

**Manual zur
neuro-urologischen
Diagnostik und Therapie
Querschnittgelähmter**

Arbeitskreis Neuro-Urologie

Deutschsprachige Medizinische
Gesellschaft für Paraplegie
(DMGP)

2014

**Manual zur
neuro-urologischen
Diagnostik und Therapie
Querschnittgelähmter**

B. Domurath

R. Böthig

J. Bremer

A. Kaufmann

J. Pannek

Impressum

© 2014 B. Domurath, R. Böthig, J. Bremer,
A. Kaufmann, J. Pannek

Satz: Angela Martens

Druck und Verlag:

www.jachmann-druck.de

Printed in Germany

Inhalt

Vorwort	1
Begriffe und Abkürzungen	5
1. Grundlagen der neuro-urologischen Versorgung Querschnittgelähmter	9
1.1. Einleitung	9
1.2. Neuro-urologischer Problemkreis bei QSL	10
1.3. Prinzipien der neuro-urologischen Versorgung	11
1.4. Wichtige Klassifikationen bei QSL	12
1.4.1 International gültige Klassifikation von Querschnittlähmungen (AIS - ASIA Impairment Scale)	12
1.4.2. International gültige Klassifikation von neurogenen Harnblasenfunktionsstörungen	13
1.4.3. Empfehlung zur Klassifikation von Harnblasenfunktionsstörungen bei querschnittgelähmten Patienten	15
2. Neuro-urologische Diagnostik bei QSL	17
2.1 Anamnese	17
2.1.1. Allgemeine Anamnese	17

2.1.2. Anamnese der Blasen- und Darmentleerung	17
2.1.3. Harnwegsinfektionsrate	18
2.1.4. Sexualfunktionen	18
2.2 Miktionstagebuch	18
2.3. Körperliche Untersuchung	18
2.3.1. Allgemeine körperliche Untersuchung	18
2.3.2. Spezielle körperliche Untersuchung	19
2.4. Labordiagnostik	22
2.4.1. Blutbild	22
2.4.2. Laborchemische Parameter	22
2.4.3. Urindiagnostik	22
2.5. Urodynamische Untersuchungen	26
2.5.1. Uroflowmetrie	26
2.5.2. Funktionsuntersuchungen der Harnblase und des Sphinkterapparates	26
2.6. Ergänzende bildgebende Verfahren	33
2.6.1. Sonographie des Harntraktes	33

2.6.2. Infusionsurogramm (i.v. Urographie), Ausscheidungsurographie	33
2.6.3. Retrogrades Urethrogramm	34
2.6.4. Computertomogramm, MRT (Infusions- MRT)	34
2.7. Weiterführende neuro-physiologische Diagnostik	34
2.7.1. Transcutane/Transanale/Transvaginale Pudendus-Stimulation	34
2.7.2. Sakrale Foramen-Teststimulation (Perkutane Nerven-Evaluation, PNE-Test)	35
2.7.3. Transrektale Elektrostimulation der Sakralnerven (TRES)	35
2.8. Endoskopische Verfahren (Urethrozystoskopie)	36
2.9. Besonderheiten der neuro-urologischen Diagnostik bei QSL	37
2.9.1. Besonderheiten der Bestimmung der Nierenfunktion bei QSL	37
2.9.2. Besonderheiten von Harnwegsinfekten bei QSL	39
2.10. Prinzipien der Diagnostik neurogener Darmfunktionsstörungen bei QSL (Konsensus)	41

2.11. Prinzipien der Diagnostik neurogener Sexualfunktionsstörungen bei QSL	43
2.11.1. Diagnostik der erektilen Dysfunktion	43
2.11.2. Spermadiagnostik	43
3. Therapie neurogener Harnblasenfunktionsstörungen	44
3.1. Bedeutung einer adäquaten Therapie neuro-urologischer Komplikationen bei QSL	44
3.2. Therapieziele der neuro-urologischen Versorgung	45
3.2.1. Akutphase der QSL	45
3.2.2. Chronische Phase der QSL	46
3.3. Katheterismus	48
3.3.1. Intermittierender Katheterismus (IK)	48
3.3.2. Dauerkatheterbehandlung	49
3.4. Medikamentöse Therapie	50
3.4.1. Anticholinergika/Antimuskarinika	50
3.4.2. Parasympathikomimetika	52
3.4.3. Spasmolytika (Urispas®)	53
3.4.4. Capsaicin und Resiniferatoxin	53

3.4.5. Alphablocker	53
3.4.6. Sympathikomimetika	54
3.4.7. Duloxetine	55
3.4.8. Mirabegron	55
3.5. Nichtmedikamentöse konservative Therapie	55
3.5.1. Stoller Afferent Nerve Stimulation (SANS)	55
3.5.2. Blasentraining	55
3.5.3. Biofeedback/Beckenbodentraining	56
3.5.4. Magnetstuhl	56
3.5.5. Perkutane Stimulationsverfahren	56
3.6. Operative Therapie	57
3.6.1. Sphinkterotomie	57
3.6.2. Blasenhalssinzision nach Turner-Warwick	57
3.6.3. Injektion von BoNT-A in den Detrusor	58
3.9.4. Injektion von BoNT-A in den externen Sphinkter der Harnblase	59
3.6.5. Sakrale Neuromodulation	59
3.6.6. Sakrale Deafferentation und Implantation eines Vorderwurzelstimulators (SDAF/SARS)	61

3.6.7. Artifiziieller Sphinkter	62
3.6.8. Harnblasenaugmentation	62
3.6.9. Bänder	63
3.6.10. Bulking Agents	63
3.6.11. Kontinente Stomata	63
3.6.12. Nasses Stoma	64
3.6.13. Nervenumleitungsoperationen (Xiao-Methode)	64
3.6.14. Latissimus-dorsi-Plastik	64
4. Therapie neurogener Darmfunktionsstörungen bei QSL	65
5. Therapie neurogener Sexualfunktionsstörungen bei QSL	67
5.1 Therapie weiblicher Sexualfunktionsstörungen	67
5.2. Menstruationszyklus	68
5.3. Therapie der erektilen Dysfunktion	69
5.3.1. Stimulationstechniken/-hilfsmittel	69
5.3.2. PDE-5-Hemmer	69
5.3.3. Intraurethrale Prostaglandin-Anwendung	69

5.3.4. Schwellkörper(auto)injektion	70
5.3.4.1. Prostaglandine	70
5.3.4.2. Phentolamin/Papaverin	70
5.3.5. Schwellkörperprothese	70
5.3.6. Sakrale Vorderwurzelstimulation	70
5.4. Therapie der Ejakulationsstörung	70
5.4.1. Sperma-Gewinnung	71
5.5 Schwangerschaft und Geburt	72
6. Spezielle neuro-urologische und urologische Probleme bei QSL	75
6.1. Autonome Dysreflexie	75
6.2. Rezidivierende Harnwegsinfekte	77
6.2.1. Definition	77
6.2.2. Bedeutung der Überprüfung des Blasenmanagements	77
6.2.3. Therapieprinzipien	77
6.2.4. HWI-Rezidivprophylaxe	78
6.3. Vesikoureteraler Reflux	80
6.4. Via falsa	80

6.5. Harnblasendivertikel	81
6.6. Harnröhrenstrikturen	81
6.7. Harnröhrendivertikel	81
6.8. Harnröhrenstents	81
6.9. Harnblasen-/Harnröhrenfisteln im Dammbereich	82
6.10. Detrusorhypokontraktilität	82
6.11. Überdehnte Harnblase	83
6.12. Organisch fixierte Harnblasenwandsklerose (Low Compliance-Blase)	83
6.13. Urolithiasis	83
6.14. Schlupfpenis/Retraktionspenis	84
6.15. Uro-gynäkologische Probleme	84
6.16. Urologische Tumore	85
6.17. Prostatahyperplasie	86
7. Einige Besonderheiten der neuro- urologischen Betreuung querschnittgelähmter Patienten	87
7.1. Pflege von querschnittgelähmten Patienten im Fachgebiet Neuro-Urologie	87
7.2. Ergotherapeutische Aspekte	87

7.3. Psychologische Aspekte	88
7.4. Physiotherapeutische Aspekte	88
7.5. Das querschnittgelähmte Kind	88
7.5.1. Spina bifida	88
7.5.2. Erworbene QSL	89
7.6. Der ältere Patient / die ältere Patientin	89
8. Langzeitbetreuung	90
9. Anhang	91
Anhang 1:	
ASIA Schema	91
Anhang 2	
Klassifikation nach Bors und Comarr	92
Anhang 3	
Klassifikation nach Madersbacher	93
Anhang 4	
Klassifikation der ICS	94
Anhang 5	
Querschnittzentren im deutschsprachigen Raum (Deutschland, Österreich und der Schweiz) und neuro-urologische Grundversorgung	95

Vorwort

Die diagnostische und therapeutische Ohnmacht aus den Anfangszeiten der spezialisierten Versorgung rückenmarkverletzter Patienten ist Dank der Bemühungen der letzten 50 Jahre vergessen. Die Verbesserung der urologischen Versorgung dieser Patienten stand dabei von Anfang an im Mittelpunkt. Die in den 60er, 70er und 80er Jahren des 20. Jahrhunderts gewonnenen Erkenntnisse zur urologischen Versorgung querschnittgelähmter Patienten fanden 1996 ihren Niederschlag in einem ersten Manual des Arbeitskreises Urologische Rehabilitation Querschnittgelähmter. Viele der damals formulierten Grundsätze der Diagnostik und Therapie querschnittgelähmter Patienten haben ihre Gültigkeit behalten. Einiges erfordert eine Neubewertung und Ergänzung. Entwickelt haben sich Klassifikationen und diagnostische Maßnahmen. Der Stellenwert einiger Therapieformen hat sich verschoben. Besonders auf dem Gebiet der Harnwegsinfektionen sind Diagnostik und Therapie anspruchsvoller geworden.

Unabhängig von den Erfolgen der letzten 20 Jahre stehen 2 Probleme weiterhin im Fokus: die Niereninsuffizienz und die Harnwegsinfekte. Die Querschnittlähmung ist eine relativ seltene Erkrankung, mit einer Inzidenz von etwa 1-6 pro 100.000 Einwohner/Jahr und einer Prävalenz von

etwa 10-40 pro 100.000 Einwohner.¹ Bemühungen um Studien mit hoher Evidenz scheitern an der niedrigen Inzidenz und der medizinischen Komplexität des Patientenkollektivs. Die Vielfalt an international publizierten Guidelines darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass ein Evidenzlevel von 3 und gar darüber nur für ganz wenige Subthemen erreicht wird. Das vorliegende Manual beruht deshalb auf einem Konsensus eines Expertengremiums und berücksichtigt die Erfahrungen im gesamten internationalen Raum, zurückgehend bis an die Anfänge der Spezialbehandlung von Querschnittgelähmten in den 40er Jahren. Das ist insofern wichtig, als manche Guidelines nur englischsprachige Literatur bis in die 90er Jahre zurückverfolgen und so die entscheidenden Errungenschaften der Neuro-Urologie aus den 60er, 70er und 80er Jahren ausblenden. Nicht vergessen werden dürfen die Veränderungen des ökonomischen Umfeldes. Galt es damals, die bestehenden Erkenntnisse weiterzutragen und auszubauen, so scheint heute schon die Bewahrung dieser Erkenntnisse ein Erfolg. Mit der Einführung von Fallpauschalen waren erhebliche Anstrengungen erforderlich, spezialisierte neuro-

¹ Furlan JC, Krassioukov A, Miller WC, von Elm E (2010). Epidemiology of Traumatic SCI. In: Eng JJ, Teasell RW, Miller WC, Wolfe DL, Townson AF, Hsieh JTC, Connolly SJ, Mehta S, Sakakibara BM, editors. Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence. Volume 3.0. Vancouver: p. 1-15.

urologische Behandlungen überhaupt weiterführen zu können. Umso wichtiger geworden ist eine aktualisierte Basis, um medizinische Entscheidungen zu erleichtern, allgemein zugänglich zu machen, um die zentrumsbasierte spezialisierte Versorgung von Patienten mit neuro-urologischen Störungen diagnostisch und therapeutisch zu erweitern und Rechtfertigungsdokumentation abzubauen.

Im aktuellen Manual wird der Übersichtlichkeit halber die stichpunktartige Darstellungsweise der vorangegangenen Manuale beibehalten. Das Manual umfasst die Erfahrungen aller Arbeitskreismitglieder und wurde vom gesamten AK verabschiedet.

In Anbetracht der schnellen Entwicklungen in den verschiedenen Bereichen, die die Versorgung querschnittgelähmter Patienten betrifft, sind regelmäßige Überarbeitungen geplant.

