

Datum: Mei 2010  
Begeleider: Dr. S.A. van Nimwegen

# Ontwikkeling chirurgisch skills lab

*door*

R.G.A. Metz

*Onderzoekstage Master, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht*

## **Samenvatting**

Het chirurgisch skills lab wordt een vast onderdeel binnen het masteronderwijs van het nieuwe Bachelor-Master curriculum van het departement Geneeskunde van Gezelschapsdieren. Het skills lab moet een omgeving bieden waarin studenten zelfstandig chirurgische vaardigheden kunnen oefenen. Doel van de onderzoekstage is het ontwikkelen van modellen voor in het chirurgisch skills lab. Met drie studenten Diergeneeskunde worden modellen ontwikkeld op het gebied van algemene chirurgie, hechttechnieken, KNO en urologie. De modellen dragen bij aan reductie van het gebruik van proefdieren en patiënten, hetgeen een gunstig effect heeft op zowel onderwijskosten als dierwelzijn.

Ter oriëntatie hebben wij een bezoek gebracht aan de Faculteit Geneeskunde van het UMC Utrecht en de Faculteit Diergeneeskunde in Kopenhagen. Daarnaast hebben wij operaties bijgewoond in de operatiekamers van de Universiteitskliniek voor Gezelschapsdieren, om inzicht te krijgen in de aandachtspunten van de chirurgische ingrepen. Naar aanleiding van de opgedane ervaringen en inzichten, heb ik modellen ontworpen voor orchietomie hond, orchietomie kat en cystocentese. Met behulp van deze modellen kunnen studenten belangrijke handelingen van de chirurgische ingrepen oefenen. Bovendien zijn de modellen relatief goedkoop om te produceren, eenvoudig hernieuwbaar en aantrekkelijk om mee te oefenen.

## Inhoudsopgave

<b>Achtergrond</b> .....	- 3 -
<b>Doelstelling</b> .....	- 4 -
<b>Oriëntatie</b> .....	- 5 -
Faculteit Geneeskunde, UMC Utrecht .....	- 5 -
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht .....	- 6 -
Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit van Kopenhagen .....	- 6 -
<b>Chirurgische modellen</b> .....	- 7 -
Orchiectomie hond .....	- 7 -
Materialen .....	- 7 -
Methode .....	- 7 -
Discussie .....	- 8 -
Orchiectomie kat .....	- 9 -
Materialen .....	- 9 -
Methode .....	- 9 -
Discussie .....	- 9 -
Cystocentese .....	- 11 -
Materialen .....	- 11 -
Methode .....	- 11 -
Discussie .....	- 12 -
<b>Conclusie</b> .....	- 13 -
<b>Dankwoord</b> .....	- 14 -
<b>Literatuur</b> .....	- 15 -
<b>Bijlagen</b> .....	- 16 -
Studentinstructies – Orchiectomie hond .....	- 16 -
Studentinstructies – Orchiectomie kat .....	- 18 -
Studentinstructies – Cystocentese .....	- 22 -

## Achtergrond

Zowel humane artsen als dierenartsen dienen te beschikken over enkele basisvaardigheden met betrekking tot chirurgische ingrepen. De kennis en technieken hiervoor worden tijdens respectievelijk de studie geneeskunde of diergeneeskunde aangeleerd. Lange tijd werden deze vaardigheden aangeleerd door observatie van ingrepen uitgevoerd door chirurgen. Er is echter aangetoond dat dit niet effectief is zonder direct betrokkenheid van studenten en de mogelijkheid tot oefening<sup>(1)</sup>.

Studenten dienen een vaardigheid dus meerdere malen te oefenen om de techniek voldoende te beheersen. Het is gebruikelijk om studenten (enkel) te laten oefenen in de operatiekamer op levende patiënten<sup>(2)</sup>. Er zijn verschillende redenen om hier verandering in aan te brengen. Ten eerste brengt het oefenen op patiënten druk bij studenten, waardoor geen veilige leeromgeving wordt gecreëerd waarin fouten zijn toegestaan. Ten tweede bestaan er ethische bezwaren tegen het oefenen van vaardigheden op patiënten<sup>(2)</sup>. Naast levende patiënten wordt gebruik gemaakt van kadavers, wegens de sterke anatomische overeenkomsten. Echter, geringe beschikbaarheid, hoge kosten en het gevaar van transmissie van infectieuze aandoeningen zijn grote nadelen van het gebruik van kadavers. Bovendien bestaan er ook ethische bezwaren tegen het gebruik van kadavers in het onderwijs<sup>(2)</sup>.

Alternatief voor bovenstaande onderwijsmethoden is een chirurgisch skills lab met modellen waarop studenten chirurgische vaardigheden kunnen oefenen. Een skills lab creëert een veilige leeromgeving, waarin de leermogelijkheden voor de student centraal staan<sup>(1)</sup>. Studenten kunnen zo technieken oefenen, terwijl de praktische, economische en ethische bezwaren rondom het gebruik van dierlijk materiaal worden vermeden<sup>(3)</sup>. De modellen dienen organisch weefsel en anatomie te simuleren, waarbij het essentieel is dat de modellen grote 'functionele overeenkomst' vertonen ten opzichte van de levende patiënt<sup>(1)</sup>.

Verscheidene humane en veterinaire studies hebben aangetoond dat modellen de chirurgische vaardigheden van studenten vergroten. Veterinaire modellen met positieve resultaten zijn onder andere een model voor chirurgische ingrepen bij knaagdieren<sup>(4)</sup>, een model voor ovariohysterectomie bij de hond<sup>(5)</sup> en een model voor laparotomie bij de hond<sup>(6)</sup>. Wegens de positieve resultaten implementeren wereldwijd steeds meer medische en veterinaire faculteiten chirurgische skills labs in hun onderwijsprogramma, waaronder de 'Ohio State University College of Veterinary Medicine'<sup>(7)</sup> en het 'Department of Small Animal Clinical Sciences, University of Copenhagen'<sup>(8)</sup>.

