

Neuro-urologische Versorgung querschnittgelähmter Patienten

Entwicklungsstufe: S2k

Stand: September 2021



Deutschsprachige Medizinische
Gesellschaft für Paraplegiologie e.V.

Präambel

Die vorliegende S2k-Leitlinie ist ein Update der Leitlinie "Neuro-urologische Versorgung querschnittgelähmter Patienten" von 2015. Sie wurde im Konsensus-Verfahren erstellt (Konsensus-Konferenz, nominaler Gruppenprozess) und im Konsensus-Meeting vom 19.05.2021 abgestimmt.

Die Mitglieder der Leitlinien-Arbeitsgruppe rekrutieren sich aus dem Arbeitskreis Neuro-Urologie der Deutschsprachigen Medizinischen Gesellschaft für Paraplegiologie (DMGP).

Am Konsensus- und Review-Verfahren waren autorisierte Vertreter (Mandatsträger) folgender AWMF-Fachgesellschaften:

- Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN)
- Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie/Geburtshilfe (DGGG)
- Deutsche Gesellschaft für Urologie (DGU)

und folgender Organisationen beteiligt:

- Deutsche Kontinenz Gesellschaft
- Fördergemeinschaft der Querschnittgelähmten in Deutschland e.V. (FGQ)
- Arbeitskreis Neuro-Urologie (DMGP)

Das Leitlinien-Update wurden mit den gleichen Fachgesellschaften/Organisationen erarbeitet und konsentiert.

Die Empfehlungen aus dem Review-Verfahren wurden am 19.05.2021 in die Leitlinie eingearbeitet. Zu Einzelheiten des Konsensus- und Review-Prozesses wird auf den Leitlinienreport verwiesen.

Formulierung der Empfehlungen mit Empfehlungsstärken

Bei allen Empfehlungen ist die Stärke der Empfehlung anhand der Formulierung ersichtlich. Die Formulierungen und Bedeutung der Empfehlungsstärken sind in der untenstehenden Tabelle dargelegt. In allen Kommentaren wurden die Empfehlungen anhand der zugrunde liegenden Literatur begründet. Evidenzgrade wurden in dieser S2k-Leitlinie nicht vergeben.

Formulierung	Empfehlungsstärke
„Soll“	Starke Empfehlung
„Sollte“	Empfehlung
„Kann“	Offene Empfehlung
„Sollte nicht“	Negativempfehlung
„Soll nicht“	Starke Negativempfehlung

Tabelle 1: Empfehlungsstärken der Formulierungen

Konsensstärke	Bedeutung
≥95%	starker Konsens,
≥75%	Konsens
≥ 50%,	Mehrheitliche Zustimmung
<50%	kein Konsens

Tabelle 2 Konsensstärke dar (nach AWMF Regelwerk)

Was gibt es Neues?

- Kapitel 4.2.2 und 4.3.3 aktualisiert: Verweis auf update - AWMF-Leitlinie Registernummer 045-048: Management und Durchführung des Intermittierenden Katheterismus (IK) bei neurogener Dysfunktion des unteren Harntraktes.
- Kapitel 4.1 ergänzt um aktuelle AWMF-Leitlinie Registernummer 179-004: Neurogene Darmfunktionsstörung bei Querschnittlähmung.
- Kapitel 4.2.3 medikamentöse Therapie gekürzt: Verweis auf aktuelle AWMF-Leitlinie Registernummer 045-053: Medikamentöse Therapie der neurogenen Dysfunktion des unteren Harntraktes (Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction, NLUTD)
- Kapitel 4.2.4 Operative Therapie vollständig formell geändert -Tabellenform und inhaltlich erweitert: Sakrale Deafferentation und Konus-Deafferentation; extraduraler Vorderwurzelstimulator
- Kapitel 4.3.1 Harnwegsinfektionen tiefgreifend überarbeitet
- Kapitel 4.3.8 Harnstauung neu eingefügt
- Kapitel 4.3.9 Studienlage Harnblasenkarzinom aktualisiert
- Kapitel 4.4.3 Studienlage Hilfsmittelversorgung aktualisiert
- Kapitel 5.3.5 gekürzt: Verweis auf aktuelle AWMF-Leitlinie Registernummer 179-002: Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett bei Frauen mit Querschnittlähmung.
- Terminologie den aktuellen Empfehlungen der ICS angepasst [1]
- aktuelle Literatur ab 2016 eingefügt
- Darstellung des Konsensus für jede Empfehlung

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Einleitung	8
2.	Umfang neuro-urologischer Störungen bei Querschnittlähmung	8
3.	Grundsätze der neuro-urologischen Versorgung	9
4.	Störungen der Funktion des unteren Harntraktes	9
4.1	Diagnostik	9
4.2	Therapie	11
4.2.1	Therapieziele in der Akutphase	11
4.2.2	Therapieziele in der chronischen Phase	11
4.2.3	Medikamentöse Therapie	12
4.2.4	Operative Therapie	13
4.3	Komplikationen	16
4.3.1	Harnwegsinfektionen (HWI)	16
4.3.2	Harninkontinenz	18
4.3.3	Komplikationen der Katheterisierung	18
4.3.4	Autonome Dysreflexie (AD)	19
4.3.5	Nierenfunktionsverlust	19

4.3.6	Urolithiasis	20
4.3.7	Vesiko-uretero-renaler Reflux	20
4.3.8	Harnstauung	20
4.3.9	Harnblasenkarzinom	20
4.4	Präventionsmaßnahmen in der Neuro-Urologie	21
4.4.1	Prävention von Harnwegsinfektionen	21
4.4.2	Prävention eines Nierenfunktionsverlustes	21
4.4.3	Prinzipien der neuro-urologischen Hilfsmittelversorgung	22
5.	Sexualfunktionsstörungen	22
5.1	Anamnese, Diagnostik, Therapiebeginn	23
5.2	Sexuelle Funktionsstörungen des querschnittgelähmten Mannes	23
5.2.1	Therapie von Erektionsstörungen	23
5.2.2	Therapie von Emissions- und Ejakulationsstörungen	24
5.2.3	Fertilitätsstörungen beim Mann	25
5.3	Sexuelle Funktionsstörungen der querschnittgelähmten Frau	25
5.3.1	Sexualitätsstörungen	25
5.3.2	Lubrikationsstörungen	26
5.3.3	Menstruationsstörungen	26

5.3.4	Fertilitätsstörungen bei der Frau	26
5.3.5	Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett bei Querschnittlähmung	26
5.4	Orgasmusfähigkeit und Autonome Dysreflexie	26
6.	Literatur	26

1. Einleitung

Mit Eintritt einer Querschnittlähmung sind neurogene Funktionsstörungen des unteren Harntraktes [2] (Neurogenic lower urinary tract Dysfunction - NLUTD), des Mastdarmes und der Sexualfunktion zu erwarten. Bleiben diese Störungen unversorgt, drohen schwerwiegende medizinische Komplikationen und eine gravierende Einschränkung der Lebensqualität [3].

Die nachfolgende Leitlinie stellt die grundlegenden Prinzipien der neuro-urologischen Diagnostik und Therapie der NLUTD einschließlich der Sexualfunktionsstörungen bei erworbener oder angeborener Querschnittlähmung dar. Für spezielle Aspekte bei Kindern und Jugendlichen mit spinaler Dysraphie verweisen wir auf die entsprechende AWMF-Leitlinie, AWMF-Registernummer 043-047 [4].

