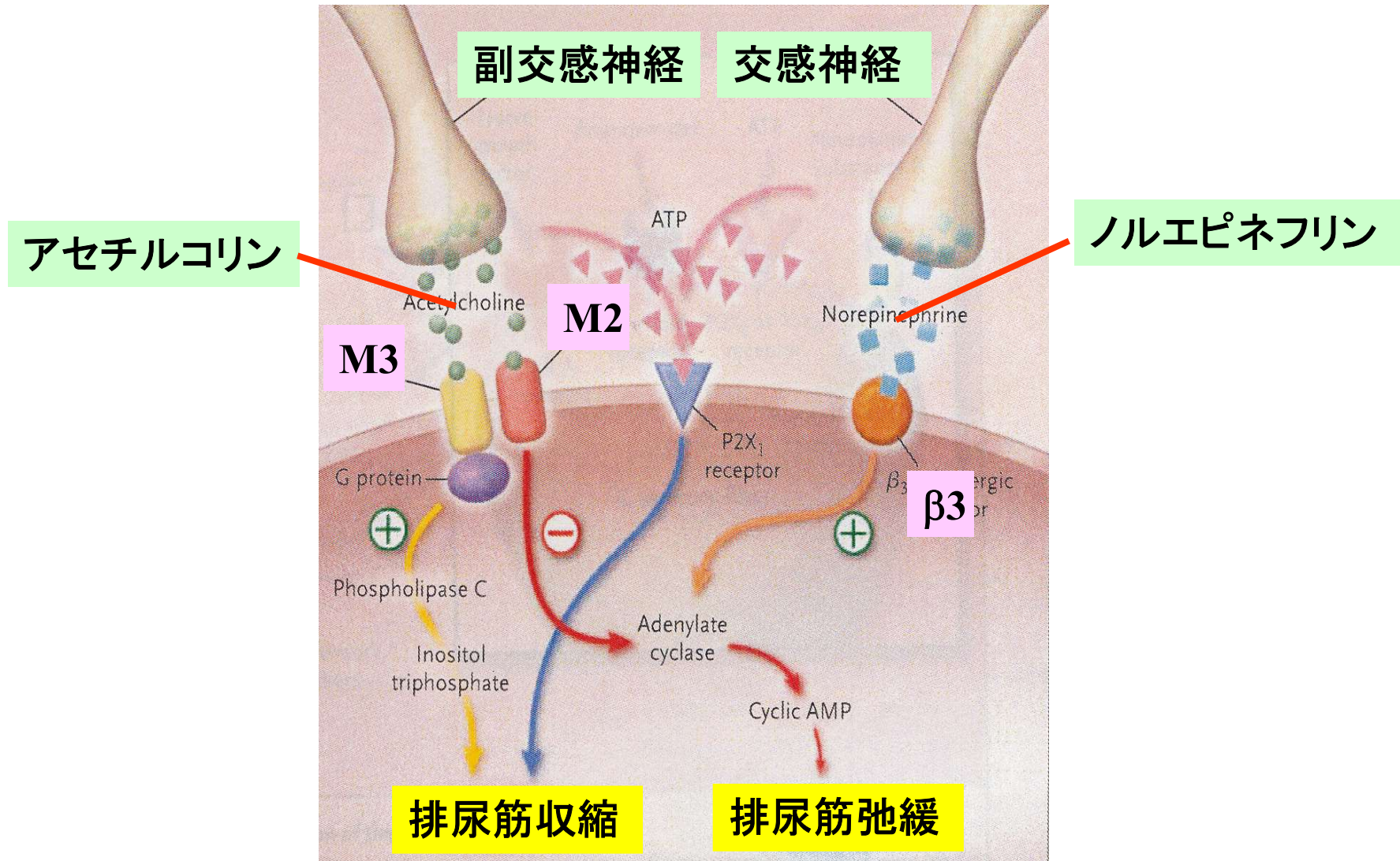
抗コリン薬の副作用



膀胱におけるムスカリン受容体

- ヒト膀胱平滑筋には主に、M₂ (80%)と M₃ (20%) サブタイプが存在する
- M₃受容体が活性化されると、直接的な平滑筋の収縮を生じる (膀胱収縮の主要な刺激)
- M₂受容体刺激は、交感神経を介する平滑筋の弛緩に拮抗する

膀胱収縮を調節する因子



尿失禁の分類

尿道からの尿のもれ

- 1) 腹圧性尿失禁
- 2) 切迫性尿失禁: 知覚性、運動性
- 3) 溢流性尿失禁
- 4) 反射性尿失禁
- 5) 真性(括約筋性)尿失禁
- 6) 機能的尿失禁

