

S2k-Leitlinie der Deutschsprachigen Medizinischen Gesellschaft für Paraplegie (DMGP) AWMF-Register Nr: 179/001

Neuro-urologische Versorgung querschnittgelähmter Patienten

Erarbeitet durch den Arbeitskreis Neuro-Urologie der Deutschsprachigen
Medizinischen Gesellschaft für Paraplegie (DMGP)

Fast alle Patienten mit einer Querschnittlähmung leiden unter einer neurogenen Funktionsstörung des unteren Harntraktes (Neurogenic lower urinary tract Dysfunction - NLUTD) des Mastdarmes und der Sexualfunktion.. Bleiben diese unversorgt, drohen schwerwiegende medizinische Komplikationen und eine gravierende Einschränkung der Lebensqualität.

Die nachfolgende Leitlinie stellt die grundlegenden Prinzipien der neuro-urologischen Diagnostik und Therapie der NLUTD einschließlich der Sexualfunktionsstörungen bei Querschnittgelähmten dar.

1. Umfang neuro-urologischer Störungen bei Querschnittlähmung

a) Die Schädigung des Rückenmarks führt zu einer komplexen Störung des unteren Harntraktes, der Darm- und Sexualfunktion mit:

- Neurogener Detrusorüberaktivität
- Neurogener Detrusorhypokontraktilität oder -akontraktilität
- Detrusor-Sphinkter-Dyssynergie
- Detrusor-Blasenhals-Dyssynergie
- Blasenhalsinsuffizienz
- Harninkontinenz/Harnverhalt
- Rezidivierenden Harnwegsinfekten
- Drohendem Nierenfunktionsverlust
- Autonome Dysreflexie
- Darmpassage- und -entleerungsstörung
- Neurogenen Sexualfunktionsstörungen bei Mann und Frau
- Veränderter Sensibilität der Harnblase, des Enddarms und der Genitalorgane

b) Der Umfang der zu erwartenden neuro-urologischen Funktionsstörung wird durch die Läsionshöhe und das Ausmaß (komplett/inkomplett) der Querschnittlähmung mitbestimmt.

Die neuro-urologischen Funktionsstörungen unterliegen einer individuellen Dynamik mit lebenslangen Veränderungen. Diese Funktionsveränderungen erfolgen häufig vom Patienten unbemerkt.

2. Grundsätze der neuro-urologischen Versorgung

Daraus ergeben sich folgende Grundsätze:

- a) Die Diagnostik und Therapie müssen individualisiert erfolgen und alle Schädigungsaspekte berücksichtigen¹.
- b) Die neuro-urologische Diagnostik und Therapie erfordert das Beachten des Umfangs der Funktionsdefizite anderer Organsysteme und deshalb interdisziplinäres und interprofessionelles Denken.
- c) Eine lebenslange, individuelle, risikoadaptierte Nachsorge zur Früherkennung und Prävention von Komplikationen ist unabdingbar.

3. Störungen der Funktion des unteren Harntraktes

3.1 Diagnostik

Die Diagnostik sollte so früh wie möglich, spätestens nach Ende der spinalen Schockphase, durchgeführt werden.

a) Anamnese

Die Anamneseerhebung berücksichtigt die allgemeine, neurologische und urologische Vorgeschichte, die Medikation, die Art und Häufigkeit der Harnentleerung, eine mögliche Inkontinenz, die Art, Häufigkeit und Dauer der Darmentleerung, die Sensibilität für Blase, Darm und Sexualorgane, Zeichen einer autonomen Dysreflexie, die Versorgung mit Hilfsmitteln, die Harnwegsinfektionsrate und die Störungen der Sexualfunktion (Erektion, Ejakulation, Libido, Lubrikation, Orgasmusgefühl, Sensibilität).

b) Körperliche Untersuchung

Bei der körperlichen Untersuchung sind neben der neuro-urologischen Untersuchung die Beurteilung des allgemeinen Erscheinungsbildes (Atrophien, Lähmungen, Handfunktion, Selbstständigkeit beim Harnblasen- und Mastdarmmanagement,

¹ Mehnert U. Management of bladder, bowel, and sexual dysfunction. In: Oxford Textbook of Neurorehabilitation. Edited by Volker Dietz and Nick Ward. Oxford University Press 2015, 281-313.

Unterstützungsbedarf) und die Beurteilung des neuro-urologischen Status erforderlich. Von besonderer Bedeutung sind:

- Prüfung von diskriminierter Sensibilität- und Schmerzempfindung insbesondere in den sakralen Dermatomen
- Analer Sphinktertonus
- Erhaltene bzw. fehlende Kontraktions- und Relaxationsfähigkeit des Sphinkter ani externus (willentliche Kontraktion?)
- Erhebung des sakralen Reflexstatus

c) Urindiagnostik

Vor invasiven Maßnahmen muss ein Harnwegsinfekt ausgeschlossen werden. Bei Verdacht auf einen Harnwegsinfekt sind die Keimidentifikation und Resistenzbestimmung sowie die Zählung der Leukozyten im Nativ-Urin obligat.

d) Diagnostik der Funktionsstörungen des unteren Harntraktes (NLUTD)

Zur Klassifikation und Behandlung der NLUTD bei Querschnittlähmung sind urodynamische Untersuchungen eine notwendige Voraussetzung. Goldstandard ist die Video-Urodynamik.

Empfehlung zur Klassifikation von Funktionsstörungen des unteren Harntraktes bei querschnittgelähmten Patienten

- Beschreibung der neurologischen Schädigung (Lähmungshöhe sensibel/motorisch, inkomplett/komplett, Läsionstyp nach Schädigung oberes/unteres motorisches Neuron)
- Beschreibung der Detrusorfunktion (Speicherphase, Entleerungsphase)
- Beschreibung der Sensibilität der Harnblase nach Angaben des Patienten mit Angabe des Füllungsvolumens und der Qualität dieser Sensibilität
- Beschreibung Sphinkterfunktion (Blasenhals, externer Sphinkter, Dyssynergie)
- Beschreibung anderer morphologischer Veränderungen (Harnröhrenengen, VUR, Influx, Steine, Zystozele, Divertikel u.a.)
- Beschreibung einer Autonomen Dysreflexie

3.2 Therapie

3.2.1. Therapieziele in der Akutphase

Ziel der neuro-urologischen Versorgung in der Akutphase der Querschnittlähmung (spinaler Schock) ist die Vermeidung von Frühkomplikationen infolge der Harnentleerungsstörung.

Ein transurethraler Dauerkatheter zum intensiv-medizinischen Monitoring ist nur zeitlich

begrenzt akzeptabel². Zur Vermeidung von Komplikationen muss frühestmöglich auf den intermittierenden Katheterismus oder einen suprapubischen Katheter umgestellt werden.

3.2.2. Therapieziele in der chronischen Phase

Von der chronischen Phase einer Paraplegie/Tetraplegie spricht man, wenn die Behandlung der akuten Rückenmarksschädigung, die die Lähmungen verursachte, abgeschlossen ist³.