2. 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 Detrusorunterkontraktilität oder Detrusorakontraktilität
- Detrusor-Sphinkter-Dyssynergie
- Detrusor-Blasenhals-Dyssynergie
- Blasenhalsinsuffizienz / neurogener Belastungsinkontinenz
- Harninkontinenz/Harnverhalt
- Rezidivierenden Harnwegsinfektionen
- Drohendem Nierenfunktionsverlust
- Autonome Dysreflexie
- Darmassage- und Darmentleerungsstörung/Stuhlinkontinenz
- Neurogenen Sexualfunktionsstörungen bei Mann und Frau
- Veränderter Sensibilität der Harnblase, des Enddarms und der Genitalorgane

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

Die Funktionsveränderungen des unteren Harntraktes erfolgen häufig vom Patienten unbemerkt. Die Diagnostik dieser Funktionsstörungen erfordert deshalb ein entsprechendes know-how und eine entsprechende technische Ausstattung. Die neuro-urologischen Funktionsstörungen unterliegen insgesamt einer individuellen Dynamik mit lebenslangen Veränderungen, woran sich die Nachsorge orientieren muss [5, 6, 7, 8].

3. Grundsätze der neuro-urologischen Versorgung

Die neuro-urologische Diagnostik und Therapie soll individualisiert erfolgen und alle Schädigungsaspekte berücksichtigen [5].

Starker Konsens > 95% (geprüft [2021])

Die neuro-urologische Diagnostik und Therapie soll den Umfang der Funktionsdefizite anderer Organsysteme beachten und setzt deshalb interdisziplinäres und interprofessionelles Denken voraus.

Starker Konsens > 95% (geprüft [2021])

Den Betroffenen soll eine lebenslange [6], individuelle [7], risikoadaptierte [8] Nachsorge zur Früherkennung und Prävention von neuro-urologischer Komplikationen angeboten werden.

Starker Konsens > 95% (geprüft [2021])

4. Störungen der Funktion des unteren Harntraktes

4.1 Diagnostik

Die neuro-urologische 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 Mastdarm-Management [9], Unterstützungsbedarf) und die Beurteilung des neuro-urologischen Status erforderlich.

Von besonderer Bedeutung sind:

- Prüfung von Berührungs- und Schmerzempfindung insbesondere in den sakralen Dermatomen
- Analer Sphinktertonus
- Erhaltene bzw. fehlende Kontraktions- und Relaxationsfähigkeit des Sphinkter ani externus (willentliche Kontraktion?)
- Kremasterreflex: wird durch das Bestreichen der Haut an der Innenseite des proximalen Oberschenkels ausgelöst und führt durch Innervation des N. genitofemoralis (L1–L2) zu einem Aufsteigen des ipsilateralen Hodens.
- Erhebung des sakraler Reflexstatus:
- Bulbokavernosusreflex: Nach leichtem Kneifen der Glans penis/Klitoris wird eine Kontraktion des M. bulbocavernosus ausgelöst. Diese Reflexantwort wird vom N. pudendus (S3–S4) vermittelt.
- Analreflex: Die Berührung zirkulär rechts und links über die perianale Haut führt als afferent und efferent durch den N. pudendus (S3–S5) innervierter Fremdreflex zu einer Kontraktion des Sphincter externus

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 Nativurin obligat.

d) Diagnostik der Funktionsstörungen des unteren Harntraktes (NLUTD)

Eine qualifizierte Diagnostik und Therapie von NLUTD bei Querschnittlähmung ist ohne urodynamische Untersuchung nicht möglich.

Zur Klassifikation und Behandlung der NLUTD bei Querschnittlähmung sind urodynamische Untersuchungen [10] eine notwendige Voraussetzung. Goldstandard ist die kombinierte Video-Urodynamik [11].

Starker Konsens > 95% (geprüft [2021])

Empfehlung zur Klassifikation von Funktionsstörungen des unteren Harntraktes bei querschnittgelähmten Patienten:

- Beschreibung der neurologischen Schädigung (Lähmungshöhe sensibel/motorisch, inkomplett/komplett)
- 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
- Läsionstyp nach Schädigung oberes/unteres Motoneuron

4.2 Therapie

4.2.1. Therapieziele in der Akutphase

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

Ein transurethraler Dauerkatheter zum intensiv-medizinischen Monitoring ist nur zeitlich begrenzt akzeptabel [12]. Zur Vermeidung von Komplikationen soll frühestmöglich auf den intermittierenden Katheterismus oder einen suprapubischen Katheter umgestellt werden.

Starker Konsens > 95% (modifiziert [2021])

4.2.2. Therapieziele in der chronischen Phase

Von der chronischen Phase einer Querschnittlähmung spricht man, wenn die Behandlung der akuten Rückenmarksschädigung, die die Lähmungen verursachte, abgeschlossen ist [13].

Das Ziel [14] der neuro-urologischen Versorgung in der chronischen Phase der Querschnittlähmung ist die Erhaltung der Nierenfunktion, das Erreichen einer ausreichenden Speicherkapazität der Harnblase, das Vermeiden von Harnwegsinfektionen bzw. die Verminderung der Anzahl von Harnwegsinfektionen, sowie die Verbesserung der Lebensqualität [15] einschließlich der Möglichkeit der Wiederherstellung der Kontinenz [16].

Risikoärmste Methode zur Harnblasenentleerung bei Vorliegen einer neurogenen Dysfunktion des unteren Harntraktes (NLUTD) ist der intermittierende Einmalkatheterismus in aseptischer Technik [17]. Eine Infektionsprophylaxe ist nicht grundsätzlich erforderlich.

Insbesondere bei tetraplegischen Männern (meist nach Sphinkterotomie – siehe unten 4.2.4), 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. Im Fall einer dauerhaften Katheterversorgung bietet der suprapubische Katheter meist Vorteile.

Starker Konsens > 95% (geprüft [2021])

4.2.3 Medikamentöse Therapie

Zur medikamentösen Therapie der neurogenen Dysfunktion des unteren Harntraktes sei auf die DGU-Leitlinie „Medikamentöse Therapie der neurogenen Dysfunktion des unteren Harntraktes (Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction, NLUTD), AWMF-Registernummer 043-053, [18] verwiesen.

Die medikamentöse Therapie stellt die Grundlage jeder qualifizierten neuro-urologischen Behandlung dar. Vor Einleitung einer medikamentösen Behandlung soll eine urodynamische Abklärung der Harnblasenfunktion durchgeführt werden. Der Therapie-Effekt soll ebenfalls urodynamisch kontrolliert werden.

