

An anatomical illustration of the human torso and pelvis, rendered in a blue and red color scheme. The central focus is the urinary bladder, which is highlighted in a bright red and orange glow. The bladder is connected to the ureters and the urethra. The surrounding structures, including the spine, ribs, and pelvic bones, are shown in a semi-transparent blue. The overall image has a glowing, ethereal quality.

NEUROGENIC BLADDER

dr. Mochamad Bahrudin SpN
NEUROLOGI FKUMM



Apa itu neurogenic bladder?

kondisi hilangnya kontrol kandung kemih akibat gangguan pada otak, tulang belakang, atau saraf. Kerusakan pada saraf dapat membuat kandung kemih menjadi terlalu aktif atau justru kurang aktif.



Neurogenic Bladder adalah kelainan fungsi kandung kemih akibat gangguan sistem saraf.

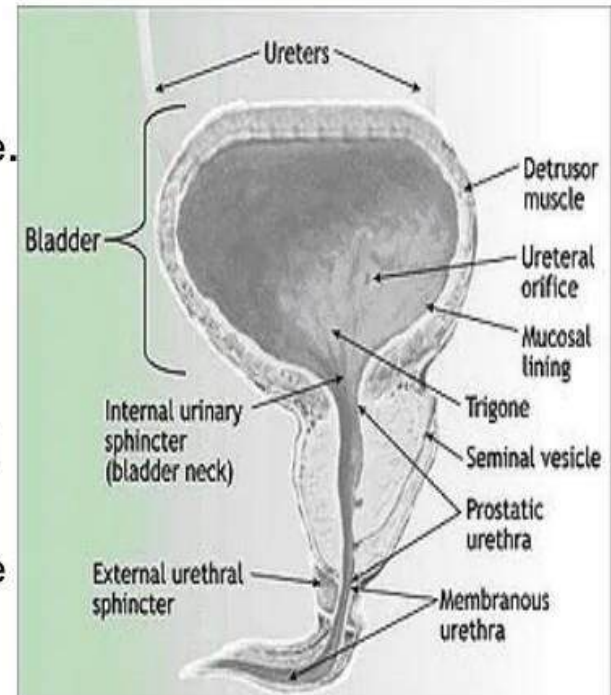
meningkatkan resiko isk berulang, calculi bladder dan berpotensi menimbulkan sepsis dan renal failure.

Pemahaman

etiologi, patofisiologi, assesment sehingga dapat diberikan penanganan yg tepat.

Fisiologi Miksi

- The UB is a **smooth muscle** chamber
- Composed of two main parts: (1) BODY (2) NECK
- Bladder Muscle is **Detrusor muscle**- Smooth muscle.
- **Trigone** : Small triangular area ,Immediately above the bladder neck.
- **The bladder neck** is 2 to 3 cm long, and its wall is composed of detrusor muscle interlaced with a large amount of elastic tissue. Muscle in this area is called **Internal sphincter**. Its natural tone normally keeps the bladder neck and posterior urethra empty of urine
- **Posterior urethra**- lower part of the bladder neck (because of its relation to the urethra)
- **External urethral sphincter** :- **Voluntary skeletal muscle (Other entirely smooth muscle)**. The external sphincter muscle is under voluntary control of the nervous system and can be used to consciously prevent urination even when involuntary controls are attempting to empty the bladder.
- **Capacity**:- Is about 300 ml with a maximum capacity of 500 ml



Efferent innervation	NERVE	ACTION	FUNCTION
Parasympathetic S2,3,4	Pelvic nerve(nervi erigentes) – hypogastric plexus	Detrusor muscle contraction Internal sphincter relaxation	Voiding
Sympathetic T11-L2	Hypogastric nerves ---inferior hypogastric ganglion	Detrusor muscle relaxation Internal sphincter contraction	Storage
Somatic :FROM AHC- S-2,3,4	Pudendal nerve (ventral rami)	Voluntary innervations initiate or inhibits micturition through cortical control	Voluntary control

Afferent innervation

Parasympathetic S= 2,3,4	Pudendal nerve –enter through posterior rami and terminate in anterolateral column	Sensation of pain and distension conveyed from bladder wall and internal capsule	Carried normal sensation
Sympathetic (T9 L2)	Hypogastric plexus:enter through posterior rami and terminate in anteromediolateral column T9-L2	Sensation of painful distension conveyed from bladder wall	Carried painful sensation