尿道外からの尿もれ

- 1) 尿管異所開口
- 2) 尿管腔瘻、膀胱腔瘻

遺尿症(昼間、夜間=夜尿症)

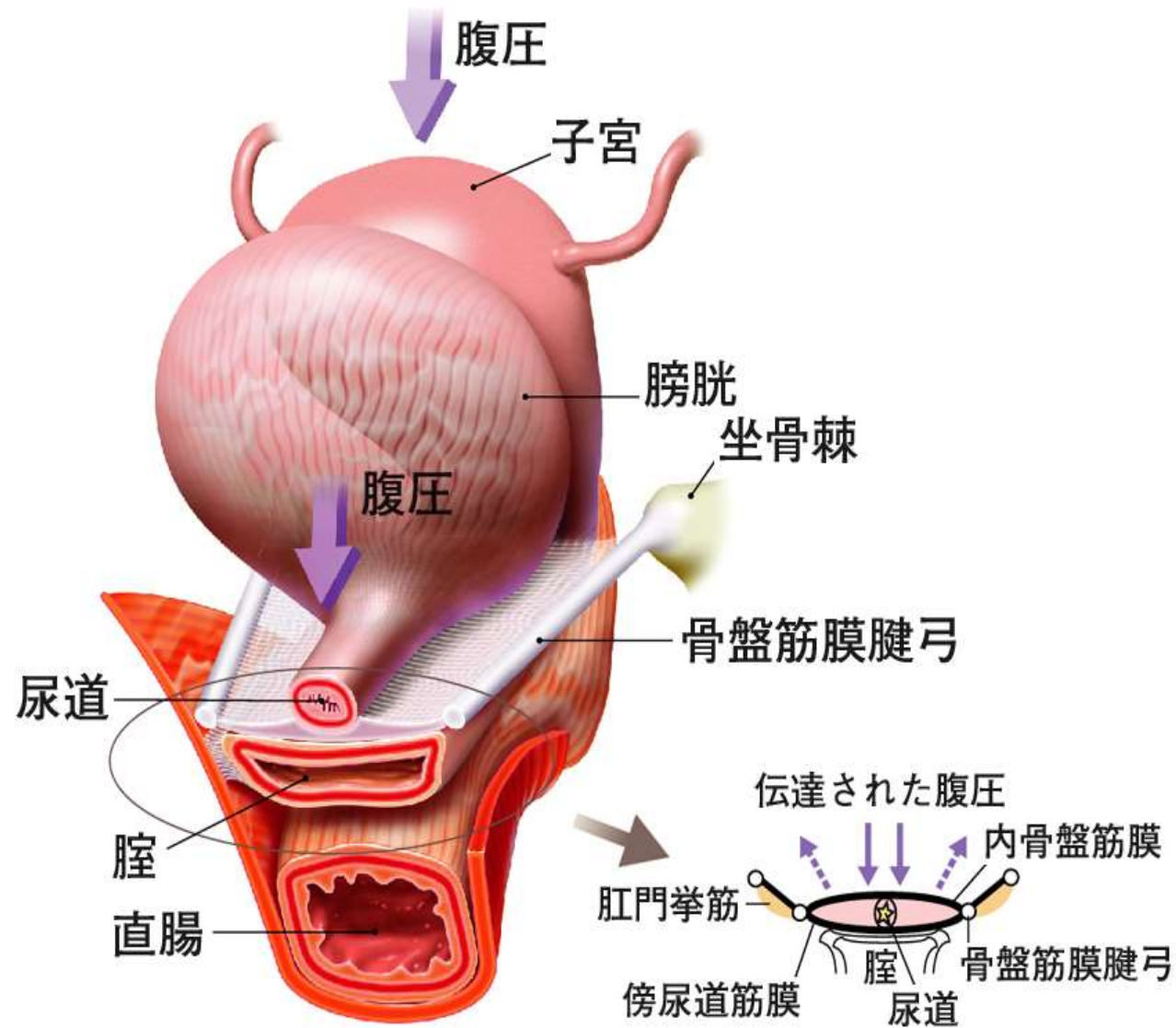
腹圧性尿失禁の臨床症状



腹部に力が加わる動作で
尿が漏れる

(山口 脩, 他: 図説 下部尿路機能障害)

尿道支持



(山口 脩, 他: 図説 下部尿路機能障害)