Starker Konsens > 95% (modifiziert [2021])

4.2.4 Operative Therapie

Operation	Indikation	Vorgehen/Anmerkungen	Ziel
<p>Sphinkterotomie</p> <p>Blasenhalsinzision</p>	<p>-Detrusor-Sphinkter-Dyssynergie</p> <p>- männliche Tetraplegiker, die sich selbst nicht katheterisieren können</p> <p>- männliche Paraplegiker, die sich nicht katheterisieren wollen oder können.</p> <p>-Detrusor-Blasenhals-Dyssynergie,</p> <p>- Blasenhalssklerose</p>	<p>- Inzision des externen Sphinkters bei 12 Uhr</p> <p>- Voraussetzung: ausreichende Detrusoraktivität für eine Reflexentleerung und die Akzeptanz einer Reflex-Harninkontinenz und einer Kondomurinal-Versorgung</p> <p>-einseitige oder beidseitige Inzision des Blasenhalses nach TURNER-WARWICK</p>	<p>- Widerstandsarme Blasenentleerung</p> <p>- Verminderung des Ausmaßes einer autonomen Dysreflexie</p>
<p>Injektion von Botulinumtoxin in den Detrusor vesicae [19, 20]</p>	<p>-NLUTD vom Typ einer Detrusorhyperaktivität</p>	<p>- Eine ergänzende medikamentöse Therapie ist möglich.</p>	<p>- suffiziente Detrusordämpfung</p> <p>- Kontinenz</p>
<p>Sakrale Neuromodulation (SNM)</p>	<p>- NLUTD bei sensomotorisch inkompletten Querschnittlähmungen mit nachgewiesenem Effekt in der Probestimulation</p> <p>- frühestens ein Jahr nach Lähmungseintritt</p>	<p>Oft ist eine ergänzende medikamentöse Therapie erforderlich [21].</p> <p>Es gibt Hinweise auf Wirksamkeit und Sicherheit der sakralen Neuromodulation bei NLUTD [22]. (SNM ohne Zulassung bei NLUTD)</p>	<p>- Reduktion des Restharns</p> <p>- Verbesserung der Urge-Symptomatik</p>

<p>Deafferentation</p> <p>-Sakral</p> <p>-Konus</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Autonome Dysreflexie (AD) - therapierefraktäre Detrusorüberaktivität - therapierefraktäre Reflexinkontinenz - zunehmender Nierenfunktionsverlust - mit/ohne low compliance Situation ohne Indikation SARS 	<p>Voraussetzung: Gewährleistung der Blasenentleerung</p> <p>Vorgehen: Es werden die Hinterwurzeln von S2-S5 chirurgisch durchtrennt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Beseitigung der AD - suffiziente Beseitigung einer neurogenen Detrusorüberaktivität - sichere Kontinenz - Reduktion Harnwegsinfektionsrate - Reduktion paraplegiologischer Symptome (z.B. spinale Spastik)
<p>Sakrale Deafferentation und Implantation eines sakralen Vorderwurzelstimulators (SDAF/SARS) [23]</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Autonome Dysreflexie (AD) - therapierefraktäre Detrusorüberaktivität - zunehmender Nierenfunktionsverlust - rezidivierende Harnwegsinfektionen - Katheterisierungsprobleme - Reflexharninkontinenz -Planung und Vorbereitung einer Schwangerschaft bei AD und rezidivierender HWI -Unvermögen zum IK (z.B. im Alter) - unzureichende Wirkung anderer neuro-urologischer Maßnahmen 	<p>Vorgehen: Durchtrennung der Hinterwurzeln von S2-S5. Die Vorderwurzeln von S2-S5 bleiben intakt. Über diese erfolgt die Vorderwurzelstimulation.</p> <p>- Nicht geeignet bei Spina bifida</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Beseitigung der AD - suffiziente Beseitigung einer neurogenen Detrusorüberaktivität - Stabilisierung / Verbesserung der Nierenfunktion - Kontinenz - Reduktion Harnwegsinfektionsrate - Blasenentleerung durch Stimulation - Darmentleerung unter Zuhilfenahme der Stimulation [24] - Erektion durch Stimulation [25].

<p>Implantation eines extraduralen Vorderwurzelstimulators nach Konus-Deafferentation (KDAF) ("Barcelona procedure") bzw. nach Sakraler Deafferentation (SDAF)</p>	<p>- nach Schaffung eines ausreichenden kontinenten Speicherorgans - Optimierung der Blasen- und Darmentleerung</p>	<p>Vorgehen: Die Vorderwurzeln von S2-S5 bleiben nach SDAF bzw. Konus-Deafferentation intakt. Über diese erfolgt die extradurale Vorderwurzelstimulation. Nicht geeignet bei Spina bifida</p>	<p>- sender-gesteuerte Blasen- und Darmentleerung</p>
<p>Artifizieller Sphinkter am Blasen Hals [14]</p>	<p>Belastungsinkontinenz mit Blasen Halsinsuffizienz bei urodynamisch nachgewiesener stabiler Speicherfunktion der Harnblase (neurogene Akontraktibilität des Detrusors, nach Ileumaugmentation oder SDAF/SARS).</p>	<p>Cave: therapierefraktäre neurogene Detrusorüberaktivität</p>	<p>- Kontinenz</p>
<p>Harnblasenaugmentation</p>	<p>- Organisch bedingte Low-Compliance-Blase - therapierefraktäre Detrusorüberaktivität - zunehmender Nierenfunktionsverlust</p>	<p>Voraussetzung: Intermittierender Katheterismus ist gewährleistet. Beachte: eine autonome Dysreflexie kann durch eine Augmentation meistens nicht oder nur eingeschränkt behoben werden.</p>	<p>- Schaffung Niederdruckreservoir - Kontinenz - ausreichende Speicherkapazität der augmentierten Harnblase - Stabilisierung der Nierenfunktion</p>
<p>Kontinente Stomata (kontinentes Appendixstoma nach Mitrofanoff, Yang-Monti)</p>	<p>- Unmöglichkeit des intermittierenden Katheterismus über die Urethra bei bestehenden körperlichen Einschränkungen (z.B. eingeschränkte Handfunktion, Kontrakturen, ausgeprägte Adipositas, Spastik) oder bei Unmöglichkeit der transurethralen Katheterpassage bei</p>	<p>Voraussetzung: ausreichende Nierenfunktion und die nachgewiesene stabile Speicherfunktion der Blase.</p>	<p>-problemloser Katheterismus</p>

	schweren Harnröhrendestruktionen [26]		
Inkontinente Stomata (z.B. Ileum- Conduit)	-Irreversible Destruktion des unteren Harntraktes (z.B. chronische Urethrafisteln, Urethradivertikel, Schrumpfblase) mit rezidivierenden Harnwegsinfektionen, Nierenfunktions-einschränkung, chronische Hautulzerationen	In der Regel wird die (destruierte) Harnblase entfernt (Zystektomie).	-Schutz der Nierenfunktion -Schaffung einer druckfreien Ableitung -Reduktion von Harnwegsinfektionen
Suburethrale alloplastische Bänder, Faszienzügelplastik [14]	Blasenhalsinsuffizienz/ neurogene Belastungsinkontinenz	Voraussetzung: Intermittierender Katheterismus möglich, Stabile Speicherphase der Harnblase nachgewiesen	Kontinenz

Tabelle 3 Die wichtigsten neuro-urologischen Operationen bei Querschnittlähmung

Bei Patienten mit Querschnittlähmung soll die Injektion von Botulinumtoxin in den Detrusor vesicae im Rahmen einer stationären Behandlung durchgeführt werden.

Starker Konsens > 95% (neu [2021])

4.3 Komplikationen

4.3.1 Harnwegsinfektionen (HWI)

Harnwegsinfektionen gehören weltweit zu den häufigsten Komplikationen bei einer Querschnittlähmung. Sie sind in den hochentwickelten Ländern der häufigste Grund für Re-Hospitalisierungen und in Entwicklungsländern die führende Todesursache [27,28,29]. Im Vergleich zu unkomplizierten Harnwegsinfektionen treten Harnwegsinfektionen im Rahmen einer Querschnittlähmung zehn Mal häufiger auf [30].