Innervation

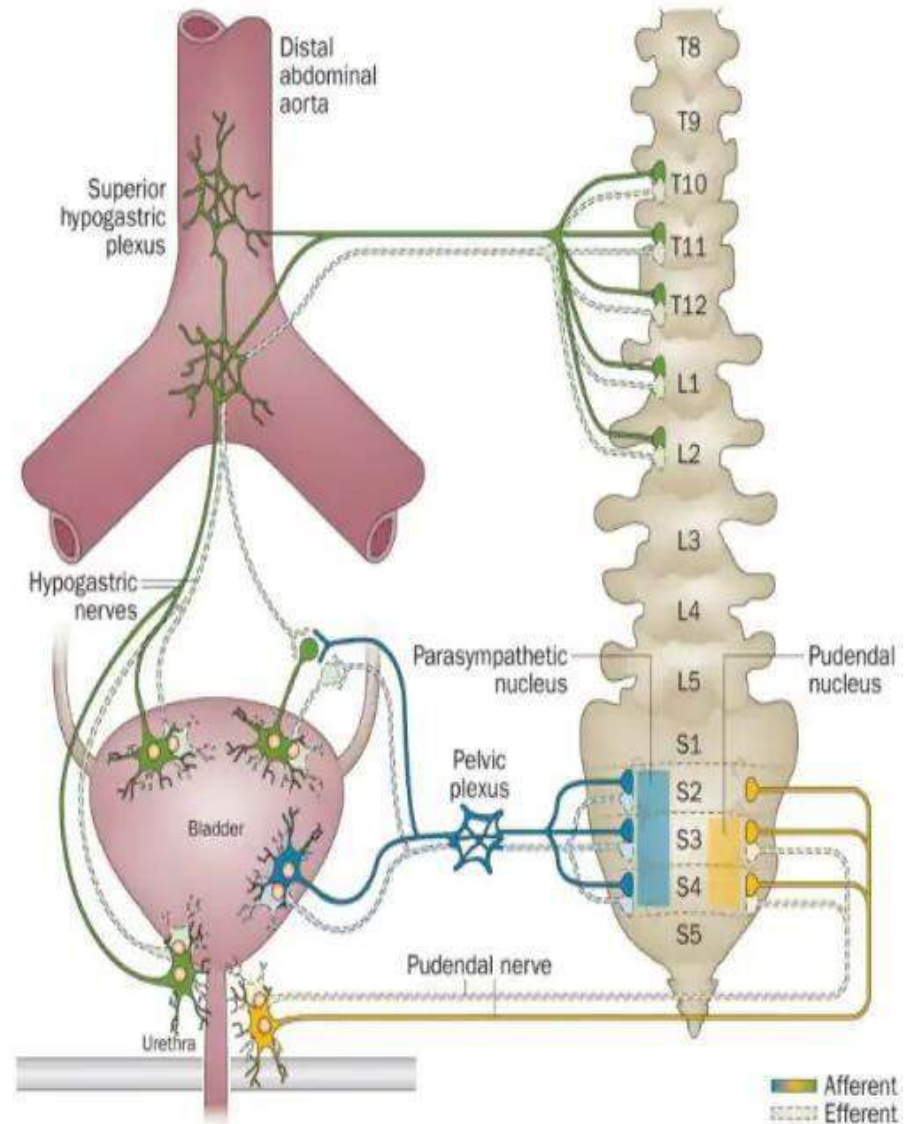
Afferent innervation :-

- PNS(S 2,3,4) --Pudendal nerve --enter through posterior rami and terminate in **anterolateral column**
- Sympathetic (T10- L2)-- Hypogastric plexus:enter through posterior rami and terminate in **anteromediolateral coulmn**

Efferent innervation:-

Parasympathetic: S2-S4 → pelvic plexus (Pelvic nerve=nervi erigentes) → cholinergic postganglionic fi bers → bladder + sphincter

- Sympathetic: T10-L2 → hypogastric/ pelvic plexus → noradrenergic postganglionic fibers → smooth muscle of bladder base, internal sphincter, proximal urethra
- Somatic: (AHC S2,S3,4) → pudendal nerve (ventral rami)→ external sphincter