Für den Arbeitskreis:

B. Domurath, R. Böthig, J. Bremer, A. Kaufmann,
J. Pannek

Nächste Überarbeitung geplant: 2017

Hinweise und Vorschläge für die Überarbeitung
bitte als email an Dr. Albert Kaufmann:

albert.kaufmann@mariahilf.de

Begriffe und Abkürzungen

Akontraktilität des Detrusors Fehlende Detrusorkontraktion, unabhängig von der Ursache

Augmentation Erweiterung der Blase mit Darm, z.B. durch eine ausgeschaltete Ileumschlinge

Autoaugmentation Entfernung der Blasenmuskulatur unter Erhalt der Blasenschleimhaut

Autonome Dysreflexie (AD) Vegetative Fehlsteuerung mit Symptomen wie Gänsehaut, Schwitzen und/oder Bluthochdruckkrise

Ausgeglichene Blasenfunktion Klinischer Begriff für eine akzeptable Speicher- und Entleerungsfunktion (normale Compliance, adäquate Speicherkapazität der Harnblase, physiologischer Blasenentleerungsdruck, akzeptable Restharnmenge)

BoNT-A Botulinum-Neurotoxin A

Compliance Adaptation der Harnblase an die zunehmende Füllung, gemessen in ml/cm WS

Detrusorakontraktilität (neurogen) Ausbleiben einer Detrusorkontraktion aufgrund einer Schädigung des unteren motorischen Neurons oder einer Schädigung der peripheren Nerven (früher: Areflexie des Detrusors, schlaffe Harnblase)

Detrusorakontraktilität (myogen) Ausbleiben einer Detrusorkontraktion aufgrund einer Schädigung oder Überdehnung des Detrusors

Detrusorhyperaktivität (neurogen) Unwillkürliche Detrusorkontraktion bei suprasakraler neurogener Läsion und bekanntem neurologischem Korrelat (früher: Detrusorhyperreflexie, spastische Harnblase)

DLPP Detrusor-Leak-Point-Pressure, Druck des Detrusors bei Auftreten von Inkontinenz

DK Transurethraler Dauerkatheter

DSD Detrusor-Sphinkter-Dyssynergie

ED Erektile Dysfunktion

EWT Eiswassertest

FK Fremdkatheterismus

HWI Harnwegsinfekt

Hypokontraktilität des Detrusors Ineffiziente Detrusorkontraktion, die zu einer prolongierten oder unvollständigen Entleerung der Harnblase führt

ICS International Continence Societyismus

ISK Intermittierender Selbstkatheterismus

KBE Kolonie bildende Einheiten

Influx Durch pathologisch erhöhten Druck in der hinteren Harnröhre bedingtes Einfließen von Harn in die Prostata und Samenbläschen

IK Intermittierender Katheterismus

IFK Intermittierender Fremdkatheter n

LMNL (lower motor neuron lesion) Subsakrale oder periphere Läsion des sakralen Reflexbogens

Low Compliance Compliance <20 ml/cm WS

Kontraktilität des Detrusors In der Urodynamik messbare Höhe des Detrusordruckes bei Kontraktion

NBFS Neurogene Harnblasenfunktionsstörung

Reflexentleerung Harnentleerung durch neurogene Detrusorhyperaktivität (getriggert, provoziert durch willkürliche Auslösung des Blasenentleerungsreflexes oder unwillkürlich spontan)

Reflexinkontinenz Harninkontinenz aufgrund einer neurogenen Detrusorhyperaktivität

Reflexievolumen Blasenvolumen, bei dem erstmalig eine neurogene Detrusorhyperaktivität während der Füllung der Harnblase bei einer urodynamischen Untersuchung auftritt

QSL Querschnittlähmung

SARS (sacral anterior root stimulation) Elektrostimulation der sakralen Vorderwurzeln S2 bis S5

SDAF (sacral deafferentation) Vollständige Durchtrennung der sakralen Hinterwurzeln S2 bis S5 (dorsale Rhizotomie)

SKAT Schwellkörper-Autoinjektions-Therapie

SKIT Schwellkörper-Injektions-Therapie

SPF/SPK Suprapubische Blasenfistel/Suprapubischer Katheter

Sphinkterotomie Transurethrale Einkerbung des M. sphincter externus urethrae

TRES Transrektale Elektrostimulation

UMNL (upper motor neuron lesion) Suprasakrale spinale Läsion

VUR (vesiko-uretero-renaler Reflux) Reflux aus der Blase in die oberen Harnwege

WS Wassersäule

Die Nomenklatur berücksichtigt die ICS-Standardisation of Terminology of Lower Urinary Tract Function 2002.²

² Abrams P, Cardozo L, Fall M, et al. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn.* 2002;21:167-178.

1. Grundlagen der neuro-urologischen Versorgung Querschnittgelähmter

1.1. Einleitung

Unbehandelt oder unzureichend behandelt führt eine Querschnittlähmung zum Tod. Häufigste Todesursache in diesem Fall sind die Folgen der Harnblasenlähmung mit Harnstauung, Harnwegsinfekten und Niereninsuffizienz. Infolge dieser Problematik entstanden vor und während des 2. Weltkrieges Querschnittszentren in den USA und in Großbritannien. Die Erfahrungen dieser Querschnittszentren sind Grundlage jeder modernen Therapie. Sie basieren auf 3 Prinzipien:

1. spezialisierte Pflege,
2. hochspezialisierte, interprofessionelle und multidisziplinäre medizinische Behandlung
3. lebenslange medizinische Betreuung inklusiver regelmäßiger Nachsorge.

Durch die Erfolge der neuro-urologischen Diagnostik und Therapie konnte die Niereninsuffizienz als Haupttodesursache deutlich zurückgedrängt werden. Sie ist aber weiterhin von Bedeutung. Neuro-urologische Probleme führen die Komplikationsstatistik bei querschnittgelähmten Patienten an. Im Vordergrund stehen aus neuro-urologischer Sicht aktuell die Harnwegsinfektionen.

Die Lösung der neuro-urologischen Probleme hat für die Lebensqualität querschnittgelähmter Patienten entscheidende Bedeutung.

1.2. Neuro-urologischer Problemerkis bei QSL

- Gefahr des Nierenfunktionsverlustes durch Blasenfunktionsstörung
- Fehlende oder veränderte Sensorik der Harnblase
- Dyssynergie zwischen Detrusor und Sphinkteren
- Motorische Störungen des Detrusors: entweder als neurogene Hyperaktivität oder Hypo-/Akontraktilität
- Harninkontinenz durch Hyperaktivität, Sphinkterinkompetenz oder Überdehnung des Detrusors
- Hohe Harnwegsinfektrate
- Häufige Komplikationen (Harnstauung, Urolithiasis, Reflux, Influx, Harnröhrenfisteln, Harnröhrenstrikturen)
- Autonome Dysreflexie
- Darmfunktionsstörung
- Sexualfunktions- und Fertilitätsstörungen
- Multimorbidität
- Inadäquate Diagnostik
- Inadäquate Therapie
- Inadäquate Hilfsmittelversorgung
- Abhängigkeit von fremder Hilfe

1.3. Prinzipien der neuro-urologischen Versorgung

- Interdisziplinärer Denkansatz
- Individualisierte, den motorischen, sensiblen und kognitiven Fähigkeiten und dem Umfeld des Patienten angepasste Therapie
- Förderung der Selbstständigkeit, Unabhängigkeit und Lebensqualität des Patienten
- Neuro-urologische Funktionsdiagnostik: Ohne Klassifikation der Harnblasenfunktionsstörung - keine zielführende Therapie
- Erhalt oder Stabilisierung der Nierenfunktion
- Wiederherstellung einer ausreichenden und druckarmen Speicherfunktion und/oder widerstandsarmen Blasenentleerung
- Funktionswiederherstellung vor Funktionsersatz
- Vermeidung von Dauerkathetern, insbesondere von Harnröhrendauerkathetern
- Lebenslange Betreuung: Früherkennung und Prävention von Komplikationen

Eine symptombezogene Blindtherapie der gestörten Harnblasenfunktion ist zu vermeiden.

1.4. Wichtige Klassifikationen bei QSL

Das Niveau der Querschnittlähmung bestimmt die zu erwartende neuro-urologische Störung wesentlich mit. Deshalb ist vor einer neuro-urologischen Klassifikation die differenzierte Kenntnis des Lähmungsumfanges bis in die sakralen Abschnitte notwendig.

1.4.1 International gültige Klassifikation von Querschnittlähmungen (AIS - ASIA Impairment Scale)

- Grundprinzip
 - Klassifikation der American Spinal Injury Association (ASIA): vereinfachende Klassifikation von Querschnittlähmungen, mehrmals revidiert (s. Anhang 1)
 - Verkürzte Variante vorhanden
 - Seit 1992 sakrale Aussparung berücksichtigt (Sensibilität bei der analen Untersuchung, willkürliches Anspannen des Analschließmuskels, Sensibilität in den Segmenten S4/S5)
- Vorteile
 - Übersichtlichkeit
 - Angabe Lähmungsniveau seitengetreunt motorisch und sensorisch
- Nachteile
 - Eingeschränkte Darstellung neuro-urologisch relevanter Niveauhöhen

- Nichtberücksichtigung von Reflexmustern
- Definition einer kompletten Lähmung ausschließlich über die Segmente S4-S5
- Funktionalität kann mit den Begriffen inkomplett/komplett oft nicht eingeschätzt werden

1.4.2. International gültige Klassifikation von neurogenen Harnblasenfunktionsstörungen

1.4.2.1. Klassifikation nach Bors und Comarr ³

- Grundprinzip
- Neurologisch basierte Klassifikation unter Berücksichtigung der urologisch relevanten Zentren für die Nervenversorgung der Harnblase
 - In gleicher Weise Einschätzung der Sensibilität (s. Anhang 2)
- Vorteile
 - Neurologisch gestützt
 - Alle Lähmungstypen der Harnblase, auch Mischtypen, ausweisbar
- Nachteile
 - Neurologisch ausgerichtete Sicht auf neuro-urologische Störungen

³ Bors E, Comarr AE (1971) Neurological Urology. University Park Press, Baltimore

- keine Unterscheidung zwischen spinal und zerebral bedingten Störungen des oberen motorischen Neurons
- Urodynamische Befunde nur ableitbar

1.4.2.2. Klassifikation nach Madersbacher⁴

- Grundprinzip
 - Klassifikation nach Typen der Aktivität des Detrusors und des Sphinkterapparates (Hyper-, Norm- oder Hypoaktivität (s. Anhang 3))
- Vorteile
 - Urodynamisch begründet
 - Übersichtlich
 - Zusammenspiel Detrusor/Sphinkter berücksichtigt
- Nachteile
 - gemischte Formen der Blasenlähmung nicht beschreibbar
 - sensorische Störungen unberücksichtigt
 - Sphinkterdarstellung vereinfacht (innerer und äußerer Sphinkter zusammengefasst)

1.4.2.3. Klassifikation der International Continence Society (ICS)

- Grundprinzip
 - Unterscheidet getrennt Speicher- und Miktionsphase der Harnblase

⁴ Madersbacher H. The various types of neurogenic bladder dysfunction: an update of current therapeutic concepts. Paraplegia (1990);28(4):217-229.

- Einschätzung Aktivität des Detrusors, des Sphinkters und der Sensibilität der Harnblase (s. Anhang 4)
- Vorteile
 - Speicherprobleme und Entleerungsprobleme besser beschreibbar
 - Aktivität des Detrusors differenzierbar
- Nachteile
 - Sehr symptombezogen (z.B. Begriff der Überaktivität)
 - Eher für Patienten mit nicht neurogenen Störungen geeignet
 - Einschätzung Sphinkter irrelevant
 - Einschätzung Sensibilität problematisch, da subjektiv vom Patienten einzuschätzen (bei angeborene Störungen, wie Spina bifida, kaum verwertbar)
 - Neurologisches Substrat nicht erkennbar
 - Spinale und zerebrale Ebene zusammengefasst
 - Schwer trennbare Begrifflichkeiten (Hypokontraktilität, Hypoaktivität usw.)

1.4.3. Empfehlung zur Klassifikation von Harnblasenfunktionsstörungen 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

2. Neuro-urologische Diagnostik bei QSL

2.1 Anamnese

2.1.1. Allgemeine Anamnese

- Erfragung der allgemeinen, operativen, urologischen und gynäkologischen Krankengeschichte
- neurologische Vorgeschichte
- Traumen
- Berücksichtigung Mentalstatus und Vigilanz
- Begleitmedikation

2.1.2. Anamnese der Blasen- und Darm-entleerung

- Art der Harnentleerung (normal, willentlich, intermittierender Katheterismus, spontane Entleerung, Inkontinenz, Reflexentleerung, SPK)
- Häufigkeit der Harnblasenentleerung
- Miktionsvolumina und -zeiten
- Inkontinenz, Zeitraum kontinenter Intervalle, Anzahl Windeln/Vorlagen usw.
- Art, Häufigkeit, Dauer der Darmentleerung sowie notwendiger medikamentöser Maßnahmen, Kontinenz
- Harnblasen- und Darmsensibilität, Körpersersatzzeichen, Autonome Dysreflexie
- verwendete Hilfsmittel

2.1.3. Harnwegsinfektionsrate

- Anzahl therapierter HWI in 12 Monaten
- getrennt nach afebril und febril

2.1.4. Sexualfunktionen

- Erektionsqualität und Ejakulationsfähigkeit, Libido, Lubrikation, Sensibilität, Orgasmusfähigkeit
- Anzahl der Geburten/Kinder
- Menstruationszyklus

2.2 Miktionstagebuch

- Trink- und Miktions- bzw. Katheterprotokoll
- mindestens 3 Tage
- zeitbezogene Protokollierung der jeweiligen Trinkmenge und Entleerungsvolumina
- Zeit und Anzahl der Inkontinenzepisoden

2.3. Körperliche Untersuchung

2.3.1. Allgemeine körperliche Untersuchung

- Besonderes Augenmerk
- Muskelatrophien, Lähmungserscheinungen
- Auffälligkeiten der gedeckten Sakralhaut wie Nävi, abnorme Behaarung oder ein

Dermalsinus (okkulte Dysrhaphien im Sakralbereich)

- Beurteilung Gangbild

2.3.2. Spezielle körperliche Untersuchung

- Prüfung von diskriminierter Sensibilitäts- und Schmerzempfindung insbesondere in den sakralen Dermatomen
- Beurteilung Nierenlager/Bauchdecken
- Inspektion und Palpation des äußeren Genitale
- Digital-rektale Untersuchung mit Beurteilung der Prostata
- Analer Sphinktertonus
- Erhaltene bzw. fehlende Kontraktions- und Relaxationsfähigkeit des Sphincter ani externus, willentliche Kontraktion?
- Erhebung des Reflexstatus (Tab. 1 und 2)

Tab. 1:

Neuro-urologischer Status und relevante Reflexe

Reflex	Spinales Niveau
Bauchdeckenreflexe (BDR)	D08 - D12
Cremasterreflex (CR)	L01- L02
Patellarsehnenreflex (PSR)	L02 - L04
Achillessehnen-Reflex (ASR)	L05 - S02
Hustenreflex (HR)	D06 - L01
Bulbocavernosus-Reflex (BCR)	S02 - S04
Analreflex (AR)	S03 - S05
Willentliche Analsphinkterkontraktion	S04 - S05

Tab. 2:

Vorhandene und fehlende Reflexaktivität der Sakralsegmente als Hinweis auf Schädigungsort im Bereich des Rückenmarkes (nach Bors / Co-marr³⁾)

Willentliche Analsphinkterkontraktion	BCR	HR	Status Rückenmark
+	+	+	Normal
+	+	+	Inkomplette Läsion oberes motorischen Neuron
-	+	+	Läsion oberes motorisches Neuron unterhalb D12
-	+	-	Läsion oberes motorisches Neuron oberhalb D06
-	-	-	Läsion unteres motorisches Neuron unterhalb D12/L01

2.4. Labordiagnostik

2.4.1. Blutbild

Anämie unbekannter Ursache bei QSL nicht selten

2.4.2. Laborchemische Parameter

- Routinelabor:
- Leberwerte (anticholinerge Therapie, multiple Medikation), Bilirubin, Eiweißstoffwechsel (Albumin, Gesamteiweiß), Alkalische Phosphatase (Knochenprozesse), Pankreasenzyme (Amylase, Lipase), Elektrolyte (Natrium, Kalium, Calcium), Serum-Kreatinin (Beachte Bemerkungen zur Nierenfunktion!), Harnstoff, Harnsäure, Blut-senkungsgeschwindigkeit oder CRP

Bei Männern: PSA (S3-Leitlinie Prostatakarzinom, AWMF Reg-Nr. 043-0220L, Stand 30.09.2011), bei QSL - Besonderheiten möglich

2.4.3. Urindiagnostik

2.4.3.1. Präanalytik

Häufigster Fehler bei Urindiagnostik: Nichtbeachtung präanalytischer Anforderungen

Anforderungen:

- Aseptische Uringewinnung (ungeeignet: Urine aus Kondomurinalen, Sekretbeutel oder einem Ileum-Conduit)

- Schnelle Verarbeitung im Labor
- Beeinflussende Faktoren benennen (Art der Gewinnung, eingenommenes Antibiotikum, Fieber)

2.4.3.2. Semiquantitative Urinanalyse

Die semiquantitative Urinanalyse umfasst:

- Leukozytenzahl/mm³
- Erythrozytenzahl/mm³
- pH-Wert
- Nachweis von Glukose
- Nachweis von Eiweiß
- Nachweis von Epithelien, Kristallen und evtl. Spermien
- Problem der Beurteilung der Leukozytenzahl im Urin:
- Zählung der Leukozyten im Nativurin erforderlich (Kammerzählung, Automat)
- Urinsediment wegen Unterschätzung der Leukozytenzahl ungeeignet
- Teststreifen zur Abschätzung der Leukozytenzahl wegen schlechter negativer Voraussagerate nicht vorbehaltlos empfohlen

Hemmstofftest nützlich, wenn nicht klar, ob Antibiotikum eingenommen

Aussagefähigkeit Nitrit-Test unsicher

2.4.3.3. Erregerbestimmung

In jedem Fall ist der Erreger nach Gattung und Spezies auszutesten. Die alleinige Orientierung am Resistogramm ist nicht sachgerecht.

