

Aus der Urologischen Klinik des Städtischen Klinikums Neunkirchen

Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität des Saarlandes

Chefarzt Prof. Dr. med. Alloussi

**Epidemiologische Verteilung komplizierter Harnblasen-
entleerungsstörungen**
Retrospektive Analyse von 3850 videourodynamischen Untersuchungen

**Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät**

der

UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

2013

vorgelegt von Tim Bleser

geb. am 25.07.1986 in Homburg/Saar

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	3
1.1. Deutsche Zusammenfassung	3
1.2. Abstract	4
2. Einleitung	5
2.1. Geschichte der Urodynamik	5
2.2. Anatomie und Physiologie der Harnblase	6
2.2.1. Anatomie der Harnblase und der distalen Harnwege	6
2.2.2. Innervation und übergeordnete Steuerung der Harnblase	7
2.2.3. Physiologie der Harnblasenfunktion	8
2.3. Urodynamische Untersuchungsmethoden	10
2.3.1. Fokussierte Anamnese und körperliche Untersuchung	10
2.3.2. Füllungszystometrie und Druckflussmessung	11
2.3.3. Videourodynamik	15
3. Material und Methodik	17
3.1. Urologische Evaluation und videourodynamischer Aufbau	17
3.2. Strahlenbelastung	19
3.3. Archivierung	19
3.4. Statistische Auswertung, Abkürzungsverzeichnis	19
3.5. Anlagen	21
4. Ergebnisse	26
4.1. Gesamtkollektiv	26
4.2. Normalbefund	32
4.3. Subvesikale Obstruktion	36
4.4. Detrusorhyperaktivität	43
4.4.1. Idiopathische Detrusorhyperaktivität	45
4.4.2. Neurogene Detrusorhyperaktivität	50

4.5.	Harnblasenhypersensitivität	55
4.6.	Belastungsinkontinenz	60
4.7.	Hypokontraktiler Detrusor	67
4.8.	Leistungsverbrauchender Prozess	73
4.9.	Überlaufinkontinenz	78
4.10.	Extraurethrale Inkontinenz	84
4.11.	Strahlenbelastung.....	87
5.	Diskussion.....	88
5.1.	Ziel der Arbeit	88
5.2.	Epidemiologische Verteilung von Harnblasenentleerungsstörungen an einem High-volume-Zentrum.....	88
5.3.	Wie häufig sind kombinierte Harnblasenentleerungsstörungen und welchen Stellenwert hat die Videourodynamik in deren Diagnostik?	92
5.4.	Wie häufig ist der videourodynamische Normalbefund am Städtischen Klinikum Neunkirchen und wie stellt sich dieser dar?	95
5.5.	IPSS und QoL-Index bei obstruktiven und nicht-obstruktiven Harnblasenentleerungsstörungen	98
5.6.	Ist die Strahlenbelastung der kombinierten videourodynamischen Untersuchung gerechtfertigt?	100
5.7.	Wo sehen wir Verbesserungsmöglichkeiten der videourodynamischen Untersuchung in der Zukunft?	102
5.8.	Ausblick.....	103
6.	Literaturverzeichnis.....	104
7.	Publikationen.....	108
8.	Danksagung	109

1. Zusammenfassung

1.1. Deutsche Zusammenfassung

Einleitung

Die Videourodynamik stellt die derzeit genaueste Untersuchungsmethode bei komplizierten Harnblasenentleerungsstörungen dar. Die Indikation wird bei unklaren Blasenentleerungsstörungen gestellt, die eine frustrane First-Line Therapie erfahren haben. Das Ziel dieser Arbeit ist die Darstellung der epidemiologischen Verteilung der verschiedenen Blasenentleerungsstörungen bei Männern und Frauen an einem High-volume Zentrum.

Methodik

Es erfolgte die retrospektive Analyse von allen videourodynamischen Untersuchungen, die im Zeitraum von 07/2001 bis 12/2012 in unserem Zentrum durchgeführt wurden. Alle Videourodynamiken wurden standardisiert durchgeführt und computergestützt archiviert. Hauptuntersuchungsparameter stellten hierbei folgende Punkte dar:

Alter des Patienten bei Untersuchung, maximale zystometrische Kapazität, Miktionsvolumen, Miktionsdauer, maximaler Harnfluss, Restharn nach Toilettenmiktion, Restharn nach Videourodynamik, Detrusordruck bei maximalem Harnfluss, IPSS und Life-Quality Index.

Ergebnisse

Wir evaluierten 4435 Videourodynamiken, die bei 3850 Patienten durchgeführt wurden. Im Rahmen dieser epidemiologischen Studie wurden 3796 Erstuntersuchungen berücksichtigt. 2002 Frauen (52,7%) und 1794 Männer (47,3%) wurden hierbei untersucht. Das mittlere Alter betrug bei Frauen 57,3 Jahre ($\pm 17,0$) und 62,2 Jahre ($\pm 17,9$) bei Männern.

Die prozentuale Verteilung der einzelnen Krankheitsbilder wurde aufgeschlüsselt. Es konnte zudem gezeigt werden, dass bei 34,6% der untersuchten Frauen, bzw. 41,2% der Männer mindestens zwei Pathologien simultan vorlagen.

Schlussfolgerung

Die Hauptdiagnose bei Frauen stellte die Belastungsinkontinenz dar, bei Männern wurde die Diagnose „subvesikale Obstruktion“ am häufigsten gestellt. Zusätzlich zeigen die Daten die ausgeprägte Vielfalt möglicher Blasenentleerungsstörungen, die auch durch das gleichzeitige Vorhandensein mehrerer Pathologien bedingt sein können. Die weiterführende ausführliche Diagnostik konnte die Therapieplanung deutlich positiv beeinflussen.

1.2. Abstract

Epidemiological distribution of complicated voiding dysfunctions

Retrospective analysis of 3850 videourodynamic studies

Objectives

The videourodynamic study represents the most accurate diagnostic method to detect complicated voiding dysfunctions. Indications are voiding dysfunctions which did not improve after a standard first line therapy. The aim of the study is to present the epidemiological distribution of the various voiding dysfunctions in women and men examined in a high volume center.

Methods

From 07/2001 to 12/2012 all videourodynamic studies were analysed retrospectively. Standardised videourodynamic studies were performed, all the data was computer based archived. The main aspects of our study were: age, maximum cystometric capacity, voided volume, flow time, maximum flow rate, post void residual (after toilet micturition and after videourodynamics), pressure at maximum flow, IPSS and Life quality Index.

Results

We evaluated 4435 videourodynamic studies on 3850 patients. 3796 patients were included, of which 2002 (52,7%) were women and 1794 (47,3%) were men. To analyse the epidemiological distribution of voiding dysfunctions we included the initial investigation of these patients in our study. The mean age was 57,3 ($\pm 17,0$) years in women and 62,2 ($\pm 17,9$) years in men. The percentage distribution of the different voiding dysfunctions was analysed. The study revealed that in 34,6% of the investigated women and in 41,2% of the investigated men, there were not less than two pathologies coexisting at the same time.

Conclusion

The most common diagnoses were stress incontinence in women and bladder outlet obstruction in men. Moreover this study shows the variety of voiding dysfunctions, which can also be the consequence of two or more coexisting pathologies.

This additional information affected treatment planning in a positive way.

2. Einleitung

2.1. Geschichte der Urodynamik

Bereits im 14. Jahrhundert vor Christus vermutete Edwin Smyth einen Zusammenhang zwischen der Funktion der Harnblase und des Nervensystems. Schon zu dieser Zeit wurden spinale Traumata für eine Paralyse der Harnblase verantwortlich gemacht (Küss R 1988). Wesentliche Erkenntnisse über die Funktionseinheit der ableitenden Harnwege wurden durch Professor G. Valentin (1810-1883) beschrieben. Als Erster misst er der Kontraktion der Detrusormuskulatur eine entscheidende Bedeutung bei der Harnblasenentleerung bei und sieht den Einsatz der Bauchpresse nur bei bestehenden Pathologien als notwendig an (Valentin 1844). Zudem erwähnt er unterschiedliche Ursachen für eine Inkontinenz, beispielsweise die Schwäche des Sphinktermuskels oder das Vorliegen einer Schwangerschaft (Valentin 1844). Mitte des 19. Jahrhunderts gelang es Heidenheim aus Breslau (1837-1897), Messungen des intravesikalen Druckes am Tiermodell durchzuführen, woraufhin Schatz (1841-1920) 1872 von der ersten am Menschen durchgeführten Zystomanometrie berichtet (Schultz-Lampel 2012). Die 1881 von Mosso und Pellacani veröffentlichte Publikation beschreibt die erste graphische Aufzeichnung von intravesikalen Druckverhältnissen und stellt die Grundlage für viele weiterführenden Forschungsarbeiten dar (Schultz-Lampel 2012). 1902 beschrieb Ellis die erste Uroflowmetrie (Karlson 1953), das erste Uroflowmeter im engeren Sinne wurde 1948 von Darke vorgestellt (Chancellor et al. 1998). Dieser zog sowohl urethrale Obstruktionen als auch Harnblasendysfunktionen als Ursachen für einen verminderten Harnfluss in Betracht (Chancellor et al. 1998). Einen weiteren Meilenstein in der Entwicklung der modernen Urodynamik setzte Rose 1927 mit der Verwendung eines Quecksilbermanometers, welches simultan zur Blasenfüllung die Druckmessung ermöglichte (Schultz-Lampel 2012).

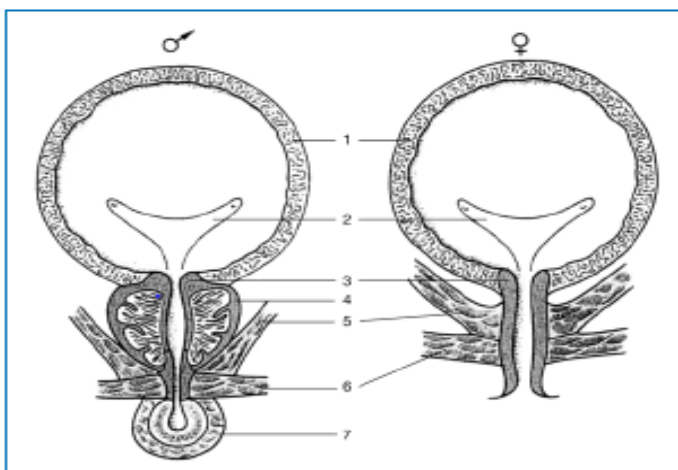
Die urodynamische Kombinationsuntersuchung entstand schließlich zu Beginn der 1960er Jahre unter der Leitung von Enhorning in Schweden. Ihm gelang erstmals die simultane Aufzeichnung der Druckverhältnisse in Harnblase, Harnröhre und Rektum während der gesamten Füllungs- und Entleerungsphase (Schultz-Lampel 2012). Durch die spätere Zusammenarbeit mit Hinman und weiteren wurde diese Untersuchungstechnik durch zusätzliche Modalitäten wie die Elektromyographie und die simultane röntgenologische Darstellung der Harnblase ergänzt, sodass die moderne urodynamische Untersuchung, wie wir sie heute kennen, entstand (Schultz-Lampel 2012).

2.2. Anatomie und Physiologie der Harnblase

2.2.1. Anatomie der Harnblase und der distalen Harnwege

Die retropubisch im Subperitonealraum des kleinen Beckens gelegene Harnblase ist zum einen zentrales Reservoirorgan, zum anderen Austreibungsorgan für den von den Nieren produzierten Sekundärharn. Bei der Frau besteht dorsokaudal eine enge Lagebeziehung zum Uterus, beim Mann findet sich kaudal die Prostata, dorsal schließen sich die Samenbläschen und das Rektum an (Schulte 2007). Die flexible Fixierung der Harnblase im kleinen Becken, die den Lageerhalt bei unterschiedlichen Füllungszuständen sichert, wird sowohl durch ligamentäre Bindegewebsstrukturen als auch durch den muskulären Beckenboden gewährleistet (Schulte 2007). Die Blasenwand wird in die mit Urothel ausgekleidete Schleimhautschicht und in die muskuläre Schicht unterteilt. Der aus der äußeren und inneren Längsmuskelschicht sowie der mittleren zirkulären Muskelschicht bestehende *Musculus detrusor vesicae* stellt den zentralen Bestandteil der Harnblase dar. Die Dreischichtung der Muskulatur geht im Bereich des *Trigonum vesicae*, dem Gebiet zwischen der Mündung der Ureteren und des Abgangs der Harnröhre, in eine Zone über, in der die Muskelfasern stark verflochten und ungeordnet vorliegen. Durch diese spezielle Anordnung der Muskelfasern entsteht am Übergang zur Harnröhre, dem Blasen Hals, ein funktioneller Sphinktermechanismus, der bei der Frau durch längsgerichtete Muskelfasern und beim Mann durch zirkuläre Muskelfasern ergänzt wird (Schulte 2007). Auf Höhe des Beckenbodens schließt sich dann der Harnröhrensphinkter an, ein aus quergestreifter Muskulatur bestehender, willkürlich innervierter Verschlussmechanismus, dessen Ursprungsfasern aus den *Mm. Transversi perinei profundus et superficialis* des Beckenbodens entstammen (Schulte 2007).

Abbildung 1: Anatomie des männlichen und weiblichen unteren Harntraktes



aus (Schultz-Lampel 2012): 1 Detrusor, 2 Trigonum, 3 Blasen Hals, 4 Prostatakapsel, 5 *M. levator ani*, 6 *M. transversus perinei*, 7 *M. bulbocavernosus*

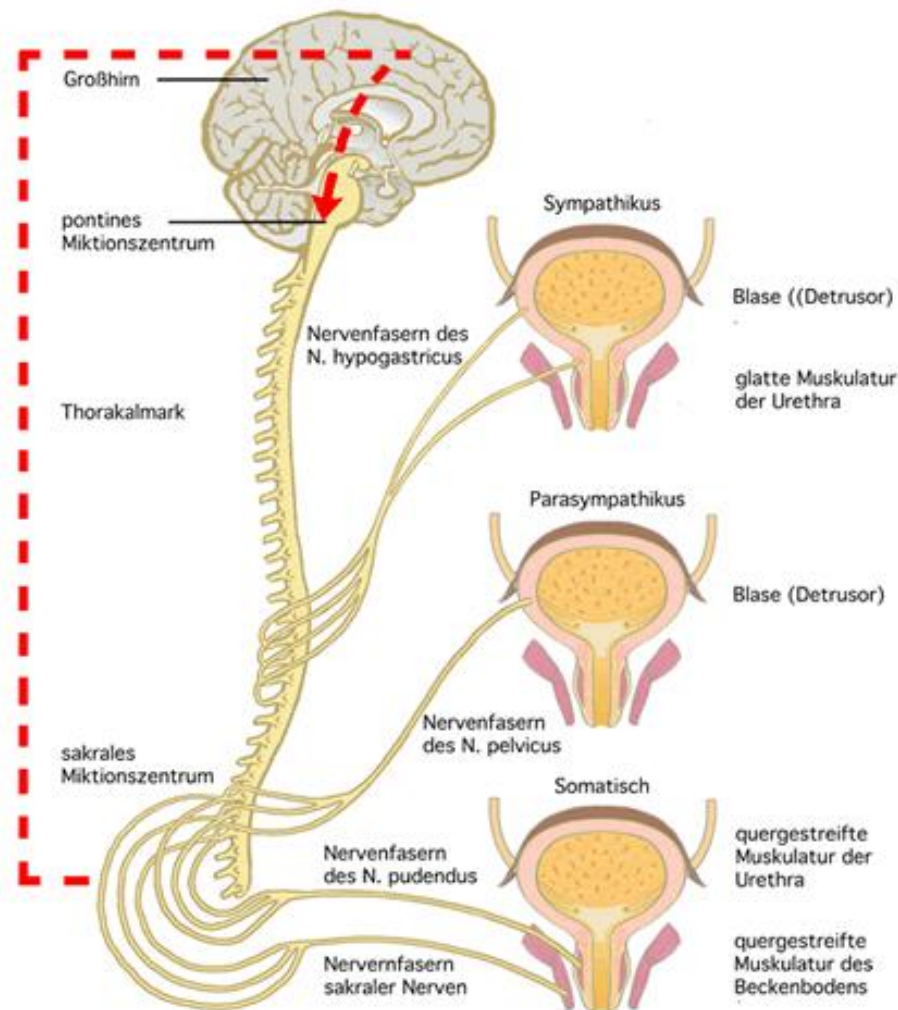
2.2.2. Innervation und übergeordnete Steuerung der Harnblase

Bezüglich der neuronalen Steuerung der Harnblase wird prinzipiell zwischen peripherer und zentraler Innervation unterschieden.

Die periphere nervale Versorgung der Harnblase lässt sich in drei Ebenen untergliedern. Das parasympathische System entsteht aus Neuronen des sakralen Miktionszentrums (S2-S4), die im Plexus pelvicus auf cholinerge Efferenzen umgeschaltet werden. Diese cholinergen Efferenzen ziehen direkt zur Blasenwand und wirken hier aktivierend auf den M. detrusor vesicae mit Ausnahme des Trigonum vesicae. Sie sind verantwortlich für den sakralen Miktionsreflex, bei dem die Harnblase bei zunehmender Füllung reflektorisch entleert wird, sofern keine übergeordneten Zentren diesen Vorgang hemmen (Schulte 2007). Das sakrale Miktionszentrum ist somit elementar für die Regulation des Grundtonus der Harnblase sowie für den Miktionsvorgang (Schulte 2007). Sympathische Anteile des vegetativen Nervensystems gelangen aus dem thorakalen Grenzstrang (Th 10-L2) über den N. hypogastricus zur Harnblase und zur proximalen Urethra. Die noradrenergen Efferenzen bewirken an beta-Rezeptoren des M. detrusor vesicae eine Relaxation, an alpha-Rezeptoren des Blasenhalses sowie der proximalen Urethra eine Tonussteigerung. Somit stellen die sympathischen Efferenzen eine kontinenzfördernde Instanz dar (Trepel 2008). Die nervale Endstrecke der willkürlichen Miktionskontrolle stellt der N. pudendus dar. Dieser somatische Nerv mit Ursprungsneuronen aus dem Sakralmark (S2-S4) ermöglicht durch Innervation des muskulären Beckenbodens und des Harnröhrensphinkters eine willkürliche Kontrolle der Harnblasenentleerung (Trepel 2008).

Die übergeordnete zerebrale Steuerung der Harnblase wird im Wesentlichen von zwei Miktionszentren bestimmt. Das pontine Miktionszentrum steht über motorische Neuronen in direktem Kontakt mit dem sakralen Miktionszentrum. Es übernimmt die Koordination des Miktionsvorganges, indem es am parasympathischen System miktionsleitende Signale initiiert, während sympathische kontinenzfördernde Einflüsse aus dem thorakalen Grenzstrang indirekt gehemmt werden (Blok 2002). Das beschriebene pontine Miktionszentrum unterliegt wiederum dem übergeordneten frontalen Blasenzentrum. Dieses übernimmt die willkürliche, bewusste Kontrolle des Harnblasenfüllungszustandes und des Miktionsvorganges. Es sendet überwiegend miktionshemmende Signale an das pontine Miktionszentrum (Trepel 2008). Für die Integration der durch die Hinterstränge übermittelten Informationen über den Blasenfüllungszustand sowie für das bewusste Auftreten von Harndrang, stellt der Thalamus eine zentrale Schaltstelle dar (Fowler et al. 2008).

Abbildung 2: Überblick über die neuronale Steuerung der Harnblase



aus: (Jost 2009)

2.2.3. Physiologie der Harnblasenfunktion

Die Grundfunktionen der ableitenden Harnwege lassen sich zum einen in die verlustfreie Harnspeicherung, zum anderen in die willkürliche, restharnfreie Entleerung unterteilen.

Bei der Speicherfunktion der Harnblase ist die Dehnbarkeit des Detrusors von elementarer Wichtigkeit. Diese Dehnbarkeit, die die Ausdehnung des Harnblasenvolumens mit zunehmender Füllung bei nahezu gleichbleibendem intravesikalem Druck bis maximal 15 cmH₂O ermöglicht, wird auch Compliance genannt (Schultz-Lampel 2012). Die Compliance errechnet sich aus dem Quotienten aus intravesikaler Druckänderung und zugehöriger Volumenzunahme (Schafer et al. 2002). Die zunehmende Blasenfüllung wird von intramuralen Propriozeptoren über die Hinterstränge des Rückenmarks zum Thalamus weitergeleitet, Harndrang wird jedoch erst ab einer bestimmten Blasenfüllung in zunehmendem Maße verspürt

(DeMaagd 2012). Der auf spinaler Ebene ablaufende, sakrale Miktionsreflex wird durch absteigende Bahnen supraspinaler Regulationszentren unterdrückt, auch das pontine Miktionszentrum wird durch das kortikale frontale Blasenzentrum gehemmt (Trepel 2008). Kontinenzhaltend beim gesamten Speichervorgang sind der konstante Verschluss des Blasenhalses sowie die Tonusregulation des Detrusors, die durch sympathische Efferenzen gesteuert werden (Trepel 2008).

Die Phase der willkürlichen Miktion wird durch zunehmende Impulse der Dehnungsrezeptoren der Blasenwand an das sakrale Miktionszentrum initiiert. Anders als in der Speicherphase wird nun aber die Hemmung des pontinen Miktionszentrums durch das frontale Blasenzentrum bewusst aufgehoben, wodurch der sakrale Miktionsreflex nicht weiter unterdrückt wird (Trepel 2008). Es kommt zur zunehmenden Kontraktion des Detrusors, während simultan der sympathisch innervierte, interne Harnröhrensphinkter erschlafft (Schulte 2007). Zusätzlich erschlafft die Beckenbodenmuskulatur, es kommt zu einer trichterförmigen Öffnung des Blasenhalses, während der intravesikale Druck den Harnröhrenverschlussdruck übersteigt und die Miktion beginnt (Schultz-Lampel 2012). Am Ende der Miktion kommt es erneut zu einer Tonussteigerung des Harnröhrensphinkters und der Beckenbodenmuskulatur, der Detrusor relaxiert und die restharnfreie Entleerungsphase ist beendet.

2.3. Urodynamische Untersuchungsmethoden

2.3.1. Fokussierte Anamnese und körperliche Untersuchung

Vor jeder urodynamischen Untersuchung sollte eine ausführliche Anamnese stattfinden, die es ermöglicht, die adäquate Untersuchungsmodalität zu bestimmen und die Untersuchungsergebnisse mit den beklagten Beschwerden zu korrelieren (Lucas 2012a).

Neben der genauen Abgrenzung der Beschwerdesymptomatik ist die Erhebung der Miktionsgewohnheiten, die sich gut mit Hilfe eines Miktionsstagebuchs objektivieren lassen, essentiell (Lucas 2012a). Des Weiteren müssen relevante Begleiterkrankungen erhoben werden. Hier spielen vor allem neurologische Beeinträchtigungen wie M. Parkinson, Multiple Sklerose oder Affektionen am Rückenmark, eine große Rolle. Diabetes mellitus stellt durch die Folgerkrankung der diabetischen Polyneuropathie einen relevanten Risikofaktor für die Entstehung von Harninkontinenz dar (Danforth et al. 2009). Eine bestehende Adipositas sollte mit Hilfe des Body Mass Index (BMI) objektiviert werden. Vorbestehende Erkrankungen, operative Eingriffe oder Bestrahlungen im Bereich von Harnblase, Harnröhre, Prostata, Uterus und Rückenmark sollten erfragt und dokumentiert werden, da sie durch Nerven- oder Gewebeschädigung zu Harnblasendysfunktionen führen können. Auch auf eine gynäkologische Anamnese sollte bei den weiblichen Patienten großen Wert gelegt werden. Eine weitere wichtige Rolle spielt die Erfassung der aktuellen Medikation des Patienten, da eine Vielzahl von Pharmaka mit der Harnblasenfunktion interagieren (Lucas 2012a).

Eine Hilfe zur Objektivierung der beklagten Beschwerden können standardisierte Fragebögen bieten. Stellvertretend sei hier der IPSS (International Prostate Symptom Score) genannt. Abgefragt werden irritative und obstruktive Symptome, des Weiteren schließt sich eine Frage zur Lebensqualität (QoL) an (Schultz-Lampel 2012).

Der Anamnese sollte sich eine ausführliche urologische Untersuchung anschließen, die durch einfache Funktionstests ergänzt werden kann. Zusätzlich sollte eine orientierend neurologische Untersuchung durchgeführt werden. Hierzu gehört beispielsweise die Überprüfung sensorischer und motorischer Funktionen sowie bestimmter sakraler Reflexmuster, wie dem Bulbokavernosus- und dem kutanen Analreflex. Eine orientierende gynäkologische Untersuchung gehört ebenso wie die rektale Untersuchung zum Standardprozedere (Lucas 2012a).

2.3.2. Füllungszystometrie und Druckflussmessung

Bei der urodynamischen Untersuchung findet die Kombination von Füllungszystometrie und Druckflussmessung statt. Hierdurch wird eine umfassende Aussagekraft sowohl über die Füllungsphase als auch über die Entleerungsphase der Harnblase erreicht.

a) Messverfahren

Zur Messung des intravesikalen Druckes wird ein transurethraler Doppellumenkatheter, über den eine simultane Füllung der Harnblase möglich ist, eingelegt. In Sonderfällen wird der Katheter über einen suprapubischen Zugang eingebracht (Schafer et al. 2002). Eine indirekte Messung des intraabdominellen Druckes wird über einen rektal oder vaginal eingebrachten schlaffen Ballonkatheter ermöglicht (Schultz-Lampel 2012). Aus der Differenz des intravesikalen Druckes (P_{ves}) und des intraabdominellen Druckes (P_{abd}) wird der Detrusordruck (P_{det}) ermittelt.

Vor Beginn der Untersuchung wird die Harnblase entleert. Im Anschluss daran erfolgt die Restharnbestimmung über den eingebrachten Untersuchungskatheter. Die Füllung der Harnblase erfolgt mit vorgewärmter, plasmatisotoner Kochsalzlösung und sollte mit physiologischer Füllgeschwindigkeit erfolgen. Diese errechnet sich aus dem Körpergewicht in kg dividiert durch 4 [ml/min] (Abrams et al. 2002). Bisher konnten jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen langsamer (<10 ml/s) und schneller (>120 ml/s) Füllgeschwindigkeit gefunden werden (Homma 2002). Die Blasenfüllung kann im Sitzen, im Stehen und im Liegen erfolgen, zudem ist es möglich während der Messung unterschiedliche Provokationsmanöver, wie beispielsweise Husten oder Pressen, durchzuführen.

