

Grundlagen der Neurologie der Blase

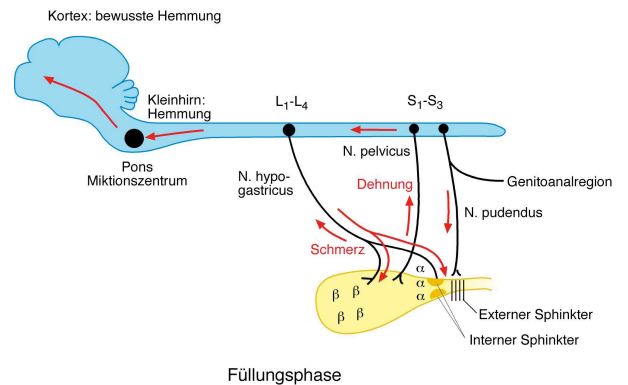
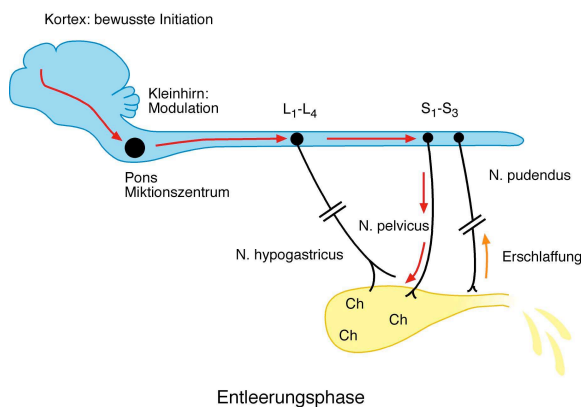
Daniel Koch, Dr. med. vet. ECVS, Ueberweisungspraxis für Kleintierchirurgie, 8253 Diessenhofen, www.dkoch.ch

Anatomie

An der Blasenkontrolle sind beteiligt der N. hypogastricus (aus L1 – L4, sympathisch, α - und β -Rezeptoren), die Nn. pelvini (aus S1- S3, parasympathisch, cholinerg) und der N.pudendus (somatisch, aus S1-S3). Sie unterstehen der Kontrolle durch den Hirnstamm, die Grosshirnrinde und das Kleinhirn. Die neuromuskulären Effektororgane sind der Detrusormuskel (glatte Muskulatur, vorwiegend parasympathisch innerviert; aber auch β -adrenerg) sowie der äussere Sphinkter der Blase (quergestreifte Muskulatur, N. pudendus). Eine inneren anatomischen Blasensphinkter gibt es nicht. Vielmehr übernimmt der Blasenhal diese Funktion (α -adrenerg). Die neuromuskulären Komponenten übernehmen 60% des urethralen Wanddruckes, die passiven Elemente wie Bindegewebe und submuköser Gefässplexus übernehmen 40 % des urethralen Wanddruckes.

Physiologie

	Parasympathisch Nn. pelvini	Sympathisch N. hypogastricus	Quergestreift N. pudendus
Miktion Entleerung	Aktivierung - Kontraktion des Detrusormuskels - Kontraktion der schrägen Fasern am Blasenhal (Oeffnung) - Reflexbogen an quergestreifte Muskulatur	Hemmung (α -adrenerg) - Relaxation des Blasenhal	Hemmung - Oeffnung des äusserer Sphinkter
Füllung	Hemmung - Relaxation des Detrusormuskels	Aktivierung (α -adrenerg) - Erhöhung des Halsmuskeltonus Aktivierung (β -adrenerg) - Hemmung der Blasenwandmuskeln	Aktivierung - Erhöhung Sphinktertonus



Pathologien

Upper Motor Neuron Schädigung (thorakolumbale Läsion)

1. Akute Zeichen:
Keine Entleerung, Blasenweitung, weil der äussere Sphinkter geschlossen bleibt (keine Hemmung des N. pudendus) und bei tiefen Läsionen zwischen L4 und Sakrum der Blasen Hals ebenfalls schliesst (α -Rezeptoren Stimulation durch fehlende Hemmung eines Reflexbogens)
2. Chronische Zeichen:
Eventuell Entwicklung einer Reflexblase nach 1-2 Wochen durch reflektorische Aktivierung der parasympathischen Fasern und Hemmung des N. pudendus. Somit kann die Blase bei Stimulation entleert werden
3. Therapie:
 - α -Rezeptoren blockieren mit Phenoxybenzamin: Blasen Hals wird geweitet
 - Parasympathikus steigern mit Betanecol: Detrusoraktivität erhöhen
 - Quergestreifte Muskeln relaxieren mit Diazepam: äusserer Sphinkter erschlafft