Das Ziel⁴ der neuro-urologischen Versorgung in der chronischen Phase der Querschnittlähmung ist die Erhaltung der Nierenfunktion, das Erreichen einer ausreichenden Speicherkapazität der Harnblase sowie die Wiederherstellung von Kontinenz⁵ und insgesamt die Verbesserung der Lebensqualität⁶.

Risikoärmste Methode zur Harnblasenentleerung bei Vorliegen einer neurogenen Blasenfunktionsstörung (NBFS) ist der intermittierende Einmalkatheterismus in aseptischer Technik⁷. Eine Infektionsprophylaxe ist nicht grundsätzlich erforderlich.

Insbesondere bei tetraplegischen Männern (meist nach Sphinkterotomie – siehe unten 3.2.4), sehr selten bei Frauen, kann die Etablierung einer getriggerten Reflexentleerung zur Vermeidung einer Fremdhilfeabhängigkeit eine adäquate Lösung darstellen. Grundsätzlich ist auf eine druckarme, möglichst vollständige Entleerung der Harnblase zu achten. Eine adäquate Hilfsmittelversorgung ist unerlässlich.

Harnröhren-Dauerkatheter sind zur Behandlung der Funktionsstörung des unteren Harntraktes bei Querschnittlähmung in der chronischen Phase relativ kontraindiziert und sollten nur in speziellen Situationen nach Aufklärung über die Langzeit-Risiken akzeptiert werden. In diesen Fällen bietet der suprapubische Katheter meist Vorteile.

3.2.3 Medikamentöse Therapie

Die medikamentöse Therapie stellt die Grundlage jeder qualifizierten neuro-urologischen Behandlung dar. Vor Einleitung einer medikamentösen Behandlung ist eine zystomanometrische Abklärung der Harnblasenfunktion erforderlich. Der Therapie-Effekt muss ebenfalls zystomanometrisch kontrolliert werden.

Die wichtigsten Präparategruppen bei querschnittgelähmten Patienten sind Antimuskarinika, selektive α -Blocker und Sympathikomimetika.

² Prävention und Kontrolle Katheter-assoziiertes Harnwegsinfektionen. Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsbl 2015; 58:641–650.

³ Deutsche Kodierrichtlinien. Allgemeine und Spezielle Kodierrichtlinien für die Verschlüsselung von Krankheiten und Prozeduren. Version 2015, S 90 und 141, Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK), Sept. 2014.

⁴ EAU Guideline „Neuro-Urology“: <https://uroweb.org/guideline/neuro-urology/> Zugegriffen am 19.10.2019.

⁵ Gormley EA Urologic complications of the neurogenic bladder. Urol Clin North Am. 2010; 37: 601-607.

⁶ Adriaansen JJ, van Asbeck FW, Tepper M, Faber WX, Visser-Meily JM, de Kort LM, Post MW. Bladder-emptying methods, neurogenic lower urinary tract dysfunction and impact on quality of life in people with long-term spinal cord injury. J Spinal Cord Med. 2017; 40: 43-53.

⁷ <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/043-048.html>, Zugegriffen am 19.10.2019.

- Antimuskarinika sind unter Beachtung der Kontraindikationen und Nebenwirkungen die Therapie der ersten Wahl bei querschnittgelähmten Patienten mit neurogener Detrusorhyperaktivität. Die am besten untersuchten und am häufigsten angewendeten Medikamente sind Oxybutynin, Trospiumchlorid, Tolterodin und Propiverin. Die Dosierung richtet sich allein nach der Wirkung und Verträglichkeit. In der Regel benötigen querschnittgelähmte Patienten höhere Dosierungen als Patienten mit nicht-neurogener überaktiver Blase. Häufig sind Kombinationen mehrerer Antimuskarinika notwendig. Die Wirksamkeit muss sowohl klinisch als auch zwingend urodynamisch überprüft werden.
- Für die Therapie von Kindern wurde lediglich Oxybutynin und Propiverin zugelassen. Ab dem 12. Lebensjahr ist der Einsatz von Trospiumchlorid zugelassen. Für Oxybutynin kommen auch die transdermale Applikation und die intravesikale Instillation zur Anwendung, da sich so die Nebenwirkungen des Präparates vermindern lassen sollen. Darifenacin, Fesoterodin und Solifenacin sind nicht explizit zur Therapie der neurogenen Detrusorhyperaktivität zugelassen, kommen aber bei Versagen anderer Medikamente zum Einsatz.
- α -Blocker dienen zur Senkung des Auslasswiderstands am Blasenhalshals bei neurogener Hyperaktivität des Detrusors und Reflexentleerung, insbesondere bei bestehender Detrusor-Blasenhalshals-Dyssynergie. Es besteht keine Indikation zur Senkung des Auslasswiderstands bei Patienten mit atonem Detrusor. Die bekanntesten Präparate sind Tamsolusin, Alfuzosin und Terazosin. Die Wirkungskontrolle erfolgt am besten klinisch, ggf. durch eine Videourodynamik.
- Sympathikomimetika werden zur Behandlung der Blasenhalshalsinsuffizienz eingesetzt. Für diese Indikation stehen keine speziellen Präparate zur Verfügung. Deshalb kommen trizyklische Amine mit bekannter sympathikomimetischer Wirkung zum Einsatz, Die Dosierung muss individuell gewählt werden (in der Regel bis 2x 25mg Imipramin). Die Wirkungskontrolle erfolgt ausschließlich klinisch.
- Die Injektion von Botulinum-Neurotoxin A (BoNT-A) in den Detrusor vesicae ist ein etabliertes minimal-invasives Verfahren. Auf die Konsensus-Stellungnahmen für Deutschland und Österreich wird verwiesen.^{8,9}
- Mirabegron als Beta-Rezeptor-Agonist ist für die idiopathische überaktive Harnblase seit 2012 zugelassen.

3.2.4 Operative Therapie

a) Sphinkterotomie, Blasenhalshalsinzision

Bei nachgewiesener Detrusor-Sphinkter-Dyssynergie stellt die Sphinkterotomie eine Methode zur Senkung des Auslasswiderstandes dar, bei Detrusor-Blasenhalshals-

⁸ Böthig R, Kaufmann A, Bremer J, Pannek J, Domurath B. Botulinumneurotoxin Typ A bei neurogener Detrusorüberaktivität. Konsensus des Arbeitskreises Neuro-Urologie der DMGP. Urologe 2014; 53: 524-530.

⁹ Madersbacher H, Fink KG, Kiss G, Klingler HC, Märk R, Pitzler C, Primus G, Schrey A, Strasser F. Konsensuspapier zur Anwendung von Botulinumtoxin Typ A (BoNT-A) bei neurogener Detrusorüberaktivität. J Urol Urogyn 2008; 15: 7-11.

