

Statusartikel

Sakral nervemodulation ved vandladningsforstyrrelser

Sheida Anvari Aria¹, Margrethe Andersen^{1, 2}, Rie Seifert³, Petros Georgopoulos³, Maria Feldborg Bruun Andersen³, Charlotte Graugaard-Jensen^{4, 5}, Helga Gulisano⁶ & Hanne Kobberø^{1, 7}

1) Urologisk Afdeling, Odense Universitetshospital, 2) Klinisk Institut, Syddansk Universitet, 3) Urologisk Afdeling, Københavns Universitetshospital – Herlev og Gentofte Hospital, 4) Urologisk Afdeling, Aarhus Universitetshospital, 5) Health, Aarhus Universitet, 6) Urologisk Afdeling, Aalborg Universitetshospital, 7) Institut for Regional Sundhedsforskning, Syddansk Universitet

HOVEDBUDSKABER

- Vandladningsforstyrrelser er hyppigt forekomne, kroniske lidelser.
- Sakral nervemodulation (SNM) er tredjelinjebehandling til overaktiv blære eller nonobstruktiv urinretention.
- SNM er et behandlingstilbud blandt flere i et multidisciplinært behandlingsforløb, hvor behandling af vandladningsforstyrrelser bør individualiseres.

Ugeskr Læger 2026;188:V07250613. doi: 10.61409/V07250613

Vandladningsforstyrrelser som overaktiv blære (OAB) med eller uden urininkontinens og nonobstruktiv urinretention (NOUR) er hyppigt forekomne. Der er tale om kroniske lidelser, som påvirker livskvalitet med store personlige og samfundsøkonomiske konsekvenser [1, 2].

Trods høj prævalens er OAB ofte underdiagnosticeret og underbehandlet. Dette kan skyldes patientrelaterede barrierer, begrænset effekt eller bivirkninger til de tilgængelige behandlinger.

Behandlingen af OAB følger som udgangspunkt et trinvist behandlingsprincip:

Første linje: adfærdsændring og konservativ behandling.

Anden linje: farmakoterapi (antimuskarinika, β 3-agonister) og evt. perkutan tibial nervestimulation (PTNS).

Tredje linje: botulinum type A toxin i blæren eller sakral nervemodulation (SNM).

Jævnfør internationale urologiske guidelines er botulinum type A toxin og SNM ligestillede til selekterede patienter med nonneurogen OAB og NOUR. Behandlingstilbuddene er forskellige i forhold til indgreb, risici og forholdsregler, hvorfor beslutningen om de enkelte behandlingstilbud individualiseres i en fælles beslutningstagen med patienten. Et amerikansk studie har dog vist, at i USA er det kun 1,2% med OAB, der får tilbudt tredjelinjebehandling [3]. På grund af et andet sundhedssystem er andelen formentlig højere i Danmark.

Behandlingen af NOUR begrænser sig ofte til kateter à demeure (KAD) eller ren intermitterende kateterisation (RIK). SNM er en minimalt invasiv og reversibel procedure med lav peri- og postoperativ risiko, og proceduren udføres som et dagkirurgisk indgreb [4]. I Danmark tilbydes behandlingen på urologiske afdelinger i Herlev/Gentofte, Aarhus og Odense samt på Neurokirurgisk Afdeling i Aalborg.

Artiklens formål er at øge opmærksomheden på SNM som en mulig behandling af vandladningsforstyrrelser.

Indikationer for sakral nervemodulation

Overaktiv blære, våd og tør

OAB er en hyppig og stigende tilstand, globalt og nationalt. En metanalyse af *Zhang et al.* estimerer den globale prævalens til ca. 20% [5]. I Danmark vurderer Sundhedsstyrelsen, at op mod 500.000 personer lever med urininkontinens, og prævalensen stiger med alderen.