Lower Motor Neuron Schädigung (sakrale Läsion)

1. Akute Zeichen
Atonische Blase, Urethra relaxiert, Inkontinenz; damit wenig Widerstand gegen Auspressen (wenig α -adrenerge Funktion), Analtonus oft erniedrigt.
2. Chronische Zeichen
Allenfalls Entwicklung einer Reflexmiktion (siehe oben). Es bleibt jedoch Residualurin. Ist nur möglich, wenn Blase nicht allzu stark dilatiert wurde.
3. Therapie
 - Parasympathikus steigern mit Betanecol: Detrusoraktivität erhöhen
 - Antibiotika bei Zystitisverdacht
 - Katheterisation
 - Nur in Spezialfällen, wenn Blasen Hals zu: α -Rezeptoren blockieren mit Phenoxybenzamin

Schädigung der pelvinischen Nerven

1. Akute und chronische Zeichen
Paralyse des Detrusors bei vorhandenem Urethradruck, normaler perianaler Tonus
2. Therapie
 - Blasen Hals und Urethra weiten mit α -Rezeptoren (Phenoxybenzamin) und Diazepam

Funktionelle Ausflussobstruktion: Detrusor – Urethra Ataxia/Dyssynergie

1. Entleerung der Blase verursacht erhöhten Urethradruck, weil die α -Rezeptoren nicht mehr auf Stimulus reagieren (zu viele Entladungen wegen der Obstruktion)
2. Therapie: α -Rezeptoren blockieren mit Phenoxybenzamin, Urethra weiten mit Diazepam

Hirnstamm / Cerebellum Läsionen

1. Zeichen sind wie bei UMN Schädigungen, weil die Hemmungen auf die Reflexbögen wegfallen, teilweise Pollakisurie
2. Therapie: siehe UMN-Schädigung

Cerebrale Läsionen

Verlust der Verhaltenweise

Medikamente

Wirkstoffklasse	Wirkstoff	Medikament	Dosierung (kg)	Verabreichung	Allgemeine Wirkung	Wirkung in den ableitenden Harnwegen + Kontraktion; - Relaxation			
						Blasen- körper	Blasen- hals	Glatte Musk- Urethra	Quergestr- Musk Urethra
Sympathische α - Antagonisten	Phenoxybenzamin	Dibenzyran (nicht mehr im Markt)	Hd 0.25 mg Ktz 2.5 – 7.5 mg	2-3dd, po	Blockade der α - adrenergen Rezeptoren		-	-	
	Prazosin	Minipress (in D erhältlich)	Hd: 1 -2 mg / HUND Ktz: 0.2 mg / KATZE	2 dd, po					
Parasympathisch muskarinisch	Betanechol	Urocholin Myocholin	Hd 2.5 – 5 mg / HUND Ktz 1.2 – 5 mg / KATZE	3 dd, po	Rasche Wirkung auf cholinerge Rezeptoren	+	+	+	+
Muskelrelaxantien	Diazepam	Valium	Hd 0.2 mg / kg Ktz 1 – 2.5 mg / kg	3 dd, po	Reduktion des Muskeltonus durch zentrale Depression	-			-

Chirurgie des Harntraktes mit praxisrelevanten Operationsmethoden

Nephrektomie

Indikationen:

In den meisten Fällen liegt bei den Haustieren ein Trauma vor. Entweder sind die Ureteren gerissen und können nicht anastomosiert werden oder die Niere ist selber massiv beschädigt. Selten werden bei der Sterilisation der Hündin oder der Katze die Ureteren in die Ligatur eingebunden. Eine Nephrektomie ist eine sichere Methode mit zuverlässiger Langzeitprognose. Medizinische Indikationen sind vielfältig und umfassen Obstruktionen in der Niere oder im Ureter, Abszesse, Tumoren, zystische Erkrankungen usw.