Harnwegsinfektionen weisen bei einer Querschnittlähmung einige Besonderheiten auf:

1. Die klassischen Symptome eines HWI wie Dysurie, Pollakisurie und Drangsymptomatik [31] können aufgrund der NLUTD fehlen.
2. Folgende Symptome können, müssen aber nicht mit einem HWI bei Querschnittlähmung im Zusammenhang stehen: Neo-Inkontinenz, Flankenschmerz, suprapubischer Schmerz, autonome Dysreflexie, Fieber, vermehrte spinale Spastik, Anstieg

der Katheterisierungsfrequenz, Unwohlsein, Schwächegefühl, Lethargie [32]. Die einzelnen Symptome einer Harnwegsinfektion haben bei Querschnittlähmung eine Sensitivität von maximal 41% [33,34].

3. Das National Institute on Disability and Rehabilitation Research (NIDRR) definierte 1992 gleichberechtigt mit den Symptomen 2 klinische Zeichen eines HWI, wie trüber Urin und stinkender Urin, deren Sensitivität höher ist als die der Symptome (Sensitivität bis 66%, Spezifität bis 88%) [32,33].

4. Die Labordiagnostik spielt in der Diagnostik eines HWI bei querschnittgelähmten Personen eine entscheidende Rolle (Nachweis einer Bakteriurie, Nachweis einer Leukozyturie) [33,35,36]. Bemerkenswert ist der hohe negative Vorhersagewert einer fehlenden Leukozyturie bis 94%.

Drei Probleme müssen bei der Urindiagnostik berücksichtigt werden:

a. Bei querschnittgelähmten Patienten wird häufig eine asymptomatische Leukozyturie (Pyurie) oder eine asymptomatische Bakteriurie festgestellt [37,38].

b. Die Schwellenwerte einer signifikanten Leukozyturie und Bakteriurie werden unterschiedlich definiert und bewertet [39,40]. Ein niedriger Schwellenwert steigert zwar die Sensitivität, vermindert aber gleichzeitig die Spezifität, so dass überflüssige Therapien zu befürchten sind [36,41].

c. Das oben Angeführte berücksichtigend ist bei Querschnittlähmung die Abgrenzung einer asymptomatischen Bakteriurie von einer Harnwegsinfektion im klinischen Alltag schwierig [42].

Als Zeichen eines klinisch relevanten HWI sollte gelten:

Bakteriurie $\geq 10^5$ KBE/ml und Leukozyturie ≥ 100 /mm³

Bei Anwendung von Dauerkathetern (suprapubisch oder transurethral) ist mit einer Keimbesiedlung des unteren Harntraktes zu rechnen. Eine Therapie ist in diesen Fällen nur bei Auftreten von Symptomen wie Fieber, Leukozytose oder autonome Dysreflexie und vor invasiven diagnostischen oder therapeutischen Eingriffen gerechtfertigt.

Starker Konsens > 95% (modifiziert [2021])

Berücksichtigt werden muss außerdem, dass Harnwegsinfektionen Ausdruck einer unzureichend kompensierten (unzureichend behandelten) NLUTD sein können und rezidivierende HWI in jedem Fall eine Überprüfung des aktuellen Blasen-Managements erfordern.

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

Nach begonnener antibiotischer Therapie sollte der einliegende Dauerkatheter gewechselt werden.

Starker Konsens > 95% (neu [2021])

Da jeder HWI bei Querschnittlähmung nach der Definition von Infectious Diseases Society of America (IDSA) und European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) als kompliziert gelten muss [43,44], ist eine resistenzgerechte antibiotische Therapie über 7 – 14 Tage im oberen Dosierungsbereich zu empfehlen [45].

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

Starker Konsens > 95% (geprüft [2021])

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

Eine „asymptomatische Bakteriurie“ soll von einem „klinisch relevanten HWI“ abgegrenzt werden. Bei „asymptomatischer Bakteriurie“ ist eine antibiotische Therapie nur vor diagnostischen oder operativen Eingriffen mit dem Risiko einer Urothel-Verletzung angeraten.

Starker Konsens > 95% (geprüft [2021])

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.

4.3.2 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 Blasenhalses) verursacht werden. Eine video-urodynamische Abklärung ist nach Ausschluss einer Harnwegsinfektion notwendig.

4.3.3 Komplikationen der Katheterisierung

Zu möglichen Komplikationen der Katheterisierung: siehe S2k-Leitlinie (AWMF 043-048)“Management und Durchführung des intermittierenden Katheterismus (IK) bei neurogener Dysfunktion des unteren Harntraktes.“[17].

4.3.4 Autonome Dysreflexie (AD)

Eine autonome Dysreflexie ist eine anfallsartige Erhöhung des systolischen Blutdruckes um mehr als 20 mmHg über den Ausgangswert mit Veränderung der Herzfrequenz (meist Bradykardie), mit und ohne begleitende klinische Symptome [46].

Auslösende Faktoren können sein: Überdehnung der Harnblase (75-90%), Manipulationen an Harnblase oder Harnröhre (Sphinkter-Passage!), Provokation durch Urodynamik oder Zystoskopie [47], sexuelle Stimulation, Überdehnung des Darms, Provokation durch rektale Manipulation (Darmentleerung, Untersuchung) u.a. [48].

Cave: Der Blutdruck kann im Rahmen einer AD sehr hohe Werte erreichen, ohne dass dies vom Patienten bemerkt wird.

Eine autonome Dysreflexie stellt ein potentiell lebensbedrohliches Syndrom (Hypertensive Enzephalopathie, intrazerebrale Blutung, systolischer Blutdruck > 300 mmHg, epileptische Anfälle, Myokardinfarkt, Herzrhythmusstörungen) dar, das bei einer Läsionshöhe oberhalb T06 (selten auch bei tieferen Lähmungen) auftreten kann [49].

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: nicht nach Einnahme eines 5-PDE-Hemmers) oder ACE-Hemmer (Captopril 25mg sublingual) oder Calcium-Antagonisten (z.B. Nifedipin-Kapseln 10mg - zerbeißen und schlucken).

4.3.5 Nierenfunktionsverlust

Der Verlust der Nierenfunktion (früher die häufigste Todesursache querschnittgelähmter Menschen) stellt eine drohende Spätfolge bei unzureichend behandelter NLUTD dar. Serum-Kreatinin-Bestimmungen und Kreatinin-basierte Abschätzungsformeln (z.B. MDRD, Cockcroft&Gault u.a.) überschätzen die tatsächliche Nierenfunktion wegen der geringen Muskelaktivität durch die Querschnittlähmung [50], der Spiegel des Cystatin C wird beeinflusst vom BMI, von der Schilddrüsenfunktion, von vaskulären Erkrankungen, Tumorerkrankungen und verschiedenen Medikamenten, u.a. Kortikosteroide, Cotrimazol, und ACE-Hemmern [51,52,53]. Empfohlene Methoden zur Bestimmung der Nierenfunktion

sind die Nierenfunktions-Szintigraphie oder die endogene Kreatinin-Clearance (Voraussetzung: exakte Sammelzeit und Bestimmung des Urinvolumens) [54].

Das Serumkreatinin reagiert bei vorliegender Querschnittlähmung erst bei stark eingeschränkter Nierenfunktion und ist deshalb zur Beurteilung der Nierenfunktion ungeeignet.