OAB defineres som et symptomkompleks med hyppige vandladninger både dag og nat, med (våd) eller uden (tør) tranginkontinens, hvor urinvejsinfektion eller anden patologi svarende til nyrer og urinveje er udelukket [6]. Tilstanden ses hyppigst hos kvinder. Livsstilsfaktorer er af betydning, da personer med overvægt er overrepræsenterede. Ætiologien er dog multifaktoriel med flere fænotyper, hvilket nødvendiggør differentieret behandling [7].

Det prospektive multicenterstudie RELAX-OAB er det seneste omfattende studie, som har undersøgt effekten af SNM på denne indikation. Resultaterne viser et samlet behandlingsrespons på 88%. Hos patienter med OAB, våd, blev 28% fuldt kontinente, og 48% oplevede mere end 90% reduktion i urinlækager. Ved OAB, tør, opnåede 72% mere end 50% reduktion i antal daglige vandladninger eller færre end otte vandladninger pr. døgn. Ved toårsopfølgning havde 90% med OAB fortsat behandlingsrespons. 88% med OAB, våd, havde fortsat effekt, 28% forblev fuldt kontinente. Ingen komplikationer blev rapporteret [8]. Dette studie understøtter resultater fra tidligere studier, som er foretaget over en femårsopfølgningsperiode [9].

Dysfunktionel vandladning og nonobstruktiv urinretention

Dysfunktionel vandladning defineres som en intermitterende og/eller langsom urinstråle forårsaget af ufrivillige, intermitterende kontraktioner i den uretrale sphincter eller bækkenbunden (levatorgruppen) under vandladning hos neurologisk intakte patienter.

Fowlers syndrom (FS) er en undergruppe af NOUR, som er en sjælden tilstand hos yngre, kvindelige patienter. Syndromet er karakteriseret ved en manglende afslapning af den uretrale sphincter under vandladningen med samtidig hæmning af detrusorkontraktionen [10]. Der er således tale om en funktionel obstruktion og ikke en anatomisk obstruktion. Diagnosen kan være vanskelig at differentiere i forhold til idiopatisk urinretention, hvilket medfører, at patienter med FS er underdiagnosticerede. Forskellen er afgørende, da SNM har en eklatant god effekt på patienter med FS [11]. Diagnosen stilles primært på baggrund af anamnesticke oplysninger og det kliniske billede [12]. Patienterne har ofte en betydelig urinretention (> 1 l) samt nedsat fornemmelse af blærefyldning uden ledsagende neurologiske symptomer eller brug af medikamenter, der kan forklare tilstanden [13].

Hos nogle patienter kan en fødsel eller et kirurgisk indgreb være udløsende faktor. Da RIK eller KAD er eneste behandlingstilbud, er det en behandlingsmæssig udfordring, at mange af disse patienter oplever kateterbehandling som smertefuld. Dette kan nedsætte antallet af RIK og øger samtidig risikoen for komplikationer relateret til kronisk urinretention, herunder urinvejsinfektioner [14].

Omkring 60% af patienterne opnår fuldstændig symptomfrihed ved behandling med SNM, defineret som fravær af inkontinens, ophørt behov for RIK og/eller minimal residualurin [15]. Effekten ser desuden ud til at være vedvarende hos en stor andel af patienterne selv fem år efter implantationen [16].

Dobbelt inkontinens

Dobbelt inkontinens, dvs. både urin- og fækal inkontinens, forekommer formentlig hyppigere end hidtil antaget. Et dansk observationsstudie, hvor 19 patienter modtog SNM for vandladningsforstyrrelser, viste, at over halvdelen havde problemer med både vandladningen og afføringen [17].

Andre

Neurogene vandladningsforstyrrelser

Med indførelsen af MR-skanningskompatibelt udstyr er SNM blevet en attraktiv mulighed for patienter med neurogene vandladningsforstyrrelser som f.eks. patienter med multipel sklerose eller Parkinsons sygdom. Flere og flere studier understøtter den positive effekt heraf, men der mangler fortsat solide randomiserede studier [18].