Die Druckflussmessung zur Beurteilung der Miktionsphase findet im Anschluss an die Analyse der Füllungsphase statt. Hierbei wird der Harnfluss mit Hilfe eines Uroflowmeters dokumentiert, welches die pro Zeiteinheit ausgeschiedene Urinmenge mithilfe einer elektrischen Waage (Gravimetrisches Prinzip) objektiviert (Schafer et al. 2002). Simultan dazu erfolgen die Aufzeichnung des Detrusordruckes sowie die Ableitung eines Beckenboden-EMG, wodurch eine umfassende Analyse der Miktionsphase gewährleistet wird.

b) Definitionen/Messgrößen

Durch die International Continence Society (ICS) wurden folgende urodynamische Parameter standardisiert (Abrams et al. 2002):

Parameter der Füllungsphase:

- *Detrusordruck (p_{det}):* Anteil des intravesikalen Druckes, der allein durch die Detrusormuskulatur aufgebracht wird
[cmH₂O]
- *Maximale Blasenkapazität:* Füllungsmenge, bei dem der Patient einen ununterdrückbaren Harndrang verspürt
[ml]
- *Compliance:* Quotient aus intravesikaler Volumenzunahme und begleitendem Detrusordruckanstieg ($C = \Delta V / \Delta P$)
[ml/cmH₂O]

Parameter der Miktionsphase:

- *Öffnungszeit [s]:* Zeitverzögerung zwischen Detrusordruckanstieg und einsetzendem Harnfluss
- *Miktionszeit [s]:* Zeit von Beginn der Miktions bis zum Ende der Miktions inklusive Unterbrechungen
- *Miktionsvolumen [ml]:* Gesamtvolumen welches über die Urethra abgeleitet wurde
- *Maximaler Fluss [ml/s]:* höchste Harnflussgeschwindigkeit während der Miktions
- *Druck bei max. Flow* Detrusordruck zum Zeitpunkt des größten Harnflusses
[cmH₂O]
- *Restharnmenge [ml]:* Flüssigkeitsmenge, die nach der Miktions in der Harnblase verblieben ist (errechnet/über Katheter bestimmt)

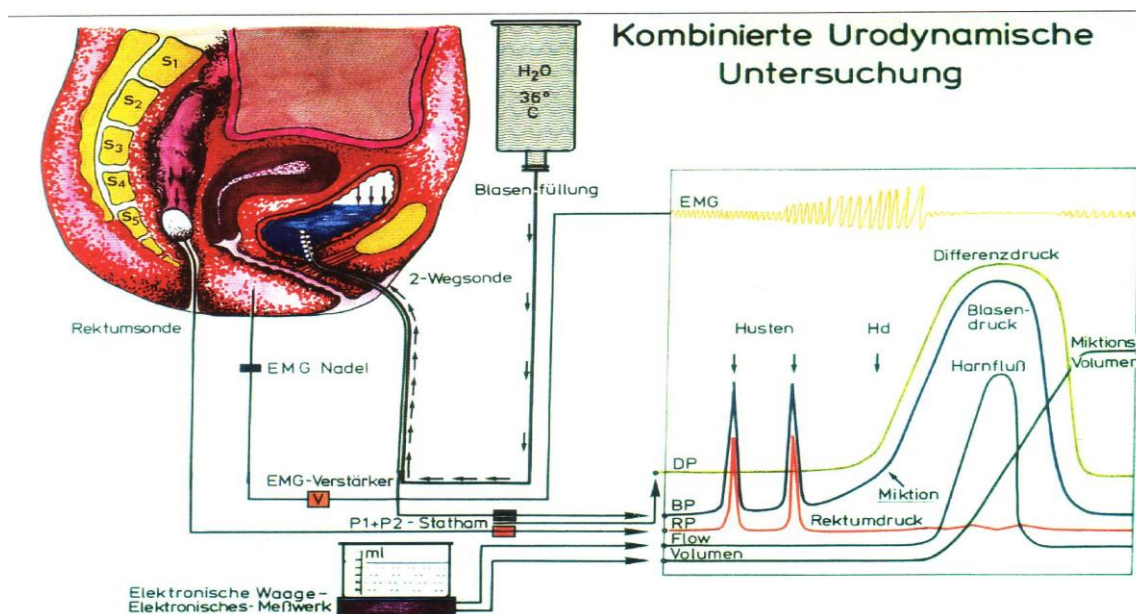
Neben den technisch erhobenen Werten spielen die subjektiven Empfindungen des Patienten während der Untersuchung eine große Rolle. Sie müssen dokumentiert, bei der Auswertung der Untersuchungsergebnisse berücksichtigt und bei der Diagnosefindung mit einbezogen werden.

c) Normalbefund

Während der Phase der Blasenfüllung steigt der intravesikale Druck trotz stetiger Volumenzunahme nur minimal an. Dies wird durch die elastischen Eigenschaften der Blasenwand ermöglicht und spiegelt sich in der ausgesprochen hohen Compliance der Harnblase wider, die beim Gesunden über $25 \text{ ml/cmH}_2\text{O}$ liegt (Schultz-Lampel 2012). Bei zunehmender Blasenfüllung gibt der Patient ab einem bestimmten Füllungsvolumen das Gefühl des ersten Harndrangs an (Wyndaele 1998). Bei der Annäherung an die maximale Blasenkapazität nimmt der Harndrang stetig zu, die Compliance nimmt ab. Während der gesamten Füllungsphase, auch bei Provokationstests, treten physiologisch keinerlei Detrusorkontraktionen auf (Abrams et al. 2002).

Mit willkürlicher Einleitung der Miktions steigt der Detrusordruck (Anspannungsphase). Es kommt zum zügigen Erreichen des Öffnungsdruckes, der Harnfluss setzt ein und steigt simultan zum zunehmenden Detrusordruck (Entleerungsphase). Nach Erreichen des maximalen Flusses bei maximalem Detrusordruck fallen beide Messwerte bis zum Ende der Miktions ab (Schultz-Lampel 2012). Es entsteht eine annähernd symmetrisch-glockenförmige Harnflusskurve mit hoher Amplitude und ohne abrupte Schwankungen (Schafer et al. 2002). Die Miktions erfolgt restharnfrei innerhalb der normalen Miktionszeit (Abrams et al. 2002).

Abbildung 3: schematische Darstellung der kombinierten urodynamischen Untersuchung



aus: (Alloussi 2010)

e) Indikationsstellung/Aussagekraft

Die Indikation zur Füllungszystometrie ist bei Störungen der Füllungsphase gegeben. Insbesondere zur Unterscheidung einer Drang- von einer Belastungsinkontinenz gibt die Untersuchung wertvolle Hinweise. Zudem ist die Indikation bei Verdacht auf Sensibilitätsstörungen oder auf das Vorliegen einer Detrusorhyperaktivität sowie bei Beeinträchtigungen der Blasendehnbarkeit und -kontraktilität zu stellen (Schultz-Lampel 2012). Im Vorfeld sollten ein sorgfältig angelegtes Miktionsprotokoll sowie wiederholte Uroflowmetrien vorliegen (Schafer et al. 2002).

Die Druckflussmessung stellt den Goldstandard zur Differenzierung von Pathologien, deren Leitsymptome obstruktive Beschwerden oder Restharnbildung sind, dar (Schultz-Lampel 2012). Sie ermöglicht die Differenzierung zwischen hypokontraktilen Blasenfunktionsstörungen und einer Erhöhung des Blasenauslasswiderstandes (Nitti 2005). Zudem ist sie zur Abklärung von Blasenentleerungsstörungen geeignet, bei denen klinisch keine ausreichend sichere Diagnose gestellt werden kann.

Die während der Untersuchung stattgefundenene Miktions sollte vom Patienten als repräsentativ empfunden werden und die beklagten Beschwerden sollten stets in das Untersuchungsergebnis mit einbezogen werden (Lucas 2012a). Werden diese Punkte berücksichtigt, stellt die Untersuchung eine aussagekräftige Methode dar, die therapieentscheidende Ergebnisse liefert (Schultz-Lampel 2012). Eine Beurteilung der Morphologie des unteren Harntraktes während des Miktionszyklus ist bei der reinen Füllungszystometrie und Druckflussmessung jedoch nicht möglich.

2.3.3. Videourodynamik

Bei der videourodynamischen Untersuchung findet eine Kombination der Füllungszystometrie und Druckflussmessung mit einer simultanen röntgenologischen Darstellung des unteren Harntraktes in Echtzeit statt.

a) Messverfahren

Zu Beginn der videourodynamischen Untersuchung wird die Harnblase im Rahmen der Füllungszystometrie mit vorgewärmtem Kontrastmittel gefüllt. Im Anschluss daran findet die Druckflussanalyse der Miktionsphase statt.

Während des gesamten Untersuchungsablaufes können intermittierend Röntgenbilder der kontrastierten ableitenden Harnwege angefertigt werden (Schultz-Lampel 2012). Diese werden von einem speziellen Computerprogramm simultan mit den bei der Zystometrie bzw. Druckflussanalyse erhobenen Messwerten dargestellt. Wichtige Zeitpunkte, die mittels Durchleuchtung dokumentiert werden, sind die Füllungsphase, die maximale Blasenfüllung, der Beginn der Miktionsphase, die Miktionsphase und die Restharnbestimmung nach erfolgter Miktionsphase. Somit ist eine direkte Zusammenschau der urodynamischen Parameter und der aktuell vorliegenden Morphologie der unteren Harnwege möglich.

Zusätzlich gibt die kontinuierliche Ableitung des Beckenboden-EMGs wichtige Hinweise auf die Aktivität des Sphinktermuskels. Die Messung wird üblicherweise im Sitzen durchgeführt, ist aber auch im Stehen oder Liegen möglich (Schultz-Lampel 2012).

b) Normalbefund

Der videourodynamische Normalbefund besteht aus einer unauffälligen Füllungszystometrie sowie einer adäquaten Druckflussmessung. Es findet eine symmetrische, koordinierte Kontraktion des Detrusors mit adäquater Relaxation des Harnröhrensphinkters statt. Zudem sollten keine relevanten morphologisch erkennbaren Pathologien vorliegen. Hierzu gehören vesikoureteraler Reflux, Blasendivertikel, Fistelbildungen und Senkungspathologien. Auch Motilitätsstörungen der Harnblasenwand während der Füllungs- und Entleerungsphase sollten nicht erkennbar sein.

c) Indikationsstellung/Aussagekraft

Die Indikation zur Videourodynamik besteht bei funktioneller bzw. mechanischer Blasenauflassobstruktion, neurogener Blasendysfunktion sowie bei dysfunktioneller Miktion und Reflux (Schultz-Lampel 2012). Die kombinierte Darstellung urodynamischer Parameter mit der zugehörigen Morphologie der ableitenden Harnwege ermöglicht eine präzise Aussagekraft, die die der isolierten urodynamischen Messung bei bestimmten Fragestellungen übertrifft (Szabo 2003). Aufgrund der Strahlenbelastung sollte die Videourodynamik jedoch nicht als breites Standarddiagnostikum eingesetzt werden (Schultz-Lampel 2012). Sie besitzt allerdings eine exzellente Aussagekraft bei korrekt gestellter Indikation und liefert häufig therapie-relevante morphologische Details. Daher gilt sie als diagnostisches Mittel der Wahl für alle Harnblasendysfunktionen, die sich mittels urodynamischer Routinediagnostik nicht ausreichend klären lassen.

3. Material und Methodik

3.1. Urologische Evaluation und videourodynamischer Aufbau

a) Anamnese

- Anamnese mit standardisiertem Fragebogen (s. Anlage Abb. 7)
- IPSS-/Quality of Life- Fragebogen (s. Anlage Abb. 8)

b) Untersuchungsablauf

Der Ablauf der videourodynamischen Untersuchung erfolgte standardisiert nach unten genanntem Algorithmus (s. Abb. 4).

Verwendet wurden folgende Messmittel:

- Urodynamiksysteme der Firma MMS (Medical Measurement Systems, Deutschland) sowie der Firma Andromeda
- digitale Röntgenanlage: Access Uroskop (Siemens)
- urodynamischer Messkatheter: 9 Charr. Doppellumenkatheter (Firma Baltes)
- Rektalkatheter: 4,5 Charr. (Firma MMS, Andromeda)
- Röntgenkontrastmittel: Peritrast

Bei Mädchen bis zum Alter von 10 Jahren und bei Jungen bis zu einem Alter von 14 Jahren sowie bei Erwachsenen mit schwerer subvesikaler Obstruktion und in Ausnahmefällen, wird der Messkatheter über eine suprapubische Blasenpunktion eingebracht.

Abbildung 4: schematische Darstellung des videourodynamischen Untersuchungsablaufes

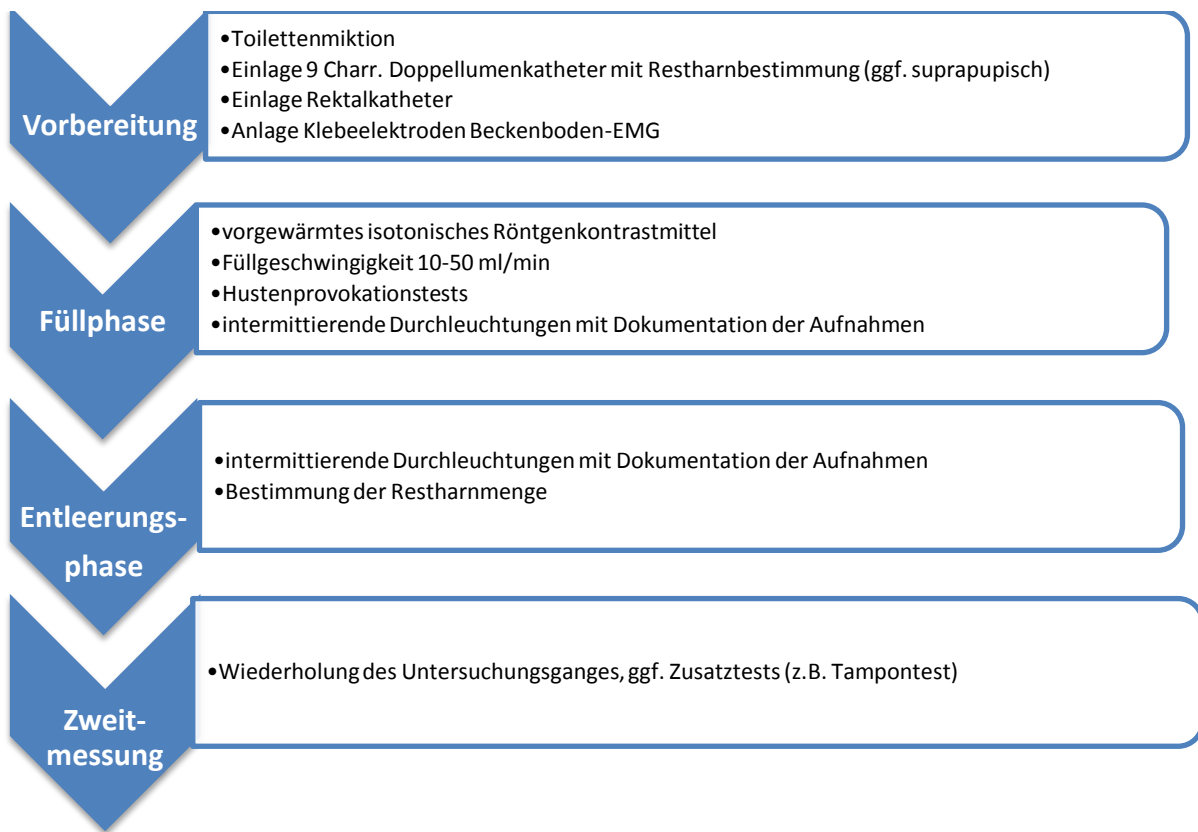


Abbildung 5: Videourodynamischer Messplatz am Städtischen Klinikum Neunkirchen



3.2. Strahlenbelastung

Durch die Technik der digitalen Durchleuchtung wurde die Strahlenbelastung bereits durch elektronische Bildverstärkung, automatische Anpassung der optimalen Strahlendosis und Fokusgröße erheblich reduziert. Des Weiteren wird durch die intermittierende/gepulste Durchleuchtung zu relevanten Zeitpunkten der Blasenfüllung eine Reduktion der Durchleuchtungszeit erzielt.

3.3. Archivierung

Zu Beginn der Datenerhebung wurde ein Dokumentationsbogen (s. Anlage Abb.6) erstellt, auf dem die videourodynamischen Messungen mit Hilfe eines Verschlüsselungssystems erfasst wurden. Hierbei wurden zur Vereinfachung der Dokumentation und Auswertung Diagnosen, Symptome, Begleitkrankheiten, Medikation etc. in Zahlen codiert.

Nach Erhebung der Daten aus den Patientenakten mit Hilfe der Dokumentationsbögen wurden diese in eine Excel-Tabelle übertragen und gesichert.

Zweitmessungen von Patienten, z.B. zur Dokumentation eines Therapieerfolges wurden in dieser Studie ausgeschlossen.

3.4. Statistische Auswertung, Abkürzungsverzeichnis

Die statistische Auswertung der erhobenen Daten wurde mit Hilfe des Programms SPSS 17.0 durchgeführt.

Analysiert wurden folgende Parameter, die entsprechenden Abkürzungen gelten für alle Auswertungen:

- Videourodynamische Hauptdiagnose(n)
- Morphologie unter Durchleuchtung
- Alter bei Videourodynamik (Alter bei VUD) [Jahre]
- Maximale zystometrische Kapazität (MMC) [ml]
- Miktionsvolumen (V) [ml]
- Miktionsdauer (t) [s]
- maximaler Harnfluss (Q_{max}) [ml/s]
- Restharn nach Toilettenmiktion (TM) [ml]

- Restharn nach Urodynamik (UD) [ml]
- Detrusordruck bei max. Flow (pDet bei Qmax) [cmH₂O]
- International Prostate Symptom Score (IPSS)
- Quality of Life (QoL)

Die Signifikanztestung erfolgte durch den Wilcoxon-Mann-Whitney-U-Test, das Signifikanzniveau ist in der jeweiligen Tabelle an entsprechender Stelle aufgelistet.

An dieser Stelle sei PD. Dr. Gräber vom Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik der Universitätsklinik Homburg für seine freundliche Beratung und Unterstützung gedankt.

3.5. Anlagen

Abbildung 6: urodynamischer Archivbogen

Urodynamischer Archivbogen
Urologie
Städtisches Klinikum Neunkirchen

Name		
Geschlecht		
Geburtsdatum		
Untersuchungsdatum		
Klinische Diagnose	A	
	B	
Hauptsymptome	A	
	B	
Urodynamische Hauptdiagnose	A	
	B	
	C	
Voroperationen	A	
	B	
	C	
relevante Begleiterkrankungen	A	
	B	
	C	
	D	
relevante Medikation	A	
	B	
	C	
Körpergewicht (kg)		
Körpergröße (m)		
IPSS (0-35)		
LQI		
Anzahl der Schwangerschaften		
Miktionsfrequenz am Tag		
Miktionsfrequenz in der Nacht		
max. Blasenkapazität (ml)	f1	f2
Miktionsvolumen (ml)	f1	f2
Miktionszeit (sec)	f1	f2
Harnfluß Qmax (ml/sec)	f1	f2
Restharn Toilettenmiktions (ml)	f1	f2
Restharn bei Urodynamik (ml)	f1	f2
max. Detrusordruck (cmH2O) bei max. Flow	f1	f2
Öffnungszeit	f1	f2
EMG-Aktivität	f1	f2
Compliance	f1	f2
Tampon / Bonney - Test		
Videourodyn. Morphologie	1.	
	2.	

Abbildung 7: Urodynamischer Anamnese-Leitfaden des Städtischen Klinikums Neunkirchen

URODYNAMISCHER ANAMNESE-LEITFADEN

Name:

Geburtsdatum:

Datum:

1. Hatten Sie als Kind Probleme mit der Blasenentleerung (Einnässen) ?

2. War / ist in Ihrer Familie Enuresis (Einnässen) bekannt ?

3. Ab wann waren Sie trocken ?

4. a) Wie oft müssen Sie während des Tages Urin lassen ?

jede Stunde alle 2 Std. alle 3 Std. noch seltener
Tagesmiktionsfrequenz:

b) Wie oft müssen Sie während der Nacht Urin lassen ?

0-1 Mal 1-2 Mal 2-4 Mal mehr als 4 Mal

c) Wie viel trinken Sie am Tag ?

5. Können Sie den Urin anhalten ?

6. Spüren Sie Schmerzen oder Brennen beim Wasserlassen ?

7. Kommt es bei Ihnen zu ungewolltem Urinabgang ?

nie manchmal jeden Tag mehrmals täglich

8. Wie groß sind jeweils die Urinmengen, die Sie verlieren ?

Tropfen Schwall

9. Bei welcher Gelegenheit kommt es zu ungewollten Urinverlusten ?

- Husten, Niesen oder Lachen
- Sport
- bei körperlicher Anstrengung
- beim Heben schwerer Lasten
- bei Kontakt mit kaltem Wasser
- bei Aufregung
- im Schlaf
- ohne jeden Anlaß

10. Seit wann haben Sie diese Beschwerden ?

- es begann ganz plötzlich es begann ganz allmählich
- seit

12. Können Sie den Harnstrahl willkürlich unterbrechen ?

13. Haben Sie nach dem Wasserlassen das Gefühl einer nicht vollständig entleerten Blase ?

ja nein manchmal

14. Müssen Sie sofort zur Toilette gehen, wenn Sie Harndrang verspüren ?

- ich kann auch länger warten
- ja, sofort
- möglichst bald, innerhalb von 10 Minuten
- oft erreiche ich die Toilette nicht mehr rechtzeitig

15. Kommt es vor, daß Sie plötzlich Harndrang verspüren und gleich darauf Urin verlieren, ohne es verhindern zu können ?

- oft - selten - nie

16. Benutzen Sie Vorlagen / Binden ?

- nein
- ja : pro Tag / pro Nacht, welche:

17. Welche Operationen wurden bei Ihnen durchgeführt (z.B. Unterleibsoperationen), wann ?

18. Welche Therapien wurden bisher bereits durchgeführt? (z.B. Beckenbodengymnastik , Medikamente)

19. Welche Medikamente (z.B. Hormonpräparate, Antidepressiva, Herz- , Blutdruck- , Entwässerungsmittel, usw.) nehmen Sie regelmäßig ein ?

20. Leiden Sie an

- Diabetes mellitus Bandscheibenvorfall M. Parkinson
- anderen Nervenerkrankungen ?

21. Wie steht es mit Ihrem Gewicht ?

kg bei cm Körpergröße

Zusätzliche Fragen für Frauen:

22. Besteht aktuell eine Schwangerschaft ?

23. Wie viele Schwangerschaften hatten Sie ?

24. Wie waren die Geburten ?

normal kompliziert (z. B: Zange, Saugglocke) Kaiserschnitt

25. Wie schwer waren die Kinder ?

26. Wie steht es mit der Periode ?

- noch regelmäßig in den Wechseljahren
- keine Periode mehr seit

27. Sollten Ihre ursprünglichen Beschwerden wieder aufgetreten sein:

Wie lange hat die Wirkdauer angehalten ? (Bitte genau angeben)

wenige Tage

Wochen

Monate

28. Sind Nebenwirkungen aufgetreten ? Wenn ja, welche ?

29. Wie fühlen Sie sich jetzt nach der Behandlung ?

0 = ausgezeichnet

1 = zufrieden

2 = überwiegend zufrieden

3 = gemischt, teils zufrieden, teils unzufrieden


4 = überwiegend unzufrieden

5 = unglücklich

6 = sehr schlecht

Unterschrift:

Abbildung 8: IPSS/QoL Fragebogen



Patient: _____ Geb. Datum: _____

1 Wie oft während des letzten Monats hatten Sie das Gefühl, dass Ihre Blase nach dem Wasserlassen nicht ganz entleert war?	0 niemals 1 seltener als in 1 von 5 Fällen 2 seltener als bei 50% aller Fälle	3 ungefähr bei 50% aller Fälle 4 bei mehr als 50% aller Fälle 5 fast immer	<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>
2 Wie oft während des letzten Monats mussten Sie nach weniger als 2 Stunden ein zweites Mal Wasser lassen?	0 niemals 1 seltener als in 1 von 5 Fällen 2 seltener als bei 50% aller Fälle	3 ungefähr bei 50% aller Fälle 4 bei mehr als 50% aller Fälle 5 fast immer	<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>
3 Wie oft während des letzten Monats mussten Sie beim Wasserlassen mehrmals aufhören und wieder neu beginnen?	0 niemals 1 seltener als in 1 von 5 Fällen 2 seltener als bei 50% aller Fälle	3 ungefähr bei 50% aller Fälle 4 bei mehr als 50% aller Fälle 5 fast immer	<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>
4 Wie oft während des letzten Monats hatten Sie Schwierigkeiten, das Wasserlassen hinauszuzögern?	0 niemals 1 seltener als in 1 von 5 Fällen 2 seltener als bei 50% aller Fälle	3 ungefähr bei 50% aller Fälle 4 bei mehr als 50% aller Fälle 5 fast immer	<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>
5 Wie oft während des letzten Monats hatten Sie einen schwachen Strahl beim Wasserlassen?	0 niemals 1 seltener als in 1 von 5 Fällen 2 seltener als bei 50% aller Fälle	3 ungefähr bei 50% aller Fälle 4 bei mehr als 50% aller Fälle 5 fast immer	<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>
6 Wie oft während des letzten Monats mussten Sie pressen oder sich anstrengen, um mit dem Wasserlassen anzufangen?	0 niemals 1 seltener als in 1 von 5 Fällen 2 seltener als bei 50% aller Fälle	3 ungefähr bei 50% aller Fälle 4 bei mehr als 50% aller Fälle 5 fast immer	<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>
7 Wie oft sind Sie während des letzten Monats nachts aufgestanden, um Wasser zu lassen?	0 niemals 1 einmal 2 zweimal	3 dreimal 4 viermal 5 fünfmal oder mehr	<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>
Summe IPSS-Score S:			<input style="width: 30px; height: 30px; border: 2px solid black;" type="text"/>

Lebensqualitätsskala „Quality of life due to urinary problems“, American Urological Association

Wie würden Sie sich fühlen, wenn sich Ihre jetzigen Symptome beim Wasserlassen künftig nicht mehr ändern würden?	0 ausgezeichnet 1 zufrieden 2 überwiegend zufrieden 3 teils, teils	4 überwiegend unzufrieden 5 unglücklich 6 sehr schlecht	<input style="width: 30px; height: 30px;" type="text"/>
Lebensqualitätsindex L:			<input style="width: 30px; height: 30px; border: 2px solid black;" type="text"/>

IPSS-Auswertung: (Dreikorn 2010)

- 0-7 Punkte: milde Symptomatik
- 8-19 Punkte: mittlere Symptomatik
- 20-35 Punkte: schwere Symptomatik

4. Ergebnisse

4.1. Gesamtkollektiv

a) Patientengut

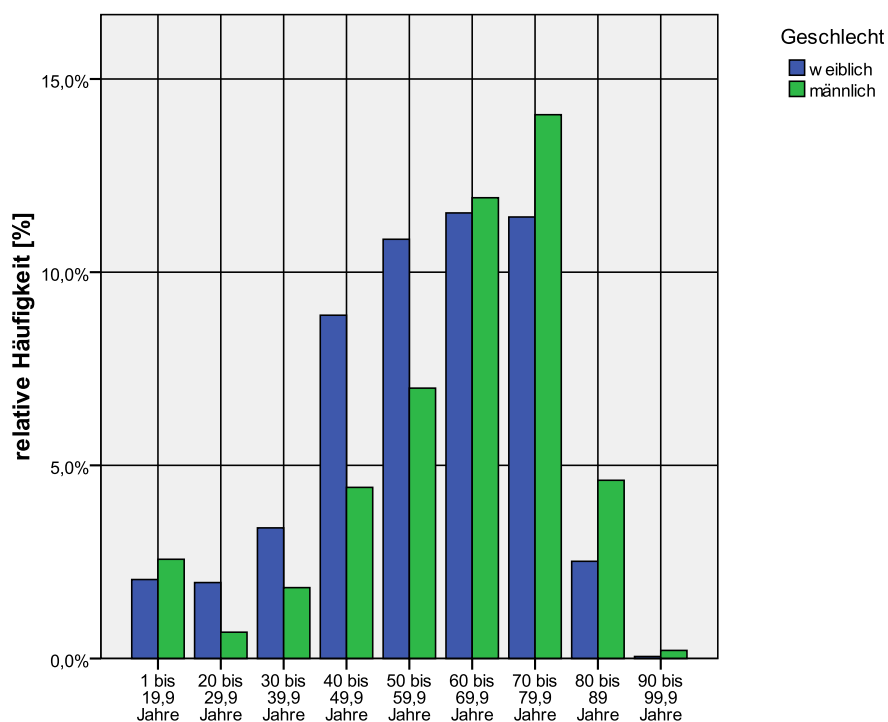
Insgesamt wurden 4435 videourodynamische Untersuchungen an 3850 Patienten der Urologischen Abteilung Neunkirchen im Zeitraum von Juli 2001 bis Dezember 2012 vorgenommen. Es erfolgte die Analyse der 3850 videourodynamischen Erstuntersuchungen. 54 Patienten wurden von der Analyse ausgeschlossen, da bei diesen keine vollständig auswertbaren Untersuchungsergebnisse vorlagen.

Von den 3796 untersuchten Patienten waren 2002 (52,7%) weiblich und 1794 (47,3%) männlich. Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren weibliche Patienten mit einem Durchschnittsalter von 57,3 Jahren signifikant jünger als männliche Patienten mit einem durchschnittlichen Alter von 62,2 Jahren bei Untersuchung.

Tabelle 1: Altersverteilung der Patienten bei VUD

Geschlecht	N	Mittelwert	SD	Minimum	Maximum	Sig. M/W
weiblich Alter bei VUD [Jahre]	2002	57,3	17,0	4,4	92,1	p<0,001
männlich Alter bei VUD [Jahre]	1794	62,2	17,9	4,6	96,5	

Abbildung 9: Verteilung der Altersgruppen im Gesamtkollektiv



b) Verteilung der videourodynamischen Hauptdiagnosen

Bei der Analyse der videourodynamisch gesicherten Hauptdiagnosen ließ sich folgende Häufigkeitsverteilung erheben.