Bei der Querschnittlähmung sollte die Nierenfunktion in der Routine durch eine endogene Kreatinin-clearance mittels 24h-Sammelurins oder Nierenzintigraphie beurteilt werden.

Starker Konsens > 95% (modifiziert [2021])

4.3.6 Urolithiasis

Das Risiko der Ausbildung von Nieren- und Blasensteinen ist bei querschnittgelähmten Patienten generell erhöht [55]. Die Dauerkatheter-Ableitung der Harnblase fördert die Entwicklung von Blasensteinen [56] und führt zu häufigen Harnstein-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 werden [57].

4.3.7 Vesiko-uretero-renaler Reflux

Die Verhinderung einer Hochdruck-Situation in der Harnblase (unabhängig vom Typ der Blasenlähmung [58]) wirkt der Entstehung eines vesiko-ureteralen Refluxes entgegen. Bei Vorliegen eines Refluxes muss zunächst eine Niederdrucksituation erreicht und der Reflux kontrolliert werden (video-urodynamisch nachzuweisen). Dabei soll daran gedacht werden, dass ein Dauerkatheter ein Risikofaktor für das Entstehen eines VURs sein kann [59,60]. Die Indikation zu einer Antirefluxplastik ist streng zu stellen [61].

4.3.8 Harnstauung

Wie der VUR gehört die Harnstauung zu den häufigsten Ursachen eines Nierenfunktionsverlustes bei Personen mit einer Querschnittlähmung [60,61]. Als Risikofaktoren gelten Harnwegsinfektionen, eine reduzierte Compliance, Nierensteine, eine morphologisch veränderte Blasenwand und ein hoher Leak-Point-Pressure [10]. Zur Abklärung sind neben einer Sonographie eine Video-Urodynamik, eine seitengetrennte Nierenzintigraphie und eine erweiterte Labordiagnostik erforderlich.

4.3.9 Harnblasenkarzinom

Es gibt Hinweise, dass mit zunehmender Lähmungsdauer das Risiko der Entstehung eines Harnblasenkarzinoms steigt [62]. Es handelt sich meist um aggressive Urothelkarzinome, die häufig erst als muskel-invasive Tumoren entdeckt werden und eine sehr schlechte Prognose aufweisen [63]. Der Anteil an Plattenepithel-Karzinomen ist erhöht. Die Dauerkatheter-Ableitung der Harnblase spielt eine wichtige, aber nicht die alleinige Rolle als Risikofaktor [64,65].

Ein sinnvolles Screening ist bisher nicht definiert [66].

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

Starker Konsens > 95% (geprüft [2021])

4.4 Präventionsmaßnahmen in der Neuro-Urologie

4.4.1 Prävention von Harnwegsinfektionen

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 sollte das Blasenmanagement des Patienten kritisch hinterfragt (Hochdrucksituation in der Harnblase?, niedriges Reflexievolumen?, Blasenüberdehnungen?, Effizienz der anticholinergen Therapie?, Ablauf Katheterismus) und gegebenenfalls umgestellt werden. In dritter Linie müssen eine Urolithiasis und/oder eine Neoplasie ausgeschlossen werden.

Eine HWI-Prophylaxe sollte erst dann eingeleitet werden, wenn die Labordiagnostik überprüft und die Risikofaktoren für das Entstehen von Harnwegsinfektionen beseitigt wurden.

Starker Konsens > 95% (modifiziert [2021])

Eine Harnwegsinfektionsprophylaxe wird bei häufigen fieberhaften (≥ 2 fieberhafte HWI/Jahr) und rezidivierenden Harnwegsinfektionen empfohlen. Noch am besten untersucht, aber nicht unumstritten, ist die Wirkung von Trimethoprim und Nitrofurantoin [67,68]. Ein wöchentlicher Wechsel zweier Antibiotika (WOCA-Schema, orale Einmal-Gabe pro Woche) scheint die Infektrate zu senken [69]. Die ansäuernde Therapie z.B. mit L-Methionin ist weit verbreitet (3x500 - 1.000mg), es existieren dazu aber kaum Studien an querschnittgelähmten Patienten [70]. Gleiches gilt für die Einnahme von Cranberry-Extrakten (2x500mg) [71]. 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 [72,73]. Die Wirkung der veranlassten individuellen Prophylaxe sollte nicht vor Ablauf von 6 Monaten kontrolliert werden, da entsprechend der Definition für rezidivierende Harnwegsinfektionen (≥ 2 HWI/6 Monaten oder ≥ 3 HWI/12 Monaten) die Wirkung der Prophylaxe nicht früher eingeschätzt werden kann.

4.4.2 Prävention eines Nierenfunktionsverlustes

Bei allen Patienten mit einer Querschnittlähmung droht ein Nierenfunktionsverlust durch eine ungenügende Nachsorge und eine insuffiziente Therapie der NLUTD.

Die Kontrolle der Nierenfunktion mit geeigneten Methoden gehört zur lebenslangen Nachsorge querschnittgelähmter Patienten.

Starker Konsens > 95% (geprüft [2021])

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 (> 500ml). Bei Verschlechterung der Nierenfunktion muss die Speicherfunktion der Harnblase überprüft und optimiert werden (Video-Urodynamik!).

Liegt die Gesamtnierenfunktion unter 50% der Norm, soll der Nephrologe in die Therapie einbezogen werden [74].

4.4.3 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.

Laut einer Datenerhebung bei Querschnittgelähmten in Deutschland [75] lag die tägliche Katheterisierungsfrequenz zwischen 2 und 10. Am häufigsten wurden 6 Katheter pro 24 h benötigt. Jeder 4. Patient benötigt neben dem Kathetermaterial aufsaugende (Vorlagen und Pants) oder ableitende Kontinenzhilfsmittel (Kondomurinal).

5. Sexualektionsstörungen

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

5.1 Anamnese, Diagnostik, Therapiebeginn

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 und Therapiewunsch der Betroffenen erfolgen, insbesondere bei Hinweisen auf das Vorliegen eines Kinderwunsches.

Die sexuelle Anamnese sollte auch die sexuelle Situation vor dem Eintritt der Querschnittlähmung beinhalten und die Libido und nicht nur die sexuelle Funktionsfähigkeit berücksichtigen.

Starker Konsens > 95% (geprüft [2021])

5.2 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.

5.2.1 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 [76,77]. Spezielle Kontraindikationen bei Querschnittgelähmten liegen nicht vor, allerdings gilt zu beachten, dass nitrat-haltige Medikamente, die eine Kontraindikation darstellen, 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) [78]. Bei Schmerzen nach Alprostadilinjektion kann alternativ eine in Deutschland nicht zugelassene Papaverin-Phentolamin-Mischung angewendet werden. Dieses Medikament ist in Österreich unter dem Namen Andro-SKAT zugelassen, in Deutschland kann es nur nach Rezepturierung 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) [79].

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-Hemmer [80]. Eine Anwendung sollte 30 Minuten nicht übersteigen.

Operative Therapie: Schwellkörperimplantate

Bei Versagen oder Nichtakzeptanz konservativer Verfahren kann die Indikation für ein Schwellkörper-Implantat gestellt werden [81]. 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 den modernen hydraulischen Implantaten selten [81].

Weitere Indikationen für ein Schwellkörper-Implantat können u.a. bei Problemen mit der Haftung von Kondom-Urinalen bestehen [82].