腹圧性尿失禁

- 骨盤底筋群や尿道の支持組織が脆弱化
- 加齢、出産が原因となる
- 中年以降の女性に多い

- パッドテスト
500ml飲水後、2時間歩行させ、尿もれの量を測定
10g以上で異常
- チェーン膀胱造影で後部膀胱尿道角を測定(スライド)

- 運動療法(ケーゲル体操など)、薬物療法、
手術(尿道あるいは膀胱頸部の吊り上げ)

鎖膀胱尿道造影(chain CG)

AI症例



a：立位正面



b：立位側面

典型的な過可動性尿道のSUI例。立位安静時に膀胱頸部は閉じているが、恥骨下縁よりも下方にあり、怒責でさらに下降した。Raz分類のAIと診断される。側面像では矢印で示すように回転性下降を認める。これは骨盤底弛緩という病態からすれば、腔前方区画の支持不全で、膀胱頸部・尿道が腔前壁とともに下降していると考えることができる。

(山口 脩, 他：図説 下部尿路機能障害)

骨盤底筋体操



- ①仰向けに寝て、両足を少し離す。
 - ②骨盤底筋(肛門・膣・尿道付近の筋肉)を収縮させて3秒静止。
 - ③ゆっくり元に戻る。
- ※5～10回繰り返す。



- ①足を肩幅に開いて立ち、手は机にのせる。
 - ②骨盤底筋を収縮させて3秒停止。
 - ③3秒かけてゆっくり戻す。
- ※5～10回繰り返す。



- ①仰向けに寝て、両ひざを軽く曲げる。
 - ②骨盤底筋を収縮させたまま、おしり、背中をゆっくり持ち上げ、ゆっくりおろす。
- ※5回以上繰り返す。



- ①床にひざをつき、ひじをクッションにのせる。
 - ②骨盤底筋を収縮させて3秒静止。
 - ③ゆっくり元に戻る。
- ※5～10回繰り返す。



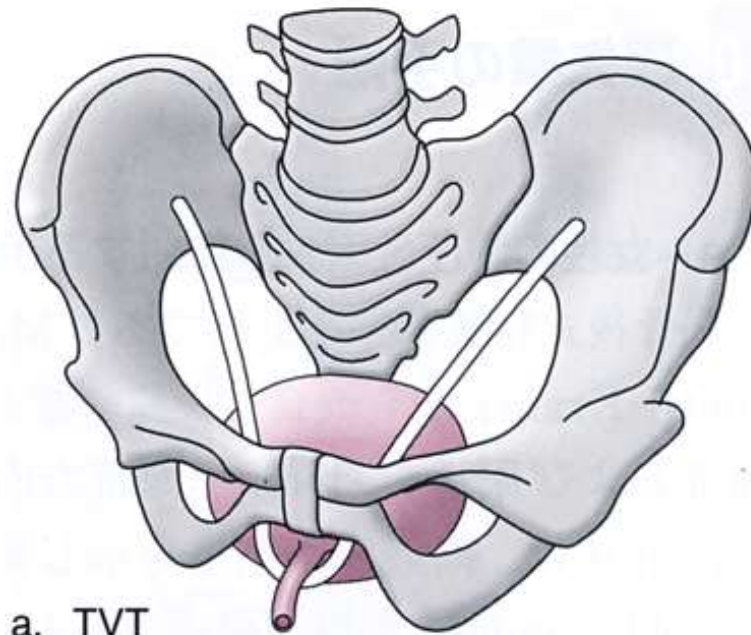
- ①風呂につかって左手を腹に、右示指を膣口に軽くあてる。
- ②右示指で骨盤底筋を意識しながら収縮させる。

(山口 脩, 他: 図説 下部尿路機能障害)