- Erregerbestimmung entweder über Maldi-TOF oder nach Anzucht auf adäquaten Agarplatten
- Cave Dip-Slides - Mischkulturen können übersehen werden
- Chrom-Agarplatten können die Zeit bis zur kalkulierten antibiotischen Therapie verkürzen

2.4.3.4. Resistenzbestimmung

- Eine Resistenzaustestung ist bei neurogenen Harnblasenfunktionsstörungen immer erforderlich
- Vollständiges Resistogramm (nicht nur orale Medikamente) notwendig, um komplexe Resistenztypen (z.B. ESBL, MRSA, AmpC) nicht zu übersehen

2.4.3.5. Besondere Resistenzen

- Bei NBFS und QSL - hoher Anteil von Problemkeimen und besonderen Resistenzen zu erwarten

- Bestimmte Resistenzen erfordern Registrierung in der Klinik oder im Labor (in Deutschland nach Infektionsschutzgesetz-IfSG, in Schweiz nach Epidemiegengesetz, in Österreich nach Epidemiegesetz)
- Bestimmte Resistenztypen sind auszuweisen (AmpC, ESBL, MRSA, MBL, KPC, VRE und andere). Phänotypische Bestätigungstests werden für einige besondere Resistenzmechanismen empfohlen (AmpC, MRSA, ESBL, MBL). Zum Screening auf einige Resistenztypen existieren inzwischen Screeningplatten (MRSA, VRE, ESBL).
- Ausweisungen als 3MRGN und 4MRGN- nur in Deutschland notwendig (stellt keinen speziellen Resistenztyp dar, dient ausschließlich hygienischen Zielen, keine therapeutische Relevanz!)

2.4.3.6. Keimstatistik/Surveillance

Die Beobachtung und Einschätzung (nosokomial/zu Hause erworben, katheterassoziiert/nicht katheterassoziiert) eines jeden Harnwegsinfektes im Krankenhaus wird empfohlen.

Die gezielte Erfassung und Beobachtung von speziellen Resistenzen und Multiresistenzen ist für Krankenhäuser gesetzlich geregelt.

2.5. Urodynamische Untersuchungen

Nach ICS-Standard⁵

2.5.1. Uroflowmetrie

- Indikation nur bei Angabe des Patienten, Harnblase willentlich entleeren zu können
- Screening- und Basisuntersuchung zur Abschätzung pathologischer Urinflussmuster
- Voraussetzung für eine qualitativ gute Beurteilung der Messung - ausreichend große Miktionsmenge (>100ml)
- Restharnbestimmung - Bestandteil der Uroflowmetrie

2.5.2. Funktionsuntersuchungen der Harnblase und des Sphinkterapparates

Die Klassifikation einer neurogenen Harnblasenfunktionsstörung ist nur mit Hilfe urodynamischer Methoden möglich. Die Beschreibung von Symptomen reicht zur Klassifikation nicht aus.

⁵ Schäfer W, et al Good urodynamic practices: uroflowmetry, filling cystometry, and pressure flow studies. *Neurourol Urodyn.*, 2002, 21(3): 261-274.

Eine Klassifikation der Harnblasenfunktionsstörung kann nur vorgenommen werden, wenn ein Harnwegsinfekt ausgeschlossen wurde und keine Medikamente eingenommen werden, die die Harnblasenfunktion beeinträchtigen können (insbesondere keine anticholinerge Medikation).

2.5.2.1. Zystomanometrie

- Indikation
 - Orientierende Untersuchung der Harnblasenfunktion
 - Kontrolle von therapeutischen Maßnahmen (z.B. nach medikamentöser Neueinstellung oder nach Injektion von BoNT-A in den Detrusor)
- Durchführung
 - Harnblase mit körperwarmer physiologischer Kochsalzlösung mit Geschwindigkeit von 20ml/min füllen, bei Kindern mit geringerer Geschwindigkeit (die International Children Continence Society empfiehlt Füllgeschwindigkeit <10ml/min oder Füllgeschwindigkeit, die sich an altersentsprechender Blasenkapazität ($\text{Alter} \times 30 + 30\text{ml}^6$), dividiert durch 20, orientiert⁷

⁶ Hjälmlås, K.: Micturition in infants and children with normal lower urinary tract. Scand J Urol Nephrol, suppl., vol. 37, 1976

⁷ Nevés T, von Gontard A, Hoebeke P, Hjälmlås K, Bauer S, Bower W, Jørgensen TM, Rittig S, Walle JV, Yeung CK, Djurhuus JC, The Standardization of Terminology of Lower Urinary Tract Function in Children and Adolescents: Report from the

- Suprapubisches Triggern (Klopfen) und Husten als Provokation
- Schnellfüllung mit 40 ml/min und mehr als Provokationstest
- Resultat

Bestimmung der Compliance, des Reflexivolumens, des maximalen intravesikalen Druckanstiegs, der Triggerbarkeit einer Detrusoraktivität, des Miktionsdrucks, Einschätzung der Art der Harnblasensensibilität mit Angabe des entsprechenden Füllungsvolumens, Einschätzung der Wirkung eines Anticholinergikums

2.5.2.2. Verschlusszystomanometrie

- Indikation
 - offen stehender Blasenhal mit geringem subvesikalen Auslasswiderstand
 - Simulation der Auswirkungen einer Operation im Bereich des Blasenhal (z.B. Provokation einer möglichen postoperativen Hyperaktivität des Detrusors z.B. nach Implantation eines artifiziiellen Schließmuskelsystems).
- Durchführung
 - Ballonkatheter in die Harnblase legen, Blockung 15 bis 20 ml, mit Blockung Zug gegen Blasenhal
 - Füllung der Harnblase und gleichzeitige Messung des intravesikalen Druckes über diesen Ballonkatheter
 - Resultat
 - wie Zystomanometrie

2.5.2.3. Druck-Fluss-Studie

- Indikation
 - Beurteilung der subvesikalen Abflussverhältnisse und des Miktionsdruckes
 - Durchführung
 - In sitzender Position oder Halbschräglage
 - Resultat
 - Einschätzung des Zusammenhangs zwischen Detrusor- und Sphinkterfunktion bei Miktion
 - Einschätzung subvesikaler Obstruktion

2.5.2.4. Eiswassertest

- Indikation
 - Klärung spinal bedingter Hyperaktivität des Detrusors (modifiziert nach Bors und Blinn⁸)
- Durchführung
 - Schnelle Instillation von $\leq 4^{\circ}\text{C}$ kalter physiologischer Kochsalzlösung
- Positiver Eiswassertest
 - Reflexartige autonome Detrusorkontraktionen
 - Wellenförmige Druckerhöhung mit mindestens 15 cm WS
 - Wiederholung des EWT kann Aussage verbessern helfen
 - Im positiven Fall - Beweis des Verlustes der zerebralen Kontrolle
- Negativer Eiswassertest

⁸ Bors EH, Blinn KA: Spinal reflex activity from the vesical mucosa in paraplegic patients. AMA Arch Neurol Psychiatry 1957, 78(4):339-354.

- Füllung der Harnblase bis über 400 ml (mit kontinuierlichem intravesikalen Druckanstieg)
- Druckerhöhung < 15cm WS
- Keine Aussage über zentrale Kontrolle möglich

2.5.2.5. Video-Urodynamik (Röntgen-Zystomanometrie)

- Indikation
 - Klassifikation neurogener Blasenfunktionsstörungen („Gold-Standard“)
- Durchführung
- Simultane Zystomanometrie mit Röntgendiagnostik
- Gleichzeitig intrarektale und somit intraabdominelle Druckmessung
- Ableitung eines Oberflächen-EMG des Beckenbodens
- Füllmedium: körperwarmes Kontrastmittel
- Füllgeschwindigkeit: ≤ 20 ml/min
- Vorgesaltet: Blasen- und ggf. eine Abdomenübersichtsaufnahme
- Beschreibung der zur Darstellung kommenden röntgendichten Strukturen (u.a. Dysgenesien der unteren Wirbelsäule und des Kreuzbeines, Urolithiasis, Fremdkörper)
- Durchleuchtung zur Dokumentation der Phasen unterschiedlicher Füllung (Harnblasendivertikel, Raumforderungen, Reflux, Influx)
- Registrierung:
 - Neurogene Detrusorhyperaktivität (phasisch/terminal)

- Füllungsempfinden
- Compliance (Verhältnis des zunehmenden Volumens zu intravesikalem Druckanstieg in ml/cm WS)
- maximale Kapazität bzw. Einsetzen einer Detrusor-hyperaktivität (= Reflexivolumen)
- DLPP
- max. Detrusordruck
- Blutdruck
- Resultat
 - Klassifikation der Harnblasenfunktionsstörung
 - Beschreibung funktioneller Zusammenhänge Detrusor/Schließmuskel
 - Beschreibung morphologischer Schäden am oberen oder unteren Harntrakt

2.5.2.6. Pharmakologische Tests

- Soll der Differenzierung zwischen neurogener und myogener Ursache einer Detrusor-akontraktilität oder -schwäche dienen:
- Denervierungs-Hypersensibilitätstest mittels s.c. Applikation von 0,25 mg Carbachol („Doryl-Test“):
 - Intravesikaler Druckanstieg über 25 cm WS innerhalb von 30 Minuten gilt als Zeichen einer neurogenen Schädigung
- Betanechol- (Myocholin®-) Iontophorese:
 - Intravesikale Applikation von Betanechol und Anlage einer Iontophorese mit 20 mA
 - Anstieg Detrusordruck >35 cm WS bei neurogener Läsion, kein Druckanstieg bei myogener Schädigung

Beide Testverfahren haben in der Diagnostik an Bedeutung verloren.

- Kaliumchlorid-Test hat bei querschnittgelähmten Patienten keine Bedeutung

2.5.2.7. Urethradruckprofil

- bei QSL keine Indikation

2.5.2.8. Langzeiturodynamik

- Indikation
 - Bei widersprüchlicher klinischer Symptomatik oder fehlendem Korrelat in der normalen Zystomanometrie
- Ergebnis
 - Nachweis von in der Zystomanometrie nicht erkennbaren Detrusordruckanstiegen jeglicher Art (Hyperaktivität des Detrusors, willentliche Aktivität des Detrusors bei Miktion)

2.5.2.9. Urodynamik in Anästhesie

- Indikation
 - bei ausgeprägter Autonomer Dysreflexie zur Abklärung der Speicherfähigkeit
 - Differenzierung von funktionell bedingter und organisch fixierter Low-Compliance-Harnblase.
- Spinalanästhesie empfohlen. Wenn Spinalanästhesie nicht möglich – tiefe Allgemeinanästhesie

2.6. Ergänzende bildgebende Verfahren

2.6.1. Sonographie des Harntraktes

- Beurteilung des oberen Harntraktes
 - sekundär aufgetretene Pathologien (z.B. Steine, unerkannt abgelaufene Pyelonephritis mit Narbenbildung, Tumore o. ä.)
 - Nierengröße und Parenchymdicke
 - Hohlraumektasie
- Beurteilung des unteren Harntraktes
 - Blasenwanddicke
 - Harnröhre
 - Prostatagröße
 - Tumore
 - Steine
 - Restharn
- Transrektaler Ultraschall (TRUS)
 - Morphologie des Prostataparenchyms und der Samenbläschen bei spezifischen Fragestellungen, Beurteilung Blasen Hals

2.6.2. Infusionsurogramm (i.v. Urographie), Ausscheidungsurographie

- Aufgrund der Strahlenbelastung zugunsten der Sonographie und der strahlungsärmeren Nierenfunktionsszintigraphie in den Hintergrund getreten (Indikation zum Kontrastmittel-CT oder Infusions-MRT prüfen)
- Indikation
 - morphologische Beurteilung des Hohlsystems im Bereich des oberen Harntraktes (Nierenbecken, Harnleiter) bei speziellen Fragestellungen

2.6.3. Retrogrades Urethrogramm

- Indikation
 - Verdacht pathologischer Veränderungen wie Harnröhrenstrikturen, Harnröhrendivertikel oder Fisteln
- Beachte: Streckung der Harnröhre, sowie vollständige Kontrastmittelfüllung der Harnröhre

2.6.4. Computertomogramm, MRT (Infusions-MRT)

- Im Rahmen neuro-urologischer Fragestellungen selten indiziert
- Abklärung Myelomalazie, Syringomyelie im Langzeitverlauf, bei Änderung des Lähmungstyps / der Lähmungshöhe

2.7. Weiterführende neuro-physiologische Diagnostik

- Bestimmung sensibler und motorisch evoked Potentiale und die Bestimmung von Nerven-Leitgeschwindigkeiten oder die Ableitung eines Anal-Sphinkter-EMG bei unklarem Lähmungsbild sinnvoll

2.7.1. Transcutane/Transanale/Transvaginale Pudendus-Stimulation

- Im Anschluss an konventionelle Zystomanometrie
- Klärung, ob sich die Detrusoraktivität elektrophysiologisch beeinflussen lässt (Neuromodulation)
- Nur indiziert bei sensibler und motorisch inkompletten Lähmungen

- Möglichkeit der Anwendung über mehrere Stunden und Tage (kombinierbar mit Langzeitzystometrie)
- Positiv:
 - Erhöhung der Speicherfähigkeit der Harnblase um das Zweifache, mindestens aber um 100ml oder willentliche Miktion