In de Bachelor-opleiding van de studie Diergeneeskunde aan de Universiteit Utrecht is al langer een skills lab beschikbaar ter voorbereiding op de stationstoetsen. In dit skills lab worden allerlei soorten vaardigheden geoefend, waaronder enkele chirurgische vaardigheden. Het doel is om dit op korte termijn ook toe te passen in de Master-opleiding. Het chirurgie skills lab wordt een vast onderdeel binnen het Master-onderwijs van het nieuwe Bachelor-Master curriculum van het departement Geneeskunde van Gezelschapsdieren. Het doel van het skills lab is tweeledig:

1. Studenten kunnen laag begeleid verschillende skills zelf oefenen en zodoende hun techniek verbeteren, zodat zij onderdelen uit de mastervaardighedenlijst die een '4' hebben zich eigen maken; dat wil zeggen dat studenten deze vaardigheden zelfstandig moeten kunnen uitvoeren.
2. Het verminderen van het gebruik van proefdieren en patiënten voor het aanleren van chirurgische skills. Dit heeft een gunstig effect op zowel dierwelzijn als onderwijskosten, aangezien het gebruik van proefdieren – zowel levend als in vorm van kadavers – steeds hogere kosten met zich meebrengt. Het vermindert het gebruik van proefdieren en draagt zo bij aan de speerpunten bij het gebruik van proefdieren: vermindering, verfijning en vervanging.

## Doelstelling

Doel van de onderzoekstage is het ontwikkelen van modellen voor in het chirurgisch skills lab, waarmee chirurgische handelingen geoefend kunnen worden. Zowel uniforme coschappers als gedifferentieerde coschappers moeten chirurgische handelingen beheersen en deze kunnen toepassen. Vanzelfsprekend moeten gedifferentieerde coschappers in staat zijn meer gespecialiseerde chirurgische ingrepen uit te voeren dan uniforme coschappers, waarbij ook verschil is in Niveau 1 en Niveau 2 van de coschappers. De volgende modellen moeten worden ontwikkeld:

- Hechttechnieken
  - Hechten en knopen op hechtplankje; model huid, subcutis en spier; handknopen; leggen van ligatuur 'in de diepte'; peeshechting; imbricerende hechting (kniekapsel).
- Urologie
  - Buikpalpatie
  - Cystocentese
  - Blaaskatheterisatie teef
  - Orchiectomy hond
  - Orchiectomy kat
- KNO
  - Tracheotomie en plaatsen tracheacanule
  - Plaatsen slokdarmsonde bij de kat
  - Othaematoom
- Algemeen
  - Laparotomie
  - Enterotomie/end-to-end anastomose dunne darm
  - Hechten buikwand
  - Ovariohysterectomie/ovariectomy teef

Hechttechnieken, urologie en KNO dienen het eerst te worden gerealiseerd, aangezien deze vaardigheden basale chirurgische ingrepen zijn die de Niveau 1 co-schapper dient te beheersen. De chirurgische ingrepen onder 'Algemeen' zijn van toepassing op coschappers Gezelschapsdieren Niveau 2 en kunnen daarom later worden gerealiseerd. In samenwerking met studenten Charlotte Vermeij en Johanna Holleman ontwikkel ik de chirurgische modellen. Johanna ontwikkelt de KNO-modellen, Charlotte ontwikkelt de modellen voor enterotomie, ovariectomy en hechttechnieken, en ik ben verantwoordelijk voor het merendeel van de urologie-modellen.

Op het moment dat er voldoende chirurgische skills zijn ontwikkeld en het skills lab in gebruik is genomen, dient de toepassing ervan te worden geëvalueerd middels onder andere enquêtes. Hiervoor verantwoordelijk is student Mariëlle Kort, die hiermee aanvangt nadat onze onderzoekstage is afgerond en de modellen in gebruik zijn genomen.

## Oriëntatie

Voor de toepassing van nieuwe onderwijsvormen is het belangrijk om lering te trekken uit de ervaringen van andere veterinaire en medische faculteiten, zo ook bij de ontwikkeling van het chirurgische skills lab. Daarnaast dient inzicht in de aandachtspunten van een chirurgische handeling te worden verworven. Hiertoe hebben wij een bezoek gebracht aan verschillende medische en veterinaire faculteiten.

### Faculteit Geneeskunde, UMC Utrecht

Op medische faculteiten worden skills labs al geruime tijd ingezet om het onderwijs te verbeteren. Om een beeld te krijgen van medische skills labs en ideeën op te doen voor de modellen die wij gaan ontwikkelen, hebben wij een bezoek gebracht aan de Faculteit Geneeskunde van het Universitair Medisch Centrum (UMC) in Utrecht. Zij beschikken over een permanent skills lab ter grootte van enkele klaslokalen. Geneeskunde studenten van het eerste en tweede jaar kunnen hier hun basisvaardigheden oefenen. Dit is mogelijk zonder docent; de studenten brengen zelf de benodigde studiematerialen mee (docent onafhankelijk trainen, DOT). Bovendien is het skills lab toegankelijk voor artsen om hun kennis en vaardigheden van meer ingewikkelde ingrepen te verbeteren.

Ingrepen die in het skills lab van het UMC Utrecht kunnen worden geoefend zijn onder andere venapunctie, injectievloeistof prepareren en intramusculair injecteren, hechten en steriel werken, wondreiniging en infiltratieanesthesie, en reanimatie met defibrillatie. Alle humane modellen in het skills lab zijn zeer professioneel en prijzig, van onder andere de fabrikanten Laerdal en SOMSO. Desondanks ontstaan er na frequent gebruik al snel gebruikssporen op de modellen, waarbij sommige modellen zelfs defect raken. Dergelijke professionele en prijzige modellen bestaan ook voor veterinaire doeleinden. Echter, het doel van ons onderzoek is juist het ontwikkelen van relatief goedkope modellen die eenvoudig hernieuwbaar zijn in het geval van slijtage. Bovendien richten wij ons voornamelijk op chirurgische ingrepen.

Men is bij het UMC Utrecht over het algemeen tevreden over de inzet van een skills lab in de opleiding Geneeskunde. Over de korte levensduur van enkele prijzige modellen is men echter minder tevreden. Hieronder enkele foto's van het skills lab van de Faculteit Geneeskunde van het UMC Utrecht.



## Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht

Bij de ontwikkeling van modellen waarmee studenten chirurgische handelingen kunnen oefenen, is het van essentieel belang om inzicht te krijgen in de aandachtspunten van chirurgische handelingen. Hiertoe hebben wij verscheidene operaties bijgewoond in de operatiekamers van de Universiteitskliniek voor Gezelschapsdieren (UKG) van het departement Geneeskunde van Gezelschapsdieren, Universiteit Utrecht.

## Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit van Kopenhagen

Verscheidene veterinaire faculteiten hebben een chirurgisch skills lab ontwikkeld en toegepast, waaronder faculteiten in Ohio, USA<sup>(7)</sup> en Kopenhagen, Denemarken<sup>(8)</sup>. Vanwege de gunstige geografische ligging en goede contacten tussen de faculteiten in Utrecht en Kopenhagen, hebben wij een bezoek gebracht aan de veterinaire faculteit Diergeneeskunde in Kopenhagen.