Andre bækkenbundslidelser

SNM er også forsøgt på andre indikationer, såsom bladder pain syndrome/interstitiel cystitis, underlivssmerter, obstipation og seksuel dysfunktion hos mænd og kvinder, men data er ikke robuste nok til at konkludere egentlig effekt af SNM [19].

Udredning

Patienter med vandladningsforstyrrelser udredes med grundig anamnese, herunder symptomer på andre bækkenbundslidelser som afføringsproblemer, gynækologiske gener og seksuel dysfunktion. Der foretages objektiv undersøgelse inkl. vurdering af bækkenbund, gynækologisk undersøgelse hos kvinder og vurdering af prostata hos mænd. Udførligt væske-vandladning-skema (VVS) over tre døgn udføres med anførelse af væskeindtag, antal diureser inkl. volumen, antal RIK ved urinretention og blevejning ved inkontinens. VVS suppleres med skemaer, som undersøger patienternes egen vurdering af livskvalitet relateret til vandladningsgener. Der skal foretages flow og måling af residualurin, urindyrkning ved mistanke om urinvejsinfektion og cystoskopi for at udelukke anden patologi i blæren.

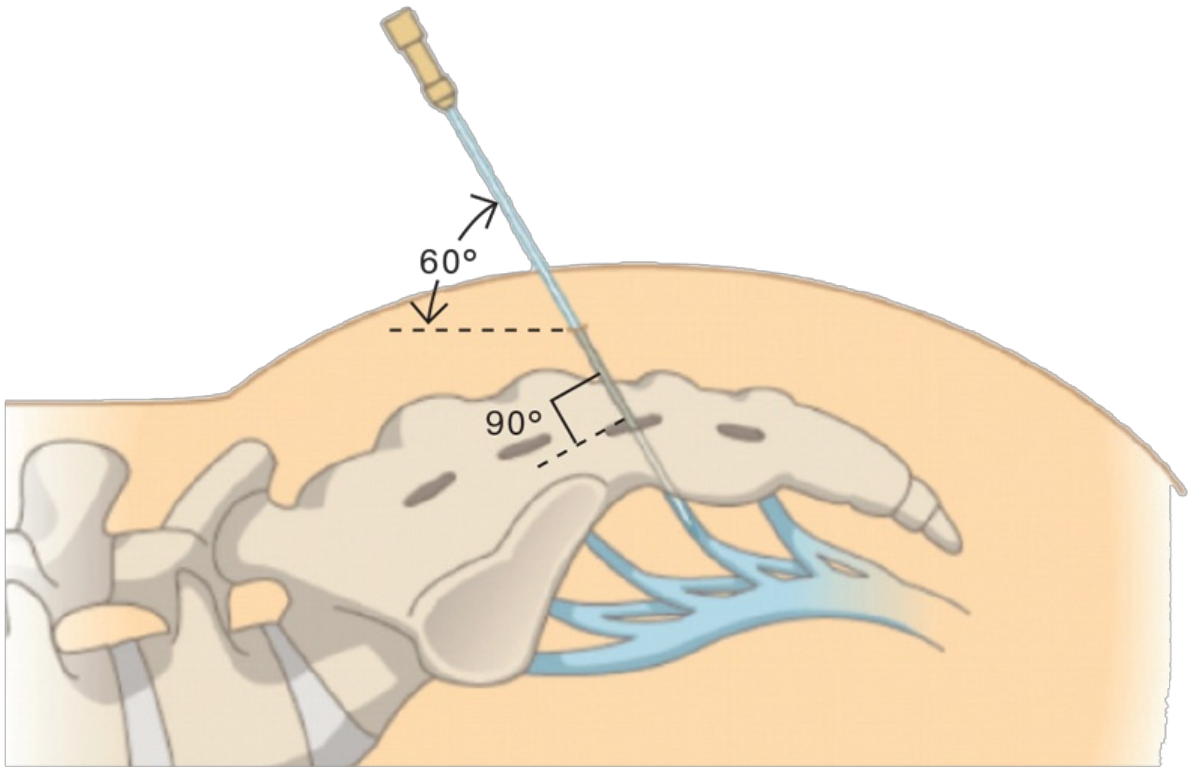
Urodynamisk undersøgelse ser ikke ud til at kunne forudsige effekten af SNM [20].