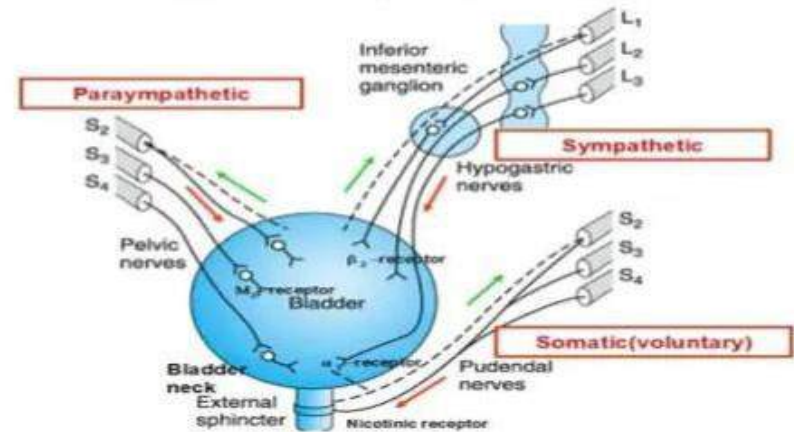


RECEPTORS & INNERVATION

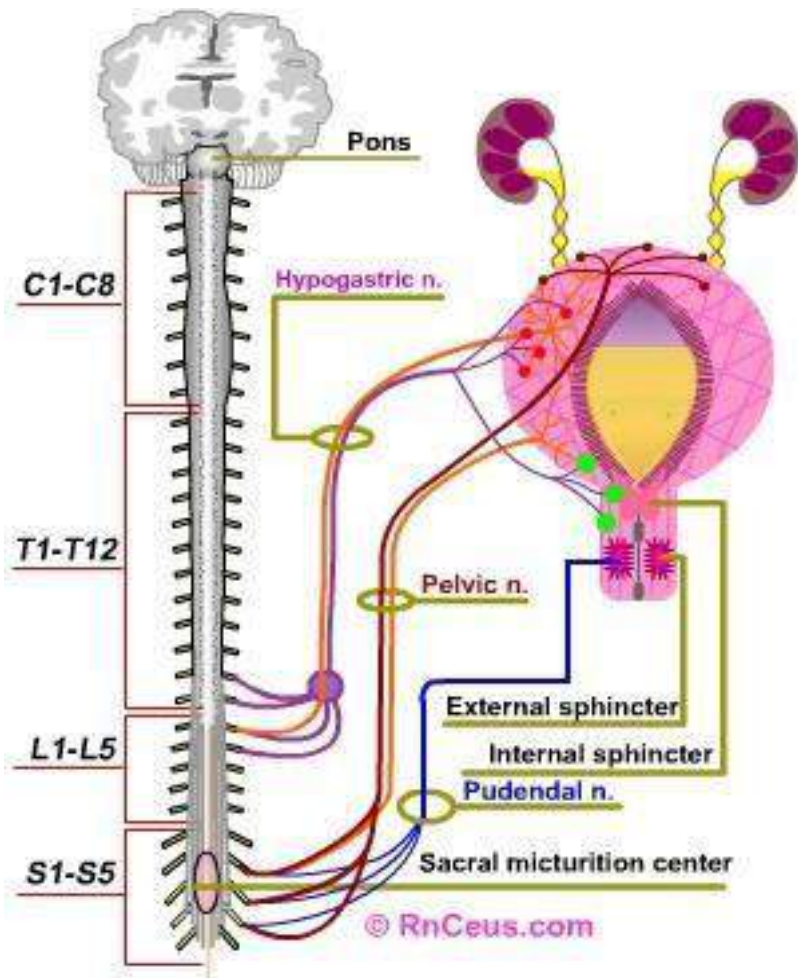
- **Detrusor** - **intermediolateral gray column of S2,3,4** parasympathetic – pelvic n (M2 receptors)
- **External urethral sphincter** - innervated by somatomotor S2,3,4 nucleus (**Onuf's Nucleus**)-pudendal n (Nicotinic receptor)
- **Trigone and internal sphincter** innervated by Sympathetic T10,11,12 (less important)
- **SNS** acts through B2 and A1 receptors

Afferent Pathways

- Sensations of pain, temp, urgency is follows the **anterolateral white columns**.
- Conscious sensations (bladder distention, ongoing micturition, tactile pressure) follow the **posterior columns**
- **A-delta fibers** – Micturition reflex, stretch and fullness sensation
- **C-fibers** – Noxious sensation



Source: Ganong WF. Review of Medical Physiology, 22nd Edition. <http://www.accessmedicine.com>



Volume urine dlm kandung kemih normal yg mengawali refleks miksi → 400 – 500 ml.