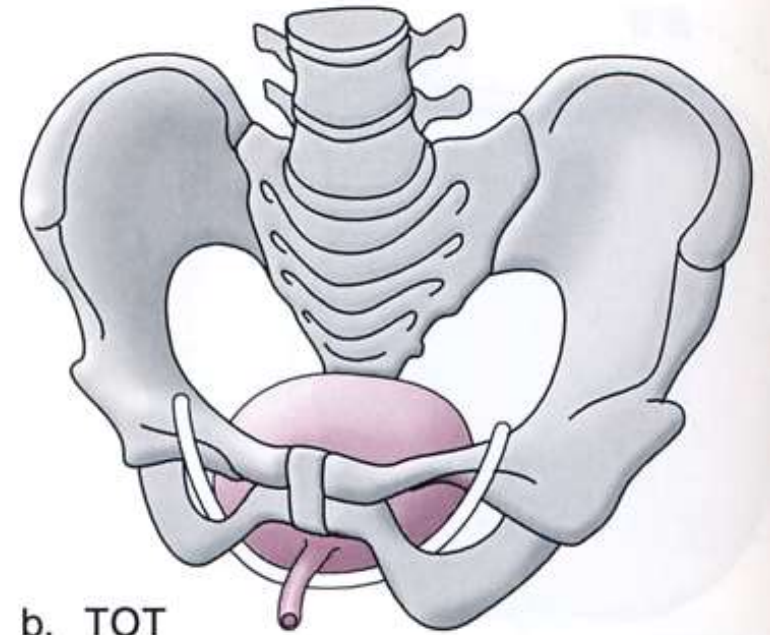
腹圧性尿失禁に対する手術

—中部尿道スリング手術—

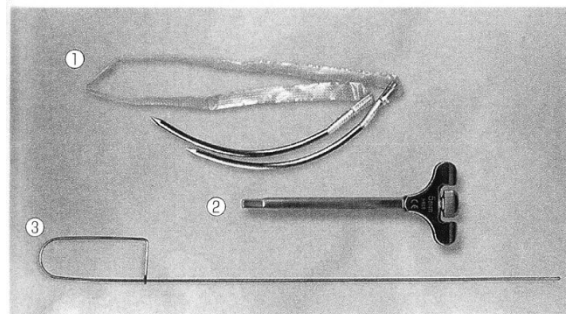
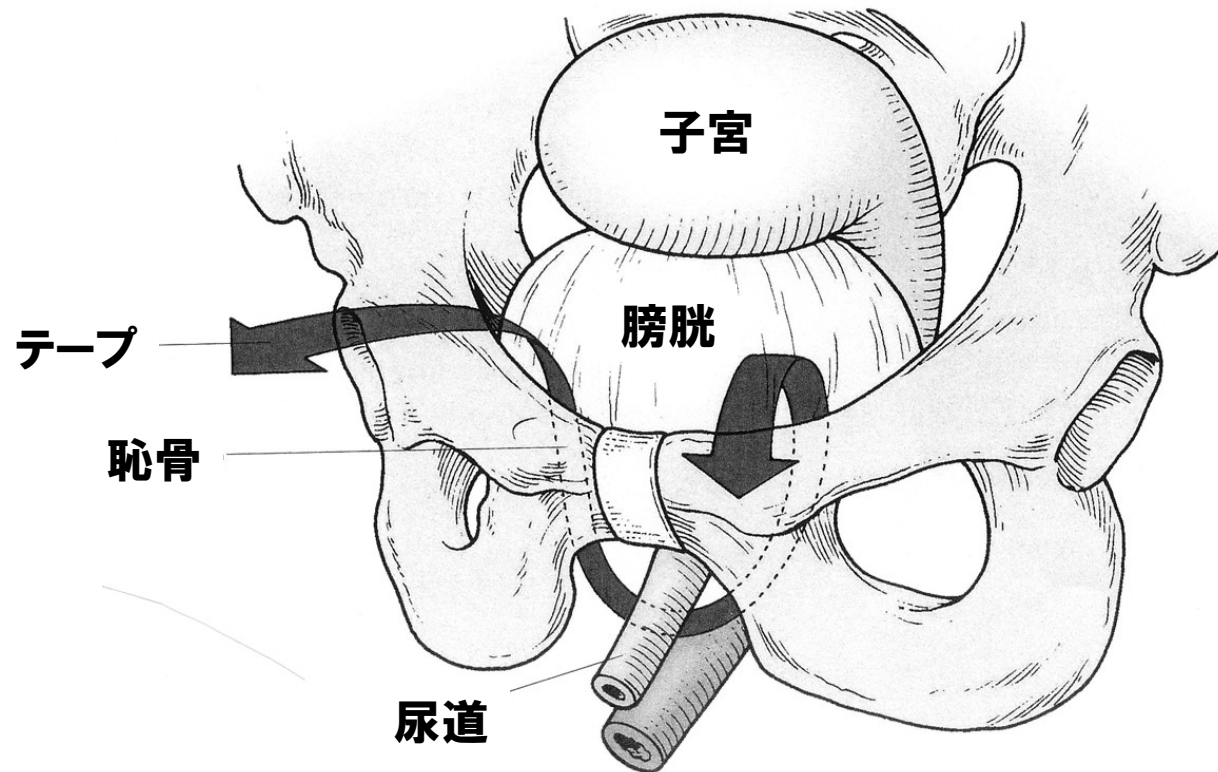
TVT:
Tension-free vaginal tape