Starker Konsens > 95% (modifiziert [2021])

5.2.2 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

Möglich ist eine Therapie mit Midodrin und Physostigmin. Diese Medikamente sollten aber wegen mitunter auftretender gravierender Nebenwirkungen nur im Einzelfall zur Therapie der retrograden Ejakulation und zur Ejakulatgewinnung vor künstlicher Befruchtungen zur Anwendung kommen.

Extraktion der Spermien aus der Harnblase

Bei ausreichender retrograder Ejakulation besteht außerdem die Möglichkeit der Samenextraktion aus der Harnblase durch Einmalkatheterismus und Spülung. Vor der Ejakulation sollte die Harnblase entleert werden [83].

Mittels Prostata-Massage kann in Einzelfällen Samenflüssigkeit gewonnen werden [84]. Die Möglichkeit einer „iatrogenen“ retrograden Ejakulation nach Verordnung eines alpha-Rezeptorenblockers (z.B. zur Senkung des Auslasswiderstandes der Harnblase) sollte bedacht werden (eventuell Auslassversuch).

Penile Vibrostimulation:

Mittels eines Vibrationsgerätes (z.B. Ferti Care® oder Viberec®) kann eine reflektorische Ejakulation ausgelöst werden [85]. Vor der Anwendung durch den Patienten oder seiner Partnerin sollte die Indikation ärztlicherseits individuell überprüft und die korrekte Handhabung erläutert werden.

Invasive Ejakulatgewinnung: Transrektale Elektrostimulation [86]

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. Mitunter sind mehrere Sitzungen der transrektalen Elektrostimulation notwendig, um ausreichend vitale Spermien zur Auswahl zu haben.

Bei Vorliegen einer autonomen Dysreflexie soll ggf. eine zusätzliche Medikation vor der Anwendung der penilen Vibrostimulation bzw. der transrektalen Elektrostimulation erfolgen und die primäre Anwendung dieser Techniken soll nur unter ärztlicher Aufsicht durchgeführt werden.

Starker Konsens > 95% (modifiziert [2021])

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 Gewinnung [87] von zeugungsfähigen Spermien zur Durchführung einer künstlichen Befruchtung (ICSI).

5.2.3 Fertilitätsstörungen beim Mann

Insgesamt muss davon ausgegangen werden, dass die Spermaqualität der querschnittgelähmten Männer im Vergleich zu nicht-querschnittgelähmten Männern herabgesetzt ist [88]. 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 empfehlenswert [89].

Die Entscheidung zur Kryokonservierung ist eine Einzelfallentscheidung.

5.3 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.

5.3.1 Sexualitätsstörungen

Obwohl 80 Prozent der Frauen nach einer Querschnittlähmung sexuell aktiv [90] sind, wurde eine signifikante Abnahme der Kohabitationshäufigkeit und des Erreichens eines Orgasmus

beschrieben [91]. 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 Genitalbereich [92].

5.3.2 Lubrikationsstörungen

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

5.3.3 Menstruationsstörungen

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

5.3.4 Fertilitätsstörungen bei der Frau

Eine lähmungsbedingte Einschränkung der Fertilität liegt nicht vor. Da die Fertilität einer querschnittgelähmten Frau bereits bestehen kann, bevor die Menstruation wieder einsetzt, ist eine Empfängnisverhütung zu erwägen.

5.3.5 Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett bei Querschnittlähmung

Zu Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett bei Querschnittlähmung wird auf die S2k-Leitlinie AWMF-Reg.-Nr .179-002 [93] verwiesen.

5.4 Orgasmusfähigkeit und autonome Dysreflexie

Je nach Höhe und Ausmaß der Läsion ist eine orgastische 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 oberhalb 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 Kalzium-Antagonisten hilfreich sein.

6. Literatur

1. D'Ancona C, Haylen B, Oelke M, Abranches-Monteiro L, Arnold E, Goldman H et al. Standardisation Steering Committee ICS and the ICS Working Group on Terminology for Male Lower Urinary Tract & Pelvic Floor Symptoms and Dysfunction, 2019. The International Continence Society (ICS) report on the terminology for adult male lower

- urinary tract and pelvic floor symptoms and dysfunction. *Neurourol. Urodyn.* 2019; 38: 433–477.
2. Weld KJ, Dmochowski RR. Association of level of injury and bladder behaviour in patients with post-traumatic spinal cord injury. *Urology.* 2000; 55: 490-494.
 3. Bökel A, Egen C, Gutenbrunner C, Weidner N, Moosburger J, Abel FR et al. Querschnittlähmung in Deutschland – eine Befragung zur Lebens- und Versorgungssituation von Menschen mit Querschnittlähmung [Spinal Cord Injury in Germany - a Survey on the Living and Care Situation of People with Spinal Cord Injury]. *Rehabilitation (Stuttg).* 2020; 59: 205-213.
 4. Diagnostik und Therapie der neurogenen Blasenfunktionsstörungen bei Kindern und Jugendlichen mit spinaler Dysraphie. S2k-Leitlinie der AWMF. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/043-047.html>. Zugegriffen am 25.06.2021.
 5. 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, pp 281-313.
 6. Cameron AP, Rodriguez GM, Schomer KG. Systematic review of urological followup after spinal cord injury. *J Urol.* 2012; 187: 391-397.
 7. Averbek MA, Madersbacher H. Follow-up of the neuro-urological patient: a systematic review. *BJU Int.* 2015; 115 Suppl 6: 39-46.
 8. Przydacz M, Chlosta P, Corcos J. Recommendations for urological follow-up of patients with neurogenic bladder secondary to spinal cord injury. *Int Urol Nephrol.* 2018; 50: 1005-1016.
 9. Neurogene Darmfunktionsstörung bei Querschnittlähmung. S2k-Leitlinie der AWMF. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/179-004.html>. Zugegriffen am 25.06.2021.
 10. Musco S, Padilla-Fernández B, Del Popolo G, Bonifazi M, Blok BFM, Groen J et al. Value of urodynamic findings in predicting upper urinary tract damage in neuro-urological patients: A systematic review. *Neurourol Urodyn.* 2018; 37: 1522-1540.
 11. Schäfer, W., Abrams, Liao, P., Mattiasson, L., Pesce, A., Spangberg, F., Sterling, A., Zinner, A.M., van Kerrebroeck, N.R., International Continence Society, P., 2002. Good urodynamic practices: uroflowmetry, filling cystometry, and pressure-flow studies. *Neurourol. Urodyn.* 2002; 21: 261–274.
 12. Prävention und Kontrolle Katheter-assoziiertes Harnwegsinfektionen. Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. *Bundesgesundheitsbl.* 2015; 58: 641–650.
 13. 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.