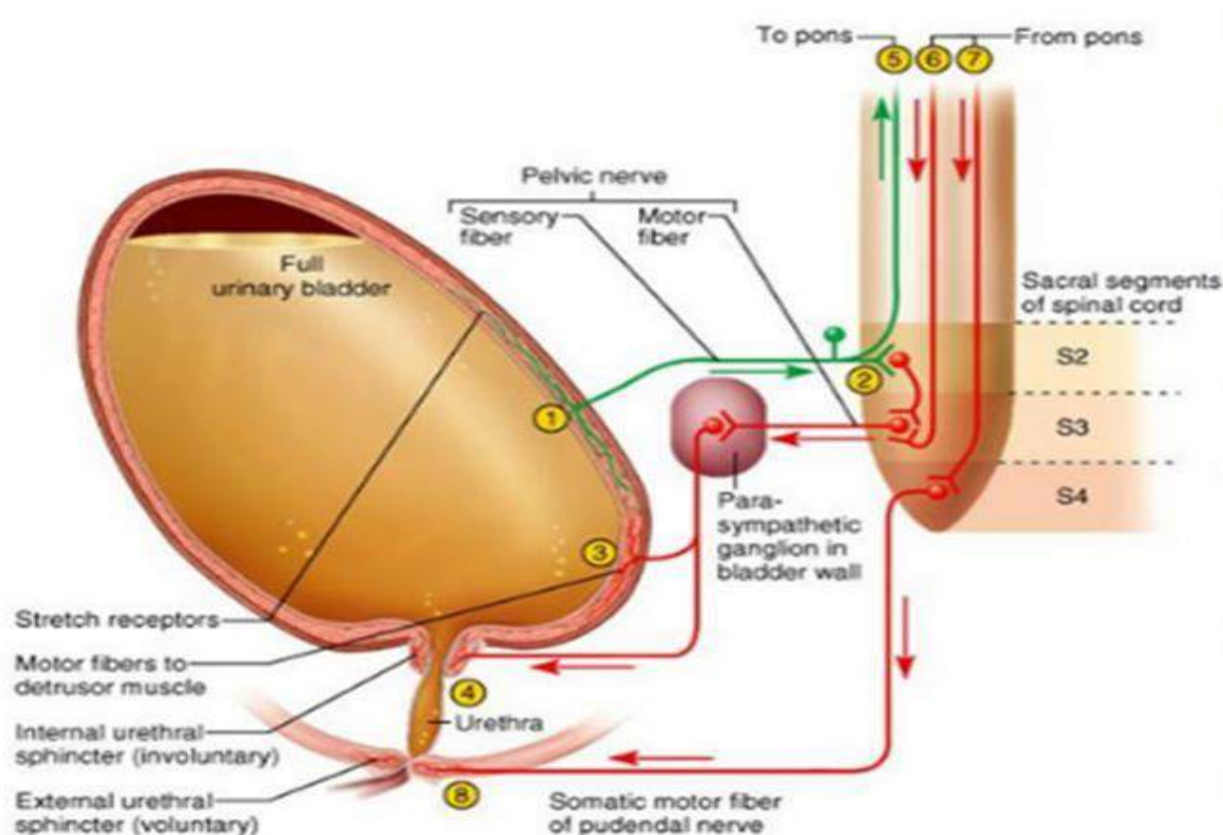
Reseptor nyeri terstimulasi → volume urin lbh dr 600 ml.

Frekuensi berkemih normal → 4 – 8 x perhari.

Jalur keluar bladder memiliki 2 sphincter uretral, internal sphincter (otot polos) pada bagian leher bladder dan proksimal urethral dan sphincter eksternal (otot lurik).

Secara normal berkemih merupakan proses pasif; pengisian penyimpanan, dan berkemih memerlukan koordinasi kontraksi detrusor dan relaksasi sphincter urinary internal dan eksternal

Neural Control of Micturition



- 1 Stretch receptors detect filling of bladder, transmit afferent signals to spinal cord.
- 2 Signals return to bladder from spinal cord segments S2 and S3 via parasympathetic fibers in pelvic nerve.
- 3 Efferent signals excite detrusor muscle.
- 4 Efferent signals relax internal urethral sphincter. Urine is involuntarily voided if not inhibited by brain.
- 5 For voluntary control, micturition center in pons receives signals from stretch receptors.
- 6 If it is timely to urinate, pons returns signals to spinal interneurons that excite detrusor and relax internal urethral sphincter. Urine is voided.
- 7 If it is untimely to urinate, signals from pons excite spinal interneurons that keep external urethral sphincter contracted. Urine is retained in bladder.
- 8 If it is timely to urinate, signals from pons cease and external urethral sphincter relaxes. Urine is voided.

Neurogenic bladder

- ❑ Pada kondisi normal, sinyal saraf harus bergerak bolak-balik membawa perintah dari otak untuk mengendalikan kontraksi dan relaksasi otot kandung kemih.
- ❑ Saat jumlah urine dalam kandung kemih masih sedikit, otak akan memerintahkan otot kandung kemih untuk menampung urine. Begitu kandung kemih terisi penuh, barulah otak mengirimkan sinyal untuk mengosongkan kandung kemih. Sinyal inilah yang membuat Anda merasa ingin buang air kecil.
- ❑ Jika fungsi saraf terganggu, otot kandung kemih tidak dapat mengencang (berkontraksi) dan mengendur (berelaksasi) pada saat yang tepat. Dampaknya, kandung kemih tidak akan terisi ataupun kosong seutuhnya.
- ❑ Kandung kemih mungkin menjadi sangat aktif dan lebih sering berkontraksi walaupun belum penuh dengan urine. Atau sebaliknya, kandung kemih justru tidak berkontraksi sehingga Anda tidak merasa ingin kencing ketika urine sudah penuh.