Abbildung 10: Verteilung der urodynamischen Hauptdiagnosen im Gesamtkollektiv

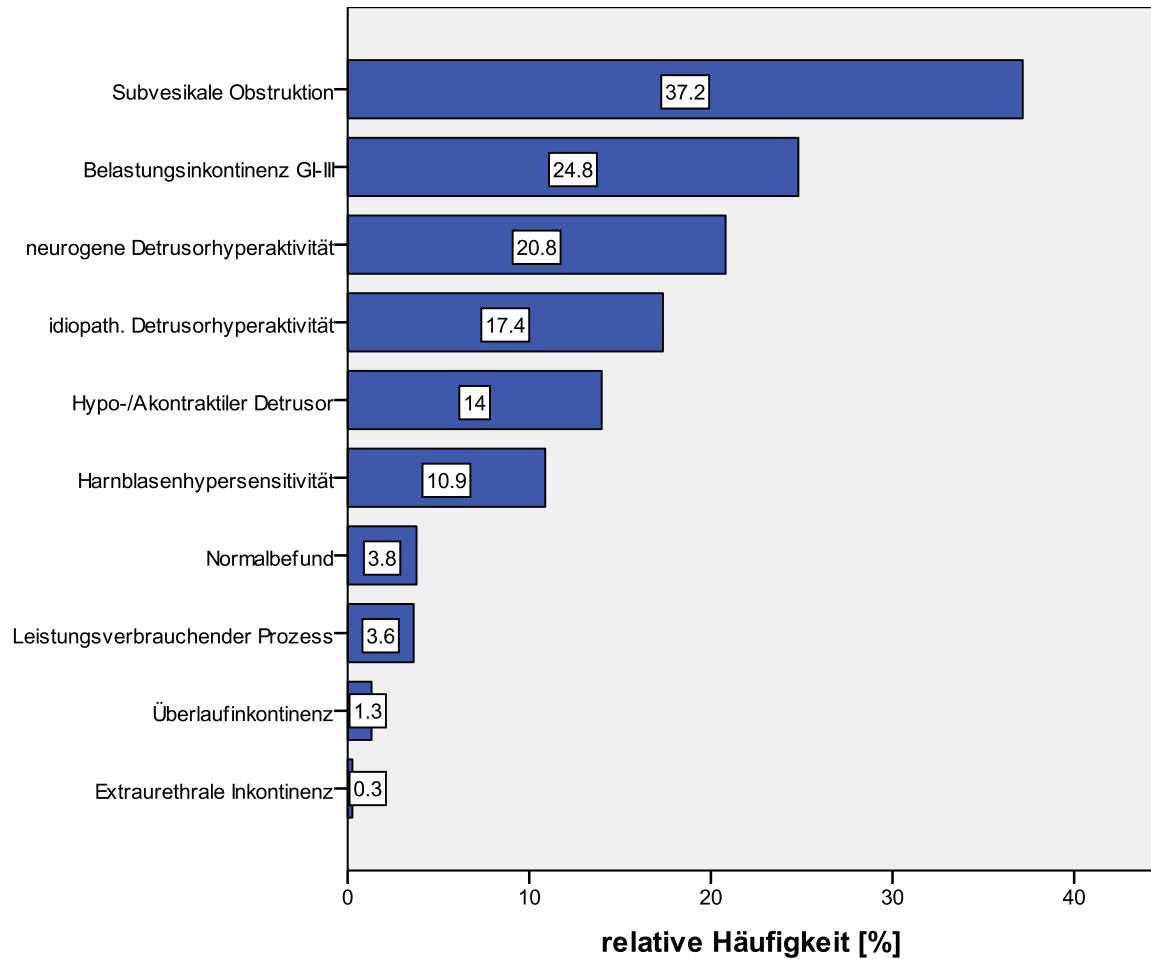


Tabelle 2: Verteilung der urodynamischen Hauptdiagnosen im Gesamtkollektiv

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Subvesikale Obstruktion	1411	37,2%
Belastungsinkontinenz GI-III	942	24,8%
neurogene Detrusorhyperaktivität	790	20,8%
idiopath. Detrusorhyperaktivität	659	17,4%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	531	14,0%
Harnblasenhypersensitivität	413	10,9%
Normalbefund	144	3,8%
Leistungsverbrauchender Prozess	138	3,6%
Überlaufinkontinenz	50	1,3%
Extraurethrale Inkontinenz	10	0,3%

In der Häufigkeitsverteilung der videourodynamisch erhobenen Hauptdiagnosen bei Frauen stellten Belastungsinkontinenz (41,1%) und das Vorliegen einer Detrusorhyperaktivität (insgesamt 34%) die häufigsten Pathologien dar (s. Tab.3). Ein videourodynamischer Normalbefund wurde in 5,5% der Fälle festgestellt.

Tabelle 3: Verteilung der urodynamischen Hauptdiagnosen bei weiblichen Patienten

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Belastungsinkontinenz GI-III	823	41,1%
neurogene Detrusorhyperaktivität	377	18,8%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	334	16,7%
Harnblasenhypersensitivität	323	16,1%
idiopath. Detrusorhyperaktivität	304	15,2%
Subvesikale Obstruktion	284	14,2%
Normalbefund	110	5,5%
Leistungsverbrauchender Prozess	35	1,7%
Überlaufinkontinenz	24	1,2%
Extraurethrale Inkontinenz	10	0,5%

Die führende videourodynamisch diagnostizierte Pathologie bei Männern stellte das Vorliegen einer subvesikalen Obstruktion dar (62,8%). Harnblasenentleerungsstörungen in Form einer Detrusorhyperaktivität wurden als zweithäufigste Erkrankung erhoben (insgesamt 42,8%, s. Tab. 4). Männer zeigten in lediglich 1,9% der Untersuchungen einen videourodynamischen Normalbefund.

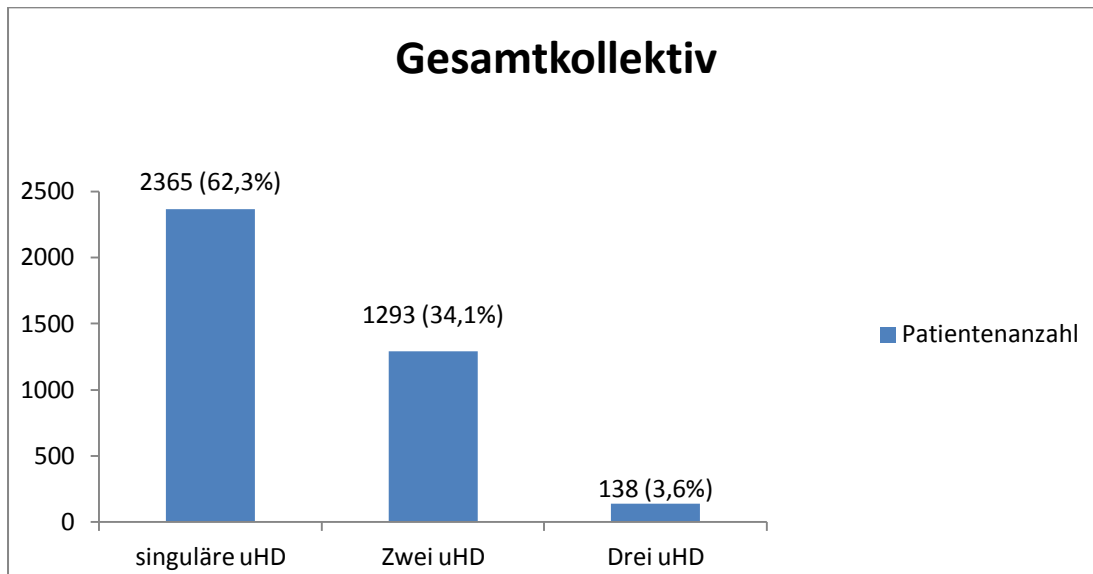
Tabelle 4: Verteilung der urodynamischen Hauptdiagnosen der männlichen Patienten

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Subvesikale Obstruktion	1127	62,8%
neurogene Detrusorhyperaktivität	413	23,0%
idiopath. Detrusorhyperaktivität	355	19,8%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	197	11,0%
Belastungsinkontinenz GI-III	119	6,6%
Leistungsverbrauchender Prozess	103	5,7%
Harnblasenhypersensitivität	90	5,0%
Normalbefund	34	1,9%
Überlaufinkontinenz	26	1,4%

c) Koexistente Pathologien

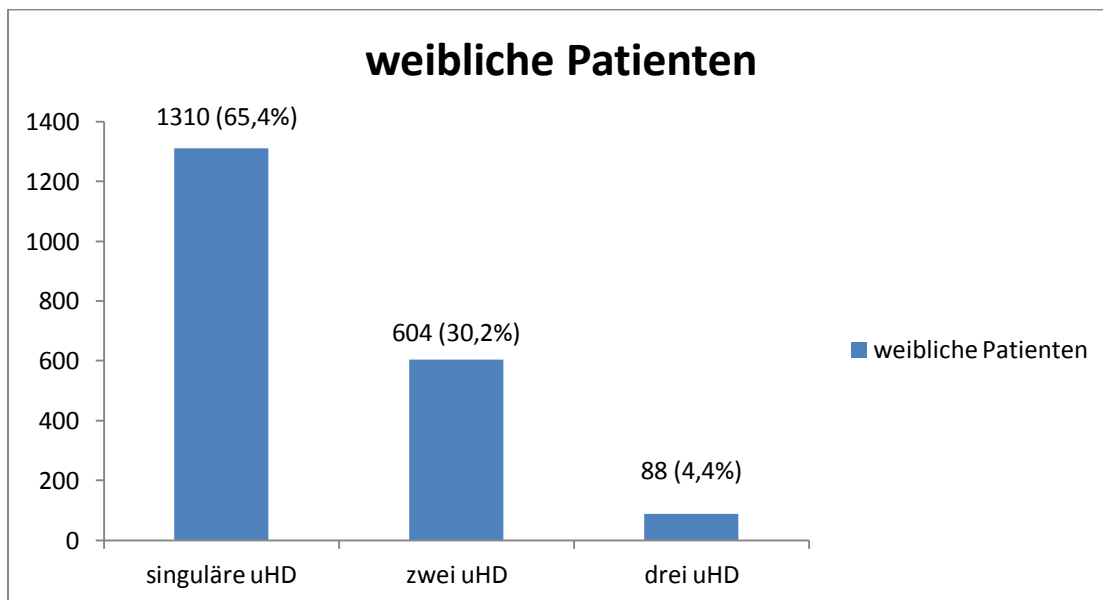
Bei einer großen Zahl von Patienten wurde im Rahmen der videourodynamischen Untersuchung das Vorliegen von mehr als einer Pathologie diagnostiziert. Bei 62,3% der untersuchten Patienten fand sich eine singuläre urodynamische Pathologie. In 34,1% der Fälle wurde eine zweite und in 3,6% sogar eine dritte urodynamisch relevante Pathologie diagnostiziert (s. Abb. 11). In sehr seltenen Fällen wurde das Vorliegen von mehr als drei Pathologien gleichzeitig diagnostiziert, aufgrund der geringen Anzahl dieser Patienten wurden diese Fälle nicht gesondert ausgewertet.

Abbildung 11: koexistente Pathologien im Gesamtkollektiv (uHD=urodynamische Hauptdiagnosen)



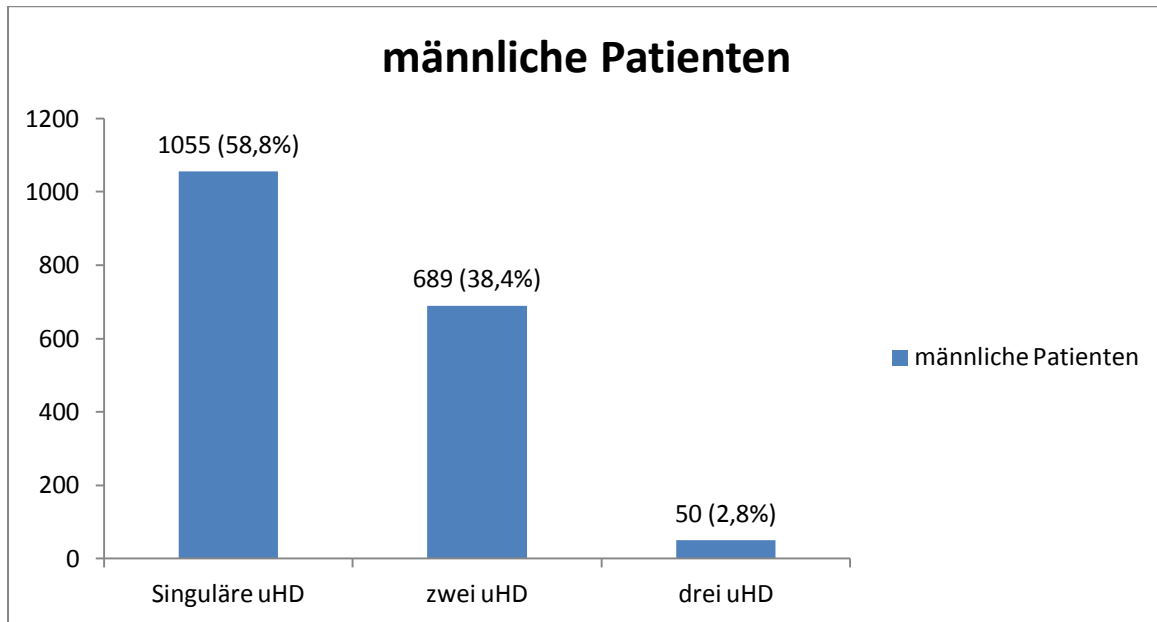
Bei 65,4% der untersuchten Frauen wurde eine singuläre urodynamische Pathologie diagnostiziert, wohingegen bei 30,2% der Patientinnen eine zweite und bei 4,4% eine dritte Pathologie gefunden werden konnte (s. Abb. 12).

Abbildung 12: koexistente Pathologien der weiblichen Patienten (uHD=urodynamische Hauptdiagnosen)



Bei 58,8% der untersuchten Männer lag eine singuläre urodynamische Pathologie vor. Bei 38,4% der Patienten wurde eine zweite, bei 2,8% sogar eine dritte relevante Pathologie diagnostiziert (s. Abb. 13).

Abbildung 13: koexistente Pathologien der männlichen Patienten (uHD=urodynamische Hauptdiagnosen)



4.2. Normalbefund

a) Definition

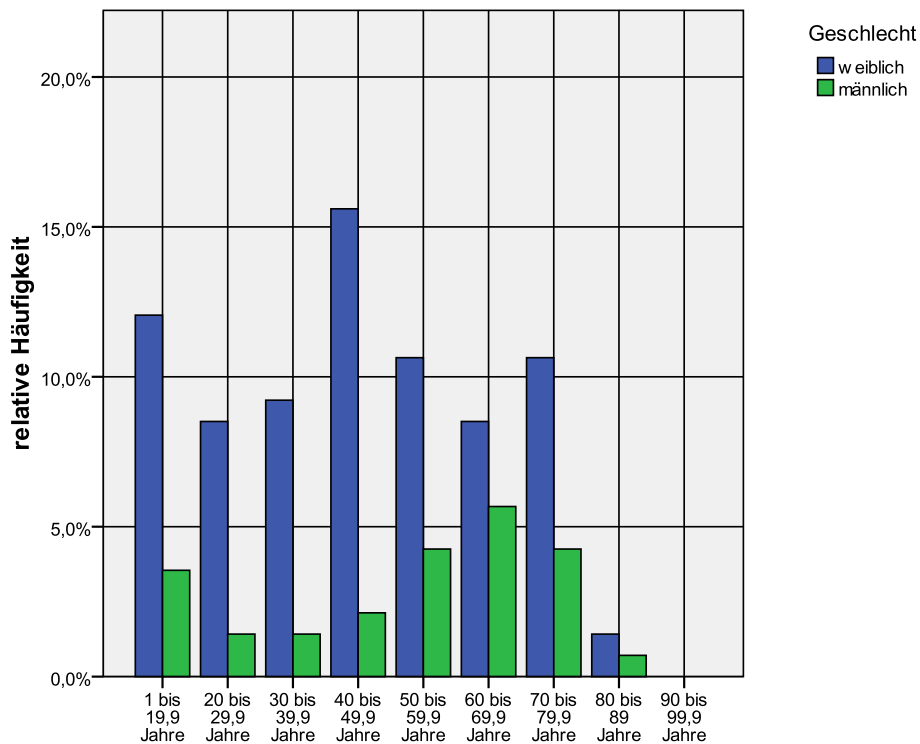
Einige Patienten zeigten bei klinisch relevanter Beschwerdesymptomatik und korrekt gestellter Indikation für die Durchführung einer Videourodynamik keinen pathologischen Befund.

Die Auswertung dieser, im Rahmen eines Normalbefundes erhobenen urodynamischen Parameter, dient der Erhebung von Normalwerten zur Charakterisierung der Harnblasenfunktion.

b) Patientengut

Bei 144 Patienten (3,8% des Gesamtkollektivs; 5,5% aller Frauen; 1,9% aller Männer) wurde ein videourodynamischer Normalbefund diagnostiziert. Darunter waren 110 (76,4%) weibliche und 34 (23,6%) männliche Patienten. Das mittlere Alter der Frauen bei Diagnosestellung betrug 45,1 Jahre, bei Männern 51,6 Jahre.

Abbildung 14: Altersgruppenverteilung der Patienten mit urodynamischem Normalbefund



c) Urodynamische Parameter

Bei der statistischen Auswertung der urodynamischen Parameter der Patienten mit Normalbefund ergaben sich signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede.

Tabelle 5: Urodynamische Parameter der Patienten mit Normalbefund

Geschlecht		Mittelwert	SD	Sig. M/W	
Weiblich N=110	Alter bei VUD [Jahre]	45,1	20,8	p<0,05	
	MMC [ml]	528,5	207,7		
	V [ml]	500,3	212,0		
	t [s]	48,6	25,6		
	Qmax [ml/s]	25,0	8,7		
	Restharn n. TM [ml]	32,2	53,0		
	Restharn n. UD [ml]	60,2	161,2		
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	37,4	18,7		p<0,01
	IPSS	10,1	5,2		
	QoL	3,6	1,3		
Männlich N=34	Alter bei VUD [Jahre]	51,6	22,5		
	MMC [ml]	478,9	198,3		
	V [ml]	459,0	187,2		
	t [s]	46,5	27,2		
	Qmax [ml/s]	20,2	6,2		
	Restharn n. TM [ml]	44,6	98,1		
	Restharn n. UD [ml]	44,3	176,8		
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	50,0	29,5		
	IPSS	8,0	5,5		
	QoL	2,7	1,8		

d) Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede bei Patienten mit Normalbefund

Im Vergleich zu männlichen Patienten mit Normalbefund zeigten Frauen signifikant niedrigere Detrusordrücke bei maximalem Fluss (37,4 cmH₂O vs. 50,0 cmH₂O). Ein statistisch signifikanter Unterschied konnte ebenfalls bei maximalem Harnfluss (Frauen: 25,0 ml/s vs. Männer: 20,2 ml/s) nachgewiesen werden.

Bezüglich der anderen urodynamischen Parameter ließen sich keine signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede feststellen. Auch die Analyse von IPSS- und QoL- Score ergab keine signifikanten Unterschiede.

e) Morphologische Befunde

Mit Hilfe der intermittierenden Durchleuchtung der kontrastmittelgefüllten Blase ließen sich folgende morphologischen Befunde bei Patienten mit urodynamischem Normalbefund erheben:

Bei Frauen wurde in 80% der Fälle ein unauffälliger morphologischer Befund erhoben. Bei 7,3% der Patientinnen zeigte sich ein Descensus der Harnblase, eine Zystocele konnte in 6,4% der Fälle nachgewiesen werden. Diese morphologischen Veränderungen wurden im Rahmen ihrer Ausprägung und in Zusammenschau mit dem urodynamischen und klinischen Befund als Normalbefund bewertet.

Tabelle 6: Morphologie bei Frauen mit urodynamischem Normalbefund

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
unauffällig	88	80,0%
Descensus	8	7,3%
Zystocele	7	6,4%
Divertikel	3	2,7%
Vesikoureteraler Reflux	2	1,8%

Bei Männern wurde in rund 94% der Fälle ein unauffälliger morphologischer Befund erhoben. In einem Fall wurde ein geringgradiger vesikoureteraler Reflux diagnostiziert.

Tabelle 7: Morphologie bei Männern mit urodynamischem Normalbefund

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
unauffällig	32	94,1%
Vesikoureteraler Reflux	1	2,9%

4.3. Subvesikale Obstruktion

a) Definition

Das Krankheitsbild der subvesikalen Obstruktion umfasst alle Pathologien, denen eine Einengung im Harnblasenausflusstrakt gemeinsam sind (Abrams et al. 2002). Diese Pathologien lassen sich in zwei Hauptgruppen unterteilen:

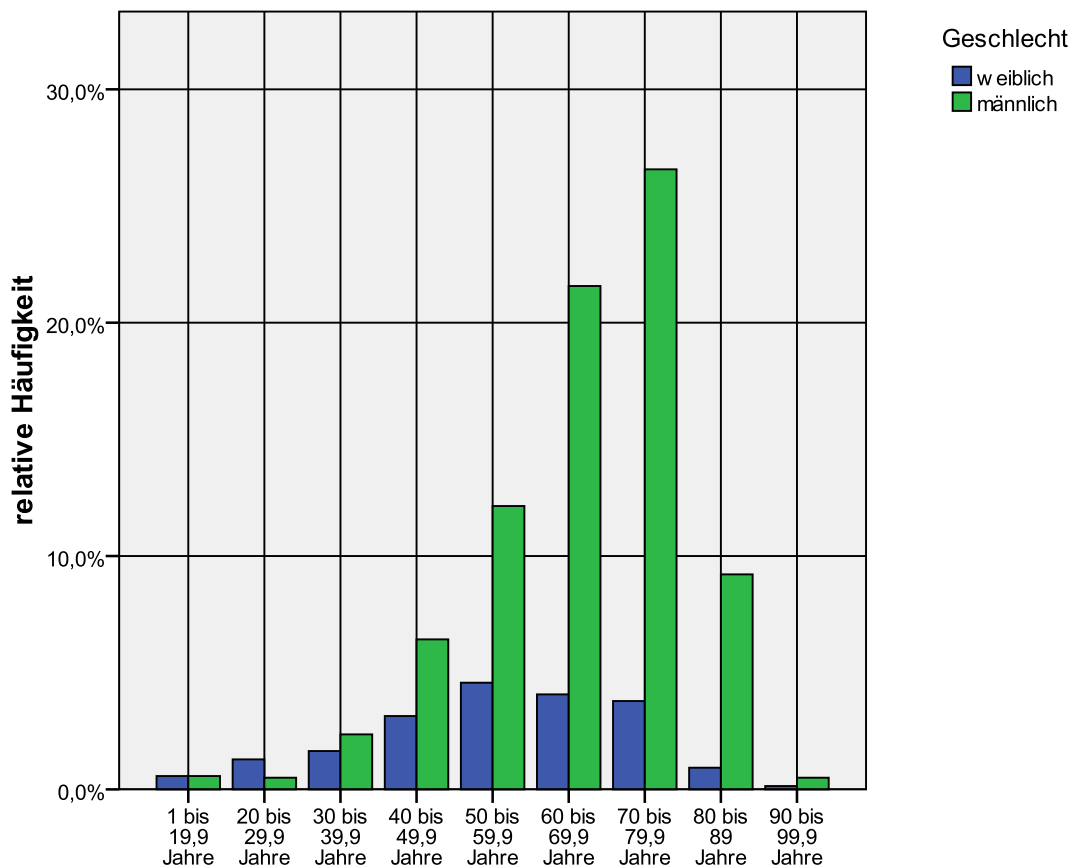
1. Mechanische Obstruktionen, deren anatomisches Korrelat Prostatahyperplasie, Harnröhrenstrikturen und anatomische Anomalien darstellen (Schultz-Lampel 2012).
2. Funktionelle Obstruktionen, bei denen beispielsweise Detrusor-Sphinkter-Dyssynergien oder Sphinkterspasmen als Ausdruck einer neuromuskulären Fehlregulation bestehen (Schultz-Lampel 2012).

Typisch für die Gruppe der subvesikalen Obstruktion sind erhöhte maximale Detrusordrücke, sofern noch keine Dekompensation des Detrusors eingetreten ist, bei vermindertem maximalem Harnfluss (Abrams et al. 2002).

b) Patientengut

Bei 1411 Patienten (37,2% des Gesamtkollektivs; 14,2% aller Frauen; 62,8% aller Männer) wurde das Vorliegen einer subvesikalen Obstruktion diagnostiziert. Darunter waren 284 (20,1%) weibliche und 1127 (79,9%) männliche Patienten. Das mittlere Alter der Frauen bei Diagnosestellung betrug 55,8 Jahre, während Männer mit 66,3 Jahren signifikant älter waren. Die Diagnose der subvesikalen Obstruktion wurde im Vergleich zum Normalbefund bei beiden Geschlechtern in signifikant höherem Alter (Frauen: 55,8 Jahre vs. 45,1 Jahre; Männer: 66,3 Jahre vs. 51,6 Jahre) gestellt.

Abbildung 15: Altersgruppenverteilung der Patienten mit subvesikaler Obstruktion



c) Urodynamische Parameter

Die statistische Auswertung der urodynamischen Parameter der Patienten mit subvesikaler Obstruktion ergab hochsignifikante geschlechtsspezifische Unterschiede. Deutliche Abweichungen der Parameter im Bezug zur Vergleichsgruppe mit urodynamischem Normalbefund konnten ebenfalls detektiert werden.

Tabelle 8: Urodynamische Parameter der Patienten mit subvesikaler Obstruktion

Geschlecht		Mittelwert	SD	Sig. Normalbefund	Sig. M/W
Weiblich N=284	Alter bei VUD [Jahre]	55,8	17,2	p<0,001	p<0,001
	MMC [ml]	474,3	226,5	p<0,05	p<0,01
	V [ml]	315,8	178,5	p<0,001	p<0,001
	t [s]	63,4	47,7	p<0,01	
	Qmax [ml/s]	12,3	6,4	p<0,001	p<0,001
	Restharn n. TM [ml]	102,1	162,5	p<0,001	
	Restharn n. UD [ml]	177,5	231,6	p<0,001	p<0,05
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	43,2	25,6		p<0,001
	IPSS	17,2	9,5	p<0,05	
	QoL	4,1	1,5		
Männlich N=1127	Alter bei VUD [Jahre]	66,3	13,2	p<0,001	
	MMC [ml]	443,6	256,6		
	V [ml]	260,5	165,3	p<0,001	
	t [s]	68,1	46,2	p<0,01	
	Qmax [ml/s]	8,6	5,3	p<0,001	
	Restharn n. TM [ml]	112,9	189,6	p<0,01	
	Restharn n. UD [ml]	207,6	258,9	p<0,001	
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	70,2	37,7	p<0,01	
	IPSS	18,0	7,8	p<0,01	
	QoL	4,0	1,5		

d) Signifikante Unterschiede im Vergleich zum Normalbefund

Bei Frauen zeigte sich eine signifikant niedrigere maximale zystometrische Kapazität (474,3 ml vs. 528,5 ml), auch das Miktionsvolumen war gegenüber dem Normalbefund signifikant vermindert (315,8 ml vs. 500,3 ml). Es fand sich eine deutlich erhöhte Miktionsdauer (63,4 s vs. 48,6 s) bei massiv vermindertem Harnfluss (12,3 ml/s vs. 25,0 ml/s). Außerdem verblieben signifikant größere Restharmengen, sowohl nach Toilettenmiktion (102,1 ml vs. 32,2 ml) als auch nach der videourodynamischen Untersuchung (177,5 ml vs. 60,2 ml) in der Blase. Zudem wurde ein signifikant erhöhter IPSS-Score erhoben (17,2 vs. 10,1).