2.7.2. Sakrale Foramen-Teststimulation (Perkutane Nerven-Evaluation, PNE-Test)

- In der Regel bilaterale Platzierung von Testelektroden in die Sakralforamina S3 oder S4 zur Überprüfung der Indikation einer Neuromodulation
- Vorteil:
- Höhere Effektivität als Pudendus-Stimulation

2.7.3. Transrektale Elektrostimulation der Sakralnerven (TRES)

Einzige Möglichkeit der seitengetrenten, selektiven Überprüfung der Intaktheit des unteren motorischen Neurons von S2-S4

- Indikation
 - Stimulationsausfall eines Vorderwurzelstimulators
 - Differenzierung zwischen myogener Schädigung (Überdehnung) und neurogener Akontraktilität des Detrusors
- Durchführung

- Transrektale Stimulation von S3 oder S4 über seitliches Rektum
- Orientierung über S3/S4-Stimulation nach somato-motorischer Antwort (Kennmuskulatur)
- Registrierung eines intravesikalen Druckanstieges durch Stimulation in gleichzeitig durchgeführter Zystomanometrie

2.8. Endoskopische Verfahren (Urethrozystoskopie)

Kein Verfahren zur Diagnostik der NBFS bei QSL

- Indikation
 - wie in der „klassischen“ Urologie (z.B. Hämaturie, Tumor, Steine, anatomische Auffälligkeiten)
 - Spezielle Indikationen bei QSL
 - bei rezidivierenden HWI
 - bei langjähriger Ableitung mittels DK oder SPK zum Tumor-Screening (aber hierzu keine ausreichende Evidenz vorhanden)
 - bei Schwierigkeiten im Rahmen des Katheterismus
- In Abhängigkeit von neurologischer Grunderkrankung – Durchführung in Spinalanästhesie oder Intubationsnarkose notwendig
 - Cave: spinale Spastik, Autonome Dysreflexie
 - Individuelle Abwägung im Einzelfall notwendig

2.9. Besonderheiten der neuro-urologischen Diagnostik bei QSL

2.9.1. Besonderheiten der Bestimmung der Nierenfunktion bei QSL

2.9.1.1. Stellenwert des Kreatininspiegels im Serum

Bei chronisch Querschnittgelähmten hat die Bestimmung des Serum-Kreatininspiegels als Parameter der Nierenfunktion einen sehr eingeschränkten Stellenwert, da Kreatinin im Serum erst ab einem Nierenfunktionsverlust von über 70% reagiert.

Bei normalem Kreatininspiegel muss mit einer Überschätzung der Nierenfunktion gerechnet werden.

2.9.1.2. Stellenwert von Abschätzungsformeln

- Bei Querschnittlähmung nicht besser als das Serum-Kreatinin

2.9.1.3. Stellenwert des Cystatin C

- Überlegenheit gegenüber Serum-Kreatinin nicht bewiesen^{9,10}
- Sehr störanfällig (verschiedene Medikamente, Adipositas, ältere Patienten)¹¹.

2.9.1.4. Stellenwert der endogenen Kreatinin-Clearance

- Relativ einfache Methode zur Bestimmung der Nierenfunktion bei QSL
- Voraussetzung: exakte Sammelzeit, genaue Bestimmung des Urinvolumens
- Probleme: Bei Inkontinenz - Sammelurin nur über Kondomurinal / DK zu erreichen, unterschiedliche Bestimmungsmethoden.

2.9.1.5. Stellenwert nuklearmedizinischer Nierenfunktionsuntersuchungen

- Nichtinvasive Methode zur seitengegrenzten Nierenfunktionsbestimmung und zur Bestimmung der tubulären Exkretionsrate
-

⁹ Abrahamsson K, Jodal U, Sixt R, Olsson I, Sillen U. Estimation of renal function in children and adolescents with spinal dysraphism. J.Urol. 2008 Jun;179(6):2407-9.

¹⁰ Knight EL, Verhave JC, Spiegelman D, Hillege HL, Zeeuw D de, Curhan GC, Jong PE de. Factors influencing serum cystatin C levels other than renal function and the impact on renal function measurement. Kidney Int 2004; 65:1416-21.

¹¹ Foster J, Reisman W, Lepage N, Filler G. Influence of commonly used drugs on the accuracy of cystatin C-derived glomerular filtration rate. Pediatr Nephrol 2006; 21: 235-8.

Bei QSL wird primär die Bestimmung der endogenen Kreatinin-Clearance empfohlen.

2.9.2. Besonderheiten von Harnwegsinfekten bei QSL

- Jeder HWI bei QSL = „komplizierter Harnwegsinfekt“
- HWI kann Ausdruck einer nicht ausreichend behandelten NBFS sein
- Problematisch: oft fehlen klinische Symptome, Symptome unspezifisch
- Vor Beginn jeder Antibiose: mikrobiologische Diagnostik einleiten

2.9.2.1. Klinisch relevanter Harnwegsinfekt bei QSL

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

2.9.2.2. Asymptomatische Bakteriurie bei QSL

- Bakteriurie von $\leq 10^2$ KBE/ml = Kontamination
- Nachweis einer Bakteriurie von $> 10^2$ KBE/ml ohne klinische Symptome und ohne Leukozyturie rechtfertigt bei QSL nicht die Diagnose eines HWI
- Die Indikation einer antibiotischen Therapie bei asymptomatischer Bakteriurie ist indi-

viduell zu stellen, z.B. vor diagnostischen Maßnahmen oder operativen Eingriffen

2.9.2.3. Asymptomatischer Harnwegsinfekt bei QSL

- Klinisch relevanter HWIs (s.o.) bei aufgrund der Querschnittlähmung nicht wahrgenommener Symptomatik
- Antibiose nach individueller Indikationsstellung durch behandelnden Arzt

2.9.2.4. Symptomatischer Harnwegsinfekt bei QSL

- Zeichen eines klinisch relevanten Harnwegsinfektes mit Symptomen wie:
 - Dysurie, Urgency, Frequency, neu auftretende oder verstärkte Inkontinenz
 - Flankenschmerz, klopfschmerzhaftes Nierenlager, suprapubischer Schmerz
 - Fieber
 - Vermehrte Spastik
 - Zeichen einer Autonomen Dysreflexie
 - bei intermittierendem Katheterismus: neu auftretende Inkontinenz, gesteigerte Katheterisierungsfrequenz mit geringerem Entleerungsvolumen, Katheterpassagestörung
 - übel-riechender Urin, trüber Urin
- Resistenzgerechte Behandlung obligat

2.9.2.5. Katheter-assoziiertes HWI

Bei Patienten mit einliegendem Dauerkatheter ist mit einer Keimbesiedlung des unteren Harntraktes zu rechnen.

- Therapie nur erforderlich:
 - bei entsprechenden Symptomen
 - vor invasiven Maßnahmen
- Therapie bei Fieber erst nach Ausschluss anderer Ursachen des Fiebers einleiten
- Wechsel des Katheters unter antibiotischer Therapie sinnvoll
- Bei klinisch asymptomatischen Querschnitt-Patienten mit Dauerkatheter - regelmäßiges mikrobiologisches Screening nicht erforderlich
- Bei stationären Patienten kann aus hygienischer Sicht ein regelmäßiges Screening notwendig sein.

Für Patienten mit intermittierendem Katheterismus gilt nicht die Definition eines katheterassoziierten Harnwegsinfektes.

2.10. Prinzipien der Diagnostik neurogener Darmfunktionsstörungen bei QSL (Konsensus)

- Dargestellte diagnostische Maßnahmen sind mit dem AK Darmmanagement Querschnittgelähmter abgestimmt und beziehen sich auf das Kompendium „Neurogene

Darmfunktionsstörung bei Querschnittlähmung“, Ausgabe 2011.

Änderungen des Harnblasenmanagements können zu Änderungen des Darmmanagements und umgekehrt führen.

- Problemorientierte Diagnostik im Rahmen der Erstdiagnostik und lebenslangen Nachsorge
 - Stuhlanamnese, Stuhltagebuch
 - Beurteilung des Abdomens und visuelle Diagnostik von Stuhlmenge und -konsistenz
 - Perianale Inspektion (Hautzustand, Fissuren, Hämorrhoiden, Marisken, perianale Thrombosen, Missbildungen)
 - Ano-rektale Untersuchung (digitale rektale Untersuchung [Sphinktertonus, willkürliche Anspannung, Beckenboden], Analreflex, Sensibilität [sakrale Aussparung], Pathologien der Rektumwand, Prostata)
- Bei über 50-jährigen Querschnittgelähmten - Koloskopie entsprechend nationaler Leitlinien im Rahmen der Darmkrebsvorsorge oder bei abklärungsbedürftigen Symptomen (z.B. Blut- und Schleimabgang)
- Bei Obstipation, Inkontinenz, abdominaler oder analer Schmerz - weiterführende Diagnostik erforderlich

2.11. Prinzipien der Diagnostik neurogener Sexualfunktionsstörungen bei QSL

- Eingeschränkte Möglichkeiten der speziellen Diagnostik von Sexualfunktionsstörungen bei QSL
- Eingeschätzt wird Sexualfunktionsstörung nach anamnestischen Angaben, allgemeinem neurologischen Status, Reflexmuster und der vorliegenden neurogenen Harnblasenfunktionsstörung

2.11.1. Diagnostik der erektilen Dysfunktion

- Spezifische Methoden zur Abklärung der neurogenen Problematik bei QSL existieren nicht (einzige Möglichkeit: Latenzzeitmessung des Bulbocavernosus-Reflexes)
- Möglichkeit der nächtlichen Penistumeszenz-Messung wegen Einstellung der Geräteherstellung eingeschränkt
- Abgrenzung zu vaskulären Störungen durch SKIT und farbkodierte Duplexsonographie möglich

2.11.2. Spermadiagnostik

- Gleiche Beurteilungskriterien wie für nicht-querschnittgelähmte Männer
- Häufiges Problem – Spermienmotilität

3. Therapie neurogener Harnblasenfunktionsstörungen

3.1. Bedeutung einer adäquaten Therapie neuro-urologischer Komplikationen bei QSL

- Neuro-urologische Komplikationen führen weltweit Komplikationsstatistiken bei querschnittförmigen Lähmungen an (etwa 25-40%)
- Bei insuffizienter Behandlung der Harnblasenlähmung oder fehlender Compliance des Betroffenen - funktionelle und spätere morphologische Veränderungen am gesamten Harntrakt immer möglich
- Komplikationen auch heute noch lebensbegrenzend
- Komplikationen:
 - Einschränkung der Nierenfunktion bis zum chronischen Nierenversagen
 - Uro-Sepsis bis zum Multiorganversagen
 - Harnsteinbildung
 - Harninkontinenz
 - Mykose und/oder Ausbildung von Dekubitalulcera im Zusammenhang mit Harn- und Stuhlinkontinenz
 - Ausbildung von Fisteln
 - Zerstörung des Harnspeicherreservoirs „Harnblase“
 - Pathologien im Bereich der Harnröhre (Strikturen, Fisteln u.a.)
 - Apoplex (Autonome Dysreflexie)

Auftretende Komplikationen erfordern eine gezielte neuro-urologische Diagnostik und Therapie in spezialisierten Zentren, ggfs. in Kooperation mit anderen Fachrichtungen.

3.2. Therapieziele der neuro-urologischen Versorgung

3.2.1. Akutphase der QSL

- Ziel neuro-urologischer Versorgung in der Akutphase der Querschnittlähmung (spinaler Schock) – Vermeidung von Frühkomplikationen infolge der Harnentleerungsstörung:
 - Verhinderung von Blasenüberdehnung
 - Verminderung der Harnwegsinfektrate
 - Vermeidung von Harnröhrenschäden
- Maßnahmen
 - Transurethraler Dauerkatheter zum intensiv-medizinischen Monitoring akzeptabel, spätestens nach Stabilisierung des Gesundheitszustandes – Wechsel auf suprapubischen Katheter oder intermittierenden Katheterismus, unabhängig von neuro-urologischer Diagnostik
 - Diagnostik nach Möglichkeit 4-6 Wochen nach Eintritt der QSL oder bei Änderung der Symptomatik (z.B. Spastizität, Inkontinenz, rezidivierende HWI) zur neu-

- ro-urologischen Klassifikation der Blasenfunktionsstörung
- Nach Klassifizierung des Blasenlähmungstypes - Erstellen eines mittelfristigen neuro-urologischen Therapiekonzepts für Harnspeicherung und -entleerung unter Berücksichtigung folgender Aspekte:
 - Individuelle Risikofaktoren und Besonderheiten (z.B. Handicap, Co-Morbidität, soziales Umfeld)
 - Interessenslagen der Patienten
 - Wiederherstellung von Harnkontinenz oder bei Reflexentleerung - adäquate Hilfsmittelversorgung
 - druckarme, möglichst vollständige Entleerung der Harnblase
 - Vermeidung von Komplikationen und sekundärer Schäden am gesamten Harntrakt
 -

Neuro-urologische Erfahrung ist obligat.

3.2.2. Chronische Phase der QSL

- Problem
 - Neurogene Blasenfunktionsstörung - kein statisches Geschehen
- Ziele
 - Prävention von Komplikationen
 - frühzeitiges Erkennen von Komplikationen
- Zu beachtende Risikofaktoren:
 - fieberhafte Harnwegsinfekte
 - rezidivierende Harnwegsinfekte (>3/Jahr)

- Bluthochdruckkrisen im Rahmen der Autonomen Dysreflexie
- Restharnzunahme (>100 ml)
- (zunehmende) Harninkontinenz
- (zunehmende) Harnblasenentleerungsprobleme
- Harnstauungsniere
- morphologische Veränderungen an der Harnblase
- pathologische Laborwerte
- Auffälligkeiten in der Video-Urodynamik
- Kontrollzeitraum
 - Individuell nach Risikoeinschätzung
 - s. Kapitel 8: Langzeitbetreuung
 - Inhalt des Follow up
 - Anamnese
 - Klinische Untersuchung
 - Urinuntersuchung
 - Urodynamik / Video-Urodynamik,
 - Sonographie
 - Blutuntersuchungen, Überprüfung der Nierenfunktion

Die lebenslange Nachsorge in individuell risiko-adaptierten Abständen gehört in die Hand erfahrener Neuro-Urologen. Übliche urologische Maßnahmen wie Sonographie der Nieren, iv.-Urogramm, Restharnbestimmungen oder eine Zystoskopie sind als Basisdiagnostik zur Erkennung von neuro-urologischen Komplikationen oder als Nachsorgeuntersuchung unzureichend.

3.3. Katheterismus

3.3.1. Intermittierender Katheterismus (IK)

Auf die AWMF S2k-Leitlinie „Management und Durchführung des intermittierender Katheterismus bei neurogenen Harnblasenfunktionsstörungen“ der DGU (erstellt vom AK Pflege und vom AK Neuro-Urologie der DMGP) wird verwiesen (AWMF-Register Nr.: 043/048).