Kelainan tergantung lesi neurologic



neurogenic detrusor overactivity, incontinenasia urine, dan detrusor sphincter disinerji (DSD) → tekanan bladder selama fase storage dan voiding.



Dapat menimbulkan kerusakan struktural bladder, vesicourethral refluks, upper urinary trac dilatation, dan insufisiensi renal.



Terapi yang terus berkembang baik secara farmakologi maupun non farmakologi.

Gangguan berkemih

kesehatan, psikososial dan pekerjaan bagi penderita



~~Apa saja gejala *neurogenic bladder*?~~

Gejala utama *neurogenic bladder* :

- ketidakmampuan untuk mengendalikan buang air kecil.
- Setiap orang mungkin mengalami gejala yang berbeda-beda, tergantung jenis kerusakan saraf dan seberapa parah kerusakan yang terjadi.

Secara umum :

1. Lebih sering buang air kecil

Gangguan saraf pada sistem perkemihan bisa menyebabkan kandung kemih overaktif ([overactive bladder](#)). Kondisi ini membuat otot-otot kandung kemih lebih sering berkontraksi sehingga terus-menerus ingin buang air kecil (biasanya lebih dari 10 kali sehari).

2. Keluarnya urine tanpa disadari

Kandung kemih overaktif biasanya disertai dengan [inkontinensia urine](#) / keluarnya air kencing tanpa diinginkan. kedua kondisi ini menyebabkan keluarnya beberapa tetes urine tanpa disadari.

3. Terhambatnya aliran urine

Gangguan saraf dapat membuat kandung kemih sulit berkontraksi sehingga jarang merasa ingin kencing atau tidak bisa kencing hingga tuntas.

4. Infeksi saluran kemih berulang

Ini adalah gejala awal *neurogenic bladder* yang jarang disadari. Urine yang tersisa pada kandung kemih dapat memicu pertumbuhan bakteri, virus, atau jamur. Pertumbuhan yang tidak terkendali akhirnya menyebabkan infeksi saluran kemih yang berulang.

5. Gejala lainnya

- Mendadak ingin buang air kecil.
- Keluar tetesan urine sepanjang hari.
- Urine hanya menetes, bukan mengalir saat buang air kecil.
- Sering ingin buang air kecil pada malam hari ([nokturia](#)).
- Susah buang air kecil sehingga harus mengejan.
- Nyeri atau [panas saat buang air kecil](#).
- Pada pria, mungkin terjadi gangguan ereksi.

Bergantung pada kelainan neurologik, termasuk lokasi dan luas lesi.

Kelainan pada bladder dapat berupa over atau underactive, simptom yang muncul tergantung pada koordinasi bladder dan spincter.

1. Detrusor hiper-refleksia (High pressure)

Adalah overaktiviti bladder sekunder pada penyakit neurologi sistem saraf pusat atau trauma medulla spinalis diatas segmen th12



Retensio dan inkontinensia urine, frekuensi, urgensi dan leakage of urine.

Lanjutan....

2. Detrusor arefleksia (Low pressure)

Underaktiviti, tampak pada pasien trauma medulla spinalis level S2-S4, dan gangguan saraf perifer



retensio, inkontinensia overflow, gangguan ereksi pada pria.

3. Detrusor spincter disinergi (DSD)

Terjadi ketika spincter eksternal dan detrusor kontraksi bersamaan, hal ini disebabkan peny sistem saraf pusat.



Resiko, vesicoureteral refluks sampai kerusakan renal.



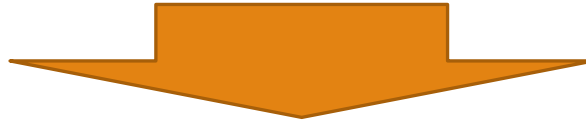
**Normal
Bladder**



**Overactive
Bladder**

Neurogenic Bladder, Bladder health, Urology foundation

Apa penyebab *neurogenic bladder*?



1. Cacat lahir

Kandung kemih neurogenik bisa jadi merupakan bawaan cacat lahir. Kecacatan yang menjadi penyebabnya antara lain:

- **Spina bifida:** kelumpuhan atau lemah otot akibat tulang belakang tidak terbentuk sempurna selama perkembangan janin.
- **Sacral agenesis:** hilangnya bagian tertentu tulang belakang bawah.
- **Cerebral palsy:** berbagai penyakit kronis (jangka panjang) yang menyebabkan gangguan kemampuan gerak dan koordinasi tubuh.