Initiatiefnemer van het chirurgisch skills lab in Kopenhagen is Rikke Langebæk. Na aankomst in Kopenhagen heeft zij ons uitgebreid rondgeleid door het skills lab. Het skills lab is permanent aanwezig in een speciaal daarvoor gereserveerde ruimte. Alvorens chirurgische handelingen worden geoefend op aangekochte biggen en patiënten, oefenen de studenten eerst enkele dagen in het chirurgisch skills lab. De filosofie van Rikke Langebæk is het zo aantrekkelijk mogelijk maken van de modellen, zodat de stof goed wordt onthouden door studenten. Hierbij is de mogelijkheid tot het uitvoeren van essentiële chirurgische handelingen van groter belang dan het visueel realisme van de gebruikte modellen. Alle modellen en bijbehorende instructies heeft zij zelf ontwikkeld. Hierbij is creatief gebruikt gemaakt van allerlei soorten materialen om chirurgische handelingen op te oefenen. Deze zijn verwerkt in pluchen knuffels om het voor studenten aantrekkelijker en realistischer te maken.

Rikke Langebæk heeft voor haar promotieonderzoek het skills lab geëvalueerd. Zij heeft onder andere onderzoek gedaan de effectiviteit van het skills lab en de mening van studenten ten opzichte van de modellen. Studenten waren zeer tevreden over het skills lab. Door eerst te oefenen op modellen hadden zij meer vertrouwen bij chirurgische ingrepen op levende dieren. Daarnaast waren zij van mening dat modellen leuk zijn om mee te werken en zij hadden geen behoefte aan realistischere modellen. Hieronder enkele foto's van het skills lab van de Faculteit Diergeneeskunde in Kopenhagen.



## Chirurgische modellen

Om de chirurgische vaardigheden te kunnen oefenen in het skills lab moeten modellen worden ontworpen. Uitdaging bij het ontwikkelen van de chirurgische modellen is het zo realistisch mogelijk nabootsen van de praktische handelingen. Ook de materialen waaruit de modellen worden opgebouwd moeten zoveel mogelijk de eigenschappen van de organische weefsels van het dier benaderen. Verder zullen de modellen relatief simpel en goedkoop in grote oplage moeten worden gefabriceerd, of eenvoudig en goedkoop hernieuwd kunnen worden.

### Orchiectomie hond

Castratie bij de hond geschiedt bij voorkeur via een prescrotale incisie, waarbij de patiënt in rugligging wordt geplaatst. Het gebied wordt geschoren en aseptisch voorbereid. Hierbij wordt het scrotum alleen meegewassen met water en zeep, maar niet behandeld met alcohol/chloorhexidine oplossing om irritatie te voorkomen. Omliggende huid en vacht, inclusief scrotum, worden steriel afgedekt.

De testikel wordt vanuit het scrotum zo ver als mogelijk naar craniaal in het prescrotale gebied geduwd en op zijn plek gehouden. Er wordt een incisie gemaakt in de mediaanlijn door de huid en subcutis. De incisie wordt vervolgd door de fascia spermatica. Het cavum vaginale is nu nog gesloten. De testikel wordt buiten de hond gebracht door de testikel op te drukken. Er wordt een incisie gemaakt in de tunica vaginalis. Nu is het cavum vaginale geopend; een open prescrotale castratie. Het ligament tussen de cauda epididymis en tunica vaginalis wordt doorbroken. De testikel met zaadstreng wordt buiten de tunica vaginalis gebracht door naar caudaal en van de hond af te trekken.

De plexus pampiniformes en ductus deferens worden afzonderlijk geligeerd. Veel teksten adviseren dubbele ligatie. Een arterieklem wordt op beide structuren geplaatst, tussen de ligaturen en de testikel. De zaadstreng wordt doorgenomen tussen de ligaturen en de arterieklem, waarbij voldoende zaadstrengstomp wordt overgehouden. De zaadstreng wordt gecontroleerd op bloedingen en teruggeplaatst in het cavum vaginale. Bovenstaand wordt herhaald voor de andere testikel, door dezelfde incisie. De subcutis en huid worden apart gesloten door middel van respectievelijk een doorlopende hechting en een intradermale hechting<sup>(10)</sup>.

### Materialen

<i>Materiaal</i>	<i>Winkel</i>	<i>Eenheid</i>	<i>Prijs</i>
Houten kralen (handgemaakt)	Afvalhout	2 stuks	gratis
Plastic bindbuis	Groenrijk Zwanenburg	50 m x 3 mm	€ 4,49
Waterballonnen	Ballonsjop Zwanenburg	100 stuks	€ 1,25
Ballonnen	Ballonsjop Zwanenburg	100 stuks	€ 8,35
Kompres <sup>®</sup> schuimrubber op rol	Kollaart Haarlem	8 cm x 2 m x 0,5 cm	€ 8,43
Ritssluiting	A. Boeken Amsterdam	25 cm	€ 2,50
Pluchen hond Bulldog	IKEA Haarlem	1 stuks	€ 14,95
Garen	Wolkers Zwanenburg	1 klosje	€ 2,00
			€ 41,97

### Methode

Belangrijke handelingen van een open, prescrotale orchiectomie bij de hond zijn lokaliseren van de testikels, incisie door verschillende structuren, ligeren van de zaadstreng en hechten van de huid en subcutis. Om dit zo realistisch mogelijk te simuleren is gekozen voor een pluchen hond van realistische grootte, geplaatst in rugligging. Aangezien veel materialen zoals testikels, zaadstreng en structuren waarin een incisie moet worden gemaakt slechts één keer zijn te gebruiken, is het van belang dat het model eenvoudig hernieuwbaar is.