- Risikoärmste und am häufigsten angewendete Methode zur Harnblasenentleerung bei neurogenen Harnblasenfunktionsstörungen: empfohlen wird die aseptische Technik des Intermittierenden Einmalkatheterismus
- Voraussetzungen für IK:
 - Katheterisierbarkeit gegeben
 - Stabile Speicherfunktion hergestellt
 - Kognition ausreichend, Katheterismus auszuüben und entsprechende Verhaltensregeln umzusetzen (erhöhte Trinkmengen kontraproduktiv)
 - Praktische Einweisung und Schulung in Katheterismus erfolgt (individuell risikoärmster Katheter herausgefunden, Handhabung überprüft und als sicher eingestuft)
 - Individuell ausreichende Anzahl von Kathetern (Zur Limitierung durch Versor-

gungspauschalen siehe Stellungnahme des Arbeitskreises - unter www.dmgp.de/index.php/neuro-urologie)

- Atraumatische Katheteraugen (sonst hohes Verletzungsrisiko mit Harnröhrenstrikturen).
- Eine Infektionsprophylaxe ist nicht grundsätzlich erforderlich.

3.3.2. Dauerkatheterbehandlung

3.3.2.1. Harnröhrendauerkatheter (HR-DK)

Harnröhren-Dauerkatheter sind zur Behandlung der neurogenen Harnblasenfunktionsstörung (insbesondere bei QSL) relativ kontraindiziert. Aufgrund fehlender medizinischer Kompetenz erlangen Dauerkatheter eine unberechtigte Renaissance.

- Ausnahmen bestehen z.B. im Rahmen von Operationen
- Liegedauer eines Harnröhren – DK ist auf die unbedingt notwendige Zeit zu beschränken
- Notwendigkeit der DK-Behandlung muss täglich überprüft werden

3.3.2.2. Suprapubischer Katheter (SPK)

- Wenn längere Dauerableitung der Harnblase erforderlich (mehr als 5 Tage) - Anlage einer suprapubischen Katheters statt eines Harnröhrendauerkatheters empfohlen
- Wechsel zur Vermeidung von Verstopfungen individuell (Cave: Autonome Dysreflexie bei Verstopfungen des SPK), spätestens nach 6 Wochen empfehlenswert
- Bei Detrusorhyperaktivität begleitende anticholinerge Therapie zwingend, es sei denn, es bestehen Kontraindikationen für eine anticholinerge Therapie
- In Ausnahmefälle SPK für die Langzeittherapie einer neurogenen Harnblasenfunktionsstörung nicht zu umgehen
- Erhöhung der Ausscheidungsmenge zur Prävention von Steinbildung (regelmäßige sonographische Kontrollen auf Blasensteine empfohlen)

3.4. Medikamentöse Therapie

Medikamentöse Therapie = Grundlage jeder qualifizierten neuro-urologischen Behandlung bei QSL

Erfordert vor ihrem Einsatz eine urodynamische Abklärung der Harnblasenfunktion

3.4.1. Anticholinergika/Antimuskarinika

- Indikation

- Therapie einer urodynamisch nachgewiesenen neurogenen Detrusorhyperaktivität
- Kontraindikation
- U.a. nichtbehandeltes Engwinkelglaukom, Herzrhythmusstörungen, Tachyarrhythmien (s. auch entsprechende Fachinformationen)
- Wirkung
 - Blockade der muskarinergen cholinergen afferenten und efferenten Rezeptoren, Reduktion der maximalen Detrusoraktivität, Vergrößerung Blasenkapazität und Reflexievolumen.
 - Trospiumchlorid - einziges Medikament mit renaler Eliminierung, übrige Substanzen werden hepatisch metabolisiert
- Wirkstoffe
 - Darifenacin, Fesoterodin, Oxybutynin, Propiverin, Solifenacin, Tolterodin und Trospiumchlorid
 - Darifenacin, Fesoterodin und Solifenacin sind nicht explizit zur Therapie der neurogenen Detrusorhyperaktivität zugelassen
 - Bei Kindern lediglich Oxybutynin und Propiverin zugelassen, ab dem 12. Lebensjahr auch Einsatz von Trospiumchlorid zugelassen
- Dosierung
 - Patienten mit neurogener Detrusorhyperaktivität benötigen zur sicheren Suppression der Detrusorhyperaktivität in der Regel höhere Dosierungen als Patienten mit nicht-neurogener überaktiver Blase

- Die Dosierung richtet sich allein nach Wirkung und Verträglichkeit. Überschreitung der empfohlenen Dosierung ist eher die Regel als die Ausnahme (z.B.: Trospiumchlorid 4x30mg, Oxybutynin 4x5mg, Tolterodin 4x2mg, Propiverin 4x15mg)
- Nebenwirkungen
 - Mundtrockenheit, Tachykardie, Obstipation, Akkomodationsstörungen, Hitzegefühl, trockene Haut, zentralnervöse Nebenwirkungen
- Applikationsformen
 - Gebräuchlichste Form: orale Anwendung
 - Retard-Formen: anwendungs- und compliancefreundlicher
 - Topische Pflaster: bessere Verträglichkeit (zugelassen)
 - Intra-vesikale Applikation: bei Versagen oraler Medikation empfohlen, bessere Wirksamkeit und Verträglichkeit nachgewiesen
 - Eventuell Kombinationen verschiedener Medikamente und Applikationsformen erforderlich, um Wirksamkeit zu erreichen
- **Beachte:** Überprüfung der Wirksamkeit: Klinisch und zwingend urodynamisch (Unterdosierung - Überdosierung)

3.4.2. Parasympathikomimetika

- Indikation
- Therapie des hypokontraktilen Detrusors
- Wirkung

- direkte (Betanechol) oder indirekte (Distigmin) Parasympathikomimetika
- Beachte: In Meta-Analyse kein Nachweis einer signifikanten Wirkung, regelhafter Einsatz kann nicht empfohlen werden

3.4.3. Spasmolytika (Urispas®)

- Indikation
- Detrusorhyperaktivität
- Wirkung
- Nicht anticholinerg, spasmolytische Wirkung an der glatten Muskulatur des Detrusors
- Beachte: Keine Bedeutung in der Neuro-Urologie

3.4.4. Capsaicin und Resiniferatoxin

- Indikation
- off-label-use bei Detrusorhyperaktivität nach Rückenmarkverletzung
- Wirkung
- Interaktion mit dem Vannilloid-Rezeptor 1, Supprimierung der Aktivierung der C-Fasern
- Applikation
- intravesikale Instillation
- Beachte: Einsatz kann nicht empfohlen werden

3.4.5. Alphablocker

- Indikation
 - Senkung des Auslasswiderstands am Blasen Hals bei neurogener Hyperaktivität des Detrusors und Reflexentleerung

- Prävention der Autonomen Dysreflexie durch regelmäßige Gabe der Substanz erscheint nicht möglich
- Keine Indikation
- Senkung des Auslasswiderstands bei Patienten mit areflexivem Detrusor
- Wirkung
 - Unselektive (Phenoxybenzamin) und selektive (z.B. Tamsulosin) Blockung der Alpha-Rezeptoren
 - Phenoxybenzamin wegen möglicher Karzinogenität nur für zeitlich limitierten Einsatz zugelassen (aber bisher keine Malignome in Zusammenhang mit der Substanz in der Literatur)
- Nebenwirkungen
 - orthostatische Hypotonie (problematisch besonders bei Tetraplegie)
- Beachte: Wirkungskontrolle klinisch, ggf. Video-Urodynamik

3.4.6. Sympathikomimetika

- Indikation
- Blasenhalssuffizienz
- Wirkung
- Tonisierung glatte Muskulatur am Blasenhalss
- Dosierung
- Keine Spezial-Präparate für diese Indikation
- Eingesetzt werden trizyklische Amine mit bekannter sympathomimetischer Wirkung
- Beachte: Wirkungskontrolle ausschließlich klinisch möglich

3.4.7. Duloxetin

- Indikation
Zugelassen nur bei der mittelschweren bis schweren Belastungsinkontinenz der Frau

3.4.8. Mirabegron

- Indikation
Symptomatische Therapie beim OAB-Syndrom. Keine Daten bei Querschnittlähmung

3.5. Nichtmedikamentöse konservative Therapie

3.5.1. Stoller Afferent Nerve Stimulation (SANS)

- Verfahren nach Stoller mit Stimulation des Nervus tibialis bei Querschnittlähmung ohne dauerhaften Erfolg

3.5.2. Blasentraining

- Unter Blasentraining werden verschiedene Begrifflichkeiten verstanden, die alle überholt sind:
- Umschreibung einer willkürlich ausgelösten Reflexentleerung, in der Regel durch Beklopfen der Bauchdecken der suprapubischen Region → Begriff Blasentraining ist nicht mehr zu benutzen, stattdessen Begriff „Triggern“ verwenden.
- Regelmäßiger Verschluss eines SPK-Katheters zur Vermeidung einer „Schrumpfblase“ → Nicht erforderlich und

unter Umständen sogar gefährlich (Autonome Dysreflexie, Urosepsis)

- Training des "Toilettengangs" z.B. nach Apoplex → Bei Querschnittlähmung nicht zielführend (sinnlos).

3.5.3. Biofeedback/Beckenbodentraining

- Biofeedbackmaßnahmen (auch vaginale Elektrostimulationsverfahren) und ein Beckenbodentraining zur Entspannung der Beckenbodenmuskulatur oder zur Therapie von Belastungsinkontinenz bei komplett querschnittgelähmten Patienten nicht indiziert, bei inkomplett Querschnittgelähmten mögliche Therapieoption unter anfangs engmaschigem neuro-urologischem Monitoring und professioneller Anleitung.

3.5.4. Magnetstuhl

- Magnetstuhlbehandlung bei Querschnittlähmung - keine Erfahrungen

3.5.5. Perkutane Stimulationsverfahren

- In Literatur Mitteilungen (kleine Studiengruppen) über erfolgreiche transkutane Elektrostimulation im Sinne einer Neuromodulation zur Beeinflussung der Detrusoraktivität
- Voraussetzungen für einen Einsatz entsprechen denen der sakralen Neuromodulation (sensibel und motorisch inkomplette Lähmungen)

3.6. Operative Therapie

3.6.1. Sphinkterotomie

- Indikation
 - Nachgewiesene Detrusor-Sphinkter-Dyssynergie
 - Methode eignet sich für männliche Tetraplegiker, die sich selbst nicht katheterisieren können und für männliche Paraplegiker, die sich nicht katheterisieren wollen
 - Bei einer frühen Sphinkterotomie, innerhalb der ersten zwei Jahre nach Eintritt der Querschnittlähmung, sinkt die Häufigkeit der Re-Sphinkterotomien
 - Voraussetzung: Akzeptanz von Refluxharninkontinenz und Kondomurinalversorgung
- Operatives Vorgehen
- Transurethrale Inzision des äußeren Schließmuskels bei 12 Uhr mit Hilfe einer Hakenelektrode
- Komplikationen
 - Blutungen und Vernarbung der Inzision

3.6.2. Blasenhalssinzision nach Turner-Warwick

- Indikation
- Nachgewiesene Detrusor-Blasenhalss-Dyssynergie, Blasenhalssklerose
- Operatives Vorgehen
- Mit Hakenelektrode wird Muskulatur am Blasenhals durchtrennt (bei 5 und 7 Uhr in der Nähe der Ostien beginnend, in Rich-

tung hintere Harnröhre bis kurz vor Colliculus)

- Komplikationen
 - Blutungen und Vernarbungen

3.6.3. Injektion von BoNT-A in den Detrusor

Verwiesen wird auf das Konsensuspapier des AK Neuro-Urologie der DMGP (*Urologe, 2014; 53, 524-530*)

- Indikation
Neurogene Hyperaktivität des Detrusors
- Dosierungen
 - Zugelassene Anwendung: Botox® 200AE bei Querschnittlähmungen unterhalb C08. Höhere Dosierungen, der Gebrauch anderer Präparate sowie die Anwendung bei QSL oberhalb D01 weiterhin im off-label-use
 - Erneute Injektion sollte frühestens nach 3 Monaten erfolgen
- Übliches operatives Vorgehen
 - Injektionen an 20-30 verschiedenen Stellen des Detrusors unter Aussparung des Trigonums
 - Injektion sollte in Narkose erfolgen (Triggern der Detrusorhyperaktivität, Spastik der quergestreiften Muskulatur während der Injektion, autonome Dysreflexie)
- Komplikationen
 - Typische Nebenwirkungen von BoNT-A
 - Blutungen

- Bei Tetraplegikern nicht selten - nicht objektivierbare Schwäche der Schulter- und Armmuskulatur, verstärkte Obstipationsneigung, Probleme mit Defäkation
- HWI
- **Beachte:**
 - Oft benötigen Patienten zusätzliche anticholinerge Therapie
 - Dosisreduktion oder vollständiges Absetzen der anticholinergen Therapie etwa 1-2 Wochen nach Injektion ggf. möglich (Wirkungsdynamik)
 - Urodynamische Kontrollen individualisiert im off-label-use zwingend notwendig, im genehmigten Anwendungsbereich empfohlen

3.9.4. Injektion von BoNT-A in den externen Sphinkter der Harnblase

- Indikation im off-label-use
- Detrusor-Sphinkter-Dyssynergie
- Operatives Vorgehen
- Transurethrales Einspritzen von BoNT-A in den externen Sphinkter der Harnblase
- Komplikationen
- BoNT-A-typische Nebenwirkungen
- Blutungen
- HWI
- **Beachte:** Wirkungsdynamik beachten (Cave: Wiedereinsetzen der DSD)

3.6.5. Sakrale Neuromodulation

- Indikation

- NBFS bei motorisch und sensibel inkompletter Querschnittlähmung
- durch Testung nachgewiesene Verbesserung klinischer und urodynamischer Parameter sowie der Lebensqualität
- Lähmungsdauer >1 Jahr
- nachgewiesene Detrusorhyperaktivität
- nach erfolgloser konservativer Therapie
- Bemerkung
Neuromodulation bei Stuhlinkontinenz zur Tonisierung des Analschließmuskels und zur Beeinflussung einer Darmfunktionsstörung geeignet
- Keine Indikation
- komplette Querschnittlähmung und neurogene Akontraktilität
- Frühkomplikationen
 - Blutung, Infektion, Dislokation der Stimulationselektroden, Diskonnektion der Stimulationselektroden am Generator
- Spätkomplikation
 - Stimulationsausfall durch technische Implantatdefekte, Generatorverlagerung bei adipösen Patienten
- Kontrolle
Klinisch, zystomanometrisch, ggfs. Fragebogen zur Lebensqualität
- Bemerkungen
Verfahren kann mit anticholinergem Therapie oder BoNT-A-Injektion kombiniert werden, wenn alleiniger Erfolg der Neuromodulation nicht ausreichend