Technik:

1. Nach abdominalen Eröffnung wird das Peritonäum über der Niere inzidiert und von ihr befreit.
2. Die Arterien werden im Hilus identifiziert (manchmal sind zwei arterielle Zugänge bei Hunden, meistens auf der linken Seite zu finden), ligiert und abgetrennt.
3. Ebenso wird mit dem venösen Abfluss verfahren. Bei Hündinnen kann die V. ovarica in die Vv. renales münden.
4. Der Ureter wird bis dicht an die Blase freigelegt und ligiert

Als Fadenmaterial für die Ligaturen wird Seide empfohlen. Massenligaturen von Venen und Arterien sind zu vermeiden, da das Fadenmaterial rutschen kann. Die postoperative Versorgung richtet sich nach der Indikation. Bei Patienten ohne Schock oder Urämie sind keine besonderen Massnahmen vorzusehen.

Nephrotomie

Indikationen:

Sind Urolithen in den Nierenbecken nachgewiesen worden, können sie mittels einer Nephrotomie entfernt werden. Da der Eingriff die Nierenfunktion für kurze Zeit um 20 bis 50 % senkt, ist ein beidseitiger Eingriff nicht zu empfehlen.

Technik:

1. Nach abdominalen Eröffnung sollen die Nierenvenen und -arterien für die Zeit der Nephrotomie mit Bändern oder digital okkludiert werden
2. Die Nierenkapsel wird zwischen zwei Fingern gehalten und längs eröffnet. Die weitere Präparation des Nierenparenchyms kann stumpf mit Mosquitos oder scharf mit dem Skalpell erfolgen, bis der Urolith entfernt werden kann
3. Der Ureter kann gespült werden
4. Die Niere wird mit den Fingern während 5 Minuten zusammengehalten. Die Blutversorgung wird so wieder hergestellt.
5. Die Nierenkapsel wird mittels fortlaufender Naht verschlossen (3-0, 4-0, monofiler Faden, resorbierbar)

Für die Nierenbiopsie wird ein Keil aus der Niere entfernt. Der Verschluss gestaltet sich wie bei der Nephrotomie durch digitales Pressen und fortlaufende Naht

Postoperativ ist eine Hämaturie zu erwarten. Die Diurese wird gefördert mittels Infusionen.

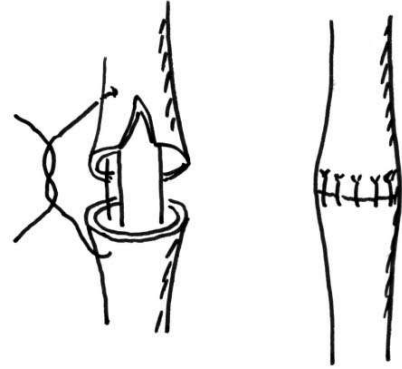
Ureteranastomose

Indikationen:

Die Ureteren können bei Trauma reißen. Zur Diagnosesicherung ist ein intravenöses Pyelogramm erforderlich. Ureterrisse bei Katzen und kleinen Hunden sollten mittels Nephrektomie behandelt werden, da die Anastomose der Ureteren sich ohne mikroskopische Unterstützung sehr schwierig gestaltet.

Technik:

1. Die Ureterstümpfe werden aufgesucht und aufgefrischt
2. Ein Harnkatheter wird in die beiden Stümpfe eingeführt, wobei das distale Ende in der Blase zu liegen hat.
3. Die Ureterstümpfe werden mit Einzelknopfnähten durch alle Schichten vernäht. Dabei kann ein Schnitt in den Harnleiter hilfreich sein, der das Lumen für die Anastomose erweitert.
4. Die Blase wird minimal eröffnet und der Katheter entfernt, die Blase wieder verschlossen.



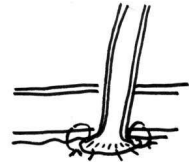
Reimplantation des Ureters in die Harnblase

Indikationen:

Ektopische Ureteren sind die häufigsten Gründe für eine Reimplantation der Ureteren. Bei Hunden sind die ektopischen Ureteren meist intramural, bei Katzen extramural. Sie enden in der Urethra, was sich in Inkontinenz äußert. 90 % der betroffenen Tiere sind Weibchen, Retrieverrassen sind prädisponiert. Zur Diagnosestellung eignen sich intravenöse Urographie, zusammen mit Urethrozystographie oder Endoskopie. Trotz erfolgreicher Chirurgie bleiben 40 – 70 % der Hunde inkontinent.