Dyssynergie die einseitige oder beidseitige Inzision des Blasenhalbes nach TURNER-WARWICK. Die Methoden eignen sich für männliche Tetraplegiker, die sich selbst nicht katheterisieren können und für männliche Paraplegiker, die sich nicht katheterisieren wollen oder können. Voraussetzung ist neben einer ausreichenden Detrusoraktivität für eine Reflexentleerung die Akzeptanz einer Reflexharninkontinenz und einer Kondomurinal-Versorgung.

b) Sakrale Neuromodulation

Neurogene Blasen- und Darmfunktionsstörungen bei motorisch und sensibel inkompletter Querschnittlähmung können auf eine sakrale Neuromodulation ansprechen. Sie sollte frühestens ein Jahr nach Lähmungseintritt zur Anwendung kommen. Oft ist eine ergänzende medikamentöse Therapie erforderlich¹⁰. Eine komplette Querschnittlähmung ist keine Indikation.

Die Evidenz der Wirksamkeit und Sicherheit der sakralen Neuromodulation bei NLUTD ist gegeben¹¹.

c) Sakrale Deafferentation und Implantation eines Vorderwurzelstimulators (SDAF/SARS)¹²

In der Regel kommt diese Methode für Patienten mit einer kompletten Querschnittlähmung bei nachgewiesener Hyperaktivität des Detrusors in Frage.

Indikation: autonome Dysreflexie, zunehmender Nierenfunktionsverlust, rezidivierende Harnwegsinfekte, Katheterisierungsprobleme, Reflexharninkontinenz, unzureichende Wirkung anderer neuro-urologischer Maßnahmen.

Es werden nur die Hinterwurzeln von S2-S5 chirurgisch durchtrennt. Die Vorderwurzeln derselben Sakralsegmente bleiben intakt. Über diese erfolgt die Vorderwurzelstimulation¹³. Der Vorderwurzelstimulator (SARS) kann so eingestellt werden, dass neben einer Harnblasenentleerung auch eine Darmentleerung und eine Erektion erreicht werden können¹⁴.

d) Artifizierender Sphinkter am Blasenhalbes

Indikation: Belastungsinkontinenz mit Blasenhalbesinsuffizienz bei nachgewiesener sicherer Speicherfunktion der Harnblase (neurogene Akontraktilität des Detrusors, nach Ileumaugmentation oder SDAF/SARS).

¹⁰ Domurath B, Kutzenberger J Stellenwert der Neuromodulation bei Blasenfunktionsstörungen infolge Querschnittlähmung. In: van Ophoven A (Hrsg) Neuromodulative Verfahren in Urologie und Proktologie. Uni-Med Science Bremen, 2013, 79-82.

¹¹ Kessler TM, La Ramboise D, Trelle S, Fowler CJ, Kiss G, Pannek J, Schurch B, Sievert KD, Engeler DS. Sacral neuromodulation for neurogenic lower urinary tract dysfunction: systematic review and meta-analysis. Eur Urol. 2010 Dec;58(6):865-874.

¹² Scientific Meeting on Sacral Deafferentation and Implant Driven Micturition by Sacral Anterior Root Stimulator (In Honor of Prof. Giles S. Brindley, UK), April 13, 2018, Kassel, Habichtswald Klinik, ISBN 978-3-00-060201-6

¹³ B. Domurath, J. Kutzenberger. Implantation eines Vorderwurzelstimulators. In: Hofmann R&Wagner U (Hrsg) Inkontinenz- und Deszensus Chirurgie der Frau, Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2. Auflage, 2014, 295-300.

¹⁴ Kutzenberger J, Domurath B, Sauerwein Spastic bladder and spinal cord injury: seventeen years of experiences with sacral deafferentation and implantation of an anterior root stimulator. Artif. Organs 2005; 29(3): 239-241.

Kontraindikation: Neurogene Detrusorhyperaktivität

e) Harnblasenaugmentation

Voraussetzung: Intermittierender Katheterismus ist gewährleistet.

Indikation: Organisch bedingte Low-Compliance-Blase; therapierefraktäre Detrusorhyperaktivität.

Beachte: eine autonome Dysreflexie kann durch eine Augmentation meistens nicht oder nur eingeschränkt behoben werden.

f) Suburethrale Bänder

Zurzeit liegen keine ausreichenden Erfahrungen bei Patienten mit NLUTD vor.

g) Kontinente Stomata (kontinentes Appendixstoma nach Mitrofanoff, Yang-Monti)

Voraussetzung ist eine ausreichende Nierenfunktion und die nachgewiesene Speicherfunktion der Blase.

Indikation: Unmöglichkeit des intermittierenden Katheterismus bei bestehenden körperlichen Einschränkungen (z.B. eingeschränkte Handfunktion, Kontrakturen, ausgeprägte Adipositas, Spastik) oder bei Unmöglichkeit der transurethralen Katheterpassage bei schweren Harnröhrendestruktionen.¹⁵

h) Nasse Stomata (z.B. Ileum-Conduit)

In speziellen Situationen nicht zu umgehen. Allgemein nicht zu bevorzugen. Letzter Ausweg. In der Regel sollte dann die (destruierte) Harnblase entfernt werden (Zystektomie).

Tab 1 Hauptindikationen für die wichtigsten querschnittspezifischen neuro-urologischen Operationen

Operation	Indikation
Sphinkterotomie (Männer)	Detrusor-Sphinkter-Dyssynergie
Blasenhalsinzision (Männer)	Detrusor-Blasenhals-Dyssynergie, Blasenhalssklerose
Injektion von Botulinumneurotoxin in den Detrusor	Neurogene Detrusorüberaktivität
Permanente sakrale	NLUTD bei sensomotorisch inkompletten

¹⁵ Hakenberg OW, Ebermayer J, Manseck A, Wirth MP. Application of the Mitrofanoff Principle for intermittent self-catheterisation in quadriplegic patients. Urology 2001; 58: 38-42.

Neuromodulation	Querschnittlähmungen mit nachgewiesenem Effekt in der Probestimulation
Sakrale Deafferentation und Implantation eines Vorderwurzelstimulators	Neurogene Detrusorüberaktivität bei kompletter Querschnittlähmung mit Reflexharninkontinenz, Nierenfunktionsverlust, rezidivierenden Harnwegsinfekten und/oder autonomer Dysreflexie
Implantation eines artifiziellen Sphinkters am Blasenhal	Blasenhalsinsuffizienz bei nachgewiesener Detrusoratonie

3.3 Komplikationen

3.3.1 Harnwegsinfekte (HWI)

Harnwegsinfekte können Ausdruck einer unzureichend kompensierten (unzureichend behandelten) NLUTD sein, rezidivierende HWI erfordern eine Überprüfung des aktuellen Blasen-Managements.

Die klassischen Symptome eines HWI fehlen aufgrund der Querschnittlähmung meist. Folgende Zeichen können, müssen aber nicht mit einem HWI im Zusammenhang stehen: neu auftretende oder verstärkte Inkontinenz, Flankenschmerz, suprapubischer Schmerz, Zeichen einer autonomen Dysreflexie, Fieber, vermehrte spinale Spastik, Anstieg der Katheterisierungsfrequenz, übel-riechender Urin, trüber Urin, Unwohlsein, Schwächegefühl, Lethargie.

Als Zeichen eines klinisch relevanten HWI gelten:

Bakteriurie $\geq 10^5$ KBE/ml und Leukozyturie $\geq 100/\text{mm}^3$

(Konsens 23/24)

Vor jeder HWI-Therapie muss eine mikrobiologische Diagnostik mit Erreger- und Resistenzbestimmung eingeleitet werden.