TOT:
Transobuturator tape



TVT: Tension-free vaginal tape

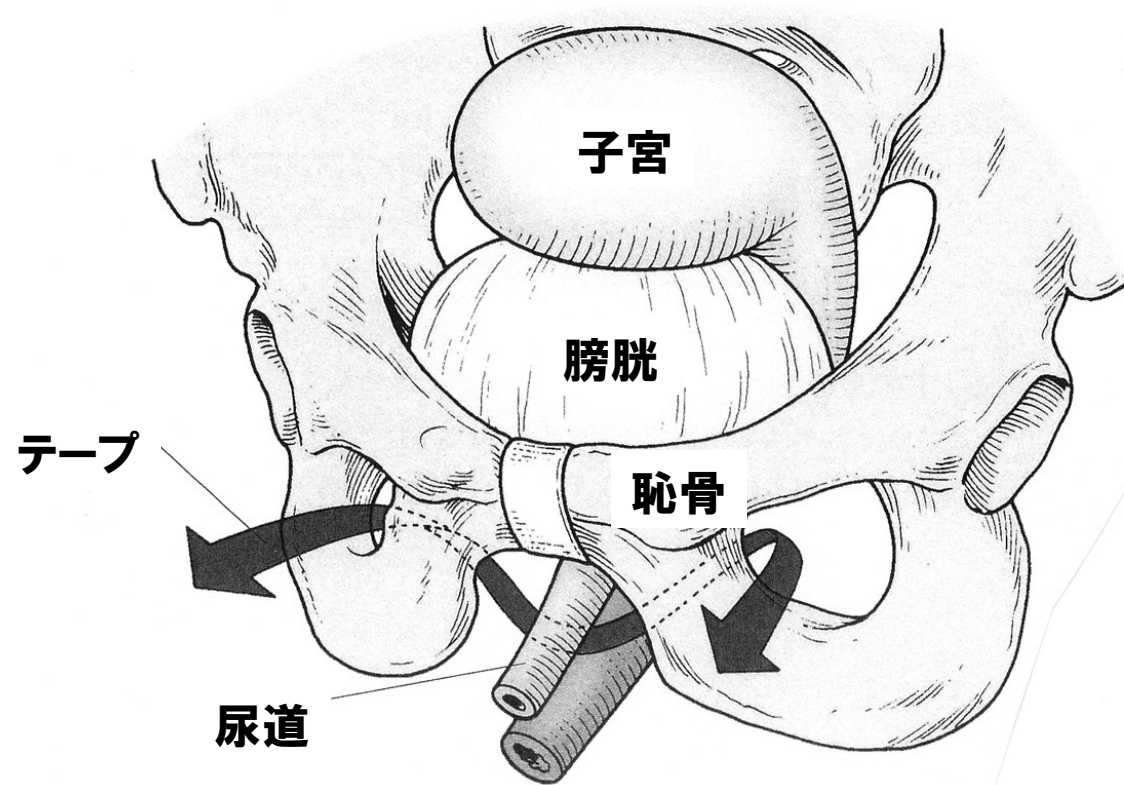


- ①TVTデバイス
- ②TVTイントロデューサー
- ③TVTマンドリン

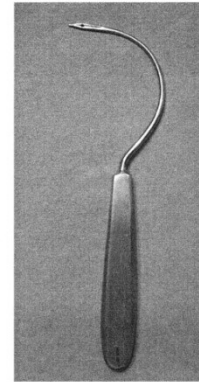


- ④TVTデバイスにおけるテープ中央部の拡大写真

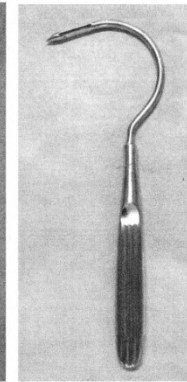
TOT: Transobturator tape



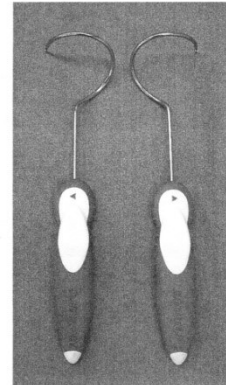
a: Emmet針



b: 島田式ニードル



a: 左右のニードル (らせん状)



b: テープ