Bei Männern ließ sich ein signifikant erniedrigtes Miktionsvolumen (260,5 ml vs. 459,0 ml) bei deutlich erhöhter Miktionsdauer (68,1 s vs. 46,5 s) und massiv reduziertem Harnfluss (8,6 ml/s vs. 20,2 ml/s) nachweisen. Zudem resultierten stark erhöhte Restharmengen, sowohl nach Toilettenmiktion (112,9 ml vs. 44,6 ml) als auch nach der videourodynamischen Untersuchung (207,6 ml vs. 44,3 ml). Auch ein signifikant erhöhter Detrusordruck bei maximalem Fluss (70,2 cmH₂O vs. 50,0 cmH₂O) sowie die Erhöhung des IPSS-Scores wurden festgestellt (18,0 vs. 8,0).

e) Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede bei Patienten mit subvesikaler Obstruktion

Bei weiblichen Patienten ließen sich eine signifikant größere maximale zystometrische Kapazität (474,3 ml vs. 443,6 ml), ein größeres Miktionsvolumen (315,8 ml vs. 260,5 ml) sowie ein höherer maximaler Harnfluss (12,3 ml/s vs. 8,6 ml/s) im Vergleich zu Männern erheben. Außerdem zeigten sich bei Frauen mit subvesikaler Obstruktion geringere Restharmengen nach Videourodynamik (177,5 ml vs. 207,6 ml) sowie niedrigere Detrusordrücke bei maximalem Fluss (43,2 cmH₂O vs. 70,2 cmH₂O).

f) Morphologische Befunde

Bei der Auswertung der röntgenologisch erhobenen Morphologie der Harnblase ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

Ein morphologischer Normalbefund bei Frauen mit subvesikaler Obstruktion wurde in 67% der Fälle erhoben. Bei 10,3% erfolgte der Nachweis eines Blasendescensus. Weitere Pathologien waren das Vorliegen einer Zystocele (5,7%) sowie von Harnblasendivertikeln (5,7%).

Tabelle 9: Morphologie bei Frauen mit subvesikaler Obstruktion

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
unauffällig	189	67,0%
Descensus	29	10,3%
Divertikel	16	5,7%
Zystocele	16	5,7%
Vesikoureteraler Reflux	12	4,3%
dilatative Vesikomyopathie	6	2,1%
"Christbaumform"	3	1,1%

Bei männlichen Patienten mit subvesikaler Obstruktion ließ sich in 75,6% der Fälle ein morphologischer Normalbefund erheben. Urodynamisch relevante Harnblasendivertikel wurden in 10,1% der Fälle nachgewiesen und stellten somit einen häufigen, therapielevanten morphologischen Befund dar. Das Auftreten eines vesikoureteralem Reflux als Zeichen einer Dekompensation der subvesikalen Obstruktion fand sich bei 50 Patienten (4,4%).

Tabelle 10: Morphologie bei Männern mit subvesikaler Obstruktion

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
unauffällig	852	75,6%
Divertikel	114	10,1%
Vesikoureteraler Reflux	50	4,4%
"Christbaumform"	49	4,3%
dilatative Vesikomyopathie	26	2,3%

g) Koexistente urodynamische Pathologien

Bei Patienten mit dem videourodynamischen Befund einer subvesikalen Obstruktion bestehen häufig weitere urologische Pathologien. Ein Teil dieser koexistierenden Pathologien ist als Folgeerkrankungen aufzufassen, während einige aber auch als eigenständige Entität bestehen können. Frauen wiesen in 82,5% der Fälle mindestens eine weitere urologische Pathologie auf, während Männer in 56,1% der Fälle zusätzliche pathologische Befunde zeigten.

Bei der Analyse dieser koexistenten Pathologien zeigten sich folgende Auffälligkeiten:

Bei Frauen wurde in 21,5% der Fälle das gleichzeitige Vorliegen eines hypokontraktilen Detrusors festgestellt. Zudem lag bei 20,4% der Patientinnen mit subvesikaler Obstruktion eine Belastungsinkontinenz vor. Die Detrusorhyperaktivität wurde in 18,4% der Fälle als koexistierende Pathologie diagnostiziert. Eine Harnblasenhypersensitivität konnte in 18% der Fälle nachgewiesen werden.

Tabelle 11: Koexistente Pathologien bei Frauen mit subvesikaler Obstruktion

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	61	21,5%
Belastungsinkontinenz GI-III	58	20,4%
Harnblasenhypersensitivität	51	18,0%
idiopath. Detrusorhyperaktivität	26	9,2%
neurogene Detrusorhyperaktivität	26	9,2%
Leistungsverbrauchender Prozess	6	2,1%
Überlaufinkontinenz	4	1,4%
Extraurethrale Inkontinenz	2	0,7%

Bei Männern mit subvesikaler Obstruktion ließ sich in mehr als einem Drittel der Fälle (36,2%) das Vorliegen einer Detrusorhyperaktivität nachweisen. Harnblasenentleerungsstörungen in Form einer Hypokontraktilität des Detrusors stellten mit einer Häufigkeit von 8,4% die zweithäufigste koexistente Pathologie dar.

Tabelle 12: Koexistente Pathologien bei Männern mit subvesikaler Obstruktion

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
neurogene Detrusorhyperaktivität	214	19,0%
idiopath. Detrusorhyperaktivität	194	17,2%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	95	8,4%
Leistungsverbrauchender Prozess	61	5,4%
Harnblasenhypersensitivität	42	3,7%
Belastungsinkontinenz GI-III	21	1,9%
Überlaufinkontinenz	6	0,5%

4.4. Detrusorhyperaktivität

a) Definition:

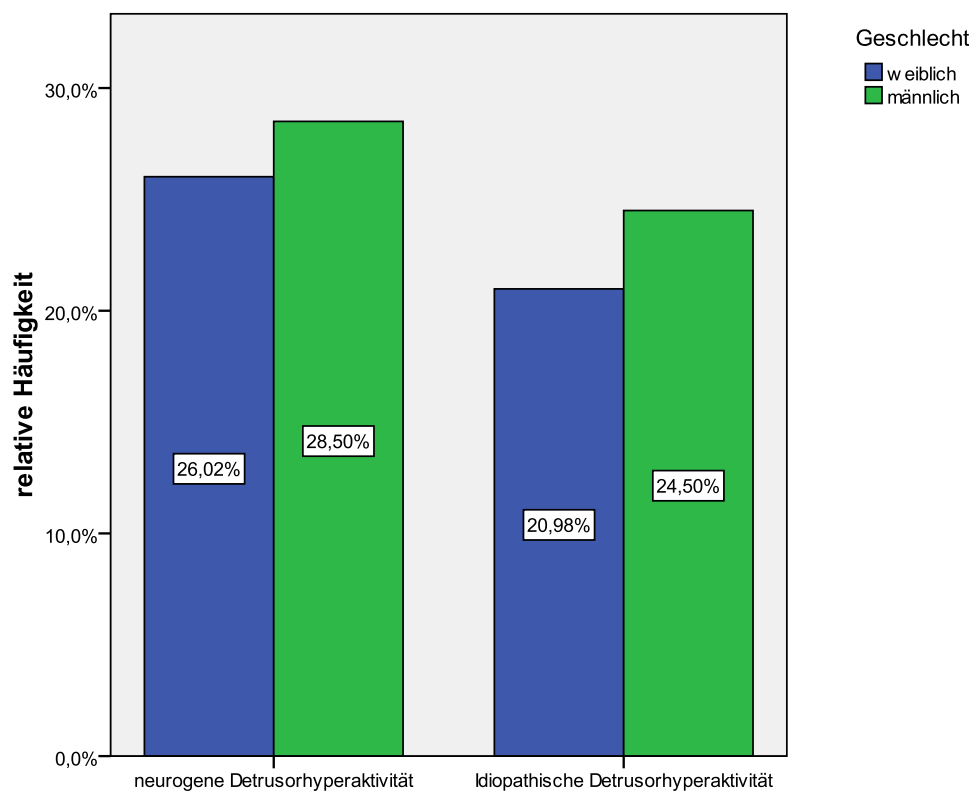
Bei der Detrusorhyperaktivität handelt es sich um ein Krankheitsbild, bei dem unwillkürliche Detrusorkontraktionen, spontan oder provoziert, während der Füllungsphase bei der urodynamischen Untersuchung detektiert werden (Abrams et al. 2002). Sind diese Detrusorkontraktionen von unwillkürlichem Urinabgang begleitet, wird von einer Detrusorhyperaktivität mit Inkontinenz gesprochen (Abrams et al. 2002). Des Weiteren wird eine phasische von einer terminalen Detrusorhyperaktivität unterschieden. Die phasische Detrusorhyperaktivität ist durch eine charakteristische Wellenform gekennzeichnet und kann zum unwillkürlichen Urinabgang führen, während die terminale Detrusorhyperaktivität durch eine einzelne Detrusorkontraktion zum Zeitpunkt der maximalen Blasenfüllung zum unwillkürlichen Urinabgang führt (Abrams et al. 2002). Klinisch imponiert die Detrusorhyperaktivität durch einen plötzlich einsetzenden ununterdrückbaren Harndrang und wird daher auch als Dranginkontinenz bezeichnet (Schultz-Lampel 2012).

Die Unterteilung der Detrusorhyperaktivität erfolgt je nach Ätiologie in eine idiopathische und eine neurogene Form.

b) Übersicht:

Insgesamt zeigten 1449 Patienten (38,2% des Gesamtkollektivs; 34% aller Frauen; 42,8% aller Männer) das Krankheitsbild einer Detrusorhyperaktivität. Darunter waren 681 weibliche (47%) und 768 männliche Patienten (53%). Betrachtet man die unterschiedlichen Formen der Detrusorhyperaktivität, so überwiegt die neurogene Form (54,5%) der idiopathischen (45,5%).

Abbildung 16: Verteilung der Detrusorhyperaktivität, analysiert nach Art und Geschlecht



4.4.1. Idiopathische Detrusorhyperaktivität

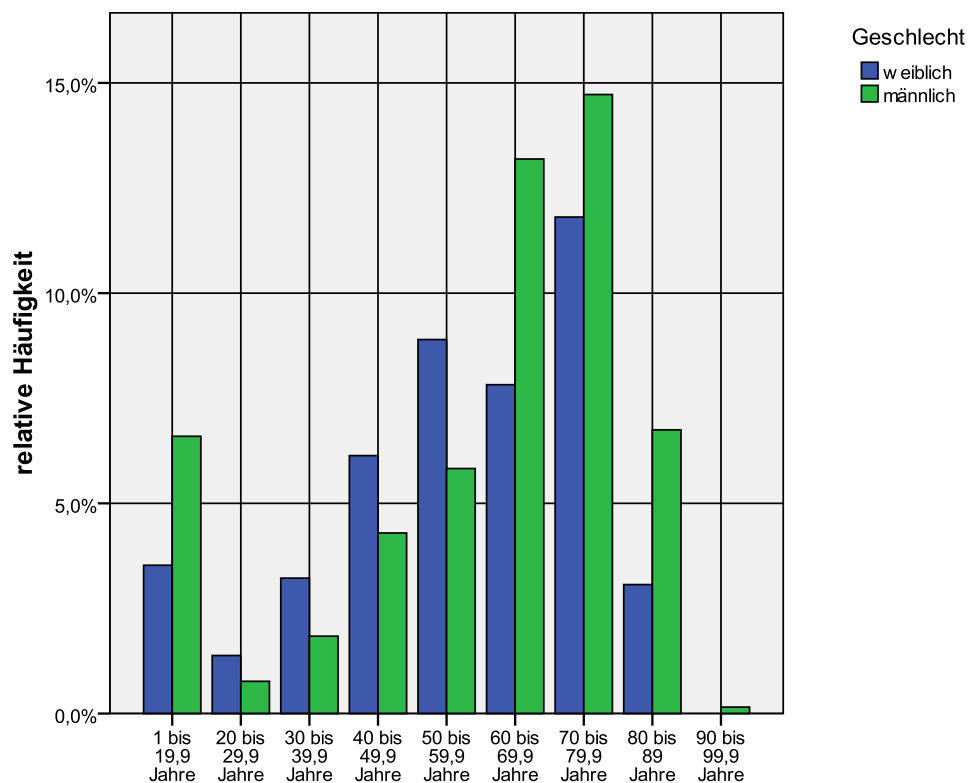
a) Definition

Eine idiopathische Detrusorhyperaktivität besteht bei urodynamischem Nachweis typischer unwillkürlicher Detrusorkontraktionen in der Füllungsphase, sofern keine Kausalität für diese Pathologie bekannt ist (Abrams et al. 2002). Der alte Begriff „Detrusorinstabilität“ soll hierdurch ersetzt werden (Schultz-Lampel 2012).

b) Patientengut

Bei 659 Patienten (17,4% des Gesamtkollektivs; 15,2% aller Frauen; 19,8% aller Männer) wurde das Vorliegen einer idiopathischen Detrusorhyperaktivität diagnostiziert. Darunter waren 304 (46,1%) weibliche und 355 (53,9%) männliche Patienten. Das mittlere Alter der Frauen bei Diagnosestellung betrug 57,1 Jahre, während Männer mit 59,3 Jahren signifikant älter waren. Die Diagnose der idiopathischen Detrusorhyperaktivität wurde im Vergleich zum Normalbefund bei beiden Geschlechtern in signifikant höherem Alter (Frauen: 57,1 Jahre vs. 45,1 Jahre; Männer: 59,3 Jahre vs. 51,6 Jahre) gestellt.

Abbildung 17: Altersgruppenverteilung der Patienten mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität



c) Urodynamische Parameter

Die statistische Auswertung der urodynamischen Parameter der Patienten mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität ergab hochsignifikante geschlechtsspezifische Unterschiede. Deutliche Abweichungen der Parameter in Bezug zur Vergleichsgruppe mit urodynamischem Normalbefund konnten ebenfalls detektiert werden.

Tabelle 13: Urodynamische Parameter der Patienten mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität

Geschlecht		Mittelwert	SD	Sig. Normalbefund	Sig. M/W
Weiblich N=304	Alter bei VUD [Jahre]	57,1	19,8	p<0,001	p<0,01
	MMC [ml]	249,0	152,4	p<0,001	
	V [ml]	217,6	134,6	p<0,001	p<0,05
	t [s]	33,2	18,8	p<0,001	p<0,001
	Qmax [ml/s]	15,9	8,4	p<0,001	p<0,001
	Restharn n. TM [ml]	35,3	54,5		
	Restharn n. UD [ml]	33,7	82,7		p<0,001
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	42,0	23,7		p<0,001
	IPSS	17,9	6,3	p<0,001	
QoL	4,5	1,3	p<0,05		
Männlich N=355	Alter bei VUD [Jahre]	59,3	22,4	p<0,05	
	MMC [ml]	246,0	136,7	p<0,001	
	V [ml]	192,5	110,7	p<0,001	
	t [s]	40,8	25,5		
	Qmax [ml/s]	11,6	6,9	p<0,001	
	Restharn n. TM [ml]	51,2	92,8		
	Restharn n. UD [ml]	54,8	92,9	p<0,001	
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	77,4	37,5	p<0,001	
	IPSS	18,5	6,8	p<0,01	
QoL	4,4	1,3	p<0,05		

d) Signifikante Veränderungen im Vergleich zu Patienten mit videourodynamischem Normalbefund

Frauen mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität zeigten eine hochsignifikante Verminderung sowohl der maximalen zystometrischen Kapazität (249,0 ml vs. 528,5 ml) als auch des Miktionsvolumens (217,6 ml vs. 500,3 ml). Zudem fand sich eine deutlich reduzierte Miktionsdauer (33,2 s vs. 48,6 s) bei signifikant erniedrigtem maximalem Harnfluss (15,9 ml/s vs. 25,0 ml/s). Signifikant erhöhte IPSS- (17,9 vs. 10,1) und QoL-Scores (4,5 vs. 3,6) wurden ebenfalls evaluiert.

Männer mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität zeigten eine hochsignifikante Verminderung der maximalen zystometrischen Kapazität (246,0 ml vs. 478,9 ml) sowie des Miktionsvolumens (192,5 ml vs. 459,0 ml). Zudem wurde eine signifikante Verminderung des maximalen Harnfluss (11,6 ml/s vs. 20,2 ml/s) im Vergleich zur Population mit Normalbefund festgestellt. Außerdem ließ sich eine erhöhte Restharnmenge (54,8 ml vs. 44,3 ml) nach der urodynamischen Untersuchung feststellen. Daneben wurden hochsignifikante Unterschiede in Bezug auf Detrusordruck bei maximalem Fluss (77,4 cmH₂O vs. 50,0 cmH₂O), IPSS- (18,5 vs. 8,0) und QoL-Score (4,4 vs. 2,7) festgestellt.

e) Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede in der Gruppe der Patienten mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität

Patientinnen zeigten signifikant höhere Miktionsvolumina (217,6 ml vs. 192,5 ml), kürzere Miktionszeiten (33,2 s vs. 40,8 s) und einen höheren maximalen Harnfluss (15,9 ml/s vs. 11,6 ml/s) als männliche Patienten mit der gleichen Diagnose. Zudem wurden bei Frauen niedrigere Restharnmengen nach Videourodynamik (33,7 ml vs. 54,8 ml) sowie niedrigere Detrusordrücke bei maximalem Fluss (42,0 cmH₂O vs. 77,4 cmH₂O) festgestellt.

f) Morphologische Befunde

Bei der Auswertung der röntgenologisch erhobenen Morphologie der Harnblase ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

77,3% der Frauen mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität zeigten einen Normalbefund. Ein Descensus der Blase wurde in rund 7% der Fälle festgestellt, eine Zystocele fand sich in rund 5% der Untersuchungen.

Tabelle 14: Morphologie bei Frauen mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
unauffällig	235	77,3%
Descensus	21	6,9%
Zystocele	15	4,9%
"Christbaumform"	9	3,0%
Divertikel	8	2,6%
Vesikoureteraler Reflux	4	1,3%
dilatative Vesikomyopathie	1	0,3%

80,8% der Männer mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität wiesen einen Normalbefund auf. Divertikel der Harnblase, vesikoureteraler Reflux sowie eine Christbaumform der Harnblase stellten mit je rund 5 % der Fälle die führenden pathologischen Befunde dar.

Tabelle 15: Morphologie bei Männern mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
unauffällig	287	80,8%
"Christbaumform"	18	5,1%
Vesikoureteraler Reflux	16	4,5%
Divertikel	16	4,5%
dilatative Vesikomyopathie	2	0,6%

g) Koexistente urodynamische Pathologien

Patienten mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität zeigten in rund 50% der Fälle mindestens eine weitere, koexistente urologische Pathologie.

Bei Frauen war die idiopathische Detrusorhyperaktivität auffallend häufig mit einer Belastungsinkontinenz (31%) vergesellschaftet, eine subvesikale Obstruktion lag parallel in 8,6% der Fälle vor.

Tabelle 16: Koexistente Pathologien bei Frauen mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
Belastungsinkontinenz GI-III	94	30,9%
Subvesikale Obstruktion	26	8,6%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	6	2,0%
Überlaufinkontinenz	2	0,7%
Leistungsverbrauchender Prozess	2	0,7%

Mehr als die Hälfte aller Männer (54,6%) mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität zeigten eine gleichzeitige subvesikale Obstruktion.

Tabelle 17: Koexistente Pathologien bei Männern mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
Subvesikale Obstruktion	194	54,6%
Belastungsinkontinenz GI-III	18	5,1%
Leistungsverbrauchender Prozess	8	2,3%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	4	1,1%
Überlaufinkontinenz	2	0,6%

4.4.2. Neurogene Detrusorhyperaktivität

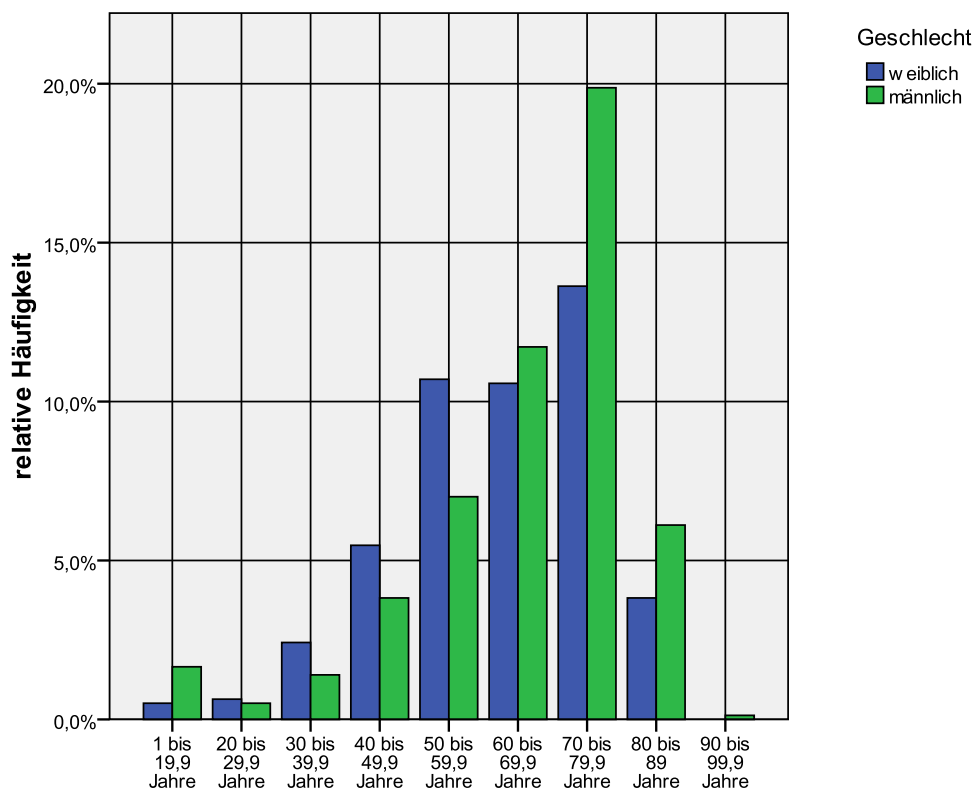
a) Definition

Eine neurogene Detrusorhyperaktivität besteht bei urodynamischem Nachweis typischer unwillkürlicher Detrusorkontraktionen in der Füllungsphase und gleichzeitig bestehender neurologischer Grunderkrankung, die diese Pathologie erklärt (Abrams et al. 2002). Der alte Begriff „Reflexinkontinenz“ soll hierdurch ersetzt werden (Schultz-Lampel 2012).

b) Patientengut

Bei 790 Patienten (20,8% des Gesamtkollektivs; 18,8% aller Frauen; 23,0% aller Männer) wurde das Vorliegen einer neurogenen Detrusorhyperaktivität diagnostiziert. Darunter waren 377 (47,7%) weibliche und 413 (52,3%) männliche Patienten. Das mittlere Alter der Frauen bei Diagnosestellung betrug 62,4 Jahre, während Männer mit 65,8 Jahren signifikant älter waren ($p < 0,001$). Die Diagnose der neurogenen Detrusorhyperaktivität wurde im Vergleich zum Normalbefund bei beiden Geschlechtern in signifikant höherem Alter (Frauen: 62,4 Jahre vs. 45,1 Jahre; Männer: 65,8 Jahre vs. 51,6 Jahre) gestellt ($p < 0,001$).

Abbildung 18: Altersgruppenverteilung der Patienten mit neurogener Detrusorhyperaktivität



c) Urodynamische Parameter

Die statistische Auswertung der urodynamischen Parameter der Patienten mit neurogener Detrusorhyperaktivität ergab hochsignifikante geschlechtsspezifische Unterschiede. Deutliche Abweichungen der Parameter in Bezug zur Vergleichsgruppe mit urodynamischem Normalbefund konnten ebenfalls detektiert werden.

Tabelle 18: Urodynamische Parameter der Patienten mit neurogener Detrusorhyperaktivität

Geschlecht		Mittelwert	SD	Sig. Normalbefund	Sig. M/W
Weiblich N=377	Alter bei VUD [Jahre]	62,4	14,3	p<0,001	p<0,001
	MMC [ml]	261,5	166,4	p<0,001	
	V [ml]	216,2	154,5	p<0,001	p<0,05
	t [s]	34,0	23,6	p<0,001	p<0,001
	Qmax [ml/s]	14,5	7,9	p<0,001	p<0,001
	Restharn n. TM [ml]	45,4	68,7		
	Restharn n. UD [ml]	47,4	92,2	p<0,05	p<0,01
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	40,2	23,2		p<0,001
	IPSS	16,0	5,9	p<0,01	
QoL	4,6	1,2	p<0,01	p<0,05	
Männlich N=413	Alter bei VUD [Jahre]	65,8	15,7	p<0,001	
	MMC [ml]	260,5	166,6	p<0,001	
	V [ml]	188,4	126,5	p<0,001	
	t [s]	41,3	28,1		
	Qmax [ml/s]	10,8	6,9	p<0,001	
	Restharn n. TM [ml]	60,7	103,1		
	Restharn n. UD [ml]	76,7	129,3	p<0,001	
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	66,3	34,3	p<0,01	
	IPSS	17,7	8,0	p<0,01	
QoL	4,1	1,5	p<0,05		

d) Signifikante Unterschiede zwischen Patienten mit neurogener Detrusorhyperaktivität und Normalbefund

Bei Frauen mit neurogener Detrusorhyperaktivität zeigte sich eine hochsignifikante Verminderung, sowohl der maximalen zystometrischen Kapazität (261,5 ml vs. 528,5 ml) als auch des Miktionsvolumens (216,2 ml vs. 500,3 ml). Ebenso konnte eine deutliche Verminderung der Miktionsdauer (34,0 s vs. 48,6 s) sowie des maximalen Harnflusses (14,5 ml/s vs. 25,0 ml/s) nachgewiesen werden. Zudem wurde eine signifikant geringere Restharmenge nach Urodynamik (47,4 ml vs. 60,2 ml) festgestellt. Des Weiteren wurden signifikant erhöhte IPSS- (16,0 vs. 10,1) und QoL-Scores (4,6 vs. 3,6) detektiert.

Männer mit neurogener Detrusorhyperaktivität zeigten ebenfalls eine hochsignifikante Verminderung, sowohl der maximalen zystometrischen Kapazität (260,5 ml vs. 478,9 ml) als auch des Miktionsvolumens (188,4 ml vs. 459,0 ml). Eine hochsignifikante Verminderung des maximalen Harnflusses (10,8 ml/s vs. 20,2 ml/s) wurde ebenfalls nachgewiesen. Des Weiteren war eine deutliche Erhöhung der Restharmenge nach Videourodynamik (76,7 ml vs. 44,3 ml) sowie die hochsignifikante Erhöhung des Detrusordruckes bei maximalem Fluss (66,3 cmH₂O vs. 50,0 cmH₂O) zu erheben. Eine signifikante Erhöhung des IPSS- (17,7 vs. 8,0) und des QoL-Scores (4,1 vs. 2,7) wurde ebenfalls festgestellt.

e) Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede in der Gruppe der neurogenen Detrusorhyperaktivität

Weibliche Patienten zeigten ein deutlich höheres Miktionsvolumen (216,2 ml vs. 188,4 ml) bei kürzerer Miktionsdauer (34,0 s vs. 41,3 s). Zudem wurde bei Frauen ein höherer maximaler Harnfluss detektiert (14,5 ml/s vs. 10,8 ml/s). Frauen wiesen signifikant geringere Restharmengen nach Videourodynamik (47,4 ml vs. 76,7 ml) auf, auch der Detrusordruck bei maximalem Fluss zeigte sich niedriger als bei Männern (40,2 cmH₂O vs. 66,3 cmH₂O). Des Weiteren zeigten Frauen signifikant höhere Werte bezüglich des QoL-Scores (4,6 vs. 4,1)

f) Morphologische Befunde

Bei der Auswertung der röntgenologisch erhobenen Morphologie der Harnblase ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

Bei weiblichen Patienten mit neurogener Detrusorhyperaktivität fand sich in 75,3% der Fälle ein morphologischer Normalbefund. Führende Pathologien stellten Blasendescensus (6,9%), Zystocelenbildung (4,5%) und Blasendivertikel (4,5%) dar.

Tabelle 19: Morphologie bei Frauen mit neurogener Detrusorhyperaktivität

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
unauffällig	283	75,3%
Descensus	26	6,9%
Divertikel	17	4,5%
Zystocele	17	4,5%
Vesikoureteraler Reflux	12	3,2%
"Christbaumform"	11	2,9%

Bei männlichen Patienten mit neurogener Detrusorhyperaktivität wurde in 73,8% der Fälle ein morphologischer Normalbefund erhoben. Führende Pathologie war hier das Auftreten von Blasendivertikeln in rund 10% der Fälle. Des Weiteren konnte eine pathologische Christbaumform in rund 8% der Fälle detektiert werden, ein vesikoureteraler Reflux zeigte sich bei 4,6% der männlichen Patienten.

Tabelle 20: Morphologie bei Männern mit neurogener Detrusorhyperaktivität

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
unauffällig	305	73,8%
Divertikel	41	9,9%
"Christbaumform"	32	7,7%
Vesikoureteraler Reflux	19	4,6%
dilatative Vesikomyopathie	1	0,2%

g) Koexistente urodynamische Pathologien

Bei Patienten mit neurogener Detrusorhyperaktivität lag in rund 50% der Fälle mindestens eine weitere urologische Pathologie vor.