De testikels zijn gemaakt van zacht afvalhout dat eerst in kleine langwerpige blokjes is gezaagd. Vervolgens is hieruit met de hand een kralen vorm gecreëerd, met in de as van de kraal een opening. De testikels zijn geregen op plastic bindbuis, hetgeen de zaadstreng (plexus pampiniformes + ductus deferens) simuleert. Rondom elke testikel afzonderlijk is een strakke waterballon geplaatst en om beide testikels is een ruimere normale ballon geplaatst. De ballonnen simuleren respectievelijk tunica

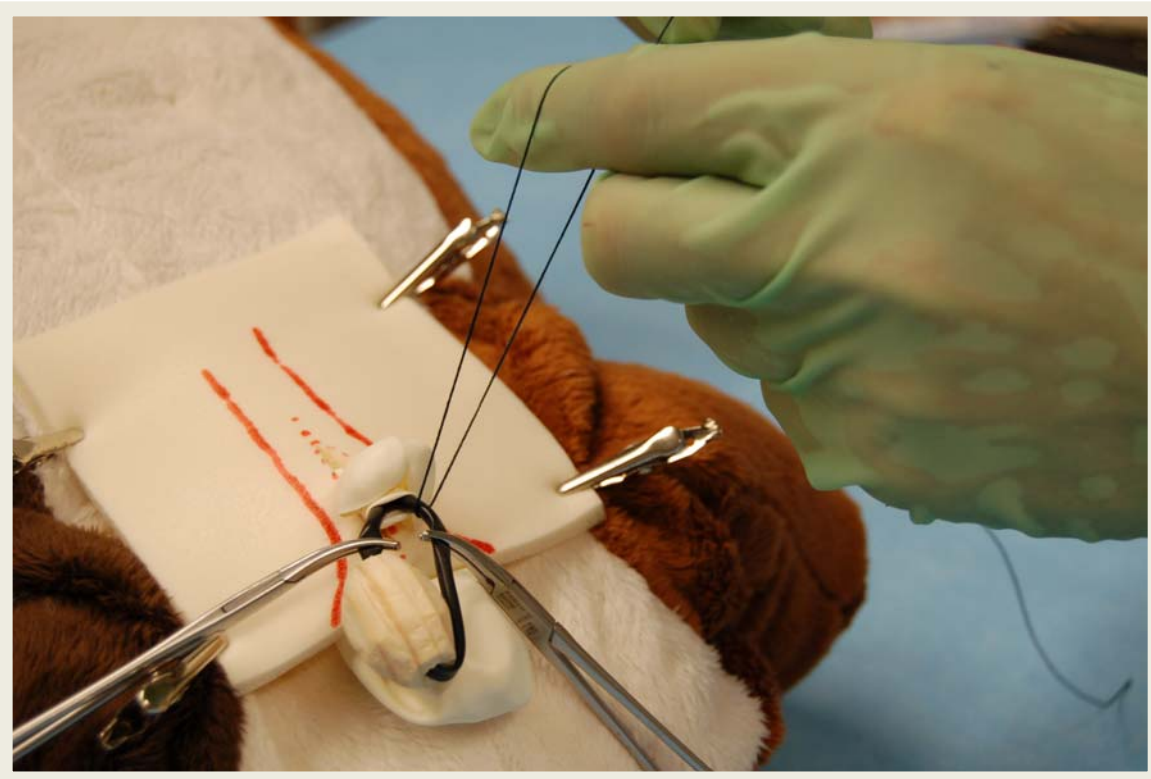
vaginalis en fascia spermatica. De ruimere, buitenste ballon doet ook dienst als (visueel) scrotum, voordat de testikels in het prescrotale gebied worden gelokaliseerd. De zaadstrengen van de twee testikels steken uit de ballonnen door de 'cervix' van de ballonnen. Via een klein gaatje in het scrotale gebied van de pluchen hond zijn de testikels buiten het abdomen gelokaliseerd en is het grootste gedeelte van de zaadstrengen in het abdomen gelokaliseerd. De ledematen van de pluchen hond zijn vastgezet met een paar steken, zodat deze niet in de weg zitten tijdens oefenen.

In het prescrotale gebied van de pluchen hond is een stuk schuimrubber (Kompex<sup>®</sup>) bevestigd met metalen klemmetjes. Dit schuimrubber simuleert huid en subcutis waarin de incisie wordt gemaakt, en onder dit schuimrubber dienen de testikels te worden opgedrukt. Hierbij verandert de rol van de buitenste ballon van scrotum in fascia spermatica. Na afloop van de ingreep wordt met naald en katoenen garen een intradermale hechting geoefend op het schuimrubber.

### **Discussie**

Het is een uitdaging om geschikt materiaal te vinden ter simulatie van zaadstreng dat de juiste dikte en stugheid bevat. Siliconen slangetjes lijken daar het meest geschikt voor te zijn. Echter, het is nog niet gelukt om het juiste materiaal te vinden. Totdat beter geschikt materiaal is gevonden wordt gebruik gemaakt van het iets te stugge plastic bindbuis.

Opdrukken van de testikels onder de huid is zeer lastig te simuleren. Er is voor gekozen om het scrotum als geheel onder het schuimrubber op te drukken, waarbij de rol van de buitenste ballon verandert van scrotum in fascia spermatica. Dit is niet fraai, maar werkt redelijk. In verband met de vereiste mogelijkheid tot eenvoudige hernieuwing van het model is er voor gekozen deze oplossing te handhaven.





## Orchiectomie kat

Castratie bij de kat geschiedt bij voorkeur via scrotale incisies, waarbij de patiënt in rugligging wordt geplaatst. Het scrotum wordt geschoren of geplukt en aseptisch voorbereid. Omliggende huid en vacht wordt afgedekt om een groter steriel oppervlak te creëren.

Een testikel wordt met duim en wijsvinger opgedrukt tegen de scrotale huid. Een incisie van circa 1 cm wordt uitgevoerd over beide testikels en evenwijdig aan de raphe scroti. Hierbij wordt tot in de testikel gesneden, zodat tunica dartos en tunica vaginalis zeker doorgenomen zijn. Door de druk van duim en wijsvinger zal de testikel uit het scrotum komen door een relatief kleine incisie. De tunica vaginalis wordt naar proximaal tot in het scrotum opgestroopt, zodat de testikel en zaadstreng bloot liggen; een open scrotale castratie.

De zaadstreng kan dubbel worden geligeerd met oplosbaar hechtmateriaal, maar het is ook mogelijk om de zaadstreng te knopen. Plexus pampiniformes en ductus deferens kunnen op elkaar worden geknoopt, of de zaadstreng als geheel kan worden geknoopt met behulp van een gebogen mosquito. In het laatste geval kan gebruik worden gemaakt van een enkele knoop of een achtknoop. Distaal van de ligatie of knoop worden plexus pampiniformes en ductus deferens doorgenomen, waarbij voldoende zaadstrengstomp wordt overgehouden. De zaadstreng wordt gecontroleerd op bloedingen en teruggeplaatst in het cavum vaginale. Bovenstaand wordt herhaald voor de andere testikel. De scrotale incisies worden niet gehecht<sup>(10)</sup>.