Sakral nervemodulation-procedure i to trin

Testfase: elektrodeimplantation

Med patienten i bugleje og ved brug af gennemlysning placeres perkutant en firepolet elektrode i neuroforamen S3 eller S4 i generel anæstesi eller sedation. Elektroden kobles til en ekstern stimulator, der leverer kontinuerlig lavfrekvent stimulation (**Figur 1**).

FIGUR 1 Placering af nål gennem neuroforamen S3 i lateral projektion. Illustration: Aarhus Universitetshospital.

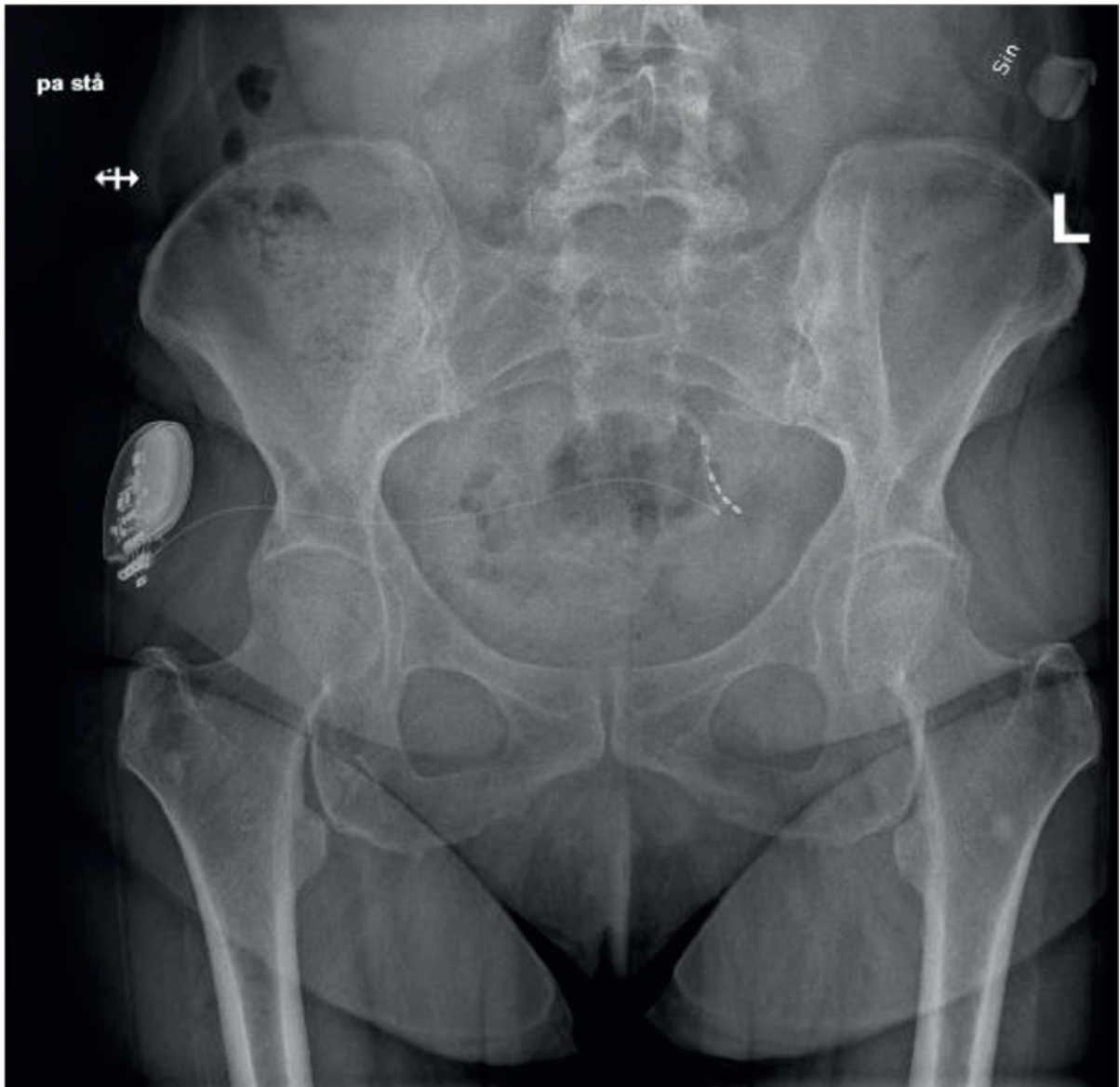


Patienten instrueres i brug af fjernbetjening og tester elektrodens effekt over 2-4 uger. I testperioden anbefales begrænsning af fysisk aktivitet for at minimere risiko for placering af elektroden. Respons vurderes ud fra mere end 50% reduktion i primære symptomer baseret på VVS og/eller mere end 70% tilfredshed med symptomlindring [4].

Permanent implantation

Ved positivt respons fjernes den eksterne stimulator, og elektroden tilsluttes pacemakeren, som implanteres i glutealregionen under lokal anæstesi. Pacemakeren programmeres postoperativt og kan justeres løbende (Figur 2).

FIGUR 2 Gennemlysningsbillede af elektrode- og pacemaker-placering i anterior-posterior-projektion. Foto bringes med patientens tilladelse.



Se [21] for yderligere information om de to procedurer.

Komplikationer

Den mest alvorlige komplikation er infektion (2-10%), som i nogle tilfælde nødvendiggør fjernelse af pacemaker og elektrode. Herudover kan elektroden placere sig, hvilket kan medføre tab af effekt og kræve reoperation. Der kan opstå smerter i området omkring pacemakeren (implantationssmerter), og det kan i visse tilfælde kræve operativ omplacering af enheden. Der kan også opstå tekniske problemer. Den samlede revisionsrate ligger omkring 2% [22].