3.6.6. Sakrale Deafferentation und Implantation eines Vorderwurzelstimulators (SDAF/SARS)

- Indikation
 - Nachgewiesene Hyperaktivität des Detrusors, Autonome Dysreflexie, zunehmender Nierenfunktionsverlust, unzureichende Wirkung anderer neuro-urologischer Maßnahmen bei motorisch kompletter Querschnittlähmung, rezidivierende HWI, Reflexharninkontinenz
- Frühkomplikationen
 - Blutung, Durafistel, Infektion, unvollständige Deafferentation, schlechte Stimulationsantwort, Zunahme der Spastik, Schwitzen in den gelähmten Körperregionen
- Spätkomplikation
 - Stimulationsausfall durch technische Implantatdefekte, Instabilität der Wirbelsäule
 - im Bereich der Laminektomie
- Kontrolle
 - Video-urodynamisch und klinisch
- Bemerkungen
 - Nierenfunktionsverlust durch post-stimulus-voiding tritt nicht auf Vorderwurzelstimulation kann für Darmentleerung genutzt werden und bei Männern zum Erreichen einer Erektion (verschiedene Stimulationseinstellungen)
 - sehr lange Lebensdauer des Implantats, Reparaturen des Implantats möglich

3.6.7. Artificieller Sphinkter

- Indikation
Blasenhalsinsuffizienz bei nachgewiesener sicherer Speicherfunktion der Harnblase (bei neurogener Akontraktilität des Detrusors, durch Ileumaugmentation oder SDAF/SARS)
- Keine Indikation
Neurogene Detrusorhyperaktivität, auch bei suffizienter anticholinergischer Therapie
- Frühkomplikationen
Verletzung der Harnröhre, der Harnblase, der Vagina und/oder des Rektums, Blutung, Infektion
- Spätkomplikation
Infektion, Diskonnektion der Schläuche, Mikrodefekte am Implantat, Arrosion, Verletzung der Harnröhre durch Katheter mit Unterminierung der Sphinkter-Manschette
- Bemerkung
Bei bulbärer Implantation der Manschette besteht ein erhöhtes Verletzungsrisiko der Harnröhre bei männlichen Patienten mit IK

3.6.8. Harnblasenaugmentation

- Indikation
 - Organisch bedingte Low-Compliance Blase
 - Detrusorhyperaktivität, die sonst nicht beeinflusst werden kann
- Voraussetzung
 - Intermittierender Katheterismus muss gewährleistet werden können
 - Komplikationen

- Nahtinsuffizienz, Blutung, Peritonitis, Ileus, Vitamin B12-Mangel, chronischer Durchfall
- Beachte: eine Autonome Dysreflexie kann durch eine Augmentation meistens nicht behoben werden

3.6.9. Bänder

- Nur vereinzelte Berichte, dass bei querschnittgelähmten Frauen suburethrale Schlingen erfolgreich
- Studien mit geringen Patientenzahlen zeigen eine Erfolgsrate von 30%
- Urodynamische Kontrollen erforderlich
- Indikation zu Operationen mit alloplastischem Material eng stellen

3.6.10. Bulking Agents

- Zahlreiche Bulking Agents erprobt, dauerhafter Erfolg bei lähmungsbedingter Belastungsharninkontinenz nicht zu erwarten

3.6.11. Kontinente Stomata

- Indikation
 - Unmöglichkeit des intermittierenden Katheterismus bei bestehenden körperlichen Einschränkungen (z.B. eingeschränkte Handfunktion, Kontrakturen, ausgeprägte Adipositas, Spastik)
 - Unmöglichkeit der transurethralen Katheter-Passage bei schwersten Harnröhrendestruktionen
- Voraussetzung
 - Nachgewiesene ausreichende Speicherfunktion der Blase

- ausreichende Nierenfunktion
- Anforderungen
 - Funktionalität, Kosmetik
- Techniken
 - Flap-valve-Prinzip: Kontinentes Appendixstoma (nach Mitrofanoff), Monti (wenn Appendix nicht zur Verfügung steht), Ileozökal-Pouch (Mainz Pouch)
 - Nipple-valve-Prinzip: Kontinentes Ileostoma
- Komplikationen
 - Stoma-Stenose auf Hautniveau, inkompetenter Kontinenzmechanismus, Katheterisierungsprobleme

3.6.12. Nasses Stoma

- In speziellen Situationen nicht zu umgehen. Allgemein nicht zu bevorzugen.

3.6.13. Nervenumleitungsoperationen (Xiao-Methode)

- Kann nicht empfohlen werden.

3.6.14. Latissimus-dorsi-Plastik

- Kann wegen fehlender Studienlage bei QSL nicht empfohlen werden.

4. Therapie neurogener Darmfunktionsstörungen bei QSL

- Die dargestellten therapeutischen Maßnahmen sind mit dem AK Darmmanagement abgestimmt und beziehen sich auf das Kompendium „Neurogene Darmfunktionsstörung bei Querschnittlähmung“, Ausgabe 2011¹²
- Beachte: Änderungen des Harnblasenmanagements können zu Änderungen des Darmmanagements und umgekehrt führen.

The image shows a staircase diagram representing a step-by-step plan for bowel management. It consists of eight horizontal bars of decreasing length, numbered 1 to 8 from bottom to top. Each bar contains a text description of a treatment step.

8	Rektale Irrigation + orale Laxantien
7	Rektale Irrigation
6	Rektale Stimulation mit Klistier + orale Laxantien
5	Rektale Stimulation mit Klistier
4	Rektale Stimulation + orale Laxantien für Langzeitgebrauch
3	Rektale medikamentöse Stimulation - Zäpfchen/Mirkroklistier
2	Rektale digitale Stimulation
1	Rektale Ausräumung

Stufenplan zum Darmmanagement (Geng&Leder, 2004)

- Ziele
 - Erreichen von regelmäßiger, planbarer und zeitlich begrenzter Darmentleerung mit ausreichender Stuhlmenge
 - Erhalten von Gesundheit und Wohlbefinden

¹² Arbeitskreis Darmmanagement Querschnittgelähmter (Hrsg.) Neurogene Darmfunktionsstörungen bei Querschnittlähmung. Manfred-Sauer-Stiftung, Lobbach 2011.

- Vermeiden von Komplikationen und ungewollten Stuhlentleerungen
- Konservative Interventionen - als Stufenschema dargestellt (siehe Kompendium) - im Sinne einer Therapie-Eskalation

5. Therapie neurogener Sexualfunktionsstörungen bei QSL

- Erfüllung eines Kinderwunsches bei QSL prinzipiell möglich
- Querschnittgelähmte Frauen verlieren weder die Fähigkeit der Schwangerschaft, noch die der Spontangeburt
- Männer mit QSL haben in den wenigsten Fällen eine ausreichende Erektion für den Geschlechtsverkehr und meist keine Ejakulation
- Informelle Gespräche zur Physiologie der Sexualität und den zu erwartenden Einschränkungen sowie zu den möglichen Hilfen bereits in Erstbehandlung führen (Inhalte: fortbestehende Zeugungsfähigkeit, Möglichkeiten zur Schwangerschaft trotz Funktionsdefiziten, mögliche Risiken (z.B. Autonome Dysreflexie bei Hochgelähmten)
- Betroffene sollten zum Experimentieren und Kommunizieren motiviert werden, wobei das individuelle Tempo respektiert werden muss („Anstoßen, begleiten, nicht ziehen“).

5.1 Therapie weiblicher Sexualfunktionsstörungen

- Libido/Erregung
 - kognitive Verhaltenstherapie, Paartherapie, Sexualtherapie,
 - Saugpumpe
 - pharmakologisch: Bupropion, Apomorphin (prämenopausal), Testosteron, DHEA,
 - Östrogen/Progesteronsubstitution

- PDE-5-Hemmer: keine generelle Empfehlung, im Einzelfall möglich
- Orgasmusstörung
 - kognitive Therapie, Partnertherapie
 - Beckenboden-Training – nur bei inkompletter Lähmung mit residueller sensorischer Funktion sinnvoll
 - Koitaler Schmerz
 - Biofeedback
 - Physiotherapeutische Beckenbodenübungen und kognitive Verhaltenstherapie
 - passager topisch Östrogene, Lokalanästhetika
- Lubrikationsstörung
 - Gleitgele auf Wasserbasis , Vitamin E
 - Östrogen/Progesteron systemisch
 - trizyklische Antidepressiva
 - weitere pharmakologische Therapie nur in Studien

5.2. Menstruationszyklus

- Nur passagere Amenorrhoe in der Phase des spinalen Schocks, dann
- Wiedereinsetzen des hormonellen Zyklus inkl. Menstruationsblutungen
- Kontrazeption im Verlauf bei fehlendem Kinderwunsch notwendig
- Kontrazeption/medikamentöse Zyklusregulation: Wahl der Methode unter Berücksichtigung der speziellen Risikokonstellation bei QSL (z.B. erhöhte Rate an kardiovaskulären Erkrankungen)

5.3. Therapie der erektilen Dysfunktion

5.3.1. Stimulationstechniken/-hilfsmittel

- Mechanische Techniken ggf. unter Verwendung von Hilfsmitteln zur verbesserten Reflex-Erregung:
- Intensivierte „Handarbeit“
- Einsatz eines Vibrators
- Penisringe bzw. abschnürende Bänder (CAVE: Verwendung <1/2 Stunde)
- Vakuumpumpe für Penis oder Klitoris

5.3.2. PDE-5-Hemmer

- Bei QSL keine besondere Anwendungsbeschränkung
- CAVE: Kontraindikation und Wechselwirkungen beachten, ggf. kardiologische Vorstellung zur Risikoeinschätzung
- Präparate:
- Sildenafil
- Vardenafil
- Tadalafil
- Avanafil

5.3.3. Intraurethrale Prostaglandin-Anwendung

- (MUSE® - Medikamentöses urethrales System zur Erektionsverbesserung)
- Keine Empfehlung, im Einzelfall Einsatz zu prüfen.

5.3.4. Schwellkörper(auto)injektion

- SKAT - Schwellkörper-Autoinjektions-Therapie
- CAVE: Kontrollierte ärztliche Dosisfindung bei Gefahr eines Priapismus erforderlich, bei Langzeitanwendung Schwellkörperfibrosierung möglich

5.3.4.1. Prostaglandine

- Zugelassenes Verfahren

5.3.4.2. Phentolamin/Papaverin

- Zugelassenes Verfahren

5.3.5. Schwellkörperprothese

- Indikation
 - ED, Kondomablöseprobleme und Katheterisierungsprobleme
- Komplikationen
 - Perforation der Implantat-Komponenten, Infektion, Fehlfunktionen

5.3.6. Sakrale Vorderwurzelstimulation

- Stimulation der Vorderwurzeln S2 oder S2+ S3
- Für Geschlechtsverkehr in der Regel Verwendung von PDE-5-Hemmern nach Stimulation erforderlich

5.4. Therapie der Ejakulationsstörung

- Hauptproblem bei querschnittgelähmten Männern QSL - fehlende Ejakulation
- Ejakulationsvermögen muss nicht mit Erektion oder Orgasmusgefühl einhergehen

- Bei Lähmungen oberhalb von D06 – Gefahr der AD (ggf. antihypertensive Vormedikation erforderlich)
- Medikamente, die die Ejakulation beeinträchtigen können:
 - α -Blocker (retrograde Ejakulation)
 - Anticholinergika (Samentransport im Ductus deferens/ejaculatoris)

5.4.1. Sperma-Gewinnung

- Evtl. beeinträchtigende Medikamente (s.o.) vorübergehend absetzen
- Evtl. zusätzlich Midodrin, Physostigmin: wegen heftiger Nebenwirkungen nur unter ärztlicher Kontrolle
- Gute Schwangerschaftsraten bei häuslicher Vibrostimulation mit vaginaler Insemination bei entsprechender Spermaqualität
- Wiederholte Ejakulationen (alle 2-4 Wochen) oder testgerechte Antibiotikatherapie bei signifikanter Leukospermie wirken sich positiv auf die Spermaqualität aus
- Evtl. Verbesserung der Samenqualität durch Erhöhung der Ejakulationsfrequenz oder Kryo-Pooling
- Zusammenarbeit mit den Reproduktionsmedizinern und Kryo-Bank für eine assistierte Befruchtung erforderlich
- Bei anatomisch- oder neurogen-bedingter retrograder Ejakulation kann das Ejakulat nach entsprechender Vorbereitung der Harnblase katheterisiert werden

5.4.1.1. Penile Vibrostimulation (PVS)

- AK empfiehlt diese Methode, wenn wirksam

- Förderlich: spastik-provozierende Lagerung
- Doppelstimulation mit 2 Geräten kann Effizienz verbessern

5.4.1.2. Transrektale Elektrostimulation (TRES)

- Nur in wenigen Einrichtungen verfügbar: Stromapplikation zur Ejakulationsauslösung durch Rektalelektrode
- Bei erhaltener Sensibilität oder bei Autonomer Dysreflexie Narkose erforderlich
- Einsatz im off-label-use
- Vorteil: höhere Erfolgsquote als bei PVS

5.4.1.3. Punktion / Operation (TESE, MESE)

- Methode bleibt spezialisierten Zentren vorbehalten
- Wegen Invasivität an letzter Stelle der Therapieoptionen

5.4.1.4. Sperma-Diagnostik

- Gleiche Beurteilungskriterien wie für nicht-querschnittgelähmte Männer
- Häufiges Problem: Spermienmotilität

5.4.1.5. Verbesserung der Spermaqualität

- Erhöhung Ejakulationsfrequenz
- Kryo-Pooling

5.5 Schwangerschaft und Geburt

- Erfüllung eines Kinderwunsches bei QSL prinzipiell möglich

- Querschnittgelähmte Frauen verlieren weder die Fähigkeit der Schwangerschaft noch die der Spontangeburt
 - Bei Kinderwunsch / Schwangerschaft Überprüfung des Harnblasenmanagements (Cave: Kontraindikation der anticholinergen Medikation)
- Bei querschnittgelähmten Frauen gilt die Schwangerschaft als Risikoschwangerschaft, engmaschigere gynäkologische Überwachung erforderlich (Harnstauung, HWI, Inkontinenz, Gestose, Autonome Dysreflexie)
- Geburt wegen möglicher Komplikationen nicht als Heimgeburt planen (querschnittgelähmten Patientinnen steht erforderliche Unterstützung durch Bauchpresse nicht zur Verfügung →Geburtsstillstand)
- Hinweise
- Bei Schwangeren - diagnostische Zurückhaltung geboten
- Vorausschauende Planung notwendig
- Absetzen vieler Medikamente (Anticholinergika, Sympathikomimetika) wegen der möglichen Schädigung des Foetus erforderlich
- Reflexentleerung und Harninkontinenz muss ggf. vorübergehend in Kauf genommen werden
- Harnwegsinfektionsprophylaxe ist anzuraten, wobei nur Phytotherapeutika infrage kommen
- Bei neurogener Akontraktilität kann intermittierender Katheterismus bedenkenlos fortgeführt werden

- Vorderwurzelstimulator während der gesamten Schwangerschaft weiter benutzbar
 - Weitere Hinweise unter „Empfehlungen zur Schwangerschaft und Entbindung querschnittgelähmter Frauen“ auf der Webseite der DMGP (www.dmgp.de/index.php/dmgp/empfehlungen).