Bei Dauerkatheterträgern (suprapubisch oder transurethral) ist mit einer Keimbesiedlung des unteren Harntraktes zu rechnen. Eine Therapie ist bei diesen Patienten nur bei Auftreten von Symptomen wie Fieber, Leukozytose oder Zeichen einer autonomen Dysreflexie und vor invasiven diagnostischen oder therapeutischen Eingriffen notwendig.

Rezidivierende HWI werden definiert als ≥ 2 HWI in 6 Monaten oder ≥ 3 HWI in 12 Monaten.

Da jeder HWI bei Querschnittgelähmten als komplizierter HWI gelten muss, ist stets eine

resistenzgerechte antibiotische Therapie über 7 – 14 Tage im oberen Dosierungsbereich notwendig.¹⁶

Bei einem symptomatischen HWI muss eine „kalkulierte“ antibiotische Therapie nach Vorliegen des Antibiogramms resistenzgerecht, ggf. deeskalierend, fortgesetzt werden.

Wichtig ist die Abgrenzung einer „asymptomatische Bakteriurie“ von einem „klinisch relevanten HWI“. Bei „asymptomatischer Bakteriurie“ ist eine antibiotische Therapie nur vor diagnostischen oder therapeutischen Eingriffen mit dem Risiko einer Urothel- Verletzung angeraten.

Ein regelmäßiges mikrobiologisches Screening ist zumindest bei ambulanten Kontrollen meist nicht sinnvoll (außer bei Patienten mit besonderen Erregern entsprechend den gesetzlichen Vorgaben). Die lokale und individuelle Keim- und Resistenzsituation sollte grundsätzlich bekannt sein, um bei Notwendigkeit „kalkuliert“ behandeln zu können.

3.3.2 Harninkontinenz

Eine neu auftretende Harninkontinenz kann entweder durch eine Detrusorüberaktivität, eine eingeschränkte Dehnbarkeit der Harnblase (Compliance), Überdehnung der Blasenwand oder durch einen reduzierten subvesikalen Widerstand (inkompetenter Verschluss des Blasenhalsses) verursacht werden. Eine video-urodynamische Abklärung ist notwendig. Hierbei werden auch andere urologische Ursachen (z.B. Blasensteine) erkannt und gegebenenfalls behandelt.

Ein Harnwegsinfekt als mögliche Ursache muss primär ausgeschlossen (s. oben) werden.

3.3.3 Komplikationen der Katheterisierung

Zu möglichen Komplikationen der Katheterisierung: siehe S2k-Leitlinie (AWMF 043-048) „Management und Durchführung des Intermittierenden Katheterismus (IK) bei Neurogenen Blasenfunktionsstörungen“⁷.

3.3.4 Autonome Dysreflexie (AD)

Eine autonome Dysreflexie ist eine anfallsartige Erhöhung des systolischen Blutdruckes um mehr als 20 mm Hg über den Ausgangswert mit Herzrhythmusstörungen (meist Bradykardie), mit und ohne begleitende Symptome¹⁷

Auslösende Faktoren können sein: Überdehnung der Harnblase (75-90%), Manipulationen an Harnblase oder Harnröhre (Sphinkter-Passage!), Provokation durch Urodynamik oder Zystoskopie¹⁸, sexuelle Stimulation, Überdehnung des Darms, Provokation durch rektale Manipulation (Darmentleerung, Untersuchung) u.a.

¹⁶ <http://uroweb.org/guideline/urological-infections/> Zugegriffen am 19.10.2019.

¹⁷ American Spinal Injury Association: International Standards to document remaining Autonomic Function after Spinal Cord Injury, 2012; Atlanta, GA. Top Spinal Cord Inj Rehabil. 2012; 18: 282–296.

¹⁸ Liu N, Fougere R, Zhou M-W, Nigro MK, Krassioukov AV. Autonomic dysreflexia severity during urodynamics and cystoscopy in individuals with spinal cord injury. Spinal Cord 2013; 51: 863–867.

Cave: Der Blutdruck kann im Rahmen einer AD sehr hohe Werte erreichen, ohne vom Patienten bemerkt zu werden.

Eine autonome Dysreflexie stellt ein potentiell lebensbedrohliches Syndrom (Hypertensive Encephalopathie, intracerebrale Blutung, systolischer Blutdruck > 300mmHg, epileptische Anfälle, Myokardinfarkt, Herzrhythmusstörungen) dar, das bei einer Läsionshöhe oberhalb Th6 (selten auch bei tieferen Lähmungen) auftreten kann¹⁹.

- Begleitsymptome
 - klopfende Kopfschmerzen
 - starkes Schwitzen, gerötete und überwärmte Haut, speziell im Gesicht, im Nacken und an den Schultern
 - Gänsehaut
 - Unruhe, Angst und Zittern
 - Engegefühl in der Brust, Arrhythmie und Atembeschwerden
 - beengte Nasenatmung
 - verschwommenes Sehen
- Therapie
 - Ursache beseitigen – Ausschalten der triggernden Reize (Abbrechen der Manipulation, Entleeren der Harnblase oder des Darms)
 - Antihypertensive Medikamente, z.B. schnell wirkende Nitropräparate (z.B. bis zu 3 Hübe Nitro-Spray - Cave: 5-PDE-Hemmer!) oder ACE-Hemmer (Captopril 25mg sublingual) oder Calcium-Antagonisten (z.B. Nifedipin-Kapseln 10mg - zerbeißen und schlucken).

3.3.5 Nierenfunktionsverlust

Der Verlust der Nierenfunktion (früher die häufigste Todesursache Querschnittgelähmter) stellt eine drohende Spätfolge bei unzureichend behandelter NLUTD dar. Serum-Kreatinin-Bestimmungen (und Cystatin C) überschätzen die tatsächliche Nierenfunktion wegen der geringen Muskelaktivität durch die Querschnittlähmung^{20,21}. Empfohlene Methoden zur Bestimmung der Nierenfunktion sind die endogene Kreatinin-Clearance (Voraussetzung: exakte Sammelzeit und Bestimmung des Urinvolumens) oder die Nierenfunktions-Szintigraphie.

Bei der Querschnittlähmung wird die Abschätzung der Nierenfunktion durch eine endogene Kreatininclearance mittels 24h-Sammelurins empfohlen. Die alleinige Bewertung des Serumkreatinins hat keine Aussagekraft.

3.3.6 Urolithiasis

¹⁹ Liu N, Zhou M, Biering-Sørensen F, Krassioukov AV. Iatrogenic urological triggers of autonomic dysreflexia: a systematic review. *Spinal Cord* 2015; 53: 500-509.

²⁰ Jenkins, MA, Brown DJ, Ierino FL, Ratnaik S. Cystatin C for estimation of glomerular filtration rate in patients with spinal cord injury. *Ann Clin Biochem.* 2003; 40: 364-368.

²¹ Knight EL, Verhave JC, Spiegelman D, Hillege HL, Zeeuw D de, Curhan GC, de Jong PE. Factors influencing serum cystatin C levels other than renal function and the impact on renal function measurement. *Kidney Int.* 2004; 65:1416-1421.