### Materialen

<i>Materiaal</i>	<i>Winkel</i>	<i>Eenheid</i>	<i>Prijs</i>
Houten kralen (handgemaakt)	Afvalhout	2 stuks	gratis
Plastic bindbuis	Groenrijk Zwanenburg	50 m x 3 mm	€ 4,49
Latex	A. Boeken Amsterdam	10 cm x 10 cm x 2 mm	€ 3,50
Ritssluiting	A. Boeken Amsterdam	15 cm	€ 1,75
Pluchen puppy Golden Retriever	IKEA Haarlem	1 stuks	€ 7,99
Garen	Wolkers Zwanenburg	1 klosje	€ 2,00
			€ 19,73

### Methode

Belangrijke handelingen van een open, scrotale orchiectomie bij de kat zijn de scrotale incisies, exterioriseren van de testikels en ligeren of knopen van de zaadstreng. Met name de knooptechnieken worden eigen gemaakt door veel te oefenen. Om dit zo goed mogelijk te simuleren is gekozen voor een pluchen puppy, in het formaat van een kat, geplaatst in rugligging. Bij het model ligt de nadruk om de knooptechnieken. Bovendien is het model eenvoudig hernieuwbaar.

De testikels zijn gemaakt van zacht afvalhout dat eerst in kleine langwerpige blokjes is gezaagd. Vervolgens is hieruit met de hand een kralen vorm gecreëerd, met in de as van de kraal een opening. Door de opening in de houten testikels is plastic bindbuis gehaald met aan het distale deel een knoopje, zodat de houten kraal in positie blijft. Het plastic bindbuis simuleert de zaadstreng (plexus pampiniformes + ductus deferens).

Een lapje latex is op de pluchen puppy genaaid, om een scrotum te simuleren. Via een gaatje in het scrotale gebied van de pluchen puppy zijn de testikels in het latex scrotum gelokaliseerd en is het grootste gedeelte van de zaadstrengen in het abdomen gelokaliseerd. Er zijn reeds twee incisies aanwezig in het latex scrotum, waardoor de testikels kunnen worden opgedrukt. De ledematen van de pluchen puppy zijn vastgezet met een paar steken, zodat deze niet in de weg zitten tijdens oefenen.

### Discussie

Evenals bij het orchiectomie model voor de hond is het een uitdaging om geschikt materiaal te vinden dat de eigenschappen van zaadstreng-weefsel benadert. Totdat geschikte siliconen slangetjes zijn gevonden met de juist dikte en stugheid, wordt gebruik gemaakt van het iets te stugge plastic bindbuis.

Aangezien het model eenvoudig hernieuwbaar dient te zijn, is er voor gekozen om studenten geen incisie te laten maken in het scrotum. Zo hoeft er niet steeds een nieuw scrotum te worden bevestigd op het model. Er zijn reeds twee incisies in het scrotum aanwezig. Door de trekvastheid van latex is wel de mogelijkheid geboden om het opdrukken van de testikels te oefenen in het model. Het is echter de vraag of de incisies niet in grootte toenemen en hoelang het latex scrotum in zijn geheel intact blijft.



## Cystocentese

Blaaspunctie, oftewel cystocentese, is het verkrijgen van urine uit de blaas voor diagnostische doeleinden of om tijdelijk de druk in de blaas af te nemen in dieren met een obstructie van de urethra. Het verkrijgen van urine rechtstreeks uit de blaas voorkomt contaminatie vanuit de urinewegen. Blaaspunctie is dan ook de voorkeursmethode voor het verkrijgen van niet-gecontamineerde urine ten behoeve van bacteriologisch onderzoek. Indien correct uitgevoerd is een blaaspunctie een veilige ingreep. Bij de meeste honden en katten wordt gebruikt gemaakt van een 22 Gauge naald (diameter van 0,7 mm) met een lengte van 30 mm (kleurcode zwart) en een 10 ml spuit.

Blaaspunctie kan worden uitgevoerd terwijl het dier staat of ligt op de rug of zij. Bij het staande dier ligt de blaas in de mediaanlijn op de buikbodem, maar heeft het dier nogal wat bewegingsvrijheid. Het liggende dier kan beter worden gefixeerd. Bij de hond in rugligging is de blaas minder goed palpabel, maar deze houding is geschikt voor blaaspunctie bij de kat omdat het dier goed gefixeerd kan worden. Bij kleine tot middelmatig grote honden in zijligging is de blaas vaak het beste te presenteren voor punctie door de blaashals tussen duim en wijsvinger te fixeren en wat druk uit te oefenen, terwijl het geheel wat naar craniaal wordt getrokken. Hierdoor ligt de blaas als een wat gespannen ballon tussen duim en wijsvinger. Als de urineblaas enigszins is gevuld dan is het normaliter mogelijk de blaas te palperen. Wanneer dit niet het geval is kan de locatie van de blaas worden bepaald met behulp van echografie.

Haren kunnen eventueel worden weggenomen en de huid kan aseptisch worden voorbereid, maar meestal is dit niet nodig. De blaas wordt met één hand gefixeerd en met de andere hand wordt de blaas aangeprikt in de ventrale mediaanlijn, craniaal van de bekkenbodem en vaak ter hoogte of juist caudaal van de achterste tepel. De blaas wordt zo in het ventrale of ventrolaterale deel aangeprikt, met de punt van de naald wijzend in caudodorsale richting. Indien de blaas een kleine hoeveelheid urine bevat of blaaspunctie wordt uitgevoerd om de druk in de blaas te verminderen, dan dient de blaas dichterbij de hals te worden aangeprikt. Hierdoor kan er continue urine worden geaspireerd terwijl de blaas in omvangt afneemt. Tijdens de punctie moet overmatige druk op de urineblaas worden vermeden om lekkage van urine in het abdomen te voorkomen<sup>(9)</sup>.

### Materialen

<i>Materiaal</i>	<i>Winkel</i>	<i>Eenheid</i>	<i>Prijs</i>
Plastic mal (druppelvormig)	Bruinink Amsterdam	1 stuks	€ 1,50
Kars <sup>®</sup> Vloeibaar rubber	Bruinink Amsterdam	500 ml	€ 12,70
Humane, vrouwelijke katheterslang	Apotheek Zwanenburg	125 cm	€ 0,50
Schuimrubber	Markt Hoofddorp	40 cm 40 cm x 3 cm	€ 2,00
Komprex <sup>®</sup> schuimrubber op rol	Kollaart Haarlem	8 cm x 2 m x 0,5 cm	€ 8,43
Binnenband 28"	HEMA Zwanenburg	2 stuks	€ 3,50
Ritssluiting	A. Boeken Amsterdam	25 cm	€ 2,50
Pluchen hond Golden Retriever	IKEA Utrecht	1 stuks	€ 14,95
Bison Alleslijm	Primera Zwanenburg	25 ml	€ 3,50
Garen	Wolkers Zwanenburg	1 klosje	€ 2,00
			€ 51,58

### Methode

Belangrijke handelingen van een cystocentese zijn fixatie van het dier, palpatie en fixatie/presentatie van de blaas, en punctie van de blaas inclusief aspiratie op correcte wijze. Om dit zo realistisch mogelijk te simuleren is gekozen voor een model met kunstmatige blaas verwerkt in een pluchen hond van realistische grootte.