6. Spezielle neuro-urologische und urologische Probleme bei QSL

6.1. Autonome Dysreflexie

- Definition
 - lebensbedrohliches Syndrom, welches bei QSL oberhalb D06 auftreten kann
 - Anstieg des systolischen Blutdruckes um >20 - 30 mm Hg mit Bradykardie
 - bei kompletter QSL deutlich häufiger als bei inkompletter Lähmung.
 - Voraussetzung für AD - Verlust der sup-raspinalen Kontrolle des spinalen sympathischen Nervensystems
- Auslösende Faktoren
 - Nociceptiver (Dehnungs-) Reiz durch
 - Überdehnung der Harnblase
 - Manipulationen an Harnblase oder Harnröhre (Sphinkter-Passage!)
 - Provokation durch Urodynamik
 - Überdehnung des Darms, selten von Magen oder Gallenblase
 - Provokation durch rektale Manipulation (Darmentleerung, Untersuchung)
 - Zahlreiche andere Trigger-Mechanismen bekannt
- Symptome
 - 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
- Bradykardie
- anfallsweiser Blutdruckanstieg (im Sinne einer „Hypertensiven Krise“)
- Probleme
- Blutdruckanstieg muss vom Patienten nicht bemerkt werden, auch wenn er sehr hohe Werte (>200 mm Hg) erreicht
- Starkes Schwitzen, so dass Kleidung mehrmals am Tag gewechselt werden muss
- Folgen
 - Akute lebensbedrohliche Bradykardie
 - Gefahr von Apoplexien oder Infarkten
- 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).

6.2. Rezidivierende Harnwegsinfekte

6.2.1. Definition

≥ 2 HWI in 6 Monaten oder ≥ 3 HWI in 12 Monaten

6.2.2. Bedeutung der Überprüfung des Blasenmanagements

Ein Harnwegsinfekt bei QSL ist keine Krankheit per se, sondern oft Folge der gestörten Harnblasenfunktion oder eines inadäquaten Blasenentleerungskonzeptes

6.2.3. Therapieprinzipien

- Ursachen / begünstigende Faktoren beseitigen
- Bei IK: Technik und Material überprüfen
- Bakteriologische Keimidentifizierung mit Antibiotogramm immer erforderlich
- Ausreichend lange, resistenzgerechte antibiotische Behandlung, jeweils im oberen Dosierungsbereich (mindestens 7 Tage)
- Wenn notwendig, sofortiger Beginn einer „kalkulierten Antibiotika-Therapie“ (Voraussetzung: lokales Keimspektrum und Resistenzlage bekannt) und resistenzgerechte Adaptation nach Vorliegen des aktuellen Antibiotogramms
- Ggf. Deeskalation der Antibiose
- Harnwegsinfektprophylaxe einleiten

- Bei Frauen gegebenenfalls Überprüfung hormoneller Status, des vaginalen pH-Wertes und des karyopyknotischen Indexes
- Bei Männern an chronische Prostatitis denken

6.2.4. HWI-Rezidivprophylaxe

6.2.4.1. Prinzipien einer HWI-Rezidiv-Prophylaxe

- In der Regel keine antibiotische Prophylaxe bei DK / SPK
- Bei antibiotischer Prophylaxe aktuelles und früheres Erregerspektrum des Patienten beachten

6.2.4.2. Möglichkeiten einer HWI-Rezidivprophylaxe

- Problem der rezidivierenden HWI bei QSL häufig
- Gute Erfahrungen mit HWI-Prophylaxe in allen Zentren
- Empirische Empfehlungen:
 - Immunisierung
 - Uro-Vaxom® (Empfehlung, wenn rezidivierende HWI von E. coli verursacht)
 - StroVac®-Injektionen (Empfehlung, wenn rezidivierende HWI mit unterschiedlichen Keimen wie E. coli, Morganela, Proteus, Klebsiellen, Enterokokken)
 - Autovaccin-Therapie als mögliche Option, wenn ungewöhnliche Keime oder alle anderen Maßnahmen ohne Erfolg

- Chemoprophylaxe (einzige Form, die in Deutschland im ambulanten Bereich erstattungsfähig ist)
 - Chinolone nach Möglichkeit nicht mehr einsetzen, mitunter Bestandteil einer alternierenden Infektionsprophylaxe
 - Nitrofurantoin, wenn übliches Erregerspektrum
Hinweis: kann lange Zeit eingesetzt werden, ohne dass Resistenzen entstehen, Kreatinin-Clearance beachten, Vorsicht beim Einsatz bei Patienten über 65 Jahre,
 - Sulfonamide, wenn Nitrofurantoin nicht eingesetzt werden kann
Hinweis: schnelle Resistenzbildung
- Phytotherapie, z.B. Cranberry-Präparate oder Kapuzinerkresse + Meerrettichwurzel
 - gute Erfahrungen mit Cranberry-Präparaten, Dosierungsempfehlung kann wegen fehlender Studienlage nicht gegeben werden
- Methenamin (nur über internationale Apotheken)
 - Gute Erfahrungen bei Problemkeimen (Pseudomonaden, Proteus, Klebsiella, MRSA), keine Studien
- Harnansäuerung
 - Methionin-Präparate
 - gute Erfahrungen, einzelne Studien vorhanden
 - besonders geeignet zur Prophylaxe bei überwiegend alkalischem Urin
 - Interaktion mit anderen Medikamenten beachten

- Apfelessig
Einzelberichte
- Intravesikale GAG-Ersatztherapie (Hyaluronsäure, Chondroitinsulfat)
 - In Problemfällen denkbar, keine ausreichenden Erfahrungen bei QSL

6.3. Vesikoureteraler Reflux

- Reflux bei QSL ohne rezidivierende HWI oder Nierenfunktionsverlust - keine Operationsindikation
- Bestimmung seitengetrennter Nierenfunktion erforderlich (für Zeit der Untersuchung kann ein transurethraler Dauerkatheter nützlich sein)
- Bei neurogener Hyperaktivität – zur Drucksenkung in der Speicherphase kann Umstellung der anticholinergen Therapie auf BoNT-A sinnvoll sein
- Deflux® kann versucht werden

6.4. Via falsa

- Meist Resultat eines unsachgemäßen oder problematischen Katheterismus
- In der Regel kann konservativ verfahren werden: bei geringen Verletzungen – Verwendung dickerer Katheter, bei größeren Verletzungen – Harnröhren-Dauerkatheter für einige Tage, bei Unmöglichkeit, einen Dauerkatheter zu platzieren – SPK
- Bei abgeheilten, langstreckigen Untermünierungen der Harnröhrenschleimhaut – mitunter Urethrotomie notwendig

6.5. Harnblasendivertikel

- Harnblasendivertikel - in der Regel kein therapeutisches Problem
- bei erheblicher Größe - Wirkung wie Windkessel (Problem wird durch IK umgangen)
- Divertikulektomie nur in Einzelfällen notwendig

6.6. Harnröhrenstrikturen

- Genese umstritten, diskutiert werden verschiedene Ursachen: Fehler in der Erstbehandlung mit langer Liegedauer eines transurethralen Katheters oder Harnröhrenverletzungen beim Katheterismus
- Therapie bei Katheterismus- oder Abflussproblemen - Bougierung/ Urethrotomie / Harnröhrenplastik

6.7. Harnröhrendivertikel

- Harnröhrendivertikel bei Männern mit QSL nicht selten
- Mögliche Ursachen: wiederholte Harnröhren-Verletzungen oder Sphinkterotomien
- Stellen in der Regel kein Hindernis beim Katheterismus dar
- Operative Korrektur meist nicht erforderlich

6.8. Harnröhrenstents

- Indikation zum Einsatz von Stents in Neuro-Urologie limitiert (potentielle Langzeitsiken)

- Falls Stents verwendet werden - regelmäßige Kontrollen und ggf. Stent-Wechsel bei Inkrustationen obligat

6.9.Harnblasen-/Harnröhrenfisteln im Dammbereich

- Mögliche Ursachen:
 - Veränderungen der Harnröhre
 - Dekubitalulcera im Dammbereich
 - abszedierende Prozesse im Sitzbeinbereich
- Therapie
 - Kleinere und kurz bestehende Fisteln - Versuch der konservativen Therapie durch transurethrale oder suprapubische Ableitung
 - größere oder länger bestehende Fisteln - individuell abgestimmtes interdisziplinäres Vorgehen erforderlich
 - neben Fistelexzision und/oder plastischem Ersatz der Harnröhre meist chirurgische Deckung des Hautdefektes notwendig

6.10. Detrusorhypokontraktilität

- Cholinerge Medikation nicht sinnvoll, Einsatz von Alpha-Blockern möglich
- Intermittierenden Katheterismus anstreben
- Bei kompletter QSL - Möglichkeit der Vorderwurzelstimulation, bei inkompletter QSL - Möglichkeit der sakralen Neuromodulation erwägen, bei Reflexentleerung - Einkerbung des Blasenhalsses und/oder Sphinkterotomie erwägen

6.11. Überdehnte Harnblase

- Rückbildung myogener Schäden durch konsequente Vermeidung der Überdehnung möglich (häufigere Blasenentleerung, Trinkmenge anpassen, Füllungsvolumen bis 400 ml empfehlen)
- vorübergehende Versorgung mit SPK möglich

6.12. Organisch fixierte Harnblasenwandklerose (Low Compliance-Blase)

- Medikamentöse Therapie nicht möglich
- Ausschließlich operative Therapiemöglichkeiten (Harnblasenaugmentation, Harnblasenersatz-Operationen)

6.13. Urolithiasis

- Bei QSL - gehäuftes Auftreten von Blasensteinen
- Inzidenz in den DMGP-Ländern wieder zunehmend
- Urolithiasis bei Querschnittlähmung - oft symptomarm oder unspezifische Symptome (Zunahme der Spastik der quergestreiften Muskulatur, ausgeprägte vegetative Symptomatik, aber auch rezidivierende HWI)
- Therapiemaßnahmen unterscheiden sich nicht grundsätzlich von denen nichtquerschnittgelähmter Patienten
- bei Nieren- oder Harnleitersteinen Indikation zu PCNL oder URS eher großzügig stellen, da Steinfreiheit mittels ESWL oft schwer zu erreichen

- bei der Therapie der Urolithiasis - Lähmungstyp der Harnblase und Lähmungsniveau des Patienten berücksichtigen (AD, Spastik usw.)

6.14. Schlupfpenis/Retraktionspenis

- Klinische Bedeutung, wenn Kondomurinalprobleme bestehen, die die soziale Kontinenz gefährden
- Konservativer Therapieversuch mit veränderter Klebtechnik oder anderen selbstklebenden Kondomurinalen oder mit stärkerem Kleber
- 2 operative Möglichkeiten
 - Plastische Verlängerung des Penisschaftes durch Verlagerung des Skrotalansatzes nach proximal (VY-Plastik)
 - Stabilisierung des Penisschaftes mit Hilfe von Schwellkörperimplantaten

6.15. Uro-gynäkologische Probleme

- Katheterisierungshindernisse
 - Hautveränderungen Vulva (Lichen sclerosus et ruber, Östrogenmangel, Condylome u.a.)
 - Anatomische Veränderungen (HR-Karunkel, Descensus / Prolaps, Adipositas per magna, Labienhyperplasie, Epispadien u.a.)
 - Descensus/Prolaps
- Belastungsharninkontinenz und Stuhlinkontinenz nach Partus und Dammrissen
- Spezielle Therapiemöglichkeiten in enger Abstimmung mit Uro-Gynäkologen und Neuro-Urologen

6.16. Urologische Tumore

6.16.1. Harnblasenkarzinom

- Inzidenz und Mortalität des Harnblasenkarzinoms bei QSL erhöht
- hoher Anteil von Plattenepithel-Karzinomen
- häufig schon muskelinvasiver Tumor ($\geq pT2$) zum Zeitpunkt der Diagnose, daher insgesamt schlechte Prognose
- Risikofaktor: DK / SPK

Bei Pat. mit DK / SPK >10 Jahre: Blasenkarzinom-„Screening“ durch Zystoskopie erwägen. Orientierung: Rhythmus der Zystoskopien – einmal jährlich

6.16.2. Prostatakarzinom

- Zu Inzidenz und Mortalität des Prostatakarzinoms bei QSL keine Daten verfügbar
- Patienten mit Prostatakarzinom gehäuft in Querschnittszentren (QSL infolge Metastasierung in Wirbelsäule)
- Bei operablem Prostatakarzinom - radikale Prostatektomie bevorzugen (mögliche Inkontinenz nach radikaler Prostatektomie muss in Kauf genommen werden, über Versorgung mit Kondomurinalen vor Operation aufklären)
- Radiatio kann Strahlenproktitis verursachen, mit Folge unkontrollierter Stuhlabgänge wegen der fehlenden Möglichkeit der Kontrolle über den Analschließmuskel

- Bestrahlungstherapie kann zu therapieresistenten Missempfindungen und zu verstärkter Hyperaktivität der Harnblase führen
- Bei Verwendung von Seeds: Katheterisierungsprobleme im Bereich der Prostata möglich

6.16.3. Nierenzellkarzinom

- Diagnostik und Therapie wie bei Nichtgelähmten
- Durch die lebenslange Nachsorge sollte die Diagnose häufig früh gestellt werden können
- Sonographische Untersuchungen gehören zum Routineprogramm bei Check-Untersuchungen

6.16.4. Hodentumoren

- Diagnostik und Therapie wie bei Nichtgelähmten

6.17. Prostatahyperplasie

- Neuro-urologische Diagnostik präoperativ obligat
- TUR-P bei querschnittlähmten Patienten sehr selten indiziert (außer bei Reflex-Entleerung)
- Cave: Inkontinenz, da keine Beckenboden-Kompensation möglich
- Bei IK-Problemen wegen BPH: Wechsel der Katheterart bedenken
- neuro-urologische Diagnostik vor Op obligat

7. Einige Besonderheiten der neuro-urologischen Betreuung querschnittgelähmter Patienten

7.1. Pflege von querschnittgelähmten Patienten im Fachgebiet Neuro-Urologie

- Prinzipiell bei Patienten mit QSL höherer Pflegeaufwand notwendig
- Hochspezialisierte Pflege ohne dezidiertes Wissen über die Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie bei QSL nicht möglich
- Neuro-urologische Pflege stellt massiven Eingriff in die Intimsphäre des betroffenen Menschen dar, emotionale und soziale Kompetenzen notwendig
- Trennung zwischen Grund- und Behandlungspflege aufgehoben
- Ansatz in der pflegerischen Versorgung immer multidisziplinär

7.2. Ergotherapeutische Aspekte

- Neben den allgemeinen ergotherapeutischen Behandlungszielen in der Paraplegiologie - Training zur Nutzung industriell gefertigter Hilfsmittel und insbesondere individuelle Anpassung / Herstellung von Hilfsmitteln zur Blasen- und Darmentleerung (Spreizhilfen, Penishalterungen, Kathetereinführhilfen, Zäpfchensteckhilfen, Hosenabstandshalter etc.)