2. Penyakit yang menyerang saraf

- *multiple sclerosis*,
- penyakit Parkinson,
- penyakit Alzheimer,
- kerusakan saraf akibat diabetes ([neuropati diabetik](#)), dan
- *amyotrophic lateral sclerosis* (penyakit Lou Gehrig).

3. Cedera dan kondisi lain

- cedera tulang belakang,
- tumor otak atau tulang belakang,
- stroke,
- kerusakan saraf tulang belakang,
- keracunan logam berat,
- konsumsi alkohol berlebihan jangka panjang, dan
- efek samping operasi panggul.

Table 1. Causes of a neurogenic bladder.

Site within nervous system	Causes	Examples
Peripheral nervous system	Peripheral neuropathy	Diabetes Alcohol abuse Vitamin B ₁₂ deficiency Iatrogenic Guillain Barré syndrome Genital herpes Porphyria Syphilis Heavy metal poisoning
	Iatrogenic	Pelvic surgery Regional spinal anaesthesia
Central nervous system	Space-occupying lesions	Brain tumours (24%) Spinal cord tumours
	Basal ganglia pathology	Parkinson's disease Shy-Drager syndrome
	Demyelination	Multiple sclerosis
	Vascular	Stroke
	Dementia	Alzheimer's disease Pick's disease
	Other	Spina bifida Encephalitis Cerebral palsy Cauda equina syndrome

Table 2. Symptoms associated with a neurogenic bladder.

Type of bladder dysfunction	Site of injury/disease	Symptoms
High pressure (spastic)	Central nervous system Spinal cord injury/disease (above T12)	Retention Incontinence Nocturia Frequency Urgency Leakage of urine (spasms)
Low pressure (hypotonic)	Peripheral nervous system Spinal cord injury/damage (S2-S4)	Retention Incontinence (overflow) Hesitancy Erectile dysfunction
Mixed	Central nervous system Peripheral nervous system	Combinations of above symptoms

Bladder Problems associated with neurological diseases. 2015.

Gangguan Berkemih

SPASTIC BLADDER

Lesi MS supranuklear → di atas segmen sakral

Kandung kemih dan sfingter eksterna menjadi spastik pada saat yg sama

(dissinergia) → shg seseorang akan merasakan knginan utk berkemih yg sangat → namun urin yg keluar hanya sedikit.

Gejala kliniknya → pengosongan kandung kemih sulit dikontrol, frekuensi berkemih yg sering, retensi, terdapat urin residual dalam jumlah sedikit atau sedang

FLACCID BLADDER

Lesi pd daerah sakral

Kandung kemih akan teregang berlebihan dan urin akan mengalir keluar

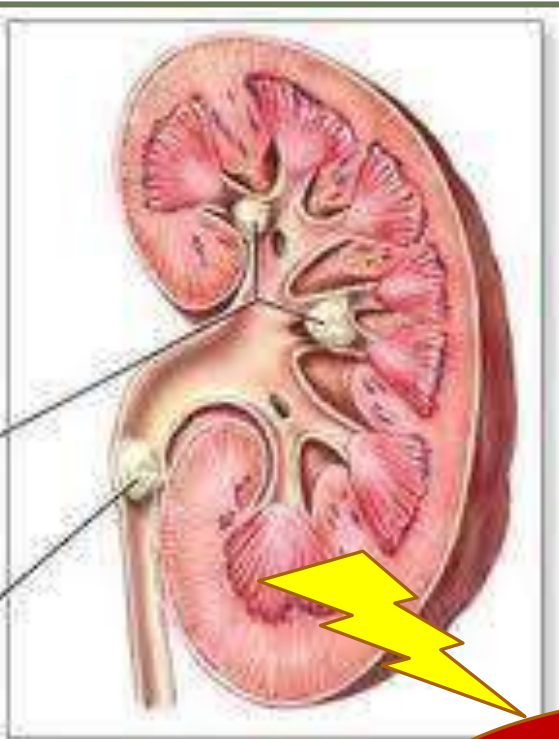
Gejala kliniknya → sulitnya pengosongan kandung kemih secara volunter, retensi, terdapat urin residual dalam jumlah banyak

Komplikasi yang timbul akibat gangguan berkemih



Batu ginjal di dalam kalises mayor & kalises minor ginjal

Batu ginjal di dalam ureter



Infeksi saluran kemih

Hidronefrosis

Batu kandung kemih

Kontraktur kandung kemih

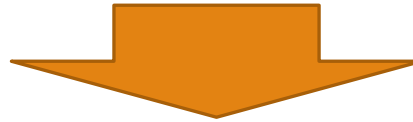
Dekubitus

Disrefleksia otonomik

Gagal ginjal

Bladder Training

Bagaimana cara mendiagnosis *neurogenic bladder*?