Hvordan virker sakral nervemodulation?

Den præcise aktionsmekanisme bag SNM er endnu ikke fuldt klarlagt, men forskning baseret på kliniske studier og dyreforsøg tyder på, at behandlingen påvirker både det perifere og det centrale nervesystem.

Ved normal urinkontinens modulerer hjernens vandladningscenter de autonome reflekser, der styrer vandladningen. Ved selve vandladningen hæmmes disse reflekser, og blæremusklen trækker sig sammen, så vandladningen kan foregå [23].

Ved OAB er der en ubalance mellem de fremmende og hæmmende impulser til hjernens vandladningscenter, som derfor reagerer uhensigtsmæssigt. SNM regulerer formentlig impulserne til hjernen, så blærefunktionen normaliseres. Disse impulser kan reguleres ved at ændre på frekvensen af de elektriske stimuli fra pacemakeren [24].

Diskussion

Der findes aktuelt ingen sikre prædiktive faktorer, som kan afgøre, hvilke patienter der vil have gavn af SNM [25]. Den mest pålidelige indikator er fortsat testfasen, hvor patientens respons på stimulation vurderes [3].

SNM viser overlegen effekt ved sammenligning med antikolinergika. I et studie med seksmånedersopfølgning opnåede 61% af patienterne, der fik SNM, behandlingssucces, defineret som mere end 50% reduktion i urinlækager eller færre end otte daglige vandladninger, sammenlignet med 42% i den medicinske gruppe. Derudover rapporterede patienterne en signifikant bedring i livskvalitet [26].