Bei Frauen fand sich in 28,4% der Fälle eine begleitende Belastungsinkontinenz, eine subvesikale Obstruktion konnte bei rund 7% der Patientinnen festgestellt werden.

Tabelle 21: Koexistente Pathologien bei Frauen mit neurogener Detrusorhyperaktivität

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
Belastungsinkontinenz GI-III	107	28,4%
Subvesikale Obstruktion	26	6,9%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	7	1,9%
Leistungsverbrauchender Prozess	2	0,5%
Harnblasenhypersensitivität	1	0,3%
Extraurethrale Inkontinenz	1	0,3%

Ähnlich wie bei männlichen Patienten mit idiopathischer Detrusorhyperaktivität, fand sich bei mehr als der Hälfte der Patienten (51,8%) das Vorliegen einer subvesikalen Obstruktion.

Tabelle 22: Koexistente Pathologien bei Männern mit neurogener Detrusorhyperaktivität

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
Subvesikale Obstruktion	214	51,8%
Belastungsinkontinenz GI-III	16	3,9%
Leistungsverbrauchender Prozess	12	2,9%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	7	1,7%
Harnblasenhypersensitivität	1	0,2%

4.5. Harnblasenhypersensitivität

a) Definition

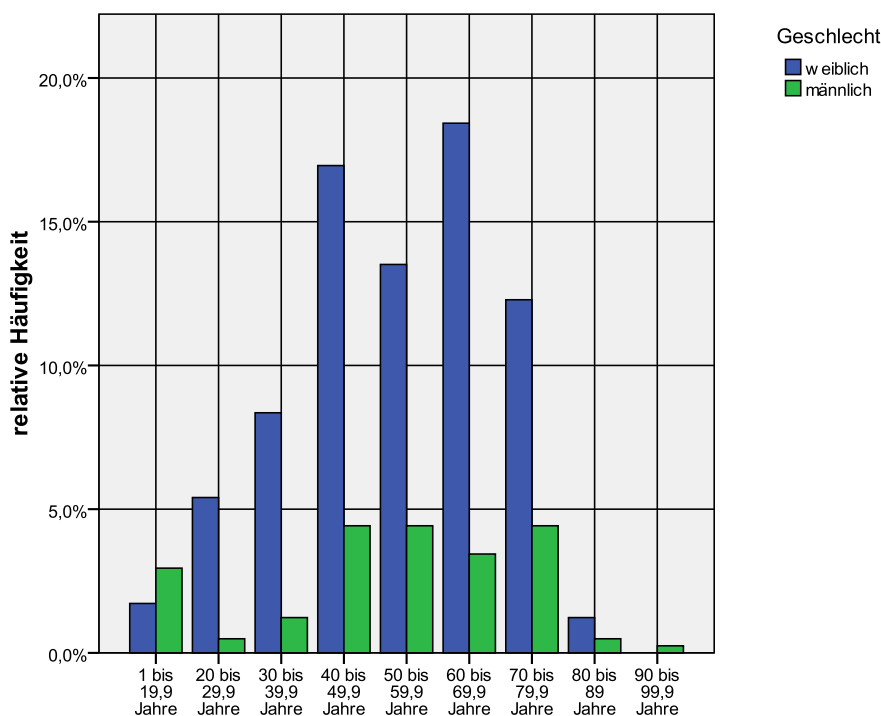
Die Harnblasenhypersensitivität zeichnet sich durch die sensorische Überempfindlichkeit ohne urodynamisch nachweisbare, spontane Detrusorkontraktionen aus (Schultz-Lampel 2012). Hierdurch resultiert das frühzeitige Auftreten von Harndrang bei geringer Blasenfüllung (Abrams et al. 2002).

Ursächlich für die Überempfindlichkeit der Harnblase können somatische Faktoren wie interstitielle Zystitis oder Malignome, aber auch psychische Faktoren sein (Schultz-Lampel 2012).

b) Patientengut

Bei 413 Patienten (10,9% des Gesamtkollektivs; 16,1% aller Frauen; 5,0% aller Männer) wurde das Vorliegen einer Harnblasenhypersensitivität diagnostiziert. Darunter waren 323 (78,2%) weibliche und 90 (21,8%) männliche Patienten. Das mittlere Alter der Frauen bei Diagnosestellung betrug 53,6 Jahre, bei Männern 51,6 Jahre. Die Diagnose der Harnblasenhypersensitivität wurde im Vergleich zum Normalbefund bei Frauen in signifikant höherem Alter (53,6 Jahre vs. 45,1 Jahre) gestellt. Ein signifikanter geschlechtsspezifischer Altersunterschied bei Diagnosestellung bestand nicht.

Abbildung 19: Altersgruppenverteilung der Patienten mit Harnblasenhypersensitivität



c) Urodynamische Parameter

Die statistische Auswertung der urodynamischen Parameter der Patienten mit Harnblasenhypersensitivität ergab hochsignifikante geschlechtsspezifische Unterschiede. Deutliche Abweichungen der Parameter in Bezug zur Vergleichsgruppe mit urodynamischem Normalbefund konnten ebenfalls detektiert werden.

Tabelle 23: Urodynamische Parameter der Patienten mit Harnblasenhypersensitivität

Geschlecht		Mittelwert	SD	Sig. Normalbefund	Sig. M/W
Weiblich N=322	Alter bei VUD [Jahre]	53,6	16,2	p<0,001	
	MMC [ml]	448,3	161,6	p<0,01	
	V [ml]	379,1	156,4	p<0,001	p<0,01
	t [s]	48,0	35,1		
	Qmax [ml/s]	20,1	9,5	p<0,001	p<0,001
	Restharn n. TM [ml]	51,2	104,6	p<0,01	
	Restharn n. UD [ml]	95,1	179,0	p<0,01	
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	35,5	23,2		p<0,001
	IPSS	16,2	6,0	p<0,01	
QoL	4,3	1,2			
Männlich N=90	Alter bei VUD [Jahre]	51,6	21,3		
	MMC [ml]	421,9	180,0		
	V [ml]	334,8	176,4	p<0,001	
	t [s]	50,6	30,9		
	Qmax [ml/s]	15,1	8,7	p<0,001	
	Restharn n. TM [ml]	47,8	70,1		
	Restharn n. UD [ml]	102,4	147,8	p<0,001	
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	55,6	28,2		
	IPSS	12,3	4,0		
QoL	4,0	1,0			

d) Signifikante Unterschiede im Vergleich zum Normalbefund

Frauen mit Harnblasenhypersensitivität zeigten signifikant geringere maximale zystometrische Kapazitäten (448,3 ml vs. 528,5 ml) und Miktionsvolumina (379,1 ml vs. 500,3 ml). Eine Verminderung des maximalen Harnflusses (20,1 ml/s vs. 25,0 ml/s) konnte ebenfalls nachgewiesen werden. Zudem zeigten sich erhöhte Restharnvolumina, sowohl nach Toilettenmiktation (51,2 ml vs. 32,2 ml) als auch nach Videourodynamik (95,1 ml vs. 60,2 ml). Zudem wiesen Frauen mit Harnblasenhypersensitivität hochsignifikant erhöhte Werte im IPSS (16,2 vs. 10,1) auf.

Männer mit Harnblasenhypersensitivität zeigten signifikant geringere Miktionsvolumina (334,8 ml vs. 459,0 ml). Daneben zeigte sich eine signifikante Reduktion des maximalen Harnflusses (15,1 ml/s vs. 20,2 ml/s). Zusätzlich konnte eine erhöhte Restharmenge nach Videourodynamik (102,4 ml vs. 44,3 ml) festgestellt werden.

e) Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede bei Patienten mit Harnblasenhypersensitivität

Frauen zeigten ein größeres Miktionsvolumen (379,1 ml vs. 334,8 ml), bei höherem maximalem Harnfluss (20,1 ml/s vs. 15,1 ml/s) und signifikant niedrigerem Detrusordruck bei maximalem Flow (35,5 cmH₂O vs. 55,6 cmH₂O) im Vergleich zu männlichen Patienten mit Harnblasenhypersensitivität.

f) Morphologie

Bei der Auswertung der röntgenologisch erhobenen Morphologie der Harnblase ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

Ein Normalbefund konnte bei rund 80% der Patientinnen erhoben werden. Führende Pathologien bei Frauen mit Harnblasenhypersensitivität waren Blasendescensus (8,1%) und das Auftreten einer Zystocele (5,6%).

Tabelle 24: Morphologie bei Frauen mit Harnblasenhypersensitivität

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
unauffällig	258	80,1%
Descensus	26	8,1%
Zystocele	18	5,6%
dilatative Vesikomyopathie	5	1,6%
Divertikel	3	0,9%
Fistel	1	0,3%

Männliche Patienten mit Harnblasenhypersensitivität zeigten in 90% der Fälle eine unauffällige Morphologie der ableitenden Harnwege. Blasendivertikel konnten in 5,6% der Fälle nachgewiesen werden.

Tabelle 25: Morphologie bei Männern mit Harnblasenhypersensitivität

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
unauffällig	81	90,0%
Divertikel	5	5,6%

g) Koexistente urodynamische Pathologien

Insgesamt ließen sich bei rund 60% der Patienten mit Harnblasenhypersensitivität koexistente urologische Pathologien nachweisen.

Führende begleitende Pathologien bei Frauen waren das Vorliegen von Belastungsinkontinenz (29,2%), subvesikaler Obstruktion (15,8%) und Hypokontraktilität des Detrusors (11,8%).

Tabelle 26: Koexistente Pathologien bei Frauen mit Harnblasenhypersensitivität

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Belastungsinkontinenz GI-III	94	29,2%
Subvesikale Obstruktion	51	15,8%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	38	11,8%
Überlaufinkontinenz	1	0,3%
Extraurethrale Inkontinenz	1	0,3%
neurogene Detrusorhyperaktivität	1	0,3%

Bei männlichen Patienten mit Harnblasenhypersensitivität wurde in fast der Hälfte der Fälle (46,7%) eine gleichzeitig bestehende subvesikale Obstruktion festgestellt.

Tabelle 27: Koexistente Pathologien bei Männern mit Harnblasenhypersensitivität

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Subvesikale Obstruktion	42	46,7%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	4	4,4%
Belastungsinkontinenz GI-III	3	3,3%
neurogene Detrusorhyperaktivität	1	1,1%

4.6. Belastungsinkontinenz

a) Definition

Als Belastungsinkontinenz wird der unwillkürliche Harnverlust bei Ansteigen des intraabdominellen Druckes in Abwesenheit von Detrusorkontraktionen bezeichnet (Abrams et al. 2002). Typischerweise tritt diese Form der Inkontinenz bei körperlicher Belastung auf und wird klinisch in folgende Schweregrade unterteilt:

Stadieneinteilung der Belastungsinkontinenz nach Stamey (Stamey 1973):

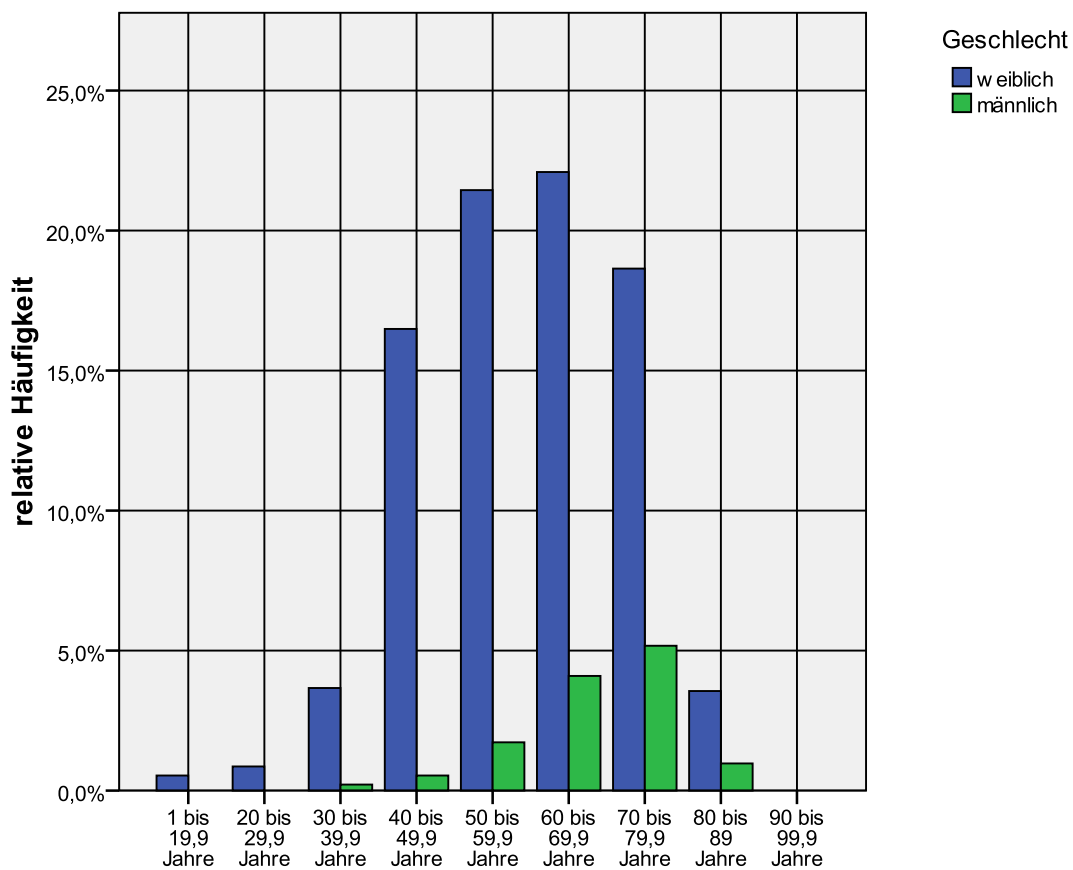
- Grad I: Harnverlust bei Husten, Niesen, Pressen und schwerem Heben
- Grad II: Harnverlust bei Gehen, Bewegen, Aufstehen
- Grad III: Harnverlust auch im Liegen

Ursächlich für eine Belastungsinkontinenz kann das Vorliegen einer hypermobilen Urethra, beispielsweise im Rahmen eines Harnblasendescensus sein (Schultz-Lampel 2012). Des Weiteren können funktionelle Pathologien wie das Auftreten einer hypotonen Harnröhre zu einer klinisch relevanten Belastungsinkontinenz führen (Schultz-Lampel 2012).

b) Patientengut

Im Rahmen der statistischen Auswertung wurden die Ausprägungsgrade I bis III gemeinsam analysiert. Bei 942 Patienten (24,8% des Gesamtkollektivs; 41,1% aller Frauen; 6,6% aller Männer) wurde das Vorliegen einer Belastungsinkontinenz diagnostiziert. Darunter waren 823 (87,4%) weibliche und 119 (12,6%) männliche Patienten. Das mittlere Alter der Frauen bei Diagnosestellung betrug 59,8 Jahre, während Männer mit 68,1 Jahren signifikant älter waren. Die Diagnose der Belastungsinkontinenz wurde im Vergleich zum Normalbefund bei beiden Geschlechtern in signifikant höherem Alter (Frauen: 59,8 Jahre vs. 45,1 Jahre; Männer: 68,1 Jahre vs. 51,6 Jahre) gestellt.

Abbildung 20: Altersgruppenverteilung der Patienten mit Belastungsinkontinenz



c) Urodynamische Parameter

Die statistische Auswertung der urodynamischen Parameter der Patienten mit Belastungsinkontinenz ergab hochsignifikante geschlechtsspezifische Unterschiede. Deutliche Abweichungen der Parameter in Bezug zur Vergleichsgruppe mit urodynamischem Normalbefund konnten ebenfalls detektiert werden.

Tabelle 28: Urodynamische Parameter der Patienten mit Belastungsinkontinenz

Geschlecht		Mittelwert	SD	Sig. Normalbefund	Sig. M/W
Weiblich N=823	Alter bei VUD [Jahre]	59,8	13,1	p<0,001	p<0,001
	MMC [ml]	455,6	196,9	p<0,01	p<0,001
	V [ml]	388,6	191,1	p<0,001	p<0,01
	t [s]	48,4	31,4		
	Qmax [ml/s]	19,9	9,5	p<0,001	p<0,001
	Restharn n. TM [ml]	44,5	77,1	p<0,05	p<0,001
	Restharn n. UD [ml]	81,1	157,3	p<0,01	p<0,05
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	35,4	22,3		
	IPSS	14,7	7,0	p<0,05	
	QoL	4,7	1,2	p<0,01	
Männlich N=119	Alter bei VUD [Jahre]	68,1	9,7	p<0,001	
	MMC [ml]	390,6	212,1	p<0,01	
	V [ml]	330,6	196,3	p<0,001	
	t [s]	49,6	28,0		
	Qmax [ml/s]	15,3	10,2	p<0,01	
	Restharn n. TM [ml]	22,5	54,5		
	Restharn n. UD [ml]	67,6	167,2		
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	39,8	32,8	p<0,05	
	IPSS	14,1	5,7	p<0,05	
	QoL	4,7	1,1	p<0,05	

d) Signifikante Unterschiede im Vergleich zum Normalbefund

Frauen mit Belastungsinkontinenz zeigten eine verringerte maximale zystometrische Kapazität (455,6 ml vs. 528,5 ml), ein vermindertes Miktionsvolumen (388,6 ml vs. 500,3ml) sowie einen deutlich reduzierten maximalen Harnfluss (19,9 ml/s vs. 25,0 ml/s) gegenüber der Vergleichsgruppe. Zudem wurden größere Restharmengen, sowohl nach Toilettenmiktion (44,5 ml vs. 32,2 ml) als auch nach Videourodynamik (81,1 ml vs. 60,2 ml) festgestellt. Eine signifikante Erhöhung des IPSS- (14,7 vs. 10,1) und des QoL-Scores (4,7 vs. 3,6) wurde ebenfalls festgestellt.

Männer mit Belastungsinkontinenz zeigten ebenfalls eine verringerte maximale zystometrische Kapazität (390,6 ml vs. 478,9 ml), ein vermindertes Miktionsvolumen (330,6 ml vs. 459,0 ml) sowie einen deutlich verminderten maximalen Harnfluss (15,3 ml/s vs. 20,2 ml/s) gegenüber der Vergleichsgruppe. Zudem ließ sich ein verminderter Detrusordruck bei maximalem Fluss (39,8 cmH₂O vs. 50,0 cmH₂O) nachweisen. Des Weiteren wurden signifikant erhöhte IPSS- (14,1 vs. 8,0) und QoL-Scores (4,7 vs. 2,7) detektiert.

e) Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede bei Patienten mit Belastungsinkontinenz

In der Gruppe der Patienten mit Belastungsinkontinenz zeigten Frauen eine signifikant höhere maximale zystometrische Kapazität (455,6 ml vs. 390,6 ml), ein größeres Miktionsvolumen (388,6 ml vs. 330,6 ml) sowie einen deutlich höheren maximalen Harnfluss (19,9 ml/s vs. 15,3 ml/s). Des Weiteren konnten bei Frauen mit Belastungsinkontinenz größere Restharmengen, sowohl nach Toilettenmiktion (44,5 ml vs. 22,5 ml) als auch nach Videourodynamik (81,1 ml vs. 67,6ml), gegenüber Männern nachgewiesen werden.

f) Morphologische Befunde

Bei der Auswertung der röntgenologisch erhobenen Morphologie der Harnblase ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

Bei Frauen mit Belastungsinkontinenz wurde lediglich in 62% der Fälle ein morphologischer Normalbefund detektiert. Mit Hilfe der Videourodynamik erfolgte in 18,2% der Fälle der Nachweis eines Harnblasendescensus, die Manifestation einer Zystocele konnte bei 8,8% der Patienten gesichert werden.

Tabelle 29: Morphologie bei Frauen mit Belastungsinkontinenz

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
unauffällig	507	62,0%
Descensus	149	18,2%
Zystocele	72	8,8%
Divertikel	22	2,7%
Vesikoureteraler Reflux	12	1,5%
dilatative Vesikomyopathie	10	1,2%
"Christbaumform"	4	0,5%

Bei Männern mit Belastungsinkontinenz wurde in 85,7% ein unauffälliger morphologischer Befund erhoben. Häufigste bestehende Pathologie war ein vesikoureteraler Reflux (3,4%).

Tabelle 30: Morphologie bei Männern mit Belastungsinkontinenz

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
unauffällig	102	85,7%
Vesikoureteraler Reflux	4	3,4%
Divertikel	1	0,8%
Descensus	1	0,8%
"Christbaumform"	1	0,8%

g) Koexistente urodynamische Pathologien

Bei der Analyse bestehender koexistenter urologischer Pathologien ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

Bei rund 65% der Patienten mit Belastungsinkontinenz wurde zusätzlich mindestens eine weitere urodynamische Hauptdiagnose gestellt.

Bei Frauen wurden am häufigsten eine Hypokontraktilität des Detrusors (14,7%), eine neurogene (13,1%) oder idiopathische (11,5%) Detrusorhyperaktivität sowie eine Harnblasenhypersensitivität als begleitende Pathologien detektiert. Somit lag bei 24,6% der Frauen eine Mischinkontinenz vor.

Tabelle 31: Koexistente Pathologien bei Frauen mit Belastungsinkontinenz

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	120	14,7%
neurogene Detrusorhyperaktivität	107	13,1%
idiopath. Detrusorhyperaktivität	94	11,5%
Harnblasenhypersensitivität	93	11,4%
Subvesikale Obstruktion	58	7,1%
Überlaufinkontinenz	8	1,0%
Leistungsverbrauchender Prozess	7	0,9%

Bei Männern wurden am häufigsten eine subvesikale Obstruktion (17,6%), eine idiopathische (15,1%) oder neurogene (13,4%) Detrusorhyperaktivität sowie eine Hypokontraktilität des Detrusors (9,2%) detektiert. Somit lag bei 28,5% der Männer eine Mischinkontinenz vor.

Tabelle 32: Koexistente Pathologien bei Männern mit Belastungsinkontinenz

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Subvesikale Obstruktion	21	17,6%
idiopath. Detrusorhyperaktivität	18	15,1%
neurogene Detrusorhyperaktivität	16	13,4%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	11	9,2%
Überlaufinkontinenz	10	8,4%
Harnblasenhypersensitivität	3	2,5%

4.7. Hypokontraktiler Detrusor

a) Definition

Unter einer Hypokontraktilität des Detrusors wird eine unzureichende Stärke und/oder Dauer der Detrusorkontraktion verstanden (Abrams et al. 2002). Es resultiert eine verlängerte Miktion mit unvollständiger Entleerung der Harnblase, bei der häufig zur Unterstützung der Einsatz der Bauchpresse notwendig wird (Schultz-Lampel 2012).

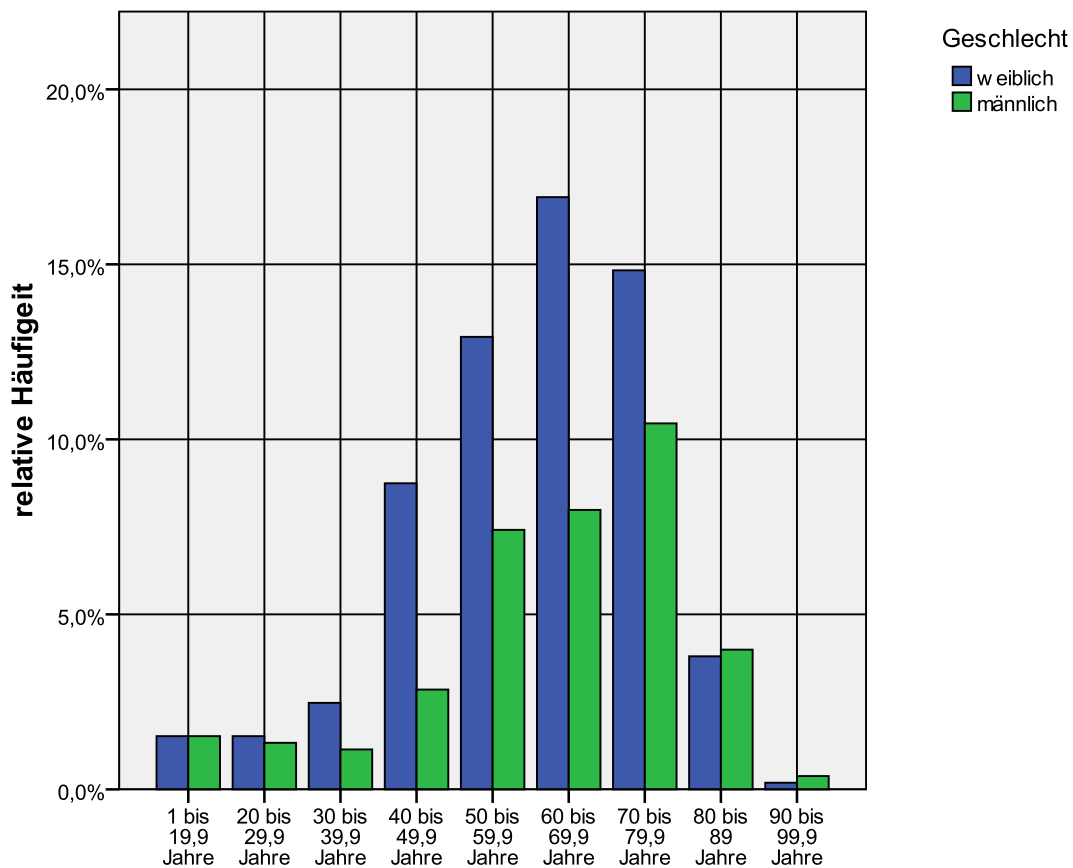
Ursächlich für eine Schwäche des Detrusors können folgende Pathologien sein (Schultz-Lampel 2012):

1. Muskuläre Degeneration, beispielsweise als Folge einer chronischen subvesikalen Obstruktion
2. Läsionen der parasympathischen Innervation der Harnblase, beispielsweise im Rahmen von Schädigungen des Rückenmarks oder nach operativen Eingriffen im Bereich des kleinen Beckens
3. Psychogene Ursachen

b) Patientengut

Bei 531 Patienten (14% des Gesamtkollektivs; 16,7% aller Frauen; 11,0% aller Männer) wurde das Vorliegen eines hypokontraktilen Detrusors diagnostiziert. Darunter waren 334 (62,9%) weibliche und 197 (37,1%) männliche Patienten. Das mittlere Alter der Frauen bei Diagnosestellung betrug 60,5 Jahre, das der Männer 62,2 Jahre. Die Diagnose des hypokontraktilen Detrusors wurde im Vergleich zum Normalbefund bei beiden Geschlechtern in signifikant höherem Alter (Frauen: 60,5 Jahre vs. 45,1 Jahre; Männer: 62,2 Jahre vs. 51,6 Jahre) gestellt.

Abbildung 21: Altersgruppenverteilung der Patienten mit Detrusorhypokontraktilität



c) Urodynamische Parameter

Die statistische Auswertung der urodynamischen Parameter der Patienten mit hypokontraktilen Detrusor ergab hochsignifikante geschlechtsspezifische Unterschiede. Deutliche Abweichungen der Parameter in Bezug zur Vergleichsgruppe mit urodynamischem Normalbefund konnten ebenfalls detektiert werden.