1. Melihat riwayat medis

Pertama-tama, dokter perlu mengetahui gejala yang Anda alami, seberapa sering Anda mengalaminya, dan dampaknya terhadap kegiatan sehari-hari. Dokter biasanya juga menanyakan riwayat penyakit, pola makan, serta minuman yang biasa Anda konsumsi.

2. Pemeriksaan fisik

Pemeriksaan fisik bertujuan untuk mendeteksi apa pun pada tubuh Anda yang mungkin menyebabkan kandung kemih neurogenik. Tahap ini meliputi pemeriksaan perut, organ di sekitar panggul, rektum, serta tes untuk mendeteksi pembesaran prostat jinak ([penyakit BPH](#)).

3. Melihat riwayat buang air kecil

membuat jurnal buang air kecil. Fungsinya untuk mencatat seberapa sering buang air kecil, banyaknya urine yang keluar, dan kapan mengalami kebocoran urine tanpa disadari.

4. *Pad test*

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendeteksi inkontinensia urine, Anda akan diminta menggunakan *pad* atau popok khusus yang memiliki pewarna di dalamnya. Popok tersebut akan berubah warna bila ada urine yang keluar.

5. Pemeriksaan lainnya

- **Tes kultur urine.** Sampel urine Anda diperiksa di laboratorium guna mendeteksi tanda-tanda infeksi.
- **Sitoskopi.** Dokter memasukkan tabung panjang dengan kamera kecil di ujungnya untuk melihat langsung kondisi saluran kencing (uretra).
- **Tes urodinamik.** Kulit dekat uretra Anda akan dipasang sensor khusus. Sensor ini bisa mengukur aliran urine serta daya tampung dan fungsi kandung kemih.
- **Scan kandung kemih.** Pemindaian umumnya menggunakan metode USG. Bila perlu, dokter juga dapat menggunakan CT scan, MRI, atau sinar-X.

Causes of Established Incontinence

Urodynamic Diagnosis

Some Neurologic Causes

Some Nonneurologic Causes

Urodynamic Diagnosis

Some Neurologic Causes

Some Nonneurologic Causes

Bladder outlet incompetence

Lower motor neuron lesion (rare)

Intrinsic sphincter deficiency

In men, radical prostatectomy*

Urethral hypermobility

In women, multiple vaginal deliveries, pelvic surgery (eg, hysterectomy), age-related changes (eg, atrophic urethritis)

Bladder outlet obstruction

Spinal cord lesion causing detrusor-sphincter dyssynergia (rare)

In men, prostate surgery
Anterior urethral stricture

Urethral diverticula (rarely) or large bladder diverticula (very rarely)

Bladder calculi

Bladder neck suspension surgery

In women, cystocele (if large)

In men, benign prostatic hyperplasia or prostate cancer

Bladder carcinoma

Detrusor overactivity

Alzheimer disease

Cystitis

Spinal cord injury/dysfunction

Idiopathic

Multiple sclerosis

Outlet obstruction or incompetence

Detrusor underactivity

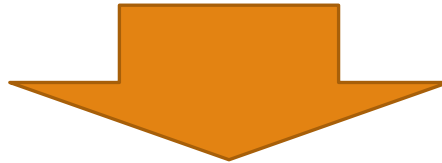
Stroke

Autonomic neuropathy (eg, due to diabetes, alcoholism, or vitamin B₁₂ deficiency)

Chronic bladder outlet obstruction

Idiopathic (common among women)

Bagaimana cara mengatasi *neurogenic bladder*?



Neurogenic bladder adalah kondisi serius dengan penyebab yang sangat beragam. Metode penanganan akan ditentukan oleh dokter dengan mempertimbangkan:

- Usia, kondisi kesehatan secara umum, dan riwayat medis,
- Penyebab kerusakan saraf,
- Gejala dan tingkat keparahannya
- Reaksi tubuh terhadap obat, prosedur, atau terapi tertentu.

Mengacu pada [Urology Care Foundation](#) :

1. Perubahan gaya hidup

Apabila kerusakan saraf masih tergolong ringan, penanganan pertama biasanya melalui perbaikan gaya hidup yang terdiri dari:

- Buang air kecil mengikuti jadwal hingga terbiasa setiap 2-4 jam sekali.
- Berlatih menahan buang air kecil bila kandung kemih Anda overaktif.
- Melakukan latihan otot panggul atau [senam Kegel](#).
- Menjaga berat badan sehat dan lebih aktif bergerak.
- Menghindari kopi, teh, soda, buah-buahan masam, dan makanan pedas.
- Membuat jurnal buang air kecil.