Das Risiko der Ausbildung von Nieren- und Blasensteinen ist bei querschnittgelähmten Patienten generell erhöht²². Die Dauerkatheter-Ableitung der Harnblase erhöht das Risiko der Entwicklung von Blasensteinen deutlich²³ und führt zu häufigen Rezidiven. Die Therapie unterscheidet sich nicht grundsätzlich von der bei nicht-querschnittgelähmten Patienten, allerdings sollte bei Nieren- oder Harnleitersteinen die Indikation zur URS oder PCNL großzügiger als zur ESWL gestellt werden²⁴.

3.3.7 Vesiko-uretero-renaler Reflux

Die Verhinderung einer Hochdruck-Situation in der Harnblase (unabhängig vom Typ der Blasenlähmung²⁵) wirkt der Entstehung eines vesiko-ureteralen Refluxes entgegen. Bei Vorliegen eines Refluxes muss zunächst eine Niederdrucksituation erreicht werden (video-urodynamisch nachzuweisen). Die Indikation zu einer Antirefluxplastik ist streng zu stellen.

3.3.8 Harnblasen-Karzinom

Es gibt Hinweise, dass mit zunehmender Lähmungsdauer das Risiko der Entstehung eines Harnblasenkarzinoms steigt²⁶. Es handelt sich meist um aggressive Urothelkarzinome, die häufig erst als muskel-invasive Tumoren entdeckt werden und eine sehr schlechte Prognose aufweisen²⁷. Der Anteil an Plattenepithel-Karzinomen ist erhöht. Die Dauerkatheter-Ableitung der Harnblase spielt eine wichtige, aber nicht die alleinige Rolle als Risikofaktor²⁸.

Ein sinnvolles Screening ist bisher nicht definiert²⁹.

Die Indikation zur Urethrocystoskopie sollte bei auffälligen Harnbefunden frühzeitig und großzügig gestellt werden, Ultraschall-Untersuchungen der (gefüllten) Harnblase sollten bei jeder Gelegenheit durchgeführt werden.

3.4 Präventionsmaßnahmen in der Neuro-Urologie

3.4.1 Prävention von Harnwegsinfekten

²² Hansen RB, Biering-Sørensen F, Kristensen JK. Urinary calculi following traumatic spinal cord injury. *Scand J Urol Nephrol.* 2007; 41:115-119.

²³ Bartel P, Krebs J, Wöllner J, Göcking K. Bladder stones in patients with spinal cord injury: a long-term study. *Spinal Cord.* 2014; 52: 295-297.

²⁴ Ost MC, Lee BR. Urolithiasis in patients with spinal cord injuries: risk factors, management, and outcomes. *Curr Opin Urol.* 2006; 16: 93-99.

²⁵ Lee JS, Koo BI, Shin MJ, Chang JH, Kim SY, Ko HY. Differences in Urodynamic Variables for Vesicoureteral Reflux Depending on the Neurogenic Bladder Type. *Ann Rehabil Med.* 2014; 38: 347-352.

²⁶ El-Masri WS, Fellows G. Bladder Cancer after spinal cord injury. *Paraplegia.* 1981; 19: 265-270.

²⁷ Groah SL, Weitzenkamp DA, Lammertse DP, Whiteneck GG, Lezotte DC, Hamman RF. Excess Risk of Bladder Cancer in Spinal Cord Injury: Evidence for an Association between Indwelling Catheter Use and Bladder Cancer. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002; 83: 346-351.

²⁸ Kalisvaart JF, Katsumi HK, Ronningen LD, Hovey RM. Bladder cancer in spinal cord injury patients. *Spinal Cord.* 2010; 48: 257-261.

²⁹ Welk B, McIntyre A, Teasell R, Potter P, Loh E. Bladder cancer in individuals with spinal cord injuries. *Spinal Cord.* 2013; 51: 516-521.

Wenn vom Patienten rezidivierende HWI angegeben werden, sollte als erstes die Zuverlässigkeit der Labordiagnostik (mikrobiologische Austestung erfolgt?, Leukozytenzahl bestimmt?) und die Sicherheit der eingeleiteten antibiotischen Therapie (Blindtherapie?, Dauer der Therapie, eingesetzte Dosis) überprüft werden. In zweiter Linie müssen eine Urolithiasis und/oder eine Neoplasie ausgeschlossen werden. In dritter Linie sollte das Blasenmanagement des Patienten kritisch hinterfragt (Hochdrucksituation in der Harnblase?, niedriges Reflexievolumen?, Blasenüberdehnungen?, Effizienz der anticholinergen Therapie?, Ablauf Katheterismus) und gegebenenfalls umgestellt werden.

Eine HWI-Prophylaxe ist erst sinnvoll, wenn die Labordiagnostik überprüft und die Risikofaktoren für das Entstehen von Harnwegsinfektionen beseitigt wurden.

Eine Harnwegsinfektionsprophylaxe wird bei häufigen fieberhaften (≥ 2 fieberhafte HWI/Jahr) und rezidivierenden Harnwegsinfekten empfohlen. Noch am besten untersucht, aber nicht unumstritten, ist die Wirkung von Trimethoprim und Nitrofurantoin^{30,31}. Ein wöchentlicher Wechsel zweier Antibiotika (WOCA-Schema, orale Einmal-Gabe pro Woche) scheint die Infektrate zu senken³². Die ansäuernde Therapie z.B. mit L-Methionin ist weit verbreitet (3x500-1000mg), es existieren dazu aber kaum Studien an querschnittgelähmten Patienten³³. Gleiches gilt für die Einnahme von Cranberry-Extrakten (2x500mg)³⁴. Es handelt sich jeweils um Einzel-Studien mit wenigen Patienten, so dass die Studienlage zu keiner Form der HWI-Prophylaxe eine abschließende Bewertung erlaubt. Gute klinische Erfahrungen existieren für individuelle Therapie-Konzepte, inklusive homöopathischer Mittel und Immunstimulation^{35,36}. Die Wirkung der veranlassten individuellen Prophylaxe sollte nicht vor Ablauf von 6 Monaten kontrolliert werden, da entsprechend der Definition für rezidivierende Harnwegsinfekte (≥ 2 HWI/6Monaten oder ≥ 3 HWI/12Monaten) die Wirkung der Prophylaxe nicht früher eingeschätzt werden kann.

3.4.2 Prävention eines Nierenfunktionsverlustes

Bei allen Patienten mit einer Querschnittlähmung droht ein Nierenfunktionsverlust durch ungenügende Kontrolle und Therapie der NLUTD und durch eine insuffiziente Infektdiagnostik und -therapie.

³⁰ Gribble MJ, Puterman ML. Prophylaxis of urinary tract infection in persons with recent spinal cord injury: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled study of trimethoprim-sulfamethoxazole. *Am J Med.* 1993;95(2):141-52.

³¹ Lindan R, Joiner E. A prospective study of the efficacy of low dose nitrofurantoin in preventing urinary tract infections in spinal cord injury patients, with comments on the role of pseudomonads *Paraplegia* 1984; 22: 61–65.