Techniken:

- a. Extravesikuläre Transplantationstechnik (extramuraler ektopischer Ureter). Der Ureter wird ligiert und geschnitten. Die Blase wird ventral eröffnet, der Ureter durch eine schmale Inzision im dorsolateralen Bereich gefasst und ins Blasenlumen gezogen. Dort wird er zirkulär ausgestülpt, allenfalls eingeschnitten und mittels Einzelknopfnähten angenäht.
- b. Intravesikuläre Transplantationstechnik (intramuraler ektopischer Ureter): Die Blase wird ventral eröffnet und der Ureter identifiziert. Ureter und Blasenmukosa werden auf 5-10 mm Länge eröffnet, die Wundränder an Mukosa und Submukosa der Blase zurückvernäht. Der distale Teil des Ureters wird doppelt unterbunden.



Zystotomie

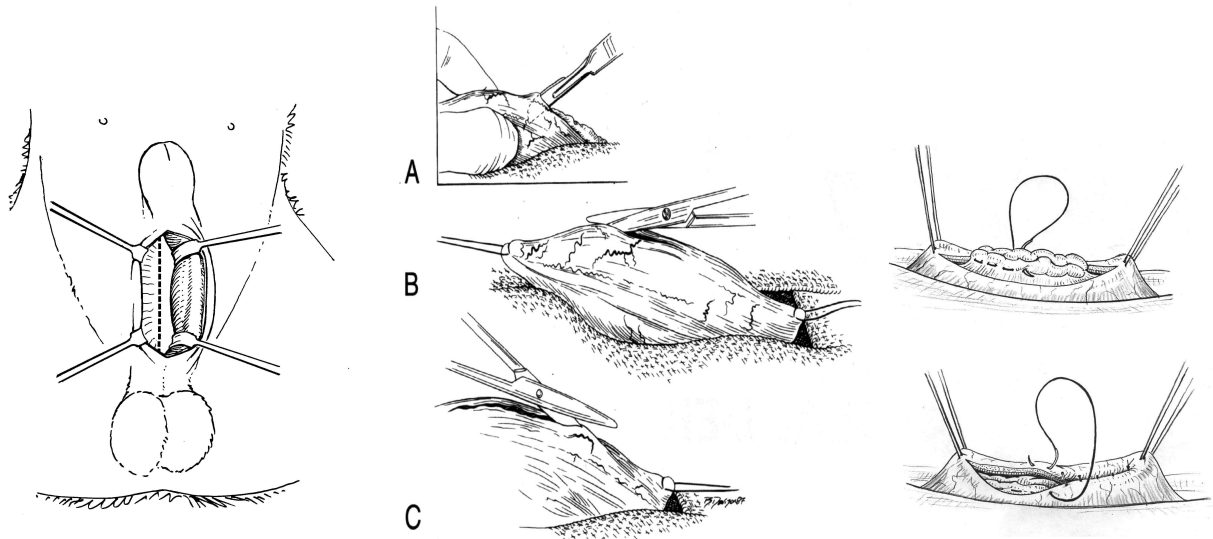
Indikationen:

Die Zystotomie wird häufig bei Urolithiasis oder Neoplasieverdacht durchgeführt. Daneben ergeben sich auch Indikationen aus der Traumatologie oder bei ektopischen Ureteren. Aufgrund der Blutversorgung und der Einmündung der Ureteren auf der dorsalen Seite ist die ventrale Zystotomie zu bevorzugen.