2. Konsumsi obat-obatan

Obat tidak bisa menyembuhkan kandung kemih neurogenik ataupun mengontrol buang air kecil. Namun, ada obat-obatan yang membantu mencegah kontraksi kandung kemih sehingga mengurangi rasa ingin buang air kecil.

3. Pemakaian kateter

.4. Terapi rangsangan listrik

- **Neuromodulasi saraf sakral.** Kabel tipis dipasang dekat saraf sakral untuk mencegah sinyal saraf yang membuat kandung kemih menjadi overaktif.
- **Stimulasi saraf tibial.** Dokter memasukkan jarum ke saraf tibial di dalam kaki. Jarum ini mengirim sinyal dari alat khusus menuju saraf tibial, lalu saraf sakral.

Terapi rangsangan listrik menggunakan aliran listrik bertegangan rendah yang aman bagi tubuh. Prinsip kedua terapi pada dasarnya mirip, yakni memperbaiki sinyal antara otak dan kandung kemih agar Anda dapat buang air kecil dengan normal kembali.

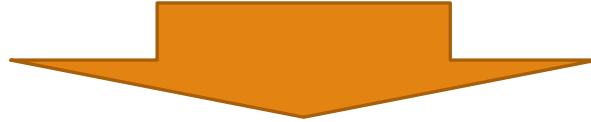
5. Suntik botox

Suntik botox menggunakan racun dari bakteri *C. botulinum*. Jika digunakan dalam dosis kecil, racun botox dapat mencegah kontraksi otot kandung kemih sehingga mengurangi rasa ingin buang air kecil. Kendati efektif, metode ini perlu diulang setiap enam bulan.

6. Operasi

Operasi dipilih bila metode lainnya tidak membuahkan hasil. Ada operasi pemasangan cincin pada uretra yang bisa dilepas-pasang untuk mencegah kebocoran air kencing. Ada pula operasi pembentukan ulang kandung kemih untuk memulihkan fungsinya.

Bagaimana cara hidup sehat bila memiliki *neurogenik bladder*?



Langkah-langkah yang dilakukan :

- Buang air kecil sesuai jadwal.
- Menahan buang air kecil bila belum waktunya.
- Melatih kandung kemih dengan senam Kegel.
- Menurunkan berat badan bila berlebih.
- Menghindari makanan yang mengiritasi kandung kemih.
- Menghindari minuman yang memicu rasa ingin buang air kecil.
- Berkonsultasi dengan dokter bila rutin meminum obat darah tinggi.
- Memantau kondisi kesehatan Anda setiap hari.

TERAPI NON FARMAKOLOGIS

1. Kateter, baik permanen atau secara berkala.
2. Bladder training (BT), ada 3 metode BT, yaitu; *Kegel exercises, Delay urination, & scheduled bathroom trips.*
3. Neuromodulasi, pertama kali dilaporkan 1878 dari *lower urinary tract dysfunction*, pemberian electrostimulasi intravesical pd pasien *acontractile bladder dan complete urinary retention*. Berbagai neuromodulasi, a.l; *Sacral neuromodulation, Pudendal neuromodulation, Percutaneous tibial nerve stimulation, & foot stimulation.*
4. Surgery.
5. Terapi terbaru; stem cell, gene therapy.
6. Injeksi Botox

Shenot MD. Neurogenic bladder. Article of Merck Manual Home health Handbook Neurogenic Bladder. 2014.

Limin Liao. International Journal of Molecular Sciences. Review evaluation and Management of Neurogenic Bladder; What is New in China? 2015

TERAPI FARMAKOLOGIS

1. Anti Kolinergik

Merelaksasi otot polos bladder, mencegah spasme

2. Beta 3 agonis

Menghambat kontraksi detrusor.

3. Antidepresant

Shenot MD. Neurogenic bladder. Article of Merck Manual Home health Handbook Neurogenic Bladder. 2014. Campellone. Article of National Library of Medicine. 2014.

KESIMPULAN

- ❑ Evaluasi dan penanganan **neurogenik bladder** merupakan suatu tantangan pada ilmu pengetahuan.
- ❑ Penanganan **neurogenik bladder** secara tepat dapat meningkatkan kualitas hidup sosial penderita dan meminimalkan kerusakan sal kemih, dan mencegah terjadinya kematian.

RELATED RESEARCH AND COMMUNITY SERVICES

1. **Setyaningsih**, 2024. Manfaat Latihan Penguatan Otot Dasar Panggul untuk Lansia dengan Inkontinensia Urin

Terima Kasih

SEMOGA BERMANFAAT