7.3. Psychologische Aspekte

- Störungen der Harnblasen-, Darm- und Sexualfunktion stellen massiven Einschnitt in die als selbstverständlich kontrollierbar empfundenen Körperfunktionen dar
- Rein sachlicher Umgang mit diesem Thema hilft nicht in der Bewältigung verbleibender Defizite und deren sozialer Folgen
- Psychologische Mitbetreuung in Erstbehandlung zur Bewältigung der Verlust- und Versagensängste gehört zum multidisziplinären Ansatz
- Neuro-Psychologie kann helfen, kognitive Defizite zu erkennen und Hilfestellung zur Überwindung von Schwierigkeiten geben

7.4. Physiotherapeutische Aspekte

- Physiotherapeutische Assessments zur individuellen Befundanalyse mit neurologischer Zielstellung erforderlich
- Untersuchungsergebnisse geben Auskunft über vorhandenes Entwicklungspotential des Patienten, bezogen auf die Selbstständigkeit sowie auf die Greif- und Stützfunktion der oberen Extremität (z.B. für den Selbstkatheterismus)

7.5. Das querschnittgelähmte Kind

- Querschnittslähmungen beim Kind - angeboren (Spina bifida) oder erworben

7.5.1. Spina bifida

- Typischerweise Mischbild aus Schädigungen des unteren und des oberen motorischen Neurons, kombiniert mit einer Bla-

senhalsinsuffizienz und Schäden am oberen Harntrakt sowie Störungen aufgrund des Hydrozephalus internus

- Lebenslange Nachsorge wie bei QSL in Zentren empfohlen

7.5.2. Erworbene QSL

- Bei erworbener Querschnittlähmungen überwiegen Halsmarkverletzungen (meist traumatischer Ursache)
- Inzidenz: relativ niedrig
- Diagnostik wie bei Erwachsenen
- Therapie: primär konservativ ausgerichtet

7.6. Der ältere Patient / die ältere Patientin

- Verbesserung der Behandlung von querschnittgelähmten Patienten hat zu höherer Lebenserwartung geführt
- In den letzten Jahren - Zunahme von akuten Querschnittlähmungen bei Patienten mit einem Alter über 65 Jahre
- Diagnostik wie bei jüngeren Erwachsenen
- Bei Therapieentscheidungen - Berücksichtigung der Multimorbidität, der veränderten Kognition, des erhöhten Thrombose- und Apoplex-Risikos, der veränderten Arzneimittelkinetik sowie der Polypharmakologie
- Mögliche Selbstständigkeit und Pflegemöglichkeiten im Therapiekonzept berücksichtigen

8. Langzeitbetreuung

- Neurogene Blasenfunktionsstörung bei QSL -kein statischer Zustand
- Langzeitbetreuung erfordert neuro-urologische Erfahrung und die Anbindung an ein neuro-urologisches Zentrum mit Erfahrung im Bereich der Querschnittlähmung
- Funktionelle oder morphologische Veränderungen treten am gesamten Harntrakt lebenslang und häufig auf
- Unerkannte Komplikationen - noch heute lebensbegrenzend, beeinflussen in jedem Fall Lebensqualität der Patienten
- Regelmäßige Kontrolluntersuchungen lebenslang notwendig
- Im Rahmen der Langzeitbetreuung sind oben genannte Prinzipien der neuro-urologische Versorgung zu berücksichtigen
- Kontrollen müssen risikoadaptiert erfolgen
- Kontrollzeitraum: 6-12 Monaten, spätestens alle 2 Jahre bei unkompliziertem Verlauf zu empfehlen, bei komplizierten Verläufen und erhöhtem Risiko muss Kontrollintervall kürzer gefasst werden
- Kontrollintervalle und Untersuchungen müssen vom Neuro-Urologen individuell festgelegt werden
- Im Rahmen der Kontrolluntersuchungen stehen Video-Urodynamik, Nierenfunktionsprüfung und Urinkontrollen im Vordergrund

Anhang 2:

Klassifikation nach Bors und Comarr

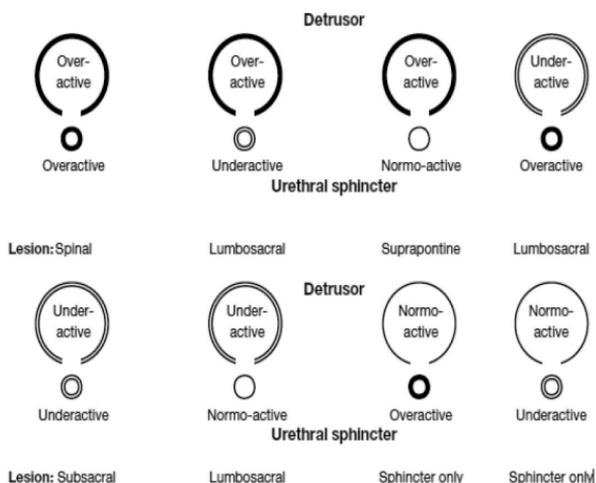
- Die inzwischen über 42 Jahre alte Klassifikation nach Bors und Comarr berücksichtigt, dass sich die funktionelle Störung der Harnblase bei Läsion bestimmter Segmente sprunghaft ändert, während sie über viele Segmente stabil bleibt. Die neurologische Versorgung der Harnblase aus dem Rückenmark fokussiert sich auf 2 Zentren (das obere motorische Neuron im verlängerten Rückenmark und das untere motorische Neuron im Conusbereich) und die Art der Nervenbahn (sensorisch, viszeromotorisch, somatomotorisch). Deshalb können die Störungen an der Harnblase in eine relativ übersichtliche Klassifikation gebracht werden.

Anatomische Läsionstyp	Neurologisches Ausmaß der Schädigung	Typ Motorneuron	Unterer Harntrakt
Oberes motorisches Neuron	Komplett/ Inkomplett	Visceromotorisch Somatomotorisch	Ausgegli- chen/ Nicht ausgegli- chen
Unteres motorisches Neuron			
Sensorisch			
Gemischte Läsionen			

Anhang 3:

Klassifikation nach Madersbacher

Die Klassifikation von Madersbacher ist funktionell ausgerichtet und berücksichtigt die Tatsache, dass zwischen Harnblasenmuskel und Harnblaseschließmuskeln funktionelle Zusammenhänge existieren, die sich leicht typisieren lassen. Diese Klassifikation wurde erst nach Etablierung der urodynamischen Messmethoden möglich.



Anhang 4:

Klassifikation der ICS

Die Vorteile der ICS-Klassifikation sind: die Einschätzungsmöglichkeit nach Speicher- und Entleerungsfunktion der Harnblase. Die Klassifikation der ICS ist weniger auf Belange neurogener Blasenfunktionsstörungen bei Querschnittlähmung ausgerichtet. Die Einschätzung der Blasensensibilität ist etwas problematisch, besonders bei angeborenen Querschnittlähmungen. Diskussionswürdig ist auch die Vermischung der Begriffe Kontraktilität und Aktivität.

Speicherphase	Aktivität	Miktionsphase	Aktivität
Detrusoraktivität	Normal/ hyperaktiv	Detrusoraktivität	Normal, hypoaktiv/ akontraktil
Blasensensibilität	Normal/ erhöht/ reduziert/ fehlend		
Blasenkapazität	Normal/ hoch/ niedrig		
Compliance	Normal/ niedrig, Hoch		
Urethrale Funktion	Normal/ inkompetent		Normal/ obstruktiv

Anhang 5:

Querschnittszentren im deutschsprachigen Raum (Deutschland, Österreich und der Schweiz) und neuro-urologische Grundversorgung

Die Versorgung querschnittgelähmter Patienten konzentriert sich im Wesentlichen auf die wenigen Querschnittszentren, die nach den Prinzipien von Munroe und Guttmann eingerichtet wurden.

Verzeichnis von Querschnittszentren im deutschsprachigen Raum und Status der neuro-urologischen Versorgung

- A) Eigenständige Abteilung mit Betten (VK Ärzte)**
B) Eigenständige Abteilung ohne Betten (VK Ärzte)
C) Funktionsbereich mit Betten
D) Konsiliarisch im Haus
E) Konsiliarisch außer Haus

Land	Name der Klinik	Neuro-urologische Versorgung				
		A	B	C	D	E
Hamburg	BG-Klinik Hamburg		X (4)			
Mecklenburg-Vorpommern	BDH Klinik Greifswald			X (2)		
Nordrhein-Westfalen	BG-Klinik Bergmannsheil Bochum					X
	Marienhospital Herne	X (3)				
	Witten-Herdecke				X (1)	
	BG-Klinik Duisburg-Oberhausen			X (1)		
	Maria Hilf Mönchengladbach	X (5,5)				
	Neurologisches Rehabilitationszentrum Godeshöhe, Bonn		X (2,75)			

Land	Name der Klinik	Neuro-urologische Versorgung				
		A	B	C	D	E
Sachsen-Anhalt	BG Klinik Bergmannstrost Halle/Saale		X (2)			
Sachsen	Rehaklinik Bavaria Kreischa		X (1,5)			
Thüringen	Zentralklinik Bad Berka	X (3)				
Hessen	Werner Wicker Klinik Bad Wildungen	X (7)				
	Orthopädisches Stift Hessisch-Lichtenau					X (1)
	BG Klinik Frankfurt					X (1)
Berlin	Unfallkrankenhaus Berlin			X (1)		
Brandenburg	Neuro-Urologisches Zentrum, Klinikum Beelitz			X (2)		
Rheinland-Pfalz	Stiftung Mittelrhein Koblenz					X (1)
Bayern	Klinik Hohe Warte Bayreuth	X (1)				
	BG Klinik Murnau	X (4)				
Baden-Württemberg	BG-Klinik Tübingen					X
	Stiftung Orthopädie Heidelberg			X (1,5)		
	SRH Klinik Karlsbad - Langensteinbach					X

Land	Name der Klinik	Neuro-urologische Versorgung				
		A	B	C	D	E
	Ulm					X
	Mark-Gröningen					X
Rheinland-Pfalz	BG Unfallklinik Ludwigshafen					X
Schweiz						
	Basel		X (1)			
	Nottwil		X (4)			
	Balgrist Zürich		X (2,5)			
	Sion					X
Österreich						
	Bad Häring			X (1)		
Tirol	Innsbruck					
Wien	Rehabilitationszentrum Weißer Hof, Klosterneuburg			X (0,6)		
	Rehaklinik Tobelbad			X (1,0)		

Literaturverzeichnis:

- ¹ Furlan JC, Krassioukov A, Miller WC, von Elm E (2010). Epidemiology of Traumatic SCI. In: Eng JJ, Teasell RW, Miller WC, Wolfe DL, Townson AF, Hsieh JTC, Connolly SJ, Mehta S, Sakakibara BM, editors. Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence. Volume 3.0. Vancouver: p. 1-15.
- ² Abrams P, Cardozo L, Fall M, et al. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn.* 2002;21:167-178.
- ³ Bors E, Comarr AE (1971) *Neurological Urology*. University Park Press, Baltimore
- ⁴ Madersbacher H. The various types of neurogenic bladder dysfunction: an update of current therapeutic concepts. *Paraplegia* (1990);28(4):217-229.
- ⁵ Schäfer W, et al Good urodynamic practices: uroflowmetry, filling cystometry, and pressure flow studies. *Neurourol Urodyn.*, 2002, 21(3): 261-274.
- ⁶ Hjälmlås, K.: Micturition in infants and children with normal lower urinary tract. *Scand J Urol Nephrol, suppl.*, vol. 37, 1976

⁷ Nevéus T, von Gontard A, Hoebeke P, Hjälmås K, Bauer S, Bower W, Jørgensen TM, Rittig S, Walle JV, Yeung CK

⁸ Bors EH, Blinn KA: Spinal reflex activity from the vesical mucosa in paraplegic patients. *AMA Arch Neurol Psychiatry* 1957 , 78(4):339-354.

⁹ Abrahamsson K, Jodal U, Sixt R, Olsson I, Sillen U. Estimation of renal function in children and adolescents with spinal dysraphism. *J.Urol.* 2008 Jun;179(6):2407-9.

¹⁰ Knight EL, Verhave JC, Spiegelman D, Hillege HL, Zeeuw D de, Curhan GC, Jong PE de. Factors influencing serum cystatin C levels other than renal function and the impact on renal function measurement. *Kidney Int* 2004; 65:1416-21.

¹¹ Foster J, Reisman W, Lepage N, Filler G. Influence of commonly used drugs on the accuracy of cystatin C-derived glomerular filtration rate. *Pediatr Nephrol* 2006; 21: 235-8.

¹² Arbeitskreis Darmmanagement Querschnittgelähmter (Hrsg.) Neurogene Darmfunktionsstörungen bei Querschnittlähmung. Manfred-Sauer-Stiftung, Lobbach 2011.

Copyright bei den Autoren:

Dr. med. Burkhard Domurath
Abteilung für Neuro-Urologie
Werner-Wicker-Klinik
Im Kreuzfeld 4
34537 Bad Wildungen

Dr. med. Ralf Böthig
Abteilung für Neuro-Urologie
BG-Unfallkrankenhaus Hamburg
Bergedorfer Straße 10
21033 Hamburg

Dr. med. Jörn Bremer
Leitender Oberarzt Querschnittgelähmtenzentrum
BDH-Klinik Greifswald GmbH
Karl-Liebknecht-Ring 26a
17491 Greifswald

Dr. med. Albert Kaufmann
Zentrum für Kontinenz und Neuro-Urologie
Kliniken Mari Hilf GmbH
Viersener Straße 450
41063 Mönchengladbach

Prof. Dr. med. Jürgen Pannek
Schweizer Paraplegiker-Zentrum
Neuro-Urologie
Guido A. Zäch Straße 1
Ch-6207 Nottwil

Instillagel[®]

Lidocain & Chlorhexidin

Endosgel[®]

Chlorhexidin

Sterile Gleitgele in steriler Verpackung

FARCO-PHARMA GmbH
Pharmazeutische Präparate

Gereonsmühlengasse 1-II
50670 Köln

Telefon: +49(0)221/594061

Fax: +49(0)221/593614

E-Mail: info@farco-pharma.de

www.farco-pharma.de



FARCO-PHARMA
Im Dienste der Urologie