³² Salomon J, Denys P, Merle C, Chartier-Kastler E, Peronne C, Gaillard JL, Bernard L. Prevention of urinary tract infection in spinal cord-injured patients: safety and efficacy of a weekly oral cyclic antibiotic (WOCA) programme with a 2 year follow-up – an observational prospective study. *J Antimicrob Chemother* 2008; 57(4): 784-788.

³³ Günther M, Noll F, Nützel R, Gläser E, Kramer G, Stöhrer M. Harnwegsinfektprophylaxe: Urinansäuerung mittels L-Methionin bei neurogener Blasenfunktionsstörung. *Urologe B.* 2002; 42: 218-220.

³⁴ Hess MJ, Hess PE, Sullivan MR, Nee M, Yalla SV. Evaluation of cranberry tablets for the prevention of urinary tract infections in spinal cord injured patients with neurogenic bladder *Spinal Cord* 2008; 46(9): 622-626.

³⁵ Morton SC, Shekelle PG, Adams JL, Bennett C, Dobkin BH, Montgomerie J, Vickrey BG. Antimicrobial prophylaxis for urinary tract infection in persons with spinal cord dysfunction. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(1):129-38.

³⁶ Wagenlehner FM, Vahlensieck W, Bauer HW, Weidner W, Naber KG, Piechota HJ. Primär- und Sekundärprävention von Harnwegsinfektionen. *Urologe* 2011; 50 (11): 1248-1256.

Die Kontrolle der Nierenfunktion mit geeigneten Methoden gehört zur lebenslangen Nachsorge querschnittgelähmter Patienten. Die beste Prävention eines Nierenfunktionsverlustes ist die Herstellung einer hohen Compliance des Detrusors, die Verhinderung und die Beseitigung eines VUR, sowie die Vermeidung einer Überdehnung des Detrusors (> 500-600ml). Bei Verschlechterung der Nierenfunktion muss die Speicherfunktion der Harnblase überprüft und optimiert werden (Video-Urodynamik!).

Liegt die Gesamtnierenfunktion unter 50% der Norm, muss der Nephrologe in die Therapie einbezogen werden³⁷.

3.5 Prinzipien der neuro-urologischen Hilfsmittelversorgung

Das Primärziel der urologischen Hilfsmittelversorgung ist der unmittelbare Behinderungsausgleich einer ausgefallenen oder beeinträchtigten Körperfunktion (BSG B3KR13/09 v. 07.10.2010). Es gilt das Gebot eines möglichst weitgehenden Ausgleichs des Funktionsdefizits unter Berücksichtigung des aktuellen Stands des medizinischen und technischen Fortschritts, einschließlich der Sicherung des Behandlungserfolges. Die Krankenkasse übernimmt alle Kosten (BSG B3KR1/14R v. 16.07.2014).

Die Hilfsmittelversorgung hat sich am objektiven und medizinisch begründeten individuellen Bedarf zu orientieren. Die Minimalkriterien an die Qualität der Produkte (keine Schädigung der Patienten, adäquate Funktion) sind einzuhalten. Die Hilfsmittel müssen in Deutschland nach aktueller Rechtsprechung nicht zwingend im Hilfsmittelverzeichnis der Krankenkassen gelistet sein, da dieses „eine reine Auslegungs- und Orientierungshilfe“ darstellt und „keine Positivliste mit beschränkender Regelung“ (BSG B3KR8/13R v.18.06.2014). Die Hilfsmittel müssen in ausreichender Menge zur Verfügung stehen, da sonst die Sicherung des Behandlungserfolges nicht gewährleistet ist.

4. Sexualfunktionsstörungen

Sexualität ist ein Grundbedürfnis. Das Eintreten einer Querschnittlähmung betrifft die sexuelle Funktions- und Erlebnisfähigkeit. Die Störungen der Sexualfunktionen variieren in Abhängigkeit von Höhe und Ausmaß (motorisch / sensorisch komplett / inkomplett) der Rückenmarkschädigung.

4.1 Anamnese, Diagnostik und Therapiebeginn

³⁷ Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale Versorgungsleitlinie Nierenerkrankungen bei Diabetes im Erwachsenenalter – Kurzfassung, 1. Auflage. Version 6. 2010, zuletzt geändert: September 2015. <https://www.leitlinien.de/nvl/diabetes/nierenerkrankungen/archiv>, Zugriffen 19.10.2019 (Gültigkeit abgelaufen).

In der Anfangsphase nach Eintreten einer Querschnittlähmung reicht den Betroffenen und deren Partner/-innen häufig ein Hinweis (Beratungsgespräch), dass die eventuell vorliegenden sexuellen Funktionsstörungen therapierbar sind und eine sexuelle Aktivität einen positiven Verlauf auf die weitere psychosoziale Entwicklung der Betroffenen haben kann. Eine weiterführende Diagnostik oder Therapie sollte erst bei Akzeptanz, Bereitschaft oder Therapiewilligkeit der Betroffenen erfolgen, insbesondere bei Hinweisen auf das Vorliegen eines Kinderwunsches. Die sexuelle Anamnese sollte hierbei auch die sexuelle Situation vor dem Eintritt der Querschnittlähmung beinhalten und auch die Libido und nicht nur die sexuelle Funktionsfähigkeit berücksichtigen.

4.2 Sexuelle Funktionsstörungen des querschnittgelähmten Mannes

Abhängig vom Ausmaß und der Höhe der spinalen Läsion können die Funktionen Erektion, Ejakulation, Emission, Orgasmus, sensorische genitale Empfindung, Fertilität und Libido gestört sein.

4.2.1 Therapie von Erektionsstörungen

Eine kausale Therapie der neurogenen erektilen Dysfunktion ist derzeit nicht möglich.

Medikamentöse Therapie: PDE-5-Hemmer

Therapie der ersten Wahl. Voraussetzung für eine erfolgreiche Therapie mit PDE-5-Hemmern sind wenigstens residual erhaltene Funktionen des unteren motorischen Neurons. Derzeit stehen vier orale PDE-5-Hemmer (Sildenafil, Vardenafil, Tadalafil, Avanafil) zur Verfügung, die sich bezüglich Wirksamkeit und Nebenwirkungen nicht wesentlich unterscheiden^{38,39}. Spezielle Kontraindikationen bei Querschnittgelähmten liegen nicht vor, allerdings gilt zu beachten, dass nitrat-haltige Medikamente nicht selten auch zur Therapie der autonomen Dysreflexie zur Anwendung kommen.

Medikamentöse Therapie: lokale Schwellkörperinjektion (SKIT)

Injektion einer ärztlich ermittelten Dosierung von Alprostadil (Aktivierung des Prostaglandin-E1-Rezeptors) in einen Schwellkörper des Penis (kurz vor der sexuellen Aktivität)⁴⁰. Bei Schmerzen nach Alprostadilinjektion kann alternativ eine in Deutschland nicht zugelassene Papaverin-Phentolamin-Mischung angewendet werden. Dieses Medikament ist in Österreich und der Schweiz unter dem Namen Andro-SKAT zugelassen, in Deutschland kann es nur nach Rezeptierung durch einen Arzt von qualifizierten Apothekern hergestellt werden. Ein Gemisch von Phentolamin/Papaverin ist das am längsten verwendete Medikament bei der Behandlung der ED. Alternativ, aber weniger wirksam ist die urethrale Applikation (MUSE)⁴¹.