Tabelle 33: Urodynamische Parameter der Patienten mit hypo-/akontraktilen Detrusor

Geschlecht		Mittelwert	SD	Sig. Normalbefund	Sig. M/W
Weiblich N=334	Alter bei VUD [Jahre]	60,5	15,6	p<0,001	
	MMC [ml]	629,8	254,6	p<0,001	p<0,05
	V [ml]	403,4	243,7	p<0,001	p<0,01
	t [s]	58,0	42,0		
	Qmax [ml/s]	15,7	9,3	p<0,001	p<0,001
	Restharn n. TM [ml]	119,4	173,2	p<0,001	p<0,05
	Restharn n. UD [ml]	279,6	302,8	p<0,001	p<0,001
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	25,7	20,8	p<0,001	p<0,01
	IPSS	19,1	7,8	p<0,001	
	QoL	4,7	1,4	p<0,05	
Männlich N=197	Alter bei VUD [Jahre]	62,2	17,9	p<0,05	
	MMC [ml]	698,4	341,7	p<0,001	
	V [ml]	331,8	260,5	p<0,01	
	t [s]	73,3	67,4	p<0,05	
	Qmax [ml/s]	10,6	8,0	p<0,001	
	Restharn n. TM [ml]	243,4	350,0	p<0,001	
	Restharn n. UD [ml]	476,9	410,3	p<0,001	
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	36,1	31,9	p<0,01	
	IPSS	16,5	8,3	p<0,05	
	QoL	4,0	1,7		

d) Signifikante Unterschiede im Vergleich zum Normalbefund

Frauen mit hypokontraktiler Detrusor zeigten eine deutlich erhöhte maximale zystometrische Kapazität (629,8 ml vs. 528,5 ml), bei erheblich vermindertem Miktionsvolumen (403,4 ml vs. 500,3 ml) und signifikant reduziertem maximalem Harnfluss (15,7 ml/s vs. 25,0 ml/s). Des Weiteren zeigten sich hochsignifikant erhöhte Restharmengen, sowohl nach Toilettenmiktio- on (119,4 ml vs. 32,2 ml) als auch nach Videourodynamik (279,6 ml vs. 60,2 ml). Eine hoch- signifikante Verminderung des Detrusordruckes bei maximalem Fluss (25,7 cmH₂O vs. 37,4 cmH₂O) sowie eine signifikante Erhöhung des IPSS- (19,1 vs. 10,1) und des QoL-Scores (4,7 vs. 3,6) wurden festgestellt.

Männer mit hypokontraktiler Detrusor zeigten eine erhöhte maximale zystometrische Kapa- zität (698,4 ml vs. 478,9 ml) bei vermindertem Miktionsvolumen (331,8 ml vs. 459,0 ml), verlängerter Miktionsdauer (73,3 s vs. 46,5 s) und signifikant reduziertem maximalem Harn- fluss (10,6 ml/s vs. 20,2 ml/s). Die Restharmengen, sowohl nach Toilettenmiktio- n (243,4 ml vs. 44,6 ml) als auch nach Videourodynamik (476,9 ml vs. 44,3 ml) waren signifikant erhöht. Eine signifikante Verminderung des Detrusordruckes bei maximalem Fluss (36,1 cmH₂O vs. 50,0 cmH₂O) sowie ein signifikant erhöhter IPSS- (16,5 vs. 8,0) und QoL-Scores (4,0 vs. 2,7) wurden festgestellt.

e) Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede bei Patienten mit hypokontraktiler Detrusor

Im Vergleich zu männlichen Patienten mit hypokontraktiler Detrusor zeigten Frauen eine verringerte maximale zystometrische Blasenkapazität (629,8 ml vs. 698,4 ml) bei gleichzeitig größerem Miktionsvolumen (403,4 ml vs. 331,8 ml). Dies erklärt auch die signifikant höheren Restharmengen der Männer, sowohl nach Toilettenmiktio- n (243,4 ml vs. 119,4 ml) als auch nach Videourodynamik (476,9 ml vs. 279,6 ml). Zudem wiesen Frauen höhere maximale Harnflussraten (15,7 ml/s vs. 10,6 ml/s) bei signifikant niedrigeren Detrusordrücken bei ma- ximalem Fluss (25,7 cmH₂O vs. 36,1 cmH₂O) auf.

f) Morphologische Befunde

Bei der Auswertung der röntgenologisch erhobenen Morphologie der Harnblase ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

Frauen mit hypokontraktiler Detrusor zeigten in rund 61% der Fälle einen morphologischen Normalbefund. In 12% der Fälle konnte röntgenologisch eine dilatative Vesikomyopathie nachgewiesen werden. Weitere häufige Pathologien waren das Vorliegen eines Blasendescensus (9,9%) sowie einer Zystozele (8,1%).

Tabelle 34: Morphologie bei Frauen mit Detrusorhypokontraktilität

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
unauffällig	202	60,7%
dilatative Vesikomyopathie	40	12,0%
Descensus	33	9,9%
Zystozele	27	8,1%
Divertikel	10	3,0%
Vesikoureteraler Reflux	6	1,8%
Fistel	1	0,3%

Männer mit hypokontraktiler Detrusor zeigten in 62,9% der Fälle einen morphologischen Normalbefund. In 18,3% der Fälle gelang der röntgenologische Nachweis einer dilatativen Vesikomyopathie. Weitere häufige Pathologien waren das Vorliegen von Blasendivertikeln (9,1%) und das Auftreten eines vesikoureteralem Reflux (6,1%).

Tabelle 35: Morphologie bei Männern mit Detrusorhypokontraktilität

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
unauffällig	124	62,9%
dilatative Vesikomyopathie	36	18,3%
Divertikel	18	9,1%
Vesikoureteraler Reflux	12	6,1%
"Christbaumform"	6	3,0%

g) Koexistente urodynamische Pathologien

Bei der Analyse bestehender koexistenter urologischer Pathologien ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

In rund 80% der Fälle wurde neben dem Befund des hypokontraktilen Detrusors mindestens eine weitere urodynamisch relevante Pathologie ermittelt.

Frauen zeigten in rund 36% eine begleitende Belastungsinkontinenz, auch das Vorliegen einer subvesikalen Obstruktion (18,3%) oder einer Harnblasenhypersensitivität (11,7%) wurde festgestellt.

Tabelle 36: Koexistente Pathologien bei Frauen mit Detrusorhypokontraktilität

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Belastungsinkontinenz GI-III	120	35,9%
Subvesikale Obstruktion	61	18,3%
Harnblasenhypersensitivität	39	11,7%
Überlaufinkontinenz	11	3,3%
neurogene Detrusorhyperaktivität	7	2,1%
idiopath. Detrusorhyperaktivität	6	1,8%
Leistungsverbrauchender Prozess	4	1,2%
Extraurethrale Inkontinenz	2	0,6%

Bei Männern mit hypokontraktilen Detrusor lag bei der Hälfte aller Fälle (48,2%) zusätzlich eine subvesikale Obstruktion vor. Besonders häufig wurde ein leistungsverbrauchender Prozess (7,6%) festgestellt.

Tabelle 37: Koexistente Pathologien bei Männern mit Detrusorhypokontraktilität

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Subvesikale Obstruktion	95	48,2%
Leistungsverbrauchender Prozess	15	7,6%
Belastungsinkontinenz GI-III	11	5,6%
Überlaufinkontinenz	10	5,1%
neurogene Detrusorhyperaktivität	7	3,6%
Harnblasenhypersensitivität	4	2,0%
idiopath. Detrusorhyperaktivität	4	2,0%

4.8. Leistungsverbrauchender Prozess

a) Definition

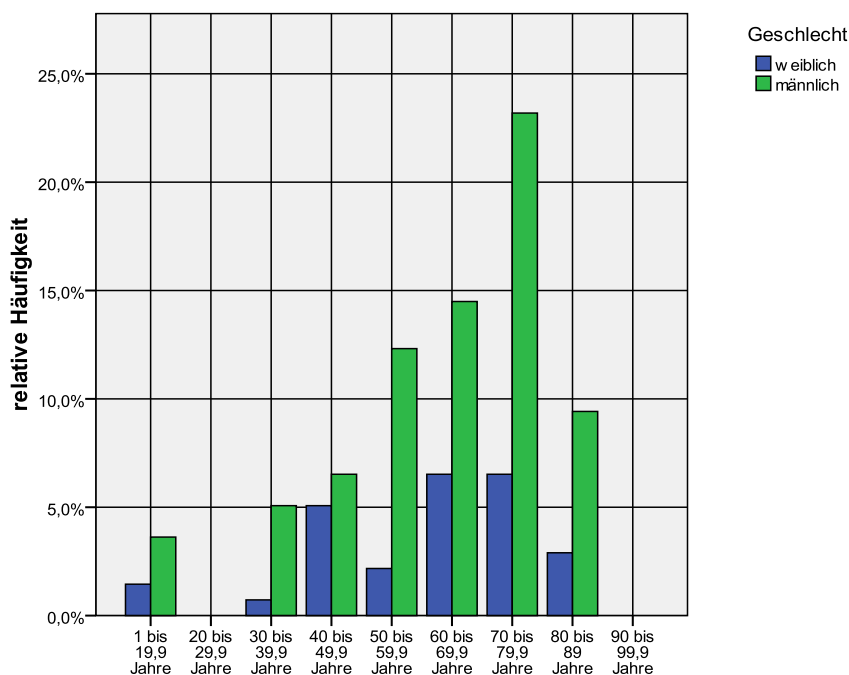
In der medizinischen Literatur existiert bis zum heutigen Tage keine adäquate Definition bezüglich des Begriffes "leistungsverbrauchender Prozess". Da dieses Krankheitsbild in unserem Kollektiv jedoch eine Relevanz hat, schlagen wir folgende Definition vor:

Unter einem leistungsvbrauchenden Prozess versteht man eine morphologisch und funktionell fassbare Pathologie der Harnblase, die zur Funktionsbeeinträchtigung führt. Häufig weisen leistungsvbrauchende Prozesse urodynamische Normalwerte mit jedoch pathologischen Restharmengen auf. Hierzu gehören beispielsweise funktionswirksame Harnblasendivertikel, ausgeprägte Harnblasendescensus und vesikorenaler Reflux höheren Grades. Eine genaue Diagnosestellung ist in diesen Fällen nur mit bildgebenden Verfahren möglich.

b) Patientengut

Bei 138 Patienten (3,6% des Gesamtkollektivs; 1,7% aller Frauen; 5,7% aller Männer) wurde das Vorliegen eines leistungsvbrauchenden Prozesses diagnostiziert. Darunter waren 35 (25,4%) weibliche und 103 (74,6%) männliche Patienten. Das mittlere Alter der Frauen bei Diagnosestellung betrug 60,7 Jahre, das der Männer 62,2 Jahre. Die Diagnose des leistungsvbrauchenden Prozesses wurde im Vergleich zum Normalbefund sowohl bei Frauen, als auch bei Männern in signifikant höherem Alter (Frauen: 60,7 Jahre vs. 45,1 Jahre, Männer: 62,2 Jahre vs. 51,6 Jahre) gestellt.

Abbildung 22: Altersgruppenverteilung der Patienten mit leistungsvbrauchendem Prozess



c) Urodynamische Parameter

Die statistische Auswertung der urodynamischen Parameter der Patienten mit leistungsverbrauchendem Prozess ergab hochsignifikante geschlechtsspezifische Unterschiede. Deutliche Abweichungen der Parameter in Bezug zur Vergleichsgruppe mit urodynamischem Normalbefund konnten ebenfalls detektiert werden.

Tabelle 38: Urodynamische Parameter der Patienten mit leistungsverbrauchendem Prozess

Geschlecht		Mittelwert	SD	Sig. Normalbefund	Sig. M/W
Weiblich N=35	Alter bei VUD [Jahre]	60,7	18,7	p<0,001	
	MMC [ml]	467,1	293,5		p<0,05
	V [ml]	306,0	225,3	p<0,001	
	t [s]	48,5	32,0		
	Qmax [ml/s]	15,9	10,5	p<0,001	p<0,001
	Restharn n. TM [ml]	124,8	162,2	p<0,01	p<0,05
	Restharn n. UD [ml]	196,6	260,9	p<0,001	p<0,001
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	41,5	21,0		p<0,001
	IPSS	14,0	2,8		
QoL	4,5	0,7			
Männlich N=103	Alter bei VUD [Jahre]	62,2	17,7	p<0,05	
	MMC [ml]	646,7	421,0		
	V [ml]	234,0	190,7	p<0,001	
	t [s]	60,2	45,9		
	Qmax [ml/s]	8,8	6,3	p<0,001	
	Restharn n. TM [ml]	312,6	389,1	p<0,001	
	Restharn n. UD [ml]	433,4	417,2	p<0,001	
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	79,9	46,3	p<0,001	
	IPSS	15,2	8,8		
QoL	3,2	2,0			

d) Signifikante Unterschiede im Vergleich zum Normalbefund

Frauen mit leistungsverbrauchendem Prozess zeigten ein massiv vermindertes Miktionsvolumen (306,0 ml vs. 500,3 ml) sowie einen deutlich reduzierten maximalen Harnfluss (15,9 ml/s vs. 25,0 ml/s). Des Weiteren konnten erhöhte Restharmengen, sowohl nach Toilettenmiktion (124,8 ml vs. 32,2 ml) als auch nach Videourodynamik (196,6 ml vs. 60,2 ml) nachgewiesen werden.

Männer mit leistungsverbrauchendem Prozess zeigten ebenfalls ein hochsignifikant vermindertes Miktionsvolumen (234,0 ml vs. 459,0 ml) bei deutlich reduziertem maximalen Harnfluss (8,8 ml/s vs. 20,2 ml/s). Außerdem zeigten sich erhöhte Restharnvolumina, sowohl nach Toilettenmiktion (312,6 ml vs. 44,6 ml) als auch nach Videourodynamik (433,4 ml vs. 44,3 ml). Zusätzlich konnte bei männlichen Patienten ein signifikant erhöhter Detrusordruck bei maximalem Fluss (79,9 cmH₂O vs. 50,0 cmH₂O) detektiert werden.

e) Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede bei Patienten mit leistungsverbrauchendem Prozess

Bei den untersuchten Männern konnte eine höhere maximale zystometrische Kapazität (646,7 ml vs. 467,1 ml) als bei Frauen festgestellt werden. Des Weiteren zeigten sich bei Männern ein verminderter maximaler Harnfluss (8,8 ml/s vs. 15,9 ml/s), erhöhte Restharnvolumina nach Toilettenmiktion (312,6 ml vs. 124,8 ml) und nach Videourodynamik (433,4 ml vs. 196,6 ml) sowie deutlich erhöhte Detrusordrücke bei maximalem Fluss (79,9 cmH₂O vs. 41,5 cmH₂O). Geschlechtsspezifische Unterschiede bezüglich IPSS- und QoL-Score konnten nicht festgestellt werden.

f) Morphologische Befunde

Bei der Auswertung der röntgenologisch erhobenen Morphologie der Harnblase ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

Bei weiblichen Patienten wurde in 48,6% der Fälle ein vesikorener Reflux als Ursache für einen leistungsverbrauchenden Prozess gefunden. In 20% der Fälle wurden funktionsrelevante Divertikel der Harnblase mit Hilfe der videourodynamischen Untersuchung detektiert. Senkungspathologien, wie Harnblasendescensus oder die Ausbildung einer Zystocele, konnten zusammengenommen bei rund 25% der Patientinnen als Ursache für die Harnblasenentleerungsstörung eruiert werden.

Tabelle 39: Morphologie bei Frauen mit leistungsverbrauchendem Prozess

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
Vesikorener Reflux	17	48,6%
Divertikel	7	20,0%
Descensus	5	14,3%
Zystocele	4	11,4%
"Christbaumform"	2	5,7%

Bei Männern konnten Harnblasendivertikel bei 76,7% der Patienten als Ursache für den vorliegenden leistungsverbrauchenden Prozess gefunden werden. In weiteren 27,2% der Fälle konnte ein vesikorener Reflux detektiert werden.

Tabelle 40: Morphologie bei Männern mit leistungsverbrauchendem Prozess

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
Divertikel	79	76,7%
Vesikorener Reflux	28	27,2%
"Christbaumform"	5	4,9%
dilatative Vesikomyopathie	4	3,9%

g) Koexistente urodynamische Pathologien

Bei der Analyse bestehender koexistenter urologischer Pathologien ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

Bei rund 90% der Patienten, bei denen ein leistungsverbrauchender Prozess diagnostiziert wurde, fand sich videourodynamisch mindestens eine weitere relevante Pathologie.

Führende begleitende Pathologien bei Frauen stellen das Auftreten von Belastungsinkontinenz (20%), subvesikaler Obstruktion (17,1%) und einer Hypokontraktilität des Detrusors (11,4%) dar.

Tabelle 41: Koexistente Pathologien bei Frauen mit leistungsverbrauchendem Prozess

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Belastungsinkontinenz GI-III	7	20,0%
Subvesikale Obstruktion	6	17,1%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	4	11,4%
neurogene Detrusorhyperaktivität	2	5,7%
idiopath. Detrusorhyperaktivität	2	5,7%
Überlaufinkontinenz	1	2,9%
Extraurethrale Inkontinenz	1	2,9%

Als führende koexistente Pathologien bei Männern mit leistungsverbrauchendem Prozess sind das Vorliegen einer subvesikalen Obstruktion (59,2%), eine Hypokontraktilität des Detrusors (14,6%) sowie eine Detrusorhyperaktivität (19,5%) zu nennen.

Tabelle 42: Koexistente Pathologien bei Männern mit leistungsverbrauchendem Prozess

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Subvesikale Obstruktion	61	59,2%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	15	14,6%
neurogene Detrusorhyperaktivität	12	11,7%
idiopath. Detrusorhyperaktivität	8	7,8%

4.9. Überlaufinkontinenz

a) Definition

Die Überlaufinkontinenz stellt das Symptom einer Pathologie dar, bei der es zu einer Überschreitung der maximalen Blasenkapazität mit passivem Urinabgang bei der Harnblasenfüllung kommt (Stauber 2007). Hierbei wird nur jenes Harnvolumen abgeleitet, welches oberhalb der maximalen Blasenkapazität liegt, es verbleiben typischerweise große Restharmengen (Jocham 2007).

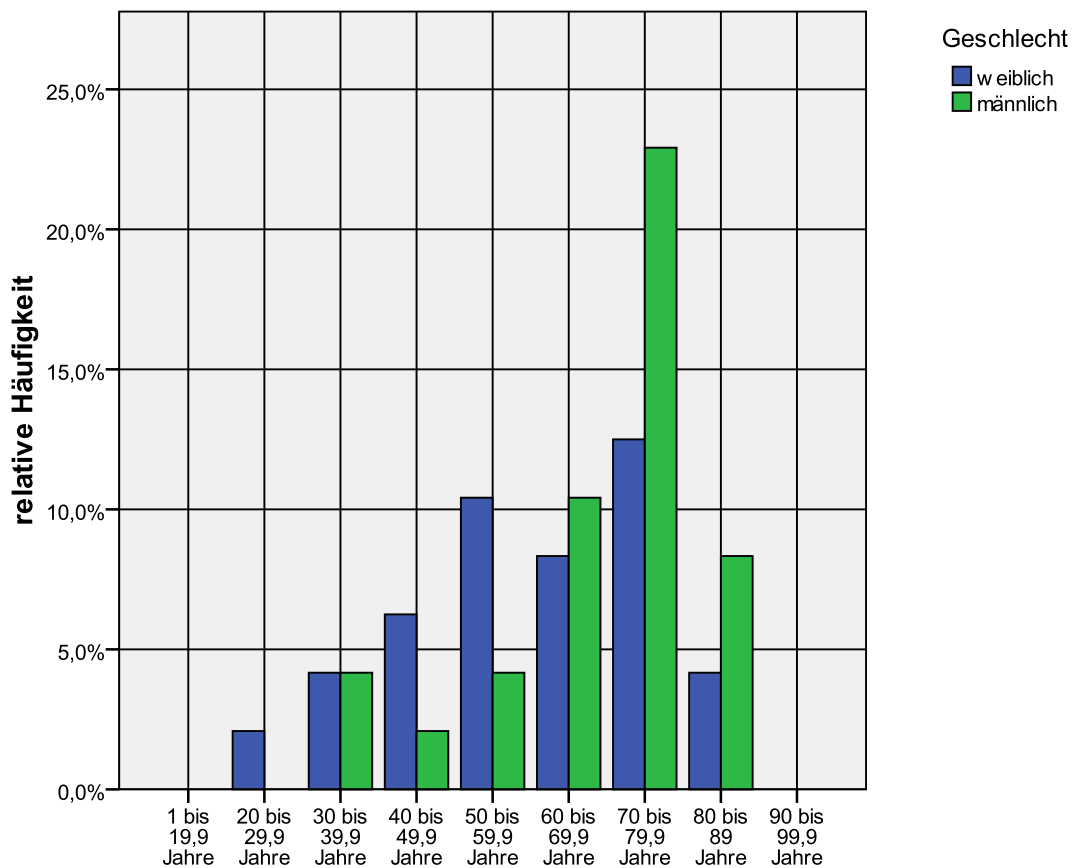
Ursächlich für das Auftreten einer Überlaufinkontinenz können Läsionen der peripheren Blaseninnervation sein, welche eine eigenständige Detrusorkontraktion verhindern und dem Formenkreis des hypokontraktilen Detrusors zugerechnet werden (Jocham 2007).

Des Weiteren können mechanische Obstruktionen im Bereich der ableitenden Harnwege, wie beispielsweise die benigne Prostatahyperplasie, Harnröhrenstrikturen, Senkungspathologien bei Frauen oder neoplastische Erkrankungen, Ursache einer Überlaufinkontinenz sein (Stauber 2007).

b) Patientengut

Bei 50 Patienten (1,3% des Gesamtkollektivs; 1,2% aller Frauen; 1,4% aller Männer) wurde das Vorliegen einer Überlaufinkontinenz diagnostiziert. Darunter waren 24 (48%) weibliche und 26 (52%) männliche Patienten. Das mittlere Alter der Frauen bei Diagnosestellung betrug 60,2 Jahre, Männer waren mit 69,1 Jahren signifikant älter ($p < 0,05$). Die Diagnose der Überlaufinkontinenz wurde im Vergleich zum Normalbefund bei beiden Geschlechtern in signifikant höherem Alter (Frauen: 60,2 Jahre vs. 45,1 Jahre; Männer: 69,1 Jahre vs. 51,6 Jahre) gestellt ($p < 0,005$).

Abbildung 23: Altersgruppenverteilung der Patienten mit Überlaufinkontinenz



c) Urodynamische Parameter

Die statistische Auswertung der urodynamischen Parameter der Patienten mit Überlaufinkontinenz ergab hochsignifikante geschlechtsspezifische Unterschiede. Deutliche Abweichungen der Parameter in Bezug auf die Vergleichsgruppe mit urodynamischem Normalbefund konnten ebenfalls detektiert werden.

Tabelle 43: Urodynamische Parameter der Patienten mit Überlaufinkontinenz

Geschlecht		Mittelwert	SD	Sig. Normalbefund	Sig. M/W
Weiblich N=24	Alter bei VUD [Jahre]	60,2	16,4	p<0,01	p<0,001
	MMC [ml]	567,7	259,9		
	V [ml]	279,3	197,3	p<0,001	
	t [s]	66,8	81,2		
	Qmax [ml/s]	15,0	9,4	p<0,001	
	Restharn n. TM [ml]	135,3	142,5	p<0,001	
	Restharn n. UD [ml]	350,3	331,8	p<0,001	
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	25,5	20,1	p<0,01	
	IPSS	18,3	6,7		
	QoL	4,7	1,5		
Männlich N=26	Alter bei VUD [Jahre]	69,1	13,3	p<0,01	
	MMC [ml]	475,7	301,7		
	V [ml]	178,2	137,8	p<0,001	
	t [s]	68,1	69,6		
	Qmax [ml/s]	6,4	5,1	p<0,001	
	Restharn n. TM [ml]	202,8	349,9		
	Restharn n. UD [ml]	316,5	332,7	p<0,001	
	pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	42,9	56,1	p<0,05	
	IPSS	n.a.			
	QoL	n.a.			

d) Signifikante Unterschiede im Vergleich zum Normalbefund

Frauen mit Überlaufinkontinenz zeigten ein massiv reduziertes Miktionsvolumen (279,3 ml vs. 500,3 ml) bei deutlich reduziertem maximalem Harnfluss (15,0 ml/s vs. 25,0 ml/s) und signifikant erniedrigtem Detrusordruck bei maximalem Fluss (25,5 cmH₂O vs. 37,4 cmH₂O) auf. Es wurden große Restharmengen, sowohl nach Toilettenmiktion (135,3 ml vs. 32,2 ml) als auch nach Videourodynamik (350,3 ml vs. 60,2 ml) nachgewiesen.

Männer mit Überlaufinkontinenz zeigten ein reduziertes Miktionsvolumen (178,2 ml vs. 459,0 ml) bei reduziertem maximalem Harnfluss (6,4 ml/s vs. 20,2 ml/s) und signifikant erniedrigtem Detrusordruck bei maximalem Fluss (42,9 cmH₂O vs. 50,0 cmH₂O) auf. Zudem wurden höhere Restharmengen nach Videourodynamik (316,5 ml vs. 44,3 ml) festgestellt.

e) Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede bei Patienten mit Überlaufinkontinenz

Ein signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied innerhalb der urodynamischen Parameter wurde bezüglich des maximalen Harnflusses gefunden. Hier zeigte sich eine hochsignifikante Verringerung bei männlichen Patienten gegenüber weiblichen (6,4 ml/s vs. 15,0 ml/s).

f) Morphologische Befunde

Bei der Auswertung der röntgenologisch erhobenen Morphologie der Harnblase ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

Bei Frauen wurde in 62,5% der Fälle ein morphologischer Normalbefund erhoben. Führende Pathologien waren ein Descensus der Blase (12,5%) sowie das Auftreten einer Zystocele (12,5%). Ein vesikoureteraler Reflux trat in 8,3% der Fälle zu Tage.

Tabelle 44: Morphologie bei Frauen mit Überlaufinkontinenz

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
unauffällig	15	62,5%
Zystocele	3	12,5%
Descensus	3	12,5%
Vesikoureteraler Reflux	2	8,3%
dilatative Vesikomyopathie	1	4,2%

Bei Männern wurde in rund 54% der Fälle ein morphologischer Normalbefund erhoben. Führende Pathologien waren das Auftreten von vesikoureteralem Reflux (19,2%), dilatativer Vesikomyopathie (11,5%) und der Nachweis einer Christbaumform der Harnblase (7,7%).

Tabelle 45: Morphologie bei Männern mit Überlaufinkontinenz

	Antworten	
	N	Prozent der Fälle
unauffällig	14	53,8%
Vesikoureteraler Reflux	5	19,2%
dilatative Vesikomyopathie	3	11,5%
"Christbaumform"	2	7,7%

g) Koexistente urodynamische Pathologien

Bei der Analyse bestehender koexistenter urologischer Pathologien ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

Bei nahezu jedem Patienten mit Überlaufinkontinenz wurde eine zweite, sehr häufig (in ca. 25% der Fälle) sogar eine dritte, urodynamisch relevante Pathologie diagnostiziert.

Bei Frauen war die Überlaufinkontinenz in 45,8% der Fälle von einer Hypokontraktilität des Detrusors begleitet. Des Weiteren wurden die Diagnosen Belastungsinkontinenz (33,3%) und subvesikalen Obstruktion (16,7%) parallel zur Überlaufinkontinenz gestellt.

Tabelle 46: Koexistente Pathologien bei Frauen mit Überlaufinkontinenz

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	11	45,8%
Belastungsinkontinenz GI-III	8	33,3%
Subvesikale Obstruktion	4	16,7%
idiopath. Detrusorhyperaktivität	2	8,3%
Harnblasenhypersensitivität	1	4,2%
Leistungsverbrauchender Prozess	1	4,2%

Männer zeigten begleitend zur Überlaufinkontinenz das Vorliegen eines hypokontraktilen Detrusors (38,5%), einer Belastungsinkontinenz (38,5%) sowie einer subvesikalen Obstruktion (23,1%).