14. EAU Guideline Neuro-Urology: <https://uroweb.org/guideline/neuro-urology/> Zugegriffen am 25.06.2021.
15. Adriaansen JJ, van Asbeck FW, Tepper M, Faber WX, Visser-Meily JM, de Kort LM et al. 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.
16. Gormley EA. Urologic complications of the neurogenic bladder. *Urol Clin North Am.* 2010; 37: 601-607.
17. Management und Durchführung des Intermittierenden Katheterismus (IK) bei neurogener Dysfunktion des unteren Harntraktes. S2k-Leitlinie der AWMF. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/043-048.html> Zugegriffen am 25.06.2021.
18. Medikamentöse Therapie der neurogenen Dysfunktion des unteren Harntraktes (Neurogenic Lower Urinary Tract Dysfunction, NLUTD). S2k Angemeldetes Leitlinienvorhaben der AWMF. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/anmeldung/1/II/043-053.html> Zugegriffen am 25.06.2021.
19. 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.
20. Madersbacher H, Fink KG, Kiss G, Klingler HC, Märk R, Pitzler C et al. Konsensuspapier zur Anwendung von Botulinumtoxin Typ A (BoNT-A) bei neurogener Detrusorüberaktivität. *J Urol Urogyn.* 2008; 15: 7-11.
21. 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, pp 79-82.
22. Kessler TM, La Framboise D, Trelle S, Fowler CJ, Kiss G, Pannek J et al. Sacral neuromodulation for neurogenic lower urinary tract dysfunction: systematic review and meta-analysis. *Eur Urol.* 2010; 58: 865-874.
23. 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
24. Domurath B, Kutzenberger J. Implantation eines Vorderwurzelstimulators. In: Hofmann R & Wagner U (Hrsg) *Inkontinenz- und Deszensus Chirurgie der Frau,* Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2. Auflage, 2014, 295-300.
25. Kutzenberger J, Domurath B, Sauerwein D. Spastic bladder and spinal cord injury: seventeen years of experiences with sacral deafferentation and implantation of an anterior root stimulator. *Artif. Organs.* 2005; 29: 239-241.

26. 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.
27. Bickenbach JE, Officer A, Shakespeare T, von Groote PM (Eds). *International perspectives on spinal cord injury*. WHO Press; Geneva. 2013, p.69.
28. Biering-Sørensen F, Bagi P, Høiby N. Urinary tract infections in patients with spinal cord lesions: treatment and prevention. *Drugs*. 2001; 61: 1275-1287.
29. Cardena DD, Hoffman JM, Kirshblum S, McKinley W. Etiology and incidence of rehospitalization after traumatic spinal cord injury: A multicenter analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004; 85: 1757-1763.
30. Adriaansen JJ, Post MW, de Groot S, van Asbeck FWA, Stolwijk-Swüste JM, Tepper M et al. Secondary health conditions in persons with spinal cord injury: a longitudinal study from one to five years post-discharge. *J Rehabil Med*. 2013; 45:1016-1022.
31. Johansen TE, Botto H, Cek M, Grabe M, Tenke P, Wagenlehner FM et al. Critical review of current definitions of urinary tract infections and proposal of an EAU/ESIU classification system. *Int J Antimicrob Agents*. 2011; 38 Suppl: 64-70.
32. The prevention and management of urinary tract infections among people with spinal cord injuries. National Institute on Disability and Rehabilitation Research Consensus Statement. January 27-29, (1992) *J Am Paraplegia Soc*. 1992; 15: 194-204.
33. Massa LM, Hoffmann JM, Cardenas DD. Validity, accuracy, and predictive value of urinary tract infection. Signs and symptoms in individuals with spinal cord injury on intermittent catheterization. *J Spinal Cord Med*. 2009; 32: 568-573.
34. Alavinia MS, Omidvar M, Farahani F, Bayley M, Zee J, Craven BC. Enhancing quality practice for prevention and diagnosis of urinary tract infection during inpatient spinal cord rehabilitation *J Spinal Cord Med*. 2017; 40: 803-812.
35. Pannek J, Wöllner J. Management of urinary tract infections in patients with neurogenic bladder: challenges and solutions. *Res Rep Urol*. 2017; 9: 121-127.
36. Gribble MJ, McCallum NM, Schechter MT. Evaluation of diagnostic criteria for bacteriuria in acutely spinal cord injured patients undergoing intermittent catheterization. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 1988; 9:197-206.
37. Giusto LL, Santiago-Lastra Y, Hughes MV, MacEachern M, Cameron AP. Mp26-01 Inconsistency in the Definition of Urinary Tract Infection in the Spinal Cord Injury Population: A Systematic Review. *J Urol*. 2016; 195 (4S): e353-e354.
38. Glen P, Prashar A, Hawary A. Sterile pyuria: a practical management guide. *Br J Gen Pract*. 2016; 66 (644): e225-e227.
39. Nicolle LE. Urinary tract infections in patients with spinal injuries. *Curr Infect Dis Rep*. 2014;16: 390.

40. Gribble MJ, Puterman ML, McCallum NM. Pyuria: its relationship to bacteriuria in spinal cord injured patients on intermittent catheterization. *Arch Phys Med Rehabil.* 1989; 70: 376-379.
41. Ronco E, Denys P, Bernède-Bauduin C, Laffont I, Martel P, Salomon J et al. Diagnostic criteria of urinary tract infection in male patients with spinal cord injury. *Neurorehabil Neural Repair.* 2011; 25: 351-358.
42. Darouiche RO, Cadle RM, Zenon GJ 3rd, Markowski J, Rodriguez M, Musher DM. Progression from asymptomatic to symptomatic urinary tract infection in patients with SCI: a preliminary study. *J Am Paraplegia Soc.* 1993; 16: 219-224.
43. Rubin USE, Andriole VT, Davis RJ, Stamm WE. Evaluation of new anti-infective drugs for the treatment of UTI. *Clin Infect Dis.* 1992; 15: 216.
44. Rubin UHE, Andriole VT, Davis RJ, Stamm WE, with a modification by a European Working Party (Norrby SR). General guidelines for the evaluation of new anti-infective drugs for the treatment of urinary tract infection. *The European Society of Clinical Microbiology and Infectious diseases*, Taukirchen, Germany, 1993, pp. 240–310.
45. EAU Guideline Urological Infections: <http://uroweb.org/guideline/urological-infections/> Zugegriffen am 21.01.2021.
46. 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.
47. Liu N, Fougere R, Zhou MW, Nigro MK, Krassioukov AV. Autonomic dysreflexia severity during urodynamics and cystoscopy in individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord* 2013; 51: 863–867.
48. Faaborg PM, Christensen P, Krassioukov A, Laurberg S, Frandsen E, Krogh K. Autonomic dysreflexia during bowel evacuation procedures and bladder filling in subjects with spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2014; 52: 494-498.
49. Liu N, Zhou M, Biering-Sørensen F, Krassioukov AV. Iatrogenic urological triggers of autonomic dysreflexia: a systematic review. *Spinal Cord* 2015; 53: 500-509.
50. Nankivell BJ, Nankivell LFJ, Elder GJ, Gruenewald SM. How unmeasured muscle mass affects estimated GFR and diagnostic inaccuracy. *EClinicalMedicine.* 2020 Dec 1;29-30:100662. Doi: 10.1016/j.eclinm.2020.100662. PMID:33437955; PMCID: PMC7788434.
51. Jenkins, MA, Brown DJ, Ierino FL, Ratnaike SI. Cystatin C for estimation of glomerular filtration rate in patients with spinal cord injury. *Ann Clin Biochem.* 2003; 40: 364-368.
52. 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.