Technik:

1. Blase manuell oder via Katheter entleeren
2. Zugang via mediane Zoeliotomie oder präputialen Zugang beim Rüden
3. Vorlagern der Blase und Abdecken mittels Tupfern
4. Haltefäden werden um die geplante Inzision platziert
5. Ventrale Eröffnung der Blase und Absaugen des Urins
6. Bei Urolithiasis muss die gesamte Blase, insbesondere der Blasen Hals genau inspiziert werden, um keine Konkremeente zurückzubelassen. Zu diesem Zweck wird das Spülen der Urethra von distal (Retrohydropulsion) und proximal mit reichlicher Ringer-Laktat Lösung empfohlen. Auch kann der gesamte Blasen Hals ausgestülpt werden.
7. Bakteriologische Untersuchungen werden am besten mit einem Mukosastück durchgeführt

8. Bei Neoplasien wird der Tumor umschnitten. Blasenbiopsien sollen die volle Blasenwand umfassen.
9. Genaue Examination des Blasenapex, ob ein Divertikulum besteht und eine Adspektion der Blasenmukosa, ob Defekte in der Mukosa vorhanden sind. Vesikourachale Divertikel (persistierender Teil des Urachuskanals) bestehen bei jeder 4. Katze mit Hämaturie, Dysurie und oder Obstruktion der Urethra. Das Divertikulum wird mittels Zystographie und Palpation intraoperativ mit einer Moskitoklemme diagnostiziert. Falls ein Divertikulum vorhanden ist, sollte es chirurgisch durch eine partielle Zystektomie entfernt werden.
10. Der Verschluss der Blase ist entweder ein fortlaufendes Muster, einschichtig, adaptierend oder ein fortlaufendes Muster, zweischichtig (adaptierend oder evertierend für Muskosa und Submukosa; invertierend für Submukosa, Muskulatur, Serosa). Als Fadenmaterial eignen sich Catgut, Polydioxanon und Polyglykonat.



Perineale Urethrostomie

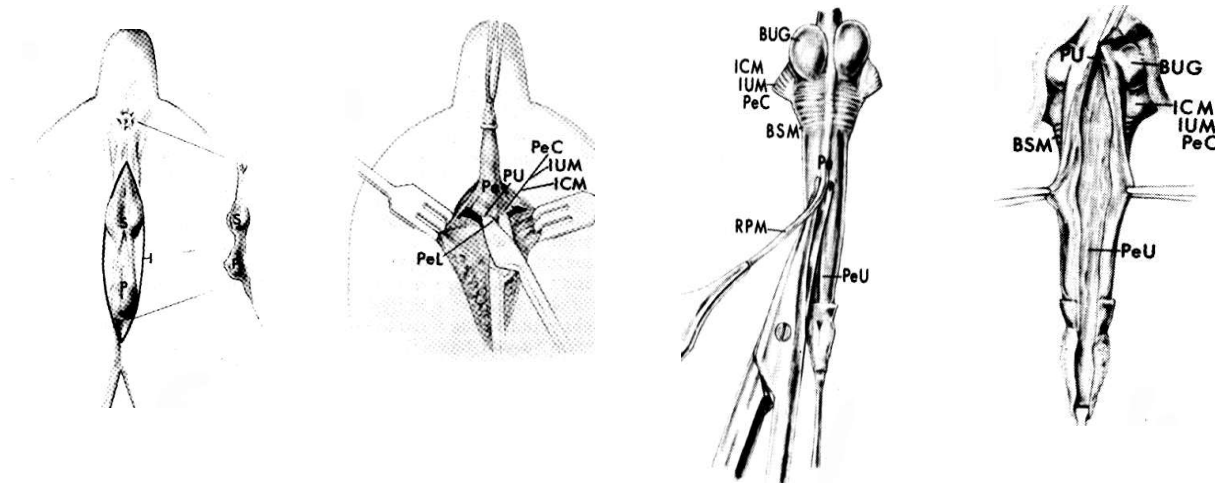
Indikationen:

Die perineale Urethrostomie ist eine effektive Operationsmethode, um eine wiederkehrende urethrale Obstruktion beim Kater zu behandeln. Als Risikofaktoren sind im Hause lebende, inaktive, übergewichtige und Trockenfutter fressende Kater zu bezeichnen. Oft gehen einer perinealen Urethrostomie mehrere erfolgreiche oder erfolglose Katheterrisierungen voraus. Dies erschwert die Uebersicht und das Legen der Nähte. Die perineale Urethrostomie kann mit einer Zytstomie kombiniert werden, falls grössere Steine in der Blase diagnostiziert werden. Unkastrierte Kater müssen zuerst kastriert werden.