³⁸ Rizio N, Tran C, Sorenson M. Efficacy and satisfaction rates of oral PDE5is in the treatment of erectile dysfunction secondary to spinal cord injury: a review of literature. J Spinal Cord Med. 2012; 35: 219-228.

³⁹ Lombardi G, Macchiarella A, Cecconi F, Del Popolo G. Ten years of phosphodiesterase type 5 inhibitors in spinal cord injured patients. J Sex Med. 2009; 6: 1248-1258.

⁴⁰ Kapoor VK, Chahal AS, Jyoti SP, Mundkur YJ, Kotwal SV, Mehta VK. Intracavernous papaverine for impotence in spinal cord injured patients. Paraplegia. 1993; 31: 675-677.

⁴¹ Bodner DR, Haas CA, Krueger B, Seftel AD. Intraurethral alprostadil for treatment of erectile dysfunction in patients with spinal cord injury. Urology. 1999; 53: 199-202.

Mechanische Hilfsmittel: Penisringe, Vakuumerektionshilfe (Vakuumpumpe)
Insbesondere bei Patienten, die über unvollständige Erektionen oder einen zu schnellen Rückgang von Erektionen klagen oder bei Unwirksamkeit von bzw. Kontraindikationen gegen PDE-5-Hemmer⁴². Eine Anwendung sollte 30 Minuten nicht übersteigen.

Operative Therapie: Schwellkörperimplantate

Bei Versagen oder Nichtakzeptanz konservativer Verfahren kann die Indikation für eine Schwellkörperimplantation gestellt werden. Die Einbindung in eine therapeutische Gesamtkonzeption (z.B. Einmalkatheterismus, Stuhlinkontinenz, etc.) ist erforderlich, um postoperative Komplikationen zu vermeiden und andere operative Therapien (z.B. artifizieller Sphinkter, etc.) nicht zu behindern. Komplikationen im Langzeitverlauf sind bei hydraulischen Implantaten deutlich seltener⁴³. Probleme bei der Haftung von Kondom-Urinalen als externen Urin-Kollektor oder Probleme bei der Durchführung des intermittierenden Selbstkatheterismus können eine Indikation zur Implantation darstellen.

4.2.2 Therapie von Emissions- und Ejakulationsstörungen

Emissionsstörungen bezeichnen Störungen des Samentransports von den Tubuli seminiferi des Hodens bis zur Harnröhre, Ejakulationsstörungen den gestörten Ausstoß der Samenflüssigkeit (meist im Sinne einer retrograden Ejakulation in die Harnblase bei nicht verschlossenem Blasenhal).

Medikamentöse Therapie: Midodrin und Physostigmin - Diese Medikamente sollten wegen möglicherweise gravierender Nebenwirkungen nur noch im Einzelfall zur Therapie der retrograden Ejakulation und zur Ejakulatgewinnung vor künstlichen Befruchtungen zum Einsatz kommen.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Samenextraktion aus dem Urin (durch Einmalkatheterismus nach retrograder Ejakulation)⁴⁴.

Mittels Prostata-Massage kann in Einzelfällen Samenflüssigkeit gewonnen werden⁴⁵. Die Möglichkeit einer „iatrogenen“ retrograden Ejakulation nach Verordnung eines alpha-Rezeptorenblockers (z.B. zur Senkung des Auslasswiderstandes der Harnblase) sollte bedacht werden (eventuell Auslass-Versuch).

Penile Vibrostimulation⁴⁶: Mittels eines Vibrationsgeräts (z.B. Ferti Care®) kann eine reflektorische Ejakulation ausgelöst werden. Diese Anwendung kann eventuell vom Patienten (und seiner Partnerin) selbst durchgeführt werden. Bei Vorliegen einer

⁴² Denil J, Ohl DA, Smythe C. Vacuum erection device in spinal cord injured men: patient and partner satisfaction. Arch Phys Med Rehabil. 1996; 77: 750-753.

⁴³ Zermann DH, Kutzenberger J, Sauerwein D, Schubert J, Loeffler U. Penile prosthetic surgery in neurologically impaired patients: long-term followup. J Urol. 2006; 175: 1041-1044.

⁴⁴ Fode M, Krogh-Jespersen S, Brackett NL, Ohl DA, Lynne CM, Sønksen J. Male sexual dysfunction and infertility associated with neurological disorders. Asian J Androl. 2012; 14: 61-68.

⁴⁵ Arafa MM, Zohdy WA, Shamloul R. Prostatic massage: a simple method of semen retrieval in men with spinal cord injury. Int J Androl. 2007; 30: 170-173.

⁴⁶ Ohl DA, Sønksen J, Menge AC, McCabe M, Keller LM. Electroejaculation versus vibratory stimulation in spinal cord injured men: sperm quality and patient preference. J Urol. 1997; 157: 2147-2149.

autonomen Dysreflexie ist eine ärztliche Unterweisung und ggf. eine zusätzlichen Medikation vor der Anwendung notwendig.

Invasive Ejakulatgewinnung: Transrektale Elektrostimulation⁴⁷

Diese Methode steht in einzelnen Querschnittgelähmtenzentren, urologischen Kliniken und Kinderwunschzentren zur Verfügung. Bei erhaltener genitaler Sensibilität (inkomplette Querschnittlähmung) und bei Vorliegen einer autonomen Dysreflexie sind ggf. eine stationäre Aufnahme und eine Allgemeinanästhesie erforderlich.

Operative Samengewinnung: MESA (Mikrochirurgische Epididymale Spermienaspiration) und TESE (Testikuläre Spermienextraktion)

Wenn durch weniger invasive Methoden kein Ejakulat zu gewinnen ist, bei unzureichender Menge an Spermien (Azoospermie, Oligozoospermie) oder zu geringer Spermien-Motilität besteht die Möglichkeit der operativen Gewinnung⁴⁸ von zeugungsfähigen Spermien zur Durchführung einer künstlichen Befruchtung (ICSI).

4.2.3 Fertilitätsstörungen beim Mann

Insgesamt muss davon ausgegangen werden, dass die Spermaqualität der querschnittgelähmten Männer im Vergleich zu nicht-querschnittgelähmten Männern herabgesetzt ist⁴⁹. Die Art der assistierten Reproduktionstechnik („Home-Insemination“, intrauterine Insemination oder In-vitro-Fertilisation mit oder ohne intrazytoplasmatische Sperma-Injektion – ICSI) hängt in hohem Maße von der Qualität der Samen ab. Hier ist die Kooperation mit einem Kinderwunschzentrum notwendig⁵⁰.

Die Entscheidung zur Kryokonservierung ist eine Einzelfallentscheidung.

