膀胱の解剖や排尿のメカニズムについて勉強してみよう！

No1

2021 年 7 月　内科　大塚

排尿を我慢(蓄尿時)；交感神経＋自分の意志

①膀胱排尿筋（膀胱平滑筋）は弛緩

交感神経の
アドレナリンβ受容体（β3）

弛緩

左尿管

交感神経の
アドレナリンα1受容体（α1A）

②内尿道括約筋

収縮

③外尿道括約筋

収縮

排尿時　副交感神経＋自分の意志

①膀胱排尿筋（膀胱平滑筋）が収縮

右尿管

左尿管

②内尿道括約筋

弛緩

③外尿道括約筋

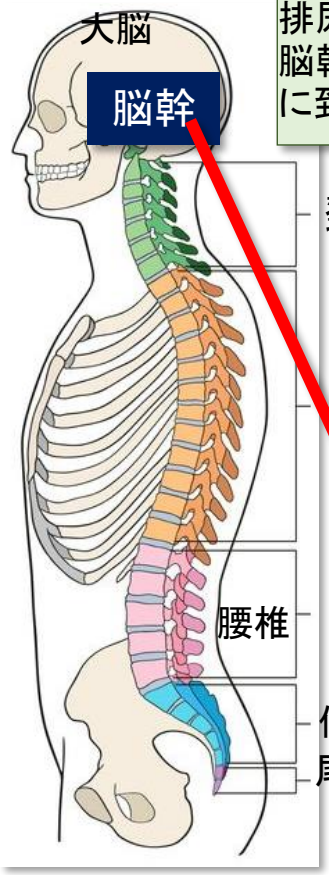
弛緩

外尿道括約筋は自分の意志で収縮や弛緩できる（随意筋）

排尿は①膀胱排尿筋が収縮②内尿道括約筋や③外尿道括約筋が弛緩することで行われる。

①膀胱排尿筋と②内尿道括約筋は自律神経（交感神経と副交感神経）により作動する。
③外尿道括約筋は自分の意志で動かせる筋肉（随意筋と呼ぶ）。

自律神経というと、難しそうな印象だが簡単。交感神経は闘争神経（喧嘩する神経）。
喧嘩をする時にはオシッコをする暇は無い。①膀胱括約筋は弛緩して尿を貯める②内尿道括約筋は逆に収縮して尿道を狭くする。③外尿道括約筋は自分の意志でコントロールできる。



排尿を最終決定するのは大脳だが、排尿中枢は脳幹にある。
脳幹（延髄の上にある橋）が排尿指令を出すが、その指令は仙髄（第2～4）に到達して、膀胱括約筋を収縮させ、内尿道括約筋を弛緩させて排尿する。

3～5 才頃にはきちんと
オシッコ出来るようになるよ

乳児期早期は脳幹の発達が未熟なので、膀胱に尿が貯まるとすぐに排尿が起こる。
乳児期後期になると、脳幹が成長して排尿反射が抑制され、膀胱に尿が貯まってもすぐには出ない。