53. Luis-Lima S, Escamilla-Cabrera B, Negrin-Mena N, Estupinan S, Delgado-Mallen P, Marrero-Miranda D et al. Chronic kidney disease staging with cystatin C or creatinine-based formulas: flipping the coin. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2019; 34: 287-294.
54. Kreydin E, Welk B, Chung D, Clemens Q, Yang C, Danforth T et al. Surveillance and management of urologic complications after spinal cord injury. *World J Urol.* 2018; 36: 1545-1553.
55. Hansen RB, Biering-Sørensen F, Kristensen JK. Urinary calculi following traumatic spinal cord injury. *Scand J Urol Nephrol.* 2007; 41: 115-119.
56. Bartel P, Krebs J, Wöllner J, Göcking K, Pannek J. Bladder stones in patients with spinal cord injury: a long-term study. *Spinal Cord.* 2014; 52: 295-297.
57. Ost MC, Lee BR. Urolithiasis in patients with spinal cord injuries: risk factors, management, and outcomes. *Curr Opin Urol.* 2006; 16: 93-99.
58. 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.
59. Sirasaporn P, Saengsuwan J. Incidence and predictive factors for developing vesicoureteric reflux in individuals with suprasacral spinal cord injury: a historical cohort study. *Spinal Cord* 2020 Nov 2. doi: 10.1038/s41393-020-00573-6. Online ahead of print.
60. Suksathien R, Ingkasuthi K, Bumrungna S. Factors associated with Hydronephrosis and Vesicoureteral Reflux in Spinal Cord Injured Patients. *ASEAN Journal of Rehabilitation Medicine.* 2019; 29.2: 51-57.
61. Wu CQ, Franco I. Management of vesicoureteral reflux in neurogenic bladder. *Investig Clin Urol.* 2017; 58(Suppl 1): S54-S58.
62. El-Masri WS, Fellows G. Bladder Cancer after spinal cord injury. *Paraplegia.* 1981; 19: 265-270.
63. 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.
64. Böthig R, Tiburtius C, Fiebag K, Kowald B, Hirschfeld S, Thietje R et al. Traumatic spinal cord injury confers bladder cancer risk to patients managed without permanent urinary catheterization: lessons from a comparison of clinical data with the national database. *World J Urol.* 2020; 38: 2827-2834.
65. Kalisvaart JF, Katsumi HK, Ronningen LD, Hovey RM. Bladder cancer in spinal cord injury patients. *Spinal Cord.* 2010; 48: 257-261.

66. Welk B, McIntyre A, Teasell R, Potter P, Loh E. Bladder cancer in individuals with spinal cord injuries. *Spinal Cord*. 2013; 51: 516-521.
67. 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: 141-152.
68. 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.
69. 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: 784-788.
70. 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.
71. 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: 622-626.
72. Morton SC, Shekelle PG, Adams JL, Bennett C, Dobkin BH, Montgomerie J et al. Antimicrobial prophylaxis for urinary tract infection in persons with spinal cord dysfunction. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002; 83: 129-138.
73. Wagenlehner FM, Vahlensieck W, Bauer HW, Weidner W, Naber KG, Piechota HJ. Primär- und Sekundärprävention von Harnwegsinfektionen. *Urologe* 2011; 50: 1248-1256.
74. 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 25.06.2021.
75. Böthig R, Domurath B, Kutzenberger J, Bremer J, Kurze I, Kaufmann A et al. The Real Daily Need for Incontinence Aids and Appliances in Patients with Neurogenic Bladder Dysfunction in a Community Setting in Germany. *J Multidiscip Healthc*. 2020; 13: 217-223.
76. 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.
77. 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.

78. 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.
79. 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.
80. 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.
81. 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.
82. Kim YD, Yang SO, Lee JK, Jung TY, Shim HB. Usefulness of a malleable penile prosthesis in patients with a spinal cord injury. *Int J Urol*. 2008; 15:919-923.
83. 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.
84. 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.
85. 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.
86. 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.
87. Brackett NL, Lynne CM, Ibrahim E, Ohl DA, Sønksen J. Treatment of infertility in men with spinal cord injury. *Nat Rev Urol*. 2010; 7: 162-172.
88. Brackett NL, Nash MS, Lynne CM. Male fertility following spinal cord injury: facts and fiction. *Phys Ther*. 1996; 76: 1221-1231.
89. 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.
90. 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.
91. 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.

92. Otero-Villaverde S, Ferreiro-Velasco ME, Montoto-Marqués A, Salvador de la Barrera S, Arias-Pardo AI, Rodriguez-Sotillo A. Sexual satisfaction in women with spinal cord injuries. *Spinal Cord*. 2015; 53: 557–560.
93. Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett bei Frauen mit Querschnittlähmung. S2k-Leitlinie der AWMF. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/179-002.html> Zugegriffen 25.06.2021.

Version 2021

Datum der Fertigstellung der Leitlinie: 09/2021

Gültig bis: 09/2026

Federführende Fachgesellschaft

Arbeitskreis Neuro-Urologie der
Deutschsprachige Medizinische Gesellschaft für Paraplegiologie e.V. (DMGP)

Beteiligte Fachgesellschaften, Mandatsträger

Deutsche Gesellschaft für Urologie und Deutsche Kontinenz Gesellschaft: Prof. Dr. Jürgen Pannek

Deutsche Gesellschaft für Neurologie: Prof. Dr. Carl-Albrecht Haensch

Fördergemeinschaft der Querschnittgelähmten: PD Dr. Rainer Abel

Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe: Prof. Dr. Markus Schmidt

Leitlinienkoordinator

Dr. med. Ralf Böthig
Leitender Arzt
Abt. Neuro-Urologie, Querschnittgelähmtenzentrum
BG Klinikum Hamburg
Bergedorfer Str. 10
21033 Hamburg
Tel.: 040/73062608
Email: r.boethig@bgk-hamburg.de

Leitliniengruppe

Dr. med. Ines Kurze, Querschnittgelähmten-Zentrum, Klinik für Paraplegiologie und Neuro-Urologie, Zentralklinik Bad Berka GmbH

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

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

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

Prof. Dr. med. Ruth Kirschner-Hermanns, Universitätsklinikum Bonn und Neuro-Urologie, Johanniter Neurologisches Rehabilitationszentrum der Godeshöhe e. V.

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

Danksagung

Die Arbeitsgruppe bedankt sich bei den Mitgliedern des Arbeitskreises Neuro-Urologie der DMGP für die konstruktive Mitarbeit.

Beteiligte am Konsensus-Verfahren

A. Angermund, München, D
R. Böthig, Hamburg, D
J. Bremer, Greifswald, D
B. Domurath, Bad Wildungen/Beelitz-Heilstätten, D
J. Ebermayer, Kreischa, D
R. Elishar, Bayreuth, D
A. Jaeckel, Bonn, D
T. Jud, Bad Häring, A
A. Kaufmann, Mönchengladbach, D
R. Kirschner-Hermanns, Bonn, D
M. Kowollik, Bonn, D
I. Kurze, Bad Berka, D
J. Kutzenberger, Bad Wildungen, D
S. Möhr, Basel, CH
M. Nehiba, Bad Wildungen, D
J. Wöllner, CH
J. Pretzer, Berlin, D
A. Redecker, Halle, D
O. Schindler, Ulm, D
R. Schober, Tobelbad, A
I. Soljanik, Heidelberg, D
W. Vance, Beelitz, D
A. van Ophoven, Herne, D
A. Wolff, Murnau, D

Interessenkonflikt (gemäß AWMF-Kriterien)

Die Autoren haben erklärt, dass bei ihnen gemäß den AWMF-Kriterien keine Interessenkonflikte vorliegen. Erklärungen über Interessenkonflikte aller Arbeitsgruppenmitglieder können in einem separaten Dokument (Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten) eingesehen werden.

Versionsnummer: 2.1

Erstveröffentlichung: 03/2016

Überarbeitung von: 09/2021

Nächste Überprüfung geplant: 09/2026

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