ROSETTA-studiet sammenlignede SNM med botulinum type A toxin 200 U [22]. Efter to år var effekten på urininkontinens og reduktion i episoder sammenlignelig mellem grupperne. Dog var patienttilfredsheden højere i gruppen, der modtog botulinum type A toxin, om end det kræver gentagne injektioner og giver øget risiko for urinretention og dermed evt. kateterisation [22]. Et systematisk review sammenlignede SNM og PTNS ved OAB med og uden tranginkontinens [27]. Her fandt man, at SNM gav 50% reduktion i urinlækager hos 29-76% af patienterne. 43-56% opnåede total kontinens ved SNM. PTNS viste 50% reduktion i urinlækager hos 54-59%. Patienttilfredsheden var sammenlignelig, og PTNS var forbundet med færre bivirkninger (Tabel 1).

TABEL 1 Sammenligning af sakral nervemodulation og andre behandlinger til vandladningsforstyrrelser.

Behandling	Behandlingssucces	Patienttilfredshed	Bivirkninger	Behov for gentagne behandlinger?
SNM	29-76% med 50% reduktion i urinlækager 43-56% opnåede total kontinens	Høj	Få, lav komplikationsrate	Nej, langtidsimplantat
Antikolinergika	42% med > 50% reduktion i urinlækager	Lavere end SNM pga. bivirkninger	Mundtørhed, obstipation, kognitive bivirkninger	Ja, kontinuerlig medicinering
Botulinum type A toxin	Sammenlignelig med SNM	Højere end SNM	Urinretention, behov for kateterisation	Ja, gentagne injektioner hver 6.-12. md.
PTNS	54-59% med 50% reduktion i urinlækager	Sammenlignelig med SNM	Få, godt tolereret	Ja, løbende behandling nødvendig

PTNS = perkutan tibial nerve stimulation; SNM = sakral nervemodulation.

Perspektivering af behandlingen af komplekse vandladningsforstyrrelser

Med globalt stigende prævalens af OAB og højere gennemsnitslevealder forventes behovet for effektive og skånsomme behandlinger at stige i de kommende år. Det stiller krav til både kapacitetsopbygning, med vurdering af omkostningseffektivitet ved de enkelte behandlinger, og til øget kendskab til de forskellige behandlingsmetoder for at kunne tilbyde den rette behandling til den enkelte patient. Integration af SNM i multidisciplinære behandlingsforløb – f.eks. i samarbejde mellem urologer, tarmkirurger, gynækologer og fysioterapeuter – kan bidrage til en mere helhedsorienteret tilgang til patienter med komplekse vandladningsforstyrrelser.

Konklusion

Vandladningsforstyrrelser er kroniske lidelser, som har vidtrækkende personlige og samfundsmæssige konsekvenser. SNM viser god effekt, men valget af behandling bør individualiseres. Faktorer som patientpræferencer, bivirkningsprofil, komorbiditet og adgang til opfølgning bør inddrages i beslutningsprocessen, lige så vel som multidisciplinær behandlingsstrategi skal prioriteres. Fremtidig forskning og klinisk praksis bør fokusere på optimering af patientsektion, teknologisk udvikling og tværfaglig implementering for at sikre, at flere patienter får adgang til denne behandling med dokumenteret effekt.

Korrespondance Sheida Anvari Aria. E-mail: sheida.arya@gmail.com, hanne.kobberoe2@rsyd.dk

Antaget 10. juni 2026

Publiceret på ugeskriftet.dk 5. oktober 2026

Interessekonflikter RS har undervisningsaftaler med Medtronic og IBSA, er bestyrelsesmedlem af Kontinensforeningen og har aktier i Novo Nordisk og Novonesis. CGJ har undervisningsaftaler med Medtronic, IBSA og Astellas og har modtaget kongresydelse fra IBSA. HK har kontrakt med og har modtaget ydelser fra Medtronic. Alle forfattere har indsendt ICMJE Form for Disclosure of Potential Conflicts of Interest. Disse er tilgængelige sammen med artiklen på ugeskriftet.dk