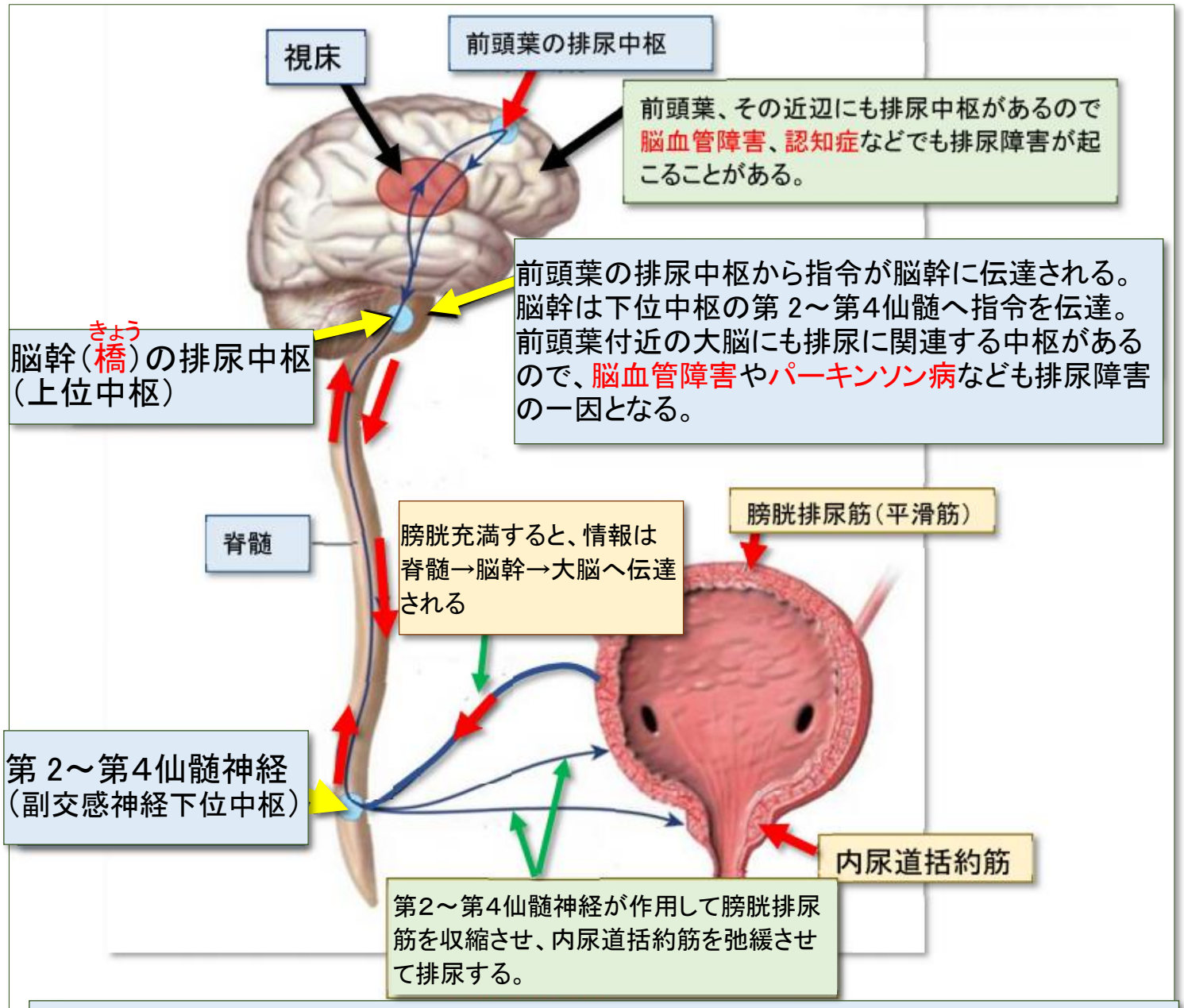
3～5 才頃になると、前頭葉などの大脳皮質が発達して、外尿道括約筋を自分の意志でコントロール出来るようになり、排尿が出来るようになる。

第 2 仙髄～第 4 仙髄神経（副交感神経）

大脳や脳幹は上位中枢（第1司令部）、仙髄は下位中枢と呼ばれる（第 2 司令部）

膀胱に貯まった尿の情報は脳幹や大脳に送られる

No2

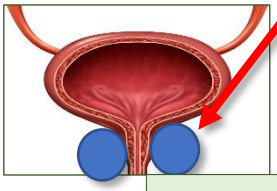


排便の副交感神経中枢も排尿と同じ第2～第4仙髄神経。内肛門括約筋は副交感神経支配で弛緩して排便を助ける。外肛門括約筋は随意筋で排便をする時に収縮させて排便する。

過活動膀胱とは？

尿意切迫（突然起こる耐えがたい尿意）、頻尿、夜間頻尿
切迫性尿失禁などの症状がある。

高齢者の罹患率が高く、40 才以上の約 12%とも言われる。脳血管障害やパーキンソン病などによる神経障害や、膀胱の知覚亢進など膀胱の機能的変化などが原因となる。その他前立腺肥大などの下部尿路閉塞も一因となる。

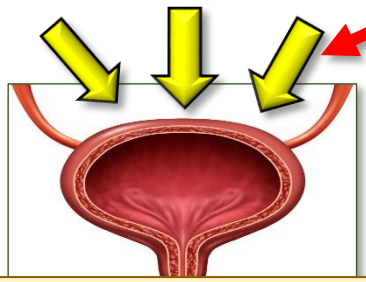


前立腺肥大などの下部尿路閉塞では内尿道括約筋の収縮を緩めると良い。
内尿道括約筋は交感神経（α1 受容体）が作用して収縮するので、α1受容体をブロックすると、内尿道括約筋が弛緩して排尿しやすくなる。

タムスロシン（ハルナール）などの薬剤がある。ハルナール（Harnal）の薬品名は尿（ドイツ語で Harn;ハルン）が良く出るようになる、との事で命名された（薬品のインタビューフォーム引用）。