4.3 Sexuelle Funktionsstörungen der querschnittgelähmten Frau

Bei querschnittgelähmten Frauen stehen Störungen der Empfindungsfähigkeit, der Lubrikation und der Orgasmusfähigkeit im Vordergrund. Menstruationsstörungen und Fertilitätsstörungen sind meist vorübergehender Natur.

4.3.1 Sexualitätsstörungen

Obwohl 80 Prozent der Frauen nach einer Querschnittlähmung sexuell aktiv⁵¹ sind, wurde eine signifikante Abnahme der Kohabitationshäufigkeit und des Erreichens eines

⁴⁷ Rutkowski SB, Geraghty TJ, Hagen DL, Bowers DM, Craven M, Middleton JW. A comprehensive approach to the management of male infertility following spinal cord injury. *Spinal Cord*. 1999; 37: 508-514.

⁴⁸ Brackett NL, Lynne CM, Ibrahim E, Ohi DA, Sønksen J. Treatment of infertility in men with spinal cord injury. *Nat Rev Urol*. 2010; 7: 162-172.

⁴⁹ Brackett NL, Nash MS, Lynne CM. Male fertility following spinal cord injury: facts and fiction. *Phys Ther*. 1996; 76: 1221-1231.

⁵⁰ Shieh JY, Chen SU, Wang YH, Chang HC, Ho HN, Yang YS. A protocol of electroejaculation and systematic assisted reproductive technology achieved high efficiency and efficacy for pregnancy for anejaculatory men with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003; 84: 535-540.

⁵¹ Kreuter M, Siösteen A, Biering-Sørensen F. Sexuality and sexual life in women with spinal cord injury: a controlled study. *J Rehabil Med*. 2008; 40: 61-69.

Orgasmus beschrieben⁵². Hauptschwierigkeiten sind drohende Inkontinenz, Schwierigkeiten beim Erreichen der „richtigen“ Position, verminderte Lubrikation, vermehrte Spastik, autonome Dysreflexie und neuropathische Schmerzen. Diese Probleme sind grundsätzlich therapierbar – vorausgesetzt, sie werden thematisiert. Wichtigste Ursache für eine geringe Zufriedenheit querschnittgelähmter Frauen mit ihrem Sexualleben sind allerdings fehlende Partnerschaft und die gestörte Sensibilität im Genitalbereich⁵³.

4.3.2 Lubrikationsstörungen

Eine kausale Therapie von neurogenen Lubrikationsstörungen ist nicht bekannt. Zum Einsatz kommen Empfehlungen zur clitoridalen Stimulation, Gleitmittel und lokale Östrogengaben.

4.3.3 Menstruationsstörungen

Unmittelbar nach Eintreten einer Querschnittlähmung kann es initial zu einer menstrualen Abbruchblutung kommen. Im weiteren Verlauf normalisiert sich der Menstruationszyklus meist wieder.

4.3.4 Fertilitätsstörungen bei der Frau

Noch bevor die Menstruation wieder einsetzt, besteht die Fertilität der querschnittgelähmten Frau. Eine Empfängnisverhütung ist anzuraten. Eine lähmungsbedingte Einschränkung der Fertilität liegt nicht vor.

4.3.5 Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett bei Querschnittlähmung

Zu Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett bei Querschnittlähmung wird auf die S2k-Leitlinie AWMF-Reg.-Nr .179-002⁵⁴ verwiesen.

4.4 Orgasmusfähigkeit und autonome Dysreflexie

Je nach Höhe und Ausmaß der Läsion ist eine orgasmische Empfindungsfähigkeit unterschiedlicher Qualität bei Tetra- und Paraplegikern möglich, auch bei sensorischen Läsionen.

Eine kausale Therapie des ausbleibenden Orgasmus-Empfindens ist nicht möglich. Bei kompletten Läsionen oberhalb von T12, insbesondere von T6, liegt bei männlichen und weiblichen Querschnittgelähmten bei sexueller Stimulation und besonders bei Eintreten eines Orgasmus eine hohe Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer autonomen Dysreflexie vor. Bei Blutdruckkrisen kann die prophylaktische Gabe von Ca-Antagonisten hilfreich sein.

⁵² Ferreiro-Velasco ME, Barca-Buyo A, de la Barrera SS, Montoto-Marqués A, Vázquez XM, Rodríguez-Sotillo A. Sexual issues in a sample of women with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2005; 43: 51-55.

⁵³ Otero-Villaverde S, Ferreiro-Velasco ME, Montoto-Marqués A, Salvador de la Barrera S, Arias-Pardo AI, Rodríguez-Sotillo A. Sexual satisfaction in women with spinal cord injuries. *Spinal Cord*. 2015; 53: 557–560.

⁵⁴ <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/179-002.html>, Zugriffen am 19.10.2019

5. Anhang

5.1. Leitliniengruppe

Dr. med. Böthig Ralf, Leitender Arzt, Abt. Neuro-Urologie, BG Klinikum Hamburg

Dr. med. Domurath Burkhard, ehem. Chefarzt, Klinik für Neuro-Urologie, Werner Wicker Klinik, Bad Wildungen

Dr. med. Kaufmann Albert, Chefarzt, Zentrum für Kontinenz und Neuro-Urologie, Kliniken Maria Hilf, Mönchengladbach

Dr. med. Bremer Jörn, Leitender Oberarzt, Neurologisches Rehabilitationszentrum und Querschnittgelähmtenzentrum, BDH-Klinik Greifswald

MPH, M.B.A. Will Vance, Oberarzt, Neuro-Urologisches Zentrum, Kliniken Beelitz, Beelitz-Heilstätten

Prof. Dr. med. Ruth Kirschner-Hermanns, Leitung Neuro-Urologie/Urologie, Universitätsklinikum Bonn und Neuro-Urologie, Neurologisches Rehabilitationszentrum ‚Godeshöhe‘ e. V. Bonn

5.2. Beteiligte am Konsensusverfahren

- A. Angermund, München, D
- R. Böthig, Hamburg, D
- I. Bonn, Mönchengladbach, D
- J. Bremer, Greifswald, D
- H. Burgdörfer, Hamburg (Gast), D
- B. Domurath, Bad Wildungen/Beelitz-Heilstätten, D
- J. Ebermayer, Kreischa, D
- A. Hildesheim, Bonn, D
- T. Jud, Bad Häring, A
- A. Kaufmann, Mönchengladbach, D
- R. Kirschner-Hermanns, Bonn, D
- J.-P. Klask, Duisburg, D
- B. Koll
- M. Kowolik, Bonn, D
- I. Kurze, Bad Berka, D
- J. Kutzenberger, Bad Wildungen, D
- R. Schober, Tobelbad, A
- S. Möhr, Basel, CH
- J. Pannek, Nottwil, CH
- J. Pretzer, Berlin, D
- A. Redecker, Halle, D

- I. Soljanik, Heidelberg, D
- W. Vance, Beelitz, D
- A. Wolff, Murnau, D

31.10.2019: Gültigkeit der Leitlinie nach inhaltlicher Überprüfung durch das Leitliniensekretariat verlängert bis 17.3.2021

Erstveröffentlichung: 03/2016

Nächste Überprüfung geplant: 12/2019

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online