Referencer findes i artiklen publiceret på ugeskriftet.dk

Artikelreference Ugeskr Læger 2026;188:V07250613

doi 10.61409/V07250613

Open Access under Creative Commons License [CC BY-NC-ND 4.0](#)

SUMMARY

Sacral nerve modulation for urinary disorders

Overactive bladder and non-obstructive urinary retention are highly prevalent urological conditions with substantial impact on patients' quality of life. Following comprehensive clinical evaluation, sacral nerve modulation (SNM) may be considered in patients with insufficient response to first- and second-line therapies. SNM is a minimally invasive, reversible therapy which modulates signaling in the sacral nerve roots restoring bladder and pelvic floor function. The therapy has demonstrated durable efficacy and safety. Optimal outcomes with SNM depend on careful patient selection in a multidisciplinary setting, as argued in this review.

REFERENCER

1. Bartoli S, Aguzzi G, Tarricone R. Impact on quality of life of urinary incontinence and overactive bladder: a systematic literature review. *Urology*. 2010;75(3):491-500. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2009.07.1325>
2. Milsom I, Kaplan SA, Coyne KS, et al. Effect of bothersome overactive bladder symptoms on health-related quality of life, anxiety, depression, and treatment seeking in the United States: results from Epi-LUTS. *Urology*. 2012;80(1):90-96. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2012.04.004>
3. Jericevic D, Shapiro K, Bowman M, et al. Who Progresses to Third-Line Therapies for Overactive Bladder? Trends From the AQUA Registry. *Urol Pract*. 2024;11(2):394-401. <https://doi.org/10.1097/UPL.0000000000000496>
4. Marinello F. How to set up an effective sacral neuromodulation service. *Continence*. 2024;12:101693. <https://doi.org/10.1016/j.cont.2024.101693>
5. Zhang L, Cai N, Mo L, et al. Global prevalence of overactive bladder: a systematic review and meta-analysis. *Int Urogynecol J*. 2025;36(8):1547-1566. <https://doi.org/10.1007/s00192-024-06029-2>
6. Haylen BT, Maher CF, Barber MD, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence

- Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic organ prolapse (POP). *Int Urogynecol J.* 2016;27(4):655-684. <https://doi.org/10.1007/s00192-016-3003-y>
7. Peyronnet B, Mironska E, Chapple C, et al. A comprehensive review of overactive bladder pathophysiology: on the way to tailored treatment. *Eur Urol.* 2019;75(6):988-1000. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2019.02.038>
 8. Blok B, Van Kerrebroeck P, de Wachter S, et al. A prospective, multicenter study of a novel, miniaturized rechargeable sacral neuromodulation system: 12-month results from the RELAX-OAB study. *Neurourol Urodyn.* 2019;38(2):689-695. <https://doi.org/10.1002/nau.23892>
 9. Siegel S, Noblett K, Mangel J, et al. Five-year follow-up results of a prospective, multicenter study of patients with overactive bladder treated with sacral neuromodulation. *J Urol.* 2018;199(1):229-236. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2017.07.010>
 10. Fowler CJ, Christmas TJ, Chapple CR, et al. Abnormal electromyographic activity of the urethral sphincter, voiding dysfunction, and polycystic ovaries: a new syndrome? *BMJ.* 1988;297(6661):1436-1438. <https://doi.org/10.1136/bmj.297.6661.1436>
 11. Dequierez PL, Wasserman MC, Brucker BM. Surgical management of bladder outlet obstruction due to functional and anatomical etiologies in women. *Neurourol Urodyn.* 2025;44(1):20-29. <https://doi.org/10.1002/nau.25289>
 12. Thomas L, Hashim H. Sacral neuromodulation for voiding dysfunction and urinary retention. *Continence.* 2024;11:101337. <https://doi.org/10.1016/j.cont.2024.101337>
 13. Dasgupta R, Critchley HD, Dolan RJ, et al. Changes in brain activity following sacral neuromodulation for urinary retention. *J Urol.* 2005;174(6):2268-2272. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000181806.59363.d1>
 14. Bouchard B, Campeau L. Bladder outlet obstruction in women: scope of the problem and differential diagnosis. *Neurourol Urodyn.* 2025;44(1):63-68. <https://doi.org/10.1002/nau.25359>
 15. Peeters K, Sahai A, De Ridder D, et al. Long-term follow-up of sacral neuromodulation for lower urinary tract dysfunction. *BJU Int.* 2014;113(5):789-794. <https://doi.org/10.1111/bju.12571>
 16. Dasgupta R, Wiseman OJ, Kitchen N, et al. Long-term results of sacral neuromodulation for women with urinary retention. *BJU Int.* 2004;94(3):335-337. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2004.04979.x>
 17. Kobberø H, Andersen M, Andersen K, et al. Implementation of sacral neuromodulation for urinary indications. A Danish prospective study during the initial 15 months of a new service in a tertiary referral hospital. *Scand J Urol.* 2022;56(5-6):404-411. <https://doi.org/10.1080/21681805.2022.2120066>
 18. van Ophoven A, Engelberg S, Lilley H, et al. Systematic literature review and meta-analysis of sacral neuromodulation (SNM) in patients with neurogenic lower urinary tract dysfunction (nLUTD): over 20 years' experience and future directions. *Adv Ther.* 2021;38(4):1987-2006. <https://doi.org/10.1007/s12325-021-01650-9>
 19. Kopkin RH, Gallo K, Comiter CV. Sacral neuromodulation for nonclassical indications. *Continence.* 2024;11:101323. <https://doi.org/10.1016/j.cont.2024.101323>
 20. Drossaerts J, Rademakers K, van Koevinge G, et al. The value of urodynamic tools to guide patient selection in sacral neuromodulation. *World J Urol.* 2015;33(11):1889-1895. <https://doi.org/10.1007/s00345-015-1479-6>
 21. Matzel KE, Chartier-Kastler E, Knowles CH, et al. Sacral neuromodulation: standardized electrode placement technique. *Neuromodulation.* 2017;20(8):816-824. <https://doi.org/10.1111/ner.12695>
 22. Amundsen CL, Komesu YM, Chermansky C, et al. Two-year outcomes of sacral neuromodulation versus onabotulinumtoxinA for refractory urgency urinary incontinence: a randomized trial. *Eur Urol.* 2018;74(1):66-73. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2018.02.011>
 23. Krhut J, Kobberø H, Kanaan R, et al. The mechanism of action of neuromodulation in the treatment of overactive bladder. *Nat Rev Urol.* 2025;22(7):414-426. <https://doi.org/10.1038/s41585-024-00967-8>
 24. Blok BF. Sacral neuromodulation for the treatment of urinary bladder dysfunction: mechanism of action and future directions. *Bioelectronics in Medicine.* 2018;1(1):85-94. <https://doi.org/10.2217/bem-2017-0003>
 25. Jairam R, Drossaerts J, Marcelissen T, et al. Predictive factors in sacral neuromodulation: a systematic review. *Urol Int.* 2022;106(4):323-343. <https://doi.org/10.1159/000513937>
 26. van Kerrebroeck PE, van Voskuilen AC, Heesakkers JP, et al. Results of sacral neuromodulation therapy for urinary voiding dysfunction: outcomes of a prospective, worldwide clinical study. *J Urol.* 2007;178(5):2029-2034. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2007.07.032>

27. Tutolo M, Ammirati E, Heesakkers J, et al. Efficacy and safety of sacral and percutaneous tibial neuromodulation in non-neurogenic lower urinary tract dysfunction and chronic pelvic pain: a systematic review of the literature. *Eur Urol*. 2018;73(3):406-418. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2017.11.002>