No3

過活動膀胱の治療
（蓄尿機能障害の場合）



①副交感神経が膀胱排尿筋を収縮させている

副交感神経を遮断する薬を使えば良い！

副交感神経伝達物質はアセチルコリンと呼ばれる。

副交感神経遮断薬は抗コリン薬と呼ばれる。

薬としてはプロベリン（バップフォー）やソリフェナシン（ベシケア）、イミダフェナシン（ウリトス）などがある。
バップフォー（BUP-4）の薬品名は Bladder（膀胱）、Urine（尿）、Pollakisuria（頻尿）と治験番号の P-4 に由来する。
ベシケア（Vesicare）の名前の由来は Vesica（膀胱,嚢）を care（保護する）に由来する。
（いずれも各薬品のインタビューフォームを参照）。

副作用；唾液分泌の漿液性（サラサラ）成分は副交感神経刺激なので、副交感神経をブロックする抗コリン薬は唾液分泌が少なくなり口渇を起こす。副交感神経は内尿道括約筋を弛緩させて排尿しやすくしているので、抗コリン薬で副交感神経をブロックすると尿閉を起こすリスクもある（男性の前立腺肥大など投与に注意）。副交感神経は胃腸の蠕動運動を活発にさせているので、抗コリン薬は蠕動運動を抑制し便秘の原因になる事もある。

過活動膀胱の治療

②交感神経が膀胱を弛緩させている→交感神経を刺激すれば良い。

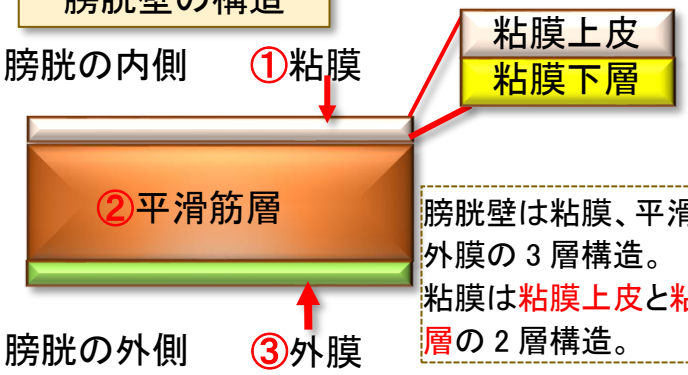
膀胱平滑筋に選択的に作用する交感神経刺激薬が良い！

交感神経にはは α と β 受容体がある。β 3受容体は主に膀胱に存在。
β 3受容体を刺激すれば膀胱が弛緩する。

ベタニス（ミラベグロン）がある。初めての β 3受容体刺激薬。ベタニス（Betanis）の名前は β（ベータ）3 agonist（アゴニスト；作動薬）に由来する。

交感神経の受容体には α と β の 2 種類がある。α 受容体には α 1、α 2の 2 種類がある。β 受容体には β 1、β 2、β 3の 3 種類がある。例えば β 1受容体は心臓などに多くあり、刺激すると心拍数が増加したり心筋収縮力が増強する。気管支平滑筋には β 2受容体が多く存在していて、刺激すると気管支が拡張する。

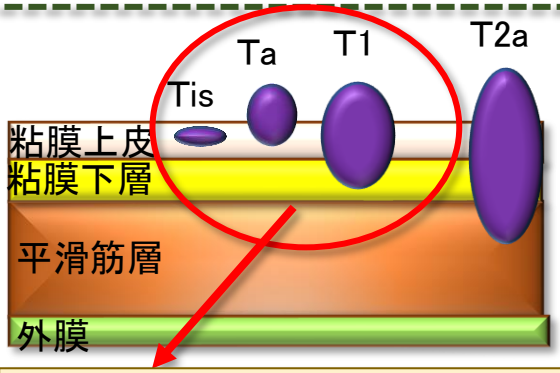
膀胱壁の構造



膀胱壁は粘膜、平滑筋層、外膜の 3 層構造。
粘膜は粘膜上皮と粘膜下層の 2 層構造。

膀胱壁は平滑筋層が厚く、膀胱弛緩時の膀胱壁は約3mm。収縮時は約 5mm。

膀胱外膜の一番外側は腹膜（漿膜）が覆っている



粘膜内の癌は筋層非浸潤性膀胱癌、平滑筋層に浸潤した癌は筋層浸潤性膀胱癌と呼ばれる。
T は Tumor（腫瘍）。リンパ節転移（N）や遠隔転移（M）なども判断してステージ分類が行われる。
粘膜下層にとどまっている T1 でリンパ節転移も遠隔転移も無い（N0,M0）ステージ1の 5 年生存率は約 90%となっている。