Essentieel voor een kunstmatige urineblaas is de eigenschap dat er geen vloeistof lekt na punctie. Er dient dus materiaal worden gebruikt dat na aanpakken en verwijderen van de naald direct samentrekt en daarmee waterdicht is, vergelijkbaar met de rubberen stop op flesjes met een injecteerbare oplossing. Na een lange zoektocht naar geschikt materiaal is gekozen voor vloeibaar rubber. Indien dik genoeg trekt rubber voldoende samen na punctie om lekkage van water te voorkomen. Door de vloeibare vorm is het eenvoudig in elke vorm aan te brengen, waarna het aan de lucht droogt.

Vloeibaar rubber wordt met een zachte penseel in een dunne laag aangebracht op een plastic druppelvormige mal, in de vorm van een gevulde urineblaas. Het rubber dient 12 à 24 uur aan de lucht te drogen alvorens een volgende laag kan worden aangebracht. In totaal dienen circa 15 lagen te worden aangebracht om een waterdichte blaas te vormen en daarbij de weerstand van een urineblaas bij punctie zoveel als mogelijk te benaderen.

De mal dient uit de rubber blaas te worden verwijderd. Dit wordt bereikt door voorzichtig met een hamer herhaaldelijk op de blaas te slaan, zodat de plastic mal in kleine stukjes barst. Vervolgens kunnen de kleine plastic stukjes door de 'cervix' van de rubber blaas worden getrokken. De rubberen holle blaas wordt met de 'cervix' vastgelijmd aan een humane, vrouwelijke katheterslang, zodat de blaas kan worden gevuld/geleegd. Rond de 'cervix' worden 5 à 10 lagen vloeibaar rubber aangebracht, zodat de kunstmatige blaas waterdicht is afgesloten.

De rubberen blaas wordt in een bedding van schuimrubber geplaatst, zodat het in positie blijft en niet te eenvoudig te palperen is. Het geheel wordt op de buikbodem geplaatst, waarna de vulling van de pluchen hond wordt teruggeplaatst. Daarnaast wordt een laag schuimrubber (Komprex<sup>®</sup>) en een laag rubber (binnenband) tegen de 'huid' van de pluchen hond bevestigd. Dit simuleert een punctie door huid en bemoeilijkt de palpatie.

### Discussie

In eerste instantie was het de bedoeling om de blaas te vullen en te legen via de katheter slang. Echter, door de luchtdruk in de blaas is het niet mogelijk om het volledig te vullen met water. Een tweede kort katheter slangetje waarmee de blaas wordt ontlucht zou dit wel mogelijk kunnen maken. Op dit moment is het alleen mogelijk de blaas te vullen middels een injectienaald en spuit.

Wanneer vloeibaar rubber hard is geworden, trekt het voldoende samen na punctie om waterdicht te blijven. Vanzelfsprekend komen er naar verloop van tijd steeds meer gaatjes in de rubberen blaas. Het is daarom de vraag hoelang de blaas kan worden gebruikt voordat deze vervangen dient te worden. Bovendien heeft rubber de eigenschap om na verloop van tijd uit te drogen.



## Conclusie

De chirurgische modellen die wij hebben ontwikkeld voldoen aan de doelstelling van de onderzoekstage. Het zijn namelijk relatief goedkope en eenvoudig hernieuwbare modellen, waarmee belangrijke handelingen van chirurgische ingrepen geoefend kunnen worden. De visuele presentatie is niet altijd even waarheidsgetrouw, maar de modellen zijn aantrekkelijk voor studenten om mee te werken. Dit bevordert het leerproces.

Aanvankelijk was het lastig om geschikte materialen te vinden die de eigenschappen van organische weefsels zo dicht mogelijk benaderen. Niet alleen de bruikbaarheid, maar ook de prijs en beschikbaarheid van materialen speelde hierin een rol. Vooral het bezoek aan de Faculteit Diergeneeskunde in Kopenhagen heeft inspiratie gegeven voor materialen die aan deze voorwaarden voldoen.

De ontwikkelde modellen kunnen op enkele punten nog worden verbeterd, bijvoorbeeld op het gebied van visuele presentatie. Desondanks ben ik zeer tevreden dat wij bruikbare, uitdagende modellen hebben ontwikkeld tegen relatief lage kosten. Studenten kunnen zo zelfstandig chirurgische skills oefenen en hun techniek verbeteren. Tevens wordt het gebruik van proefdieren en patiënten voor het aanleren van chirurgische vaardigheden gereduceerd. In zijn totaliteit een gunstig effect op zowel dierwelzijn als onderwijskosten.

## Dankwoord

Ik wil onze begeleider Dr. S.A. van Nimwegen bedanken voor zijn ondersteuning tijdens de onderzoekstage. Hij heeft ons veel vrijheid geboden gedurende de hele stage. Bij de ontwikkeling van de modellen heeft hij ons actief geholpen met het verkrijgen van geschikte materialen. Bovendien heeft hij ons in contact gebracht met enkele chirurgen van de afdeling chirurgie, waardoor wij operaties konden bijwonen en op die manier inzicht hebben gekregen in de aandachtspunten van chirurgische handelingen. Alle chirurgen die ons hebben laten meekijken in de operatiekamer wil ik hiervoor bedanken.

Daarnaast wil ik Rikke Langebæk van de Faculteit Diergeneeskunde in Kopenhagen bedanken voor het feit dat zij ons hartelijk heeft ontvangen en uitgebreid heeft rondgeleid in het chirurgisch skills lab en over de faculteit. Ze heeft van eenvoudige en goedkope materialen zeer interessante modellen ontwikkeld waarmee chirurgische ingrepen goed kunnen worden geoefend. Hier hebben wij veel van geleerd en dit heeft ons tot inzien gebracht dat de mogelijkheden tot het oefenen van belangrijke chirurgische handelingen belangrijker is dan de visuele presentatie. Daarnaast heeft haar enthousiasme ons gemotiveerd om goede en aantrekkelijke modellen ontwikkelen. De Universiteit Utrecht en meer specifiek de afdeling chirurgie wil ik bedanken voor het beschikbaar stellen van de financiële mogelijkheden om een bezoek te brengen aan de Faculteit Diergeneeskunde in Kopenhagen.