Tabelle 47: Koexistente Pathologien bei Männern mit Überlaufinkontinenz

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	10	38,5%
Belastungsinkontinenz GI-III	10	38,5%
Subvesikale Obstruktion	6	23,1%
idiopath. Detrusorhyperaktivität	2	7,7%

4.10. Extraurethrale Inkontinenz

a) Definition

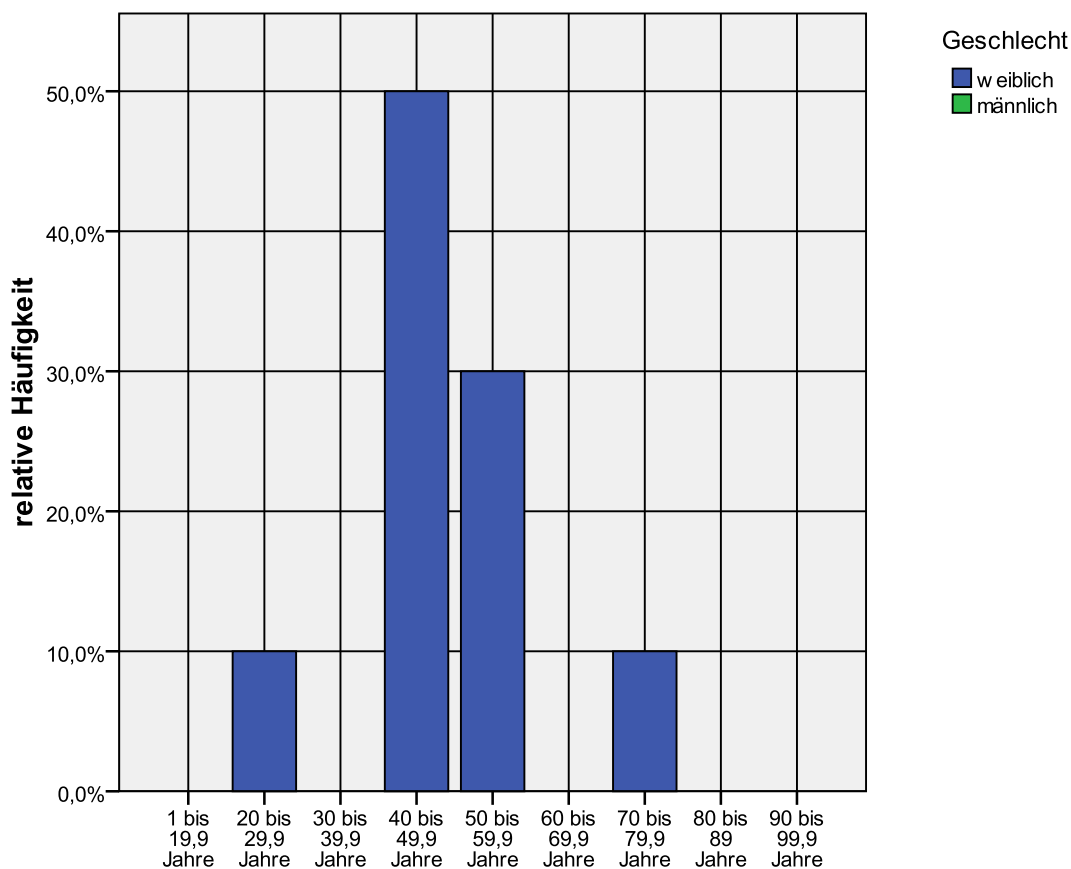
Die extraurethrale Inkontinenz wird definiert als objektivierbarer Urinverlust, der nicht über die Harnröhre erfolgt (Abrams et al. 2002).

Ursächlich für das Auftreten einer extraurethralen Inkontinenz ist eine Fistelbildung zwischen unterem Harntrakt und der Körperoberfläche. Diese kann in Folge einer Operation, Bestrahlung, Geburt oder Pfählungsverletzung entstehen und je nach Lokalisation zu ungewolltem rektalem, vaginalem oder kutanem Urinabgang führen (Stauber 2007).

b) Patientengut

Bei insgesamt 10 Patientinnen (0,3% des Gesamtkollektivs, 0,5% aller Frauen) wurde der seltene Befund der extraurethralen Inkontinenz erhoben. Die betroffenen Frauen wiesen bei Diagnosestellung ein mittleres Alter von 46,6 Jahren auf.

Abbildung 24: Altersgruppenverteilung der Patienten mit extraurethraler Inkontinenz



c) Urodynamische Parameter

Die statistische Auswertung der urodynamischen Parameter der Patienten mit extraurethraler Inkontinenz ergab signifikante Unterschiede zu den urodynamischen Parametern, die bei Patienten mit Normalbefund erhoben wurden.

Tabelle 48: Urodynamische Parameter der Patienten mit extraurethraler Inkontinenz

Weiblich N=10	Mittelwert	SD	Sig. Normalbefund
Alter bei VUD [Jahre]	46,6	10,9	
MMC [ml]	339,2	268,0	p<0,05
V [ml]	329,2	262,5	p<0,05
t [s]	68,1	35,3	
Qmax [ml/s]	10,9	6,3	p<0,001
Restharn n. TM [ml]	13,8	20,0	
Restharn n. UD [ml]	10,0	21,1	
pDet bei Qmax [cmH ₂ O]	26,6	23,0	

d) Signifikante Unterschiede im Vergleich zum Normalbefund

Es zeigte sich eine signifikante Verringerung, sowohl der maximalen zystometrischen Kapazität (339,2 ml vs. 528,5 ml) als auch des Miktionsvolumens (329,2 ml vs. 500,3 ml). Ebenfalls konnte ein reduzierter maximaler Harnfluss (10,9 ml/s vs. 25,0 ml/s) festgestellt werden.

e) Morphologische Befunde

Bei der Auswertung der röntgenologisch erhobenen Morphologie der Harnblase ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

In 87,5% der Fälle gelang der videourodynamische Nachweis der Fistel, die für die extra-urethrale Inkontinenz verantwortlich war.

Tabelle 49: Morphologie bei Frauen mit extraurethraler Inkontinenz

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Fistel	7	87,5%
Vesikoureteraler Reflux	1	12,5%
Divertikel	1	12,5%

f) Koexistente urodynamische Pathologien

Bei der Analyse bestehender koexistenter urologischer Pathologien ergaben sich folgende Auffälligkeiten:

In 70% der Fälle bestand neben der extraurethralen Inkontinenz mindestens eine weitere urodynamisch relevante Pathologie. Am häufigsten wurde eine subvesikale Obstruktion (20%) sowie das Vorliegen eines hypokontraktilen Detrusors (20%) diagnostiziert.

Tabelle 50: Koexistente Pathologien bei Frauen mit extraurethraler Inkontinenz

	Antworten	Prozent der Fälle
	N	
Subvesikale Obstruktion	2	20,0%
Hypo-/Akontraktiler Detrusor	2	20,0%
Harnblasenhypersensitivität	1	10,0%
Leistungsverbrauchender Prozess	1	10,0%
neurogene Detrusorhyperaktivität	1	10,0%

4.11. Strahlenbelastung

Es erfolgte die statistische Analyse der Durchleuchtungszeit sowie des Dosisflächenproduktes bei 29 konsekutiven videourodynamischen Untersuchungen.

Die mittlere Durchleuchtungszeit pro Untersuchung betrug 97,5 Sekunden, bei einem durchschnittlichen Dosisflächenprodukt (DFP) von 484,7 cGy x cm².

Tabelle 51: Auswertung von Durchleuchtungszeit und Dosisflächenprodukt anhand von 29 VUD's

	N	Mittelwert	SD	Minimum	Maximum
Durchleuchtungszeit [s]	29,0	97,5	33,8	45,0	175,0
Dosisflächenprodukt [cGy x cm ²]	29,0	484,7	336,2	62,0	1726,0

5. Diskussion

5.1. Ziel der Arbeit

Mit der Erhebung und Analyse von insgesamt 3796 videourodynamischen Erstuntersuchungen stellt diese Arbeit die weltweit Größte ihrer Art dar. Sehr häufig werden in der Literatur spezielle Fragestellungen bezüglich einzelner Pathologien diskutiert. In diesen Studien stehen typischerweise unterschiedliche Therapieansätze im Vordergrund. Bislang fehlen jedoch Untersuchungen mit dem Ziel, die epidemiologische Verteilung von komplizierten Harnblasenentleerungsstörungen zu beschreiben. Neben der epidemiologischen Analyse des erhobenen Kollektivs wurden die wichtigsten urodynamischen Kenngrößen sowie der IPSS-Score für den urodynamischen Normalbefund und für die dargestellten Pathologien analysiert. Hierbei steht die Evaluation des urodynamischen Normalbefundes im Vordergrund. Signifikante Ergebnisse bei der Analyse urodynamischer Parameter in den Gruppen pathologischer Befunde werden beschrieben, eine weitere Subgruppenanalyse wird durchgeführt, allerdings nicht in dieser Arbeit diskutiert.

5.2. Epidemiologische Verteilung von Harnblasenentleerungsstörungen an einem High-volume-Zentrum

In Tabelle 3 und 4 findet sich die Auflistung der videourodynamisch diagnostizierten Pathologien nach ihrer Häufigkeit sortiert. Die häufigsten Befunde bei Frauen stellen Belastungsinkontinenz (41,1%), Detrusorhyperaktivität (insgesamt 34%) und Detrusorhypokontraktilität (16,7%) dar. Bei Männern gehören subvesikale Obstruktion (62,8%), Detrusorhyperaktivität (insgesamt 42,8%) und Detrusorhypokontraktilität (11,0%) zu den führenden Harnblasendysfunktionen.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit erfolgt der direkte Vergleich der epidemiologischen Verteilung von Harnblasenentleerungsstörungen am Städtischen Klinikum Neunkirchen mit anderen großen Studien anhand folgender Tabelle (Tab. 52):

Tabelle 52: Epidemiologischer Vergleich der wichtigsten videourodynamischen Befunde mit weiteren großen Studien

Befund		Bleser 2013 (3796 Pat.)	Kuo 2012 (1605 Pat.)	Kuo 2007 (1407 Pat.)	Reynolds 2013 (1035 Pat.)	Maleika 1992 (617 Pat.)
Normalbefund	w	5,5%	16,9%			9,5%
	m	1,9%		7,5%		7,8%
	Ges	3,8%			n.a.	8,1%
Subvesikale Obstruktion	w	14,2%	19,6%			4,6%
	m	62,8%		60,4%		26,3%
	Ges	37,2%			15,1%	11,8%
Harnblasen- hypersensitivität	w	16,1%	18,0%			n.a.
	m	5,0%		10,5%		n.a.
	Ges	10,9%			n.a.	4,3%
Idiopath. Detrusor- hyperaktivität	w	15,2%	19,2%			19,7%
	m	19,8%		n.a.		27,2%
	Ges	17,4%			16,8%	20,6%
Neurogene Detru- sorhyperaktivität	w	18,8%	n.a.			n.a.
	m	23,0%		n.a.		n.a.
	Ges	20,8%			10,8%	18,0%
Belastungs- inkontinenz	w	41,1%	n.a.			27,7%
	m	6,6%		n.a.		5,1%
	Ges	24,8%			24,4%	17,3%
Hypokontraktiler Detrusor	w	16,7%	11,4%			n.a.
	m	11,0%		10,6%		n.a.
	Ges	14,0%			n.a.	29,8%
Leistungs- verbrauchender Prozess	w	1,7%	n.a.			16,5%
	m	5,7%		n.a.		14,3%
	Ges	3,6%			1,4%	19,1%

Ergänzung:

w = relative Häufigkeit der weiblichen Patienten, bezogen auf die Gesamtheit der Frauen im Kollektiv

m= relative Häufigkeit der männlichen Patienten, bezogen auf die Gesamtheit der Männer im Kollektiv

Ges= relative Häufigkeit der Patienten, bezogen auf das erhobene Gesamtkollektiv

Die epidemiologische Verteilung von Harnblasenentleerungsstörungen am Städtischen Klinikum Neunkirchen ist vergleichbar im Rahmen der bisher publizierten Daten (Kuo 2007, 2012; Maleika 1993; Reynolds et al. 2012). Allerdings erfolgt in dieser Arbeit eine deutlich genauere Analyse und Aufschlüsselung der einzelnen Diagnosen als in anderen Studien (Kuo 2007, 2012; Reynolds et al. 2012).

In einer großen taiwanischen Studie, die insgesamt 1605 konsekutive Videourodynamiken an Frauen untersuchte (Kuo 2012), zeigten sich vergleichbare Häufigkeiten für das Auftreten von subvesikaler Obstruktion, Harnblasenhypersensitivität, idiopathischer Detrusorhyperaktivität und hypokontraktilen Detrusor (s. Tabelle 52). Auffallend ist jedoch der hohe Anteil von Patienten (16,9% aller untersuchten Frauen), bei denen videourodynamisch keinerlei Pathologien detektiert werden konnten. Am Städtischen Klinikum Neunkirchen beträgt die Häufigkeit eines videourodynamischen Normalbefundes bei Frauen lediglich 5,5%.

Bei einer weiteren Studie wurden 1407 videourodynamische Untersuchungen an Männern evaluiert (Kuo 2007). Einschlusskriterien für diese Studie waren das gleichzeitige Vorliegen von Symptomen betreffend der Speicher- und Entleerungsfunktion der Harnblase. Auch hier zeigten sich sehr ähnliche Häufigkeitsverteilungen bezüglich des Auftretens von subvesikaler Obstruktion, Harnblasenhypersensitivität und Detrusorhypokontraktilität. Auch in dieser Studie lag der Anteil an Patienten, bei denen ein videourodynamischer Normalbefund diagnostiziert wurde, mit 7,5% des untersuchten Gesamtkollektives mehr als dreifach höher als in unserem Kollektiv.

Reynolds et al. untersuchten die Anwendung urodynamischer Untersuchungsmethoden in den Vereinigten Staaten von Amerika unter Verwendung von Versicherungsdaten (Reynolds et al. 2012). Hierbei wurden 1035 Patienten analysiert, die einer videourodynamischen Untersuchung zugeführt wurden. Da keine geschlechtsspezifische Evaluation vorgenommen wurde, wurden lediglich die Häufigkeiten im Gesamtkollektiv verglichen. Hierbei zeigten sich sehr ähnliche Häufigkeiten im Hinblick auf idiopathische Detrusorhyperaktivität und Belastungsinkontinenz. Vergleicht man das Auftreten von subvesikaler Obstruktion, neurogener Detrusorhyperaktivität und leistungsverbrauchenden Prozessen, so zeigen sich diese Pathologien deutlich seltener in der von Reynolds et. al. beschriebenen Population. Überraschenderweise werden trotz des großen repräsentativen Kollektives keine Daten bezüglich urodynamisch wichtiger Parameter ausgegeben. Eine Erklärung hierfür findet sich nicht.

Eine weitere große videourodynamische Studie von Maleika et. al aus dem Jahre 1992 umfasst die Analyse von 617 Patienten (Maleika 1993). Hierbei konnten vergleichbare Häufigkeiten für das Auftreten von idiopathischer und neurogener Detrusorhyperaktivität und Belas-

tungsinkontinenz erhoben werden. Ein Normalbefund wurde etwa doppelt so häufig festgestellt. Wesentlich seltener wurden subvesikale Obstruktionen und Harnblasenhypersensibilitäten diagnostiziert. Leistungsverbrauchende Prozesse wurden dagegen fast fünffach häufiger, eine Detrusorhypokontraktilität etwa doppelt so häufig, beschrieben.

Diese Unterschiede lassen sich unter anderem dadurch erklären, dass die Indikationsstellung für eine videourodynamische Untersuchung Ende der 1980er Jahre eher großzügig gestellt wurde. Der Anteil der Patienten mit Normalbefund (7,8% bzw. 9,5%) zeigt jedoch, dass die Indikation in dieser Studie adäquat gestellt wurde. Das vermehrte Auftreten von leistungsverbrauchenden Prozessen lässt sich unter anderem durch einen höheren Anteil an jungen Patienten (z.B. Kinder mit VUR) im universitären Umfeld mit Kinderurologie und Kinderchirurgie erklären. Zudem findet sich in einem universitären Patientenkollektiv ein deutlich größerer Anteil von Patienten mit komplexen Pathologien.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich die Häufigkeitsverteilung von Harnblasenentleerungsstörungen in großen videourodynamischen Studien ähnlich darstellt. Häufigste Pathologien bei Frauen stellen Belastungsinkontinenz, Detrusorhyperaktivität sowie Detrusorhypokontraktilität dar. Bei Männern stehen subvesikale Obstruktion, Detrusorhyperaktivität und Detrusorhypokontraktilität im Vordergrund.

Diskrepanzen bezüglich verschiedener Häufigkeitsverteilungen lassen sich am ehesten durch die unterschiedlichen Einschlusskriterien der Studien, durch das Fehlen einer standardisierten Indikationsstellung und durch eine Spezialisierung auf bestimmte Krankheitsbilder an den jeweiligen Zentren erklären.

5.3. Wie häufig sind kombinierte Harnblasenentleerungsstörungen und welchen Stellenwert hat die Videourodynamik in deren Diagnostik?

Bislang beschäftigte sich keine Studie gezielt mit der Fragestellung, wie groß der Anteil an Patienten ist, bei denen mehr als eine urodynamische Pathologie gleichzeitig diagnostiziert wurde. In dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass bei mehr als einem Drittel aller untersuchter Patienten (37,7%) mindestens eine zweite Pathologie vorliegt (s. Abb. 11). Bei Frauen wurde in rund 30% eine zweite, in 4,4% der Fälle sogar eine dritte Pathologie diagnostiziert (s. Abb. 12). Bei Männern war der Anteil mit 38,4% Zweitpathologien und 2,8% Drittpathologien noch größer (s. Abb.13). Diese Daten legen nahe, dass Harnblasenentleerungsstörungen wesentlich häufiger als vermutet kombiniert auftreten. Hierdurch ergeben sich spezielle Anforderungen an deren Diagnostik und Konsequenzen für die Therapie, da nur die Behandlung von allen vorliegenden Pathologien erfolgsversprechend ist.

Die Analyse und Diskussion der genauen Konstellationen von kombinierten Harnblasenentleerungsstörungen ist Objekt nachfolgender Subgruppenanalysen. Im Rahmen der Ergebnisbeschreibung der Analyse der einzelnen Harnblasenentleerungsstörungen sind die entsprechenden koexistenten Pathologien bereits in dieser Studie nachvollziehbar. Stellvertretend werden im Folgenden die beiden häufigsten kombinierten Harnblasenentleerungsstörungen bei Männern und Frauen diskutiert.

Weibliche Patienten:

Belastungsinkontinenz (41,1%) und Detrusorhyperaktivität (34%) stellen in unserer Analyse die beiden häufigsten Pathologien der Frau dar. Die Mischinkontinenz als Kombination beider Harnblasenentleerungsstörungen wurde in unserem Kollektiv bei 24,6% aller untersuchten Frauen detektiert. Diese Werte decken sich mit den bereits in der Literatur beschriebenen Häufigkeiten für das Auftreten einer Mischinkontinenz in großen Kollektiven ((Altaweel and Alharbi 2012): 22% von 2180 befragten Frauen; (Minassian et al. 2008): 14,5% von 2875 befragten Frauen). Hier ist kritisch anzumerken, dass die Evaluierung in den zitierten Studien nur mittels Fragebogen erfolgte und dadurch keine definitive Diagnosesicherung gegeben ist. Eine urodynamische Korrelation mit den Diagnosen erfolgte nicht.

Die große Prävalenz kombinierter Harnblasenfunktionsstörungen stellt spezielle Anforderungen an die Diagnostik. Aktuell wird eine urodynamische Abklärung bei allen Frauen mit therapieresistenter Belastungsinkontinenz sowie vor einer chirurgischen Intervention bei Belastungsinkontinenz empfohlen (Lucas 2012b).

Serati et al konnten zeigen, dass durch die urodynamische Untersuchung eine klinisch inapparente Detrusorhyperaktivität aufgedeckt wird und durch die folgende adäquate Therapie die Notwendigkeit von operativen Eingriffen sinkt (Serati et al. 2013).

Aus den Daten dieser Studie lässt sich zusätzlich herleiten, dass eine Kombination mit videourographischer Darstellung eine weitere Vereinfachung der Therapieplanung zur Folge hat. Allein bei Frauen mit Belastungsinkontinenz konnte in 38% der Fälle eine morphologisch relevante Pathologie erkannt werden, unter anderem Senkungspathologien wie Descensus und Zystocele (bei 71% dieser Fälle). Auch diese Verteilung deckt sich mit anderen Studien und unterstreicht die Relevanz einer videourodynamischen Untersuchung ((Buchsbaum 2006): 40% der Frauen mit Belastungsinkontinenz und Senkungspathologien). Nur durch die Darstellung vorliegender morphologischer Veränderungen kann eine adäquate Therapie geplant und gewährleistet werden. Daneben erleichtert die Visualisierung des Defektes in der funktionellen Aufnahme die Planung einer operativen Korrektur (Auswahl der unterschiedlichen operativen Verfahren).

Männliche Patienten:

Subvesikale Obstruktion (62,8%) und Detrusorhyperaktivität (42,8%) stellen die beiden häufigsten Pathologien in unserem Kollektiv bei Männern dar. Das gleichzeitige Auftreten beider Pathologien wurde bei 22,4% aller untersuchten Männer festgestellt. Bei Männern mit videourodynamisch gesicherter subvesikaler Obstruktion fand sich in 36,2% der Fälle eine gleichzeitige Detrusorhyperaktivität. In anderen Studien wurden vergleichbare Häufigkeiten für das Auftreten einer Detrusorhyperaktivität bei Vorliegen einer subvesikalen Obstruktion beschrieben ((Liu et al. 2012): 41,3%; (Shahab et al. 2009): 40,8%; (Kuo 2007): 39,3%; (Maleika 1993): 21,9%).

Eine urodynamische Untersuchung wird bei allen Patienten, bei denen der Verdacht auf das Vorliegen komplizierender Faktoren (Alter <50 / >80 Jahre, Zustand nach Radikal-Operation im Becken, neurologische Begleiterkrankungen, fehlende Verbesserung nach invasiver Therapie) bei einer subvesikalen Obstruktion besteht, empfohlen (Oelke et al. 2008a; Rosier et al. 2010b). Die Häufigkeit einer begleitenden Detrusorhyperaktivität bei subvesikaler Obstruktion steigt mit zunehmendem Patientenalter und dem Ausmaß der Obstruktion (Oelke et al. 2008b). Um betroffenen Patienten eine adäquate Therapie zukommen zu lassen, sollte eine urodynamische Untersuchung erfolgen (Bablumyan 2010).

Mit Hilfe der simultanen Durchleuchtung konnten bei 10% der Patienten mit subvesikaler Obstruktion ein oder mehrere funktionswirksame Harnblasendivertikel detektiert werden. Des

Weiteren wurde das Auftreten von vesikoureteralem Reflux bei 4,4% der Patienten festgestellt. Diese Anzeichen für eine Dekompensation der subvesikalen Obstruktion liefern entscheidende Informationen für eine notwendige Therapieplanung. Während Patienten mit reiner subvesikaler Obstruktion aufgrund einer benignen Prostatahyperplasie initial medikamentös oder alternativ chirurgisch (endoskopisch, offen) behandelt werden können, erscheint ein endoskopischer Ansatz bei funktionswirksamen Harnblasendivertikeln nicht ausreichend, da hierdurch die koexistierende Pathologie und die damit verbundene Restharnbildung nicht adäquat behandelt werden. Allerdings existiert bisher keine Studie, die diese Fragestellung abschließend beantwortet.

Zudem ist die videourodynamische Untersuchung eine aussagekräftige Methode zur Differenzierung der Ursache von obstruktiven Harnblasenentleerungsstörungen (Wang CC 2003).

Kuo et al zeigten, dass mit Hilfe der morphologischen Darstellung der Grund für die vorliegende subvesikale Obstruktion validiert werden kann (Kuo 2007). Dies stimmt mit unseren Beobachtungen überein.

5.4. Wie häufig ist der videourodynamische Normalbefund am Städtischen Klinikum Neunkirchen und wie stellt sich dieser dar?

Der videourodynamische Normalbefund wurde am Städtischen Klinikum Neunkirchen bei insgesamt 144 Patienten (3,8% des Gesamtkollektivs) diagnostiziert. Darunter waren 110 Frauen (5,5% aller untersuchten Frauen) und 34 Männer (1,9% aller untersuchten Männer).

Tabelle 53: Übersicht über urodynamische Parameter bei Patienten mit Normalbefund

	Bleser 2013		Alloussi 2010		Maleika 1992	
Geschlechtsverteilung	W (N=110)	M (N=34)	W (N=712)	M (N=264)	W (N=33)	M (N=17)
Alter [Jahre]	45,1 (± 20,8)	51,6 (± 22,5)	32,3 (±17,7)	39,0 (±19,2)	33	
MCC [ml]	528,5 (±207,7)	478,9 (± 198,3)	468 (± 206)	515 (± 254)	492,8 (±218,4)	589,2 (±323,9)
V [ml]	500,3 (±212)	459,0 (± 187,2)	468 (±203)	508 (±225)	467,9 (±223,8)	515,4 (±199,4)
T [s]	48,6 (±25,6)	46,5 (±27,2)	39,0 (±21,6)	42,5 (±19,9)	41,7 (± 21,6)	50,1 (±20,5)
Qmax [ml/s]	25,0* (±8,7)	20,2* (± 6,2)	28,1* (±10,8)	24,1* (±7,0)	25,3 (± 9,1)	18,6 (± 9,2)
Restharn n. UD [ml]	60,2 (±161,2)	44,3 (± 176,8)				
pDet. bei Qmax [cmH ₂ O]	37,4** (±18,7)	50,0 ** (±29,5)	32,0 (± 10,6)	38,3 (±11,5)	36,8 (± 14,5)	51,4 (± 21,1)

*: p< 0,05 **: p<0,01

Verglichen mit anderen großen videourodynamischen Studien (Kuo 2007, 2012; Maleika 1993) (siehe Tabelle 52 und 53) stellt sich die Rate an Normalbefunden am Städtischen Klinikum Neunkirchen als äußerst gering dar. Patienten mit Normalbefund stammen am Städtischen Klinikum Neunkirchen aus zwei Gruppen: Ein Teil dieser Befunde werden im Rahmen von Gutachtenuntersuchungen erhoben. Bei diesen Patienten liegt dementsprechend nicht zwingend eine klinische Beschwerdesymptomatik vor. Der andere Teil dieser Normalbefunde wird bei Patienten festgestellt, bei denen aufgrund ihrer klinischen Symptomatik die Indikation zur Videourodynamik gestellt wird. Hier findet sich jedoch kein pathologisches Korrelat

für die beklagten Beschwerden. Insofern kann die Rate an videourodynamischen Normalbefunden als Qualitätskontrolle für eine adäquate Indikationsstellung betrachtet werden. Je niedriger dieser Prozentsatz ist, umso besser wird die klinische Beschwerdesymptomatik eingeschätzt und der Patient einer adäquaten Untersuchungsmodalität zugeführt. Bei einem hohen Anteil an Normalbefunden stellt sich die Frage nach einer "Überdiagnostik", die dem Patienten nicht zugemutet werden sollte. Aus diesem Grund sollte die Indikation zur Videourodynamik fachärztlich von erfahrenen Kollegen gestellt werden.

Bei weiblichen Patienten wird in den vier beschriebenen großen Studien (siehe Tab. 53), (Alloussi 2010; Kuo 2007, 2012; Maleika 1993) eine größere Häufigkeit eines videourodynamischen Normalbefundes gegenüber Männern beschrieben. Auch in unserer Studie wurde ein Normalbefund bei Frauen fast dreimal häufiger beschrieben. Des Weiteren sind Patienten mit urodynamischem Normalbefund wesentlich jünger als jene mit einer objektivierbaren Pathologie.

Eine Gegenüberstellung der analysierten urodynamischen Parameter bei Patienten mit Normalbefund ist in Tabelle 53 nachzuvollziehen. Frauen zeigen signifikant höhere Harnflussraten als Männer, was in der Übersichtsarbeit von Alloussi et. al (retrospektive Analyse von 976 Urodynamiken ohne pathologischen Befund) ebenfalls nachgewiesen wurde (Alloussi 2010). Zudem zeigten männliche Patienten signifikant höhere Detrusordrücke bei maximalem Fluss. Der gleiche Trend kann in den Studien von Alloussi et al. und Maleika et al. abgelesen werden, jedoch wurde hier kein signifikanter Unterschied ermittelt (Alloussi 2010; Maleika 1992). Des Weiteren zeigt sich eine ähnlich große Standardabweichung bezüglich aller urodynamischer Werte. Eine erniedrigte zystometrische Blasenkapazität beispielsweise muss nicht zwingend pathologisch sein. Ursache hierfür können zum einen die ungewohnte Situation sowie die unphysiologische Blasenfüllung sein (Alloussi 2010; Rosier 2013). Bei adäquatem Harnfluss und Miktionsdauer, wie in diesen Fällen bei unserem Kollektiv, kann dies durchaus als normal gewertet werden. Die breite individuelle Streuung dieser Parameter deckt sich mit dem aktuellen wissenschaftlichen Konsens, dass die erhobenen Messwerte zur Beurteilung immer in Zusammenschau mit der Klinik und den subjektiven Angaben des Patienten betrachtet werden müssen (Alloussi 2010; Rosier et al. 2010a; Schafer et al. 2002; Wyndaele 1999). Es gilt als erwiesen, dass Patienten sich bei einer wiederholten Messung an die Untersuchungsbedingungen adaptieren, eine entsprechende Veränderung der Messwerte wird häufig beschrieben (Gupta et al. 2004). Dementsprechend sollte eine direkte Zweitmessung mit Restharnbestimmung bei liegendem Messkatheter stets zur Diagnosesicherung angeschlossen werden.