Technik:

1. Verschluss des Anus mit Tabakbeutelnaht.
2. Nach Präparation der Perinealregion wird die Katze sternal gelagert, wobei die Hinterbeine der Katze über die gepolsterte Tischkante hängen.
3. Um den Penis herum wird eine elliptische bis tropfenförmige Hautinzision angefertigt. Der Schnitt beginnt in der Mitte zwischen Anus und Präputium und endet ventral vom Präputium.
4. Die Glans penis wird mit der Allysklemme gefasst und der Penis wird stumpf freipräpariert. Seitlich werden die Crura penis in 3 und 9 Uhr Stellung sichtbar. Der Ansatz der Crura penis wird so nah wie möglich am Knochen durchtrennt.
5. Das ventrale Penisligament wird in 6 Uhr Position auf etwa der halben Symphysenlänge durchtrennt, wodurch der Penis nun relativ frei beweglich wird.
6. Auf der Dorsalseite des Penis wird die Pars penina vom musculus retraktor penis isoliert. Ein Tom-cat Katheter wird in die Harnröhre eingeführt um diese während der Präparation und Entfernung des musculus retraktor penis zu schützen.

7. Die Harnröhre mit gerader Irisschere dorsal bis zu den Bulbourethraldrüsen eröffnet. Der Tomcat-Katheter wird nun entfernt. Auf der Höhe der Bulbourethraldrüsen wird der Chirurg merken, dass das zu schneidende Gewebe etwas dicker wird. Ein Pean sollte nun leicht in das Lumen der Harnröhre eingeführt werden können.
8. Mit Einzelknopfnah (Polypropylen 5 - 0) wird die Schleimhaut der Urethra mit der Haut vernäht. Die ersten sechs Fäden im proximalen Halbmond werden vorplatziert. Dabei ist zu beachten, dass die Mucosa der Urethra präzise gefasst wird. Bei stark traumatisierten Urethrae kann sich dies als schwierig herausstellen.
9. Eine 2 - 0 Catgut Ligatur wird unter Ausschluss der Mucosa um die Penisspitz gelegt, um Blutungen nach der Amputation zu vermeiden. Die Penisspitz wird amputiert.
10. Beim inzidierten Teil der Urethra wird die Schleimhaut mit der Haut fortlaufend adaptiert.



Postoperativ sollte von diesen Patienten der Harn bakteriologisch nach 4 Wochen untersucht werden, da ein erhöhtes Risiko für Harntraktinfektionen besteht.

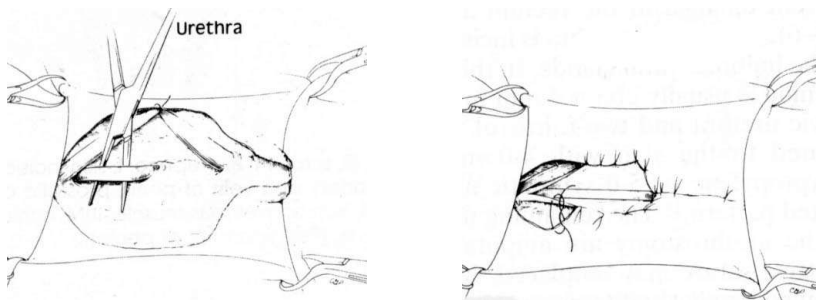
Skrotale Urethrostomie

Indikationen:

Rezidivierende Urolithiasis und Nichtansprechen auf diätetische Behandlung sind Indikationen für eine skrotale Urethrostomie beim Rüden. Dabei muss der Hund kastriert werden.

Technik:

1. Kastration und Ablation des Skrotums
2. Der M. retractor penis wird von der Urethra wegpräpariert und seitlich fixiert
3. Eröffnung der Urethra, am besten über dem Harnkatheter, auf einer Länge von 3 bis 8 cm
4. Spülung, Entfernung der Harnsteine
5. Annähen der Mukosa an die Haut mit Einzelknopfnähten oder fortlaufendem adaptierendem Muster mit Polypropylen-Fäden



Harnsteine kaudal des Penisknochen können auch durch eine Urethrostomie entfernt werden. Die Inzisionstelle wird nicht vernäht, um Strikturen vorzubeugen. Es ist mit mehreren Tagen dauernder Blutung aus dem Schwellkörper zu rechnen.