Als laatste wil ik de heer M.G.W. Gosselink bedanken voor zijn rondleiding door het skills lab van de Faculteit Geneeskunde, Universitair Medisch Centrum Utrecht. Ondanks het feit dat wij geen afspraak hadden gemaakt, heeft hij uitgebreid het medische skills lab aan ons toegelicht. Bovendien heeft hij ons na het bezoek voorzien van foto's van het skills lab en internetlinks naar producenten en leveranciers van professionele humane modellen, ter illustratie.

## Literatuur

1. Kneebone, R. & Apsimon, D. (2001). Surgical skills training: simulation and multimedia combined. *Medical education*, 35(9), 909-915.
2. Anastakis, D.J., Regehr, G., Reznick, R.K., Cusimano, M., Murnaghan, J., Brown, M. & Hutchison, C. (1999). Assessment of technical skills transfer from the bench training model to the human model. *American Journal of Surgery*, 177(2), 167-170.
3. Cheong, J. (1989). The use of animals in medical education: A question of necessity vs. desirability. *Theoretical Medicine*, 10(1), 53-57.
4. Stevens, C. A., & Dey, N. D. (2007). A program for simulated rodent surgical training. *Lab Animal*, 36(9), 25-31.
5. Griffon, D. J., Cronin, P., Kirby, B., & Cottrell, D. F. (2000). Evaluation of a hemostasis model for teaching ovariohysterectomy in veterinary surgery. *Veterinary Surgery*, 29(4), 309-316.
6. Holmberg, D.L., Cockshutt, J.R. & Basher, A.W.P. (1995). Use of a Dog Abdominal Surrogate for Teaching Surgery. *Journal of Veterinary Medical Education*, 20(3).
7. Smeak, D. D. (2007). Teaching Surgery To the Veterinary Novice: The Ohio State University Experience. *Journal of Veterinary Medical Education*, 34(5), 620-627.
8. Rikke Langebaek, Henrik Kaas, Mette Lybeck Rueloekke, Hanne Ellen Kortegaard, Jolle Kirpensteijn. Basic Clinical Skills - E-learning in the Veterinary Curriculum.
9. Rijnberk, A. & Van Sluijs, F.J. (2005). Anamnese en lichamelijk onderzoek bij gezelschapsdieren, 2<sup>e</sup> druk. *Bohn Stafleu van Loghum*.
10. Fossum, T.W. (2007). Small Animal Surgery, 3<sup>rd</sup> Edition. *Elsevier – Health Sciences Division*.
11. Kirpensteijn, J. & Klein, W.R. (2006). The Cutting Edge 'Basic operating skills for the veterinary surgeon'. *Roman House Publishers Limited, UK*.

## Bijlagen

### Studentinstructies – Orchiectomie hond

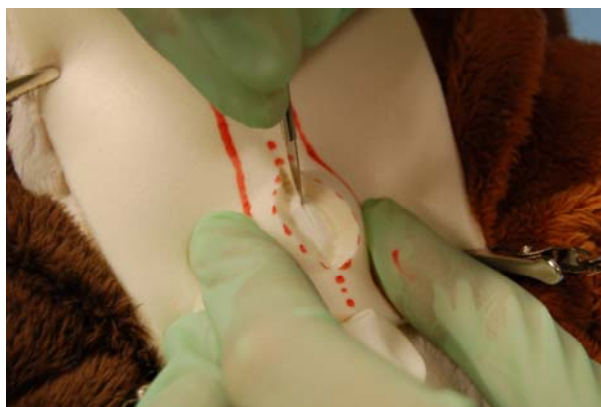
Literatuur: Fossum *Small Animal Surgery* 3rd edition p. 714-717.

Orchiectomie bij de hond geschiedt bij voorkeur via een prescrotale incisie. Het gebied wordt geschoren en aseptisch voorbereid. Hierbij wordt het scrotum alleen meegewassen met water en zeep, maar niet behandeld met alcohol/chloorhexidine oplossing. Omliggende huid en vacht, inclusief scrotum, worden steriel afgedekt. Voorgaande stappen worden overgeslagen in de skills lab oefening.

#### Stap 1: Incisie

- a) Duw de testikel vanuit het scrotum zo ver als mogelijk naar craniaal in het prescrotale gebied en houd de testikel op zijn plek met duim en wijsvinger.
- b) Maak een incisie m.b.v. de potloodgreep van ca. 4 cm in de middellijn door de (denkbeeldige) huid en de subcutis.
- c) Vervolg de incisie door de fascia spermatica. Het cavum vaginale is nu nog gesloten.  
(zie König fig. 10-14)
- d) Breng de testikel buiten de hond door de testikel op te drukken en vervolgens naar caudaal en van de hond af te trekken.
- e) Maak een incisie in de tunica vaginalis en breng vervolgens de testikel en de zaadstreng buiten de tunica vaginalis. Nu is het cavum vaginale geopend: open castratie.

Normaliter wordt het ligament tussen de cauda epididymis en tunica vaginalis nog doorbroken, zie Fossum fig. 26.6, C.



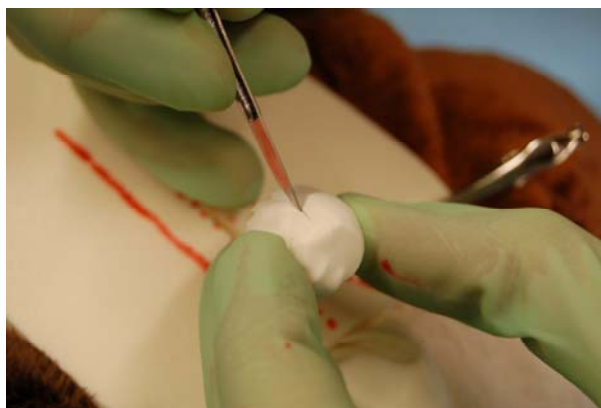
1. a, b en c – Incisie door de huid, subcutis en fascia spermatica.



1. d – Druk de testikel op.



1. d – Trek de testikel naar buiten.



1. e – Incisie in de tunica vaginalis.



### Stap 2: Ligeer zaadstreng

Ligeer afzonderlijk de plexus pampiniformis en ductus deferens d.m.v. de chirurgische handknoop. Gebruik voor de ligaturen 2-0 of 3-0 oplosbaar multifilament, vb. Vicryl®.

(zie The Cutting Edge chapter 5.2.3.2)



2. – Ligeer de ductus deferens afzonderlijk.