Auffallend sind teilweise relevante Restharmengen. Auch hier ist die Gesamtsituation der Patienten zu sehen, die in einem nicht vertrauten Umfeld unter unphysiologischen Voraussetzungen miktieren sollen. Deswegen erfolgte eine Bewertung direkt am Patienten sowie eine Reevaluation durch den Ober- oder Chefarzt während der Untersuchung. Trotz dieser intensiven Qualitätskontrolle sind relevante Restharmengen vorgekommen. Eine genauere Erklärung hierfür ist leider nicht möglich.

Morphologische Veränderungen können je nach Ausprägung und klinischer Beschwerdesymptomatik mit einem urodynamischen Normalbefund einher gehen. Rund 15% der Frauen mit urodynamischem Normalbefund zeigten den morphologischen Aspekt von Senkungspathologien. Ebenso wurden nicht funktionswirksame Divertikel und vesikoureteraler Reflux in geringgradiger Ausprägung festgestellt. In Zusammenschau mit der Ausprägung, der Funktionsrelevanz und des klinischen Bildes wurden diesen Befunden in seltenen Fällen jedoch keine Pathologie zugeschrieben. Eine Aussage, ob diese morphologischen Veränderungen bei der Untersuchung als klinisch "stumm" einzustufen sind und in naher Zukunft symptomatisch werden, lässt sich nicht treffen.

5.5. IPSS und QoL-Index bei obstruktiven und nicht-obstruktiven Harnblasenentleerungsstörungen

Im Rahmen der Analyse der urodynamischen Parameter wurde eine Auswertung des International Prostate Symptom Score und des Quality of Life Index vorgenommen. Es erfolgte die Signifikanztestung auf geschlechtsspezifische Unterschiede sowie auf Unterschiede zu Patienten mit urodynamischem Normalbefund als Vergleichsgruppe. Aus Gründen der Übersicht sind die Ergebnisse in Tabelle 54 zusammengestellt:

Tabelle 54: IPSS und QoL-Index in den Befundgruppen

Befund	IPSS		QoL	
	Weiblich	Männlich	Weiblich	Männlich
Normalbefund	10,1	8,0	3,6	2,7
Subvesikale Obstruktion	17,2*	18,0*	4,1	4,0
Idiopath. Detrusorhyperaktivität	17,9*	18,5*	4,5*	4,4*
Neurogene Detrusorhyperaktivität	16,0*	17,7*	4,6*,**	4,1*
Detrusorhypersensitivität	16,2*	12,3	4,3	4,0
Belastungsinkontinenz	14,7*	14,1*	4,7*	4,7*
Detrusorhypokontraktilität	19,1*	16,5*	4,7*	4,0*
Leistungsverbrauchender Prozess	14,0	15,2	4,5	3,2

* Signifikanter Unterschied zu Patienten mit Normalbefund

** signifikanter geschlechtsspezifischer Unterschied

Der International Prostate Symptom Score (IPSS) gilt als anerkanntes Scoresystem zur Objektivierung der Beschwerden von Patienten mit subvesikaler Obstruktion (Barry et al. 1992). Hierbei gilt zu beachten, dass dieser Score nicht zur Diagnosestellung geeignet ist, sondern lediglich zur Symptomquantifizierung angewendet werden soll (Ezz el Din et al. 1996; Seitz et al. 2013). Zudem wurde festgestellt, dass der IPSS auch bei weiblichen Patienten dazu geeignet ist, Symptome im Rahmen von Harnblasenentleerungsstörungen zu erfassen (Hsiao et al. 2013). Weitere Studien belegen die Effektivität des IPSS bzw. von dessen Subscores bei der Erfassung von Symptomen, die nicht auf obstruktive Harnblasenentleerungsstörungen zurückgehen (Hsiao et al. 2013; Liao et al. 2011).

Betrachtet man die Gegenüberstellung der IPSS-Werte bei Männern und Frauen (s. Tab. 54), so ergeben sich sehr ähnliche Werte innerhalb der einzelnen Befundgruppen. Bei Patienten mit subvesikaler Obstruktion, idiopathischer und neurogener Detrusorhyperaktivität, Belas-

tungsinkontinenz und Detrusorhypokontraktilität zeigen sich geschlechtsunabhängig gleichgerichtete signifikante Unterschiede zum Vergleichskollektiv mit urodynamischem Normalbefund. Signifikante geschlechtsspezifische Unterschiede bezüglich des IPSS wurden in keiner Gruppe detektiert. Dies unterstützt die These, dass der ursprünglich für Männer generierte Fragebogen ebenfalls verlässliche Aussagen bei weiblichen Patienten ergibt. Des Weiteren zeigt sich, dass sich der IPSS nicht nur bei obstruktiven, sondern auch bei nicht-obstruktiven Harnblasenentleerungsstörungen als geeignetes Mittel zur Symptomerfassung und - Quantifizierung erweist.

In der Gruppe der Patienten mit urodynamischem Normalbefund lagen die durchschnittlichen IPSS-Werte sowohl bei Frauen (10,1) als auch bei Männern (8,0) in dem Bereich einer mittelschweren Symptomatik. Trotzdem fand sich bei diesen Patienten in der urodynamischen Untersuchung kein pathologisches Korrelat für die beklagten Beschwerden. Diese Ergebnisse spiegeln die wissenschaftliche Meinung wider, dass der IPSS lediglich zur Symptomquantifizierung dient (Ezz el Din et al. 1996; Seitz et al. 2013). Eine Schlussfolgerung auf tatsächliche morphologische Veränderungen und deren Ausprägungsgrad darf nicht allein aufgrund des IPSS-Wertes erfolgen (Madersbacher et al. 1999).

Eine gezielte Analyse der Unterschiede von IPSS- und QoL-Index innerhalb der einzelnen Subgruppen ist Gegenstand nachfolgender Studien.

5.6. Ist die Strahlenbelastung der kombinierten videourodynamischen Untersuchung gerechtfertigt?

Betrachtet man die Strahlenbelastung bei der Videourodynamik, so wurde am Städtischen Klinikum Neunkirchen ein durchschnittliches Dosisflächenprodukt (DFP) von 484,7 (± 336) $\text{cGy} \times \text{cm}^2$ sowie eine mittlere Durchleuchtungszeit von 97,5 (± 34) Sekunden erhoben (s. Tab. 51). Zur Evaluation der Strahlenbelastung bietet sich der Vergleich mit anderen häufig eingesetzten Untersuchungsmethoden, bei denen ebenfalls Röntgenstrahlung genutzt wird, an.

Abbildung 25: Referenzwerte für diagnostische und interventionelle Röntgenuntersuchungen

Tab. 1: Diagnostische Referenzwerte für Röntgenaufnahmen an Erwachsenen

Aufnahme	DFP* [cGy x cm ²] bzw. [μGy x m ²]
Schädel ap/pa*	65
Schädel lat**	60
Thorax pa	16
Thorax lat	55
Brustwirbelsäule ap	130
Brustwirbelsäule lat	170
Lendenwirbelsäule ap	230
Lendenwirbelsäule lat	420
Becken ap	300
Abdomen	300
	AGD** [mSv]
Mammographie (cc und mlo)***	2,5

Tab. 2: Diagnostische Referenzwerte für diagnostische und interventionelle Durchleuchtungen an Erwachsenen

Untersuchungsart	DFP [cGy x cm ²] bzw. [μGy x m ²]
Dünndarm	4400
Kolon Kontrasteinlauf	3700
Phlebographie Bein-Becken	500
Arteriographie Becken-Bein	6400
Koronarangiographie	3500
PTA*	5000
PTCA**	6000

* Perkutane Transluminare Angioplastie

** Perkutane Transluminare Card-Angioplastie

aus: (Noßke 2010).

Das Dosisflächenprodukt bei einer videourodynamischen Untersuchung liegt demnach mit 485 $\text{cGy} \times \text{cm}^2$ (Mittelwert) in der Größenordnung einer Röntgenaufnahme der Lendenwirbelsäule (420 $\text{cGy} \times \text{cm}^2$) und ist im Vergleich zu anderen Durchleuchtungsuntersuchungen, wie beispielsweise dem Kolonkontrasteinlauf mit 3700 $\text{cGy} \times \text{cm}^2$, wesentlich strahlenärmer. Die hohe Standardabweichung der applizierten Strahlendosis (336 $\text{cGy} \times \text{cm}^2$) zeigt allerdings, dass die Strahlenbelastung je nach Patient und Untersucher erheblich variieren kann. Dies ist zum Einen in der unterschiedlichen Komplexität der zu untersuchenden Pathologien begründet, zum Anderen spielt der Habitus des Patienten bezüglich der Durchführung der Durchleuchtung eine große Rolle. Eine signifikante Assoziation von Body Mass Index und applizierter Strahlendosis wurde kürzlich in einer großen Studie nachgewiesen (Giarenis et al. 2013). Weitere beeinflussende Aspekte sind Ausbildungsstand und Erfahrung des Untersu-

chenden. Eine Weiterbildung zum sachgemäßen und sinnvollen Einsatz von Röntgenstrahlung ist obligat.

Vergleicht man die Strahlenbelastung bei Videourodynamik am Klinikum Neunkirchen mit anderen Kollektiven, so lässt sich festhalten, dass sich die Durchleuchtungszeit mit rund 98 Sekunden pro Patient genau mit der benötigten Durchleuchtungszeit deckt, die im Rahmen einer Analyse von Videourodynamiken bei Kindern in Kalifornien erhoben wurde (durchschnittlich 1,8 Minuten) (Ngo et al. 2011). In einer weiteren aktuellen Studie wurde eine mittlere Durchleuchtungszeit von 63,15 ($\pm 21,81$) Sekunden erhoben (Giarenis et al. 2013). Hier ließ sich jedoch nicht eruieren, ob zur Diagnosesicherung stets eine zweite Messung durchgeführt wurde, wie es am Städtischen Klinikum Neunkirchen zum Standardprozedere gehört.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Strahlenbelastung bei Videourodynamik im Vergleich mit anderen häufig eingesetzten röntgenologischen Verfahren als niedrig einzustufen ist. In Anbetracht der hohen diagnostischen Wertigkeit der durch die Durchleuchtung gewonnenen Zusatzinformationen im Hinblick auf Therapie und Behandlungserfolg, ist die beschriebene Strahlenbelastung durchaus gerechtfertigt. Allerdings muss bei verlängerter Untersuchungsdauer, die patienten- oder untersucherbedingt sein kann, mit einer erheblich größeren Strahlenbelastung gerechnet werden.

Vergleicht man die Strahlenbelastung im Rahmen der Videourodynamik am Städtischen Klinikum Neunkirchen mit anderen Zentren, so liegt diese in derselben Größenordnung. Viele Daten wurden bisher zu diesem Thema nicht publiziert.

5.7. Wo sehen wir Verbesserungsmöglichkeiten der videourodynamischen Untersuchung in der Zukunft?

Invasivität und Strahlenbelastung sind wesentliche Nachteile der videourodynamischen Untersuchung. In aktuellen wissenschaftlichen Studien werden neue, katheterfreie Systeme zur dynamischen Darstellung des unteren Harntraktes evaluiert. Beispiele für solche nicht invasiven Untersuchungs-Systeme stellen die Doppler-Ultraschall Videourodynamik (Belal and Abrams 2006; Ozawa et al. 2010) und die Nahinfrarotspektroskopie (Faray et al. 2011a; Faray et al. 2011b) dar. Zur Zeit gelten beide Systeme jedoch als unsichere Testmethoden, die intensiver wissenschaftlicher Untersuchung und Optimierung bedürfen (Faray and Heesakkers 2011; Mastoroudes et al. 2012). Daher gilt die urodynamische Untersuchung nach wie vor als diagnostischer Goldstandard bei Harnblasenentleerungsstörungen (Belal and Abrams 2006; Faray and Heesakkers 2011). Eine Videourodynamik ist zu empfehlen, da kombinierte Störungen (bis ca. 40% des Kollektivs) und morphologische Pathologien (teilweise bis 40% des Kollektivs) hierdurch detektierbar sind. Leider gibt es bezüglich der Indikationsstellung zur Videourodynamik keine einheitliche internationale oder nationale Leitlinie.

Aufgrund der Invasivität und der Strahlenbelastung im Rahmen der Videourodynamik sehen wir einen entscheidenden Aspekt im Hinblick auf die Patientensicherheit in der Indikationsstellung zur Untersuchung. Wie bereits erwähnt kann der Anteil der Patienten mit videourodynamischem Normalbefund (Gutachtenfälle ausgeschlossen) als Indikator für eine korrekte Indikationsstellung betrachtet werden. Wir schlagen daher vor, die Indikationsstellung anhand des Prozentsatzes der Patienten mit videourodynamischem Normalbefund am Ende jedes Jahres zu evaluieren. Dieser Anteil sollte unserer Meinung nach unter 15-20 % liegen. Aus den genannten Gründen sollte die Indikation zur videourodynamischen Untersuchung fachärztlich gestellt werden. Ebenso sollte eine Validierung der Ergebnisse stets durch einen urodynamisch erfahrenen Kollegen erfolgen.

Dank der Verbesserung der technischen Untersuchungsmodalitäten, neuen Erkenntnissen im Strahlenschutz sowie der Anwendung einer intermittierenden Durchleuchtung konnte die Durchleuchtungszeit im Vergleich zu einer großen videourodynamischen Studie von 212 Sekunden (Maleika 1993) auf 97,5 Sekunden (vgl. Tab. 51) gesenkt werden. Durch anhaltende intensive Forschung auf dem Gebiet der Durchleuchtungstechnik und die umfassende Ausbildung der untersuchenden Ärzte erhoffen wir uns eine weitere Reduktion der Strahlenbelastung im Rahmen der Videourodynamik.

5.8. Ausblick

Mit Hilfe der Daten unseres Kollektivs ist die Analyse der einzelnen Pathologien durch fokussierte Subgruppenanalysen geplant. Klinische Verdachtsdiagnosen sowie Fragebögen können beispielsweise mit der videourodynamischen Diagnose korreliert werden, um den prädiktiven Wert einer klinischen Diagnose zu evaluieren. Eine aktuelle Subgruppenanalyse beschäftigt sich mit dem kombinierten Auftreten von subvesikaler Obstruktion und Detrusorhyperaktivität und den sich daraus ergebenden therapeutischen Konsequenzen.

Im Rahmen der Datenerfassung wurden weitere 600 videourodynamische Untersuchungen erhoben, die Kontrollmessungen bei Patienten nach einer durchgeführten Therapie darstellen. Durch den Vergleich der videourodynamischen Befunde vor und nach einer speziellen Therapie kann somit deren Effekt evaluiert werden. Unter dieser Fragestellung können unterschiedliche Therapieverfahren und deren Wirksamkeit auch für andere Pathologien analysiert werden. Daneben präsentiert diese Studie repräsentative Richtwerte, die der Fortbildung und als Hilfestellung bei der Diagnostik von Blasenentleerungsstörungen dienen.

6. Literaturverzeichnis

1. Abrams P et al. (2002), 'The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society', *Neurourol Urodyn*, 21 (2), 167-78.
2. Alloussi SH, Lang C, Stenz A, Ziegler M, Alloussi S (2010), 'Urodynamische Referenzwerte: eine retrospektive Analyse von 976 Urodynamiken ohne pathologischen Befund'. *Abstract DGU 2010 P11.1*.
3. Altaweel W, Alharbi M (2012), 'Urinary incontinence: prevalence, risk factors, and impact on health related quality of life in Saudi women', *Neurourol Urodyn*, 31 (5), 642-5.
4. Bablumyan A (2010), 'Interrelation of hyperactivity of bladder and infravesical obstruction in patients with benign prostate hyperplasia', *Georgian Med News*, (189), 7-11.
5. Barry MJ et al. (1992), 'The American Urological Association symptom index for benign prostatic hyperplasia. The Measurement Committee of the American Urological Association', *J Urol*, 148 (5), 1549-57; discussion 64.
6. Belal M, Abrams P (2006), 'Noninvasive methods of diagnosing bladder outlet obstruction in men. Part 1: Nonurodynamic approach', *J Urol*, 176 (1), 22-8.
7. Blok BF (2002), 'Central pathways controlling micturition and urinary continence', *Urology*, 59 (5 Suppl 1), 13-7.
8. Buchsbaum GM (2006), 'Urinary incontinence and pelvic organ prolapse', *Minerva Urol Nefrol*, 58 (4), 311-9.
9. Chancellor MB et al. (1998), 'The invention of the modern uroflowmeter by Willard M. Drake, Jr at Jefferson Medical College', *Urology*, 51 (4), 671-4.
10. Danforth KN et al. (2009), 'Type 2 diabetes mellitus and risk of stress, urge and mixed urinary incontinence', *J Urol*, 181 (1), 193-7.
11. DeMaagd GA, Pharm D, Davenport TC (2012), 'Management of Urinary Incontinence', *P T*. 2012 June; 37(6): 345-361, 361B-361H.
12. Dreikorn K, Berges R, Höfner K (2010), 'S2 Leitlinie Urologie: Diagnostik und Differentialdiagnostik des Benigen Prostata-Syndroms (BPS)'. http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/043341_S2e_Benignes_Prostatasyndrom_Diagnostik_Differenzialdiagnostik_LL-Text.pdf.
13. Ezz el Din K et al. (1996), 'Correlation between uroflowmetry, prostate volume, postvoid residue, and lower urinary tract symptoms as measured by the International Prostate Symptom Score', *Urology*, 48 (3), 393-7.
14. Farag FF, Heesakkers JP (2011), 'Non-invasive techniques in the diagnosis of bladder storage disorders', *Neurourol Urodyn*, 30 (8), 1422-8.
15. Farag FF et al. (2011a), 'Feasibility of noninvasive near-infrared spectroscopy to diagnose detrusor overactivity', *Urol Int*, 87 (3), 330-5.

16. Farag FF et al. (2011b), 'Near-infrared spectroscopy: a novel, noninvasive, diagnostic method for detrusor overactivity in patients with overactive bladder symptoms-a preliminary and experimental study', *Eur Urol*, 59 (5), 757-62.
17. Fowler CJ, Griffiths D, de Groat WC (2008), 'The neural control of micturition', *Nat Rev Neurosci*, 9 (6), 453-66.
18. Giarenis I et al. (2013), 'Radiation exposure during videourodynamics in women', *Int Urogynecol J*.
19. Gupta A, Defreitas G, Lemack GE (2004), 'The reproducibility of urodynamic findings in healthy female volunteers: results of repeated studies in the same setting and after short-term follow-up', *Neurourol Urodyn*, 23 (4), 311-6.
20. Homma Y; Batista J; Bauer S, Griffiths D; Hilton P; Kramer G; Lose G; Rosier P (2002), 'Urodynamics', in P. Abrams (ed.), *Incontinence* (International Consultation on Incontinence).
21. Hsiao SM, Lin HH, Kuo HC (2013), 'International prostate symptom score for assessing lower urinary tract dysfunction in women', *Int Urogynecol J*, 24 (2), 263-7.
22. Jochem D; Miller K; (2007), *Praxis der Urologie Band II* (3. überarbeitete und erweiterte Auflage edn.: Thieme).
23. Jost W; Krammer H; Raulf F (2009), 'Neuroproktologie-Neurologie des Beckenbodens'.
24. Karlson S (1953), 'Experimental studies on the functioning of the female urinary bladder and urethra', *Acta Obstet Gynecol Scand*, 32 (3), 285-307.
25. Kuo HC (2007), 'Videourodynamic analysis of pathophysiology of men with both storage and voiding lower urinary tract symptoms', *Urology*, 70 (2), 272-6.
26. Kuo HC (2012), 'Clinical symptoms are not reliable in the diagnosis of lower urinary tract dysfunction in women', *J Formos Med Assoc*, 111 (7), 386-91.
27. Küss R, Gregoir W (1988), *Histoire illustrée de L'Urologie. Roger Dacosta, Paris*.
28. Liao CH, Chung SD, Kuo HC (2011), 'Diagnostic value of International Prostate Symptom Score voiding-to-storage subscore ratio in male lower urinary tract symptoms', *Int J Clin Pract*, 65 (5), 552-8.
29. Liu N et al. (2012), 'Multiple factors related to detrusor overactivity in Chinese patients with benign prostate hyperplasia', *Chin Med J (Engl)*, 125 (21), 3778-81.
30. Lucas MG, Bosch RJ, Cruz FR, Madden TB, Nambiar A, Neisius A, Pickard RS, de Ridder DJ and Tubaro A, Turner WH (2012a), 'EAU Guidelines on Urinary Incontinence'. http://www.uroweb.org/gls/pdf/18_Urinary_Incontinence_LR.pdf.
31. Lucas MG, Bosch RJ, Burkhard FC, Cruz F, Madden TB, Nambiar AK, Neisius A, de Ridder DJ, Tubaro A, Turner WH, Pickard RS; European Association of Urology. (2012b), 'EAU guidelines on surgical treatment of urinary incontinence', *Eur Urol.*, 62 (6), 1118-29.

32. Madersbacher S et al. (1999), 'The International Prostate Symptom score in both sexes: a urodynamics-based comparison', *Neurourol Urodyn*, 18 (3), 173-82.
33. Maleika A (1993), 'Die Wertigkeit der Videourodynamik in der urologischen Funktionsdiagnostik', Diss (Universität des Saarlandes).
34. Mastoroudes H et al. (2012), 'Use of near infrared spectroscopy as an alternative to videourodynamics to detect detrusor overactivity in women with the overactive bladder syndrome', *Urology*, 80 (3), 547-50.
35. Minassian VA, Stewart WF, Wood GC (2008), 'Urinary incontinence in women: variation in prevalence estimates and risk factors', *Obstet Gynecol*, 111 (2 Pt 1), 324-31.
36. Ngo TC et al. (2011), 'Radiation exposure during pediatric videourodynamics', *J Urol*, 186 (4 Suppl), 1672-6.
37. Nitti VW (2005), 'Pressure Flow Urodynamic Studies: The Gold Standard for Diagnosing Bladder Outlet Obstruction', *Rev Urol. 2005; 7(Suppl 6): S14-S21*.
38. Noßke D (2010), 'Bekanntmachung der aktualisierten diagnostischen Referenzwerte für diagnostische und intervencionelle Röntgenuntersuchungen', in Bundesamt für Strahlenschutz (ed.).
39. Oelke M, Michel MC, Hofner K (2008a), 'German guidelines for the assessment of BPH. What's new in 2007?', *Urologe A*, 47 (2), 149-54.
40. Oelke M et al. (2008b), 'Age and bladder outlet obstruction are independently associated with detrusor overactivity in patients with benign prostatic hyperplasia', *EurUrol*, 54 (2), 419-26.
41. Ozawa H et al. (2010), 'The future of urodynamics: non-invasive ultrasound videourodynamics', *Int J Urol*, 17 (3), 241-9.
42. Reynolds WS et al. (2012), 'Patterns and Predictors of Urodynamics Use in the United States', *J Urol*.
43. Rosier PF et al. (2010a), 'Executive summary: The International Consultation on Incontinence 2008-Committee on: "Dynamic Testing"; for urinary incontinence and for fecal incontinence. Part 1: Innovations in urodynamic techniques and urodynamic testing for signs and symptoms of urinary incontinence in female patients', *Neurourol Urodyn*, 29 (1), 140-5.
44. Rosier PF et al. (2010b), 'Executive summary: The International Consultation on Incontinence 2008-Committee on: "Dynamic Testing"; for urinary or fecal incontinence. Part 2: Urodynamic testing in male patients with symptoms of urinary incontinence, in patients with relevant neurological abnormalities, and in children and in frail elderly with symptoms of urinary incontinence', *Neurourol Urodyn*, 29 (1), 146-52.
45. Rosier PF (2013), 'The evidence for urodynamic investigation of patients with symptoms of urinary incontinence', *F1000Prime Rep*, 5, 8.
46. Schafer W et al. (2002), 'Good urodynamic practices: uroflowmetry, filling cystometry, and pressure-flow studies', *Neurourol Urodyn*, 21 (3), 261-74.
47. Schulte E (2007), 'Urogenitalsystem und Nebenniere', in Aumüller G and Wurzinger LJ (eds.), *Anatomie Duale Reihe* (1 edn.: Thieme).

48. Schultz-Lampel D, Goepel M, Haferkamp A (2012), *Urodynamik* (3. vollständig bearbeitete Auflage: Springer).
49. Seitz M et al. (2013), 'Diagnostics of benign prostate syndrome', *Urologe A*, 52 (2), 193-6.
50. Serati M et al. (2013), 'Urodynamic evaluation: can it prevent the need for surgical intervention in women with apparent pure stress urinary incontinence?', *BJU Int*.
51. Shahab N et al. (2009), 'The profiles and patterns of detrusor overactivity and their association with overactive bladder symptoms in men with benign prostatic enlargement associated with detrusor overactivity', *Neurourol Urodyn*, 28 (8), 953-8.
52. Stamey TA (1973), 'Endoscopic suspension of the vesical neck for urinary incontinence', *Surg Gynecol Obstet*, 136 (4), 547-54.
53. Stauber M; Weyerstahl T (2007), *Gynäkologie und Geburtshilfe* (Thieme).
54. Szabo L, Lombay B, Borbas E, Bajusz I (2003), 'Videourodynamics in the diagnosis of urinary tract abnormalities in a single center', *Pediatr Nephrol* (2004) 19:326–331 DOI 10.1007/s00467-003-1341-8.
55. Trepel M (2008), *Neuroanatomie, Struktur und Funktion* (4. edn.: Urban & Fischer).
56. Valentin G (1844), 'Lehrbuch der Physiologie des Menschen, vol 10 Braunschweig', 646-50.
57. Wang CC, Yang SS, Chen YT, Hsieh JH (2003), 'Videourodynamics identifies the causes of young men with lower urinary tract symptoms and low uroflow', *Eur Urol*, 43 (4), 386-90.
58. Wyndaele JJ (1998), 'The normal pattern of perception of bladder filling during cystometry studied in 38 young healthy volunteers', *J Urol*, 160 (2), 479-81.
59. Wyndaele JJ (1999), 'Normality in urodynamics studied in healthy adults', *J Urol*, 161 (3), 899-902.

7. Publikationen

Jahrgangstagung der Südwestdeutschen Gesellschaft für Urologie 2013 (Baden-Baden):

Wie verteilen sich komplizierte Harnblasenentleerungsstörungen? Eine epidemiologische Analyse eines High-volume Zentrums.

Bleser T¹, Al-Bulushi Y¹, Peters G¹, Arafat W¹, Lang C², Eichel R³, Alloussi S¹, Alloussi SH¹

¹Akademisches Lehrkrankenhaus Neunkirchen, Neunkirchen, Germany, ²Knappschaftsklinikum Saar GmbH, Sulzbach, Germany, ³Urologische Facharztpraxis Neunkirchen, Neunkirchen, Germany.

Videourodynamische Normwerte für Männer und Frauen

Al-Bulushi Y¹, Bleser T¹, Arafat W¹, Eichel R², Lang C³, Alloussi S¹, Gräber S⁴, Alloussi SH¹

¹Akademisches Lehrkrankenhaus Neunkirchen, Neunkirchen, Germany, ²Urologische Facharztpraxis, Neunkirchen, Germany, ³Knappschaftsklinikum Saar GmbH, Sulzbach, Germany, ⁴Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik, Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes, Homburg, Germany

Forum Urodynamikum 2013 (Heidelberg)

11 Jahre Videourodynamik: eine epidemiologische Aufarbeitung von 4435

Videourodynamiken

Alloussi SH, Bleser T, Arafat W, Alloussi S

Akademisches Lehrkrankenhaus Neunkirchen, Neunkirchen, Germany.

Medizinische Klinik - Intensivmedizin und Notfallmedizin

Reverse takotsubo cardiomyopathy - a life-threatening disease: Successful resuscitation of a 31-year-old woman with cardiologic shock after a visit to the dentist.

Med Klin Intensivmed Notfmed 2013, DOI 10.1007/s00063-013-0293-4

Bleser T, Weth C, Görge G

Klinikum Saarbrücken, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität des Saarlandes

8. Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Dr. Schahnaz Alloussi für die Überlassung des Themas sowie für die große Unterstützung bei dieser Arbeit. Des Weiteren danke ich Dr. Saladin Alloussi für die ausgezeichnete Betreuung und Hilfestellung. Ebenso sei PD Dr. S. Gräber (Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Medizinische Informatik, Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes) für die umfassende statistische Beratung sowie der gesamten urologischen Abteilung des Städtischen Klinikums Neunkirchen gedankt.

Meinen Eltern, meiner Schwester Carina und meiner Freundin Laura möchte ich ebenfalls herzlich für ihre Geduld und für ihre Unterstützung danken.