### Stap 3: Verwijder testikel

Plaats een arterieklem op plexus en ductus tussen de ligaturen en de testikel. Knip met een Mayo schaar, vastgehouden met de driepuntsgreep, de zaadstreng door en houd hierbij voldoende zaadstrengstomp over (> 0,5 cm). Controleer op bloedingen en plaats de zaadstreng terug onder de huid, in het cavum vaginale.

Veel teksten adviseren dubbele ligatie.



3. – Knip de zaadstreng daar met Mayo schaar en houd voldoende zaadstrengstomp over.

**Herhaal stap 1c. t/m 3 voor de andere testikel.**

### Stap 4: Hechten

Sluit de huid met een intradermale, doorlopende hechting. Maak hierbij steken parallel aan en juist onder de huid. Een goede sluiting wordt verkregen door steeds circa 1/3 van de steeklengte terug in te steken. Begin met een DOOD-steek (Diep-Oppervlakkig-Oppervlakkig-Diep), zodat de knoop onder de huid verdwijnt. Eindig ook weer met een diepe knoop. Gebruik 3-0 of 4-0 oplosbaar monofilament, vb. Monocryl®. (zie The Cutting Edge 5.2.5.4)

Normaliter worden de subcutis en huid apart gesloten. In het model wordt volstaan met een intradermale doorlopende hechting van de huid.



4. Sluit de subcutis met een intradermale doorlopende hechting.

## Studentinstructies – Orchiectomie kat

Literatuur: Fossum, *Small Animal Surgery 3rd edition* p. 715-717.

Het scrotum wordt geschoren of geplukt en aseptisch voorbereid. Om een groter steriel operatieveld te creëren kan een zogenaamd steriel epiduraaldoek gebruikt worden om omgevende huid en vacht af te dekken. Neem 1 testikel tussen duim en wijsvinger en duw deze strak tegen de scrotale huid. Maak een incisie evenwijdig aan de raphe scroti. Snijd daarbij met een zagende beweging tot in de testikel, zodat de tunica dartos en tunica vaginalis zeker doorgenomen worden. Door de druk van duim en wijsvinger zal de testikel naar buiten komen door een relatief kleine incisie. De testikel wordt vastgepakt met een klem en de tunica vaginalis wordt naar proximaal tot in het scrotum opgestroopt. De testikel en zaadstreng liggen nu bloot.



In het *model* is de incisie reeds gemaakt en is er geen tunica vaginalis aanwezig.

### Stap 1: Exterioriseren

- f) Breng de testikel buiten het scrotum door druk uit te oefenen met je duim en wijsvinger aan de 'onderkant' van de testikel. Op deze manier kun je de testikel voorzichtig opdrukken door de incisie.
- g) Plaats een gebogen mosquito op de zaadstreng direct proximaal van de testikel. Trek met de mosquito de testikel verder naar buiten, zodat circa 5 cm zaadstreng zich buiten het scrotum bevindt. Doe dit zeer voorzichtig en bedenk dat (in de levende kat) de a. testicularis afkomstig is uit de buikholte (via liesring).



1. a – Druk de testikel uit het scrotum met duim en wijsvinger.



1. b – Trek met een gebogen mosquito de testikel circa 5 cm buiten het scrotum.

## **Stap 2: Zaadstreng knopen**

Knoop de zaadstreng op zichzelf m.b.v. de 'enkele knoop' of de 'achtknoop' (zie bijlages):

### Enkele knoop

Plaats een gebogen mosquito onder de zaadstreng met de punt naar links wijzend. Beweeg de mosquito achtereenvolgens naar dorsaal, craniaal, rechts, ventraal, links. Sla dus als het ware de zaadstreng 1x om de mosquito heen. Men kan ook starten met de mosquito bovenop de zaadstreng, zolang na het maken van deze worp het deel van de zaadstreng dat van de mosquito naar de testikel loopt maar rechts ligt (naar de mosquito toe) t.o.v. het deel dat uit de kat komt (afbeelding 2.1 t/m 2.3).

### Achtknoop

Plaats een gebogen mosquito op de zaadstreng met de punt naar links wijzend. Wikkel het distale deel (testikel) van de zaadstreng eenmaal over de mosquito. Richt de punt van de omwikkelde mosquito achtereenvolgens naar dorsaal, craniaal, rechts, ventraal, links. Maak dus als het ware een rondje om de zaadstreng met de klok mee (afbeelding 3).

Open de bek van de mosquito, grijp de zaadstreng net proximaal van de testikel en zet de mosquito vast. Neem met een Mayo-schaar of scalpel de zaadstreng aan de testikel-zijde van de mosquito door, zodat de testikel los komt. Maak de knoop door met je duim en wijsvinger de lus van de mosquito af te duwen en tegelijkertijd het uiteinde van de zaadstreng door de lus te trekken. Trek de knoop stevig aan, maar kneus hierbij niet de zaadstreng proximaal van de knoop. Tijdens deze handeling wordt relatief veel kracht gezet om de lus over het uiteinde van de mosquito te duwen. Het is belangrijk om met de hand die de mosquito vast heeft steun te hebben op de tafel, om onverwachte of onbedoelde tractie aan de zaadstreng te voorkomen. De punt van de mosquito dient richting de kat te wijzen. Knip indien nodig het overmatig uiteinde van de zaadstreng af. Houd hierbij voldoende zaadstrengstomp over. Plaats de zaadstreng terug in het scrotum en laat pas dan de zaadstreng los.

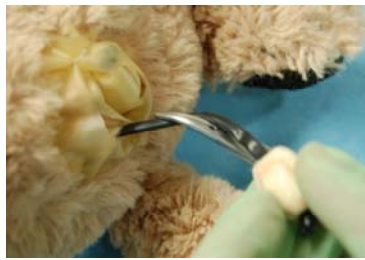
### **Herhaal bovenstaande handelingen voor de andere testikel.**

Bij deze gesloten, scrotale castratie van de kat worden de twee incisies niet gehecht.

## Enkele knoop



2.1 Plaats een mosquito onder de zaadstreng met de punt naar links wijzend.



2.2 Beweeg de mosquito achtereenvolgens naar dorsaal, craniaal, rechts, ventraal, links.



2.3 Maak dus als het ware een rondje om de zaadstreng met de klok mee.



2.4 Breng de testikel met zaadstreng naar links, richting het uiteinde van de mosquito.



2.5 Open de bek van de mosquito, grijp het distale deel van de zaadstreng en zet de mosquito vast.



2.6 Knip met een Mayo-schaar de zaadstreng net proximaal van de testikel door.



2.7 Maak de knoop door met je duim de lus van de mosquito af te duwen en tegelijkertijd het uiteinde van de zaadstreng door de lus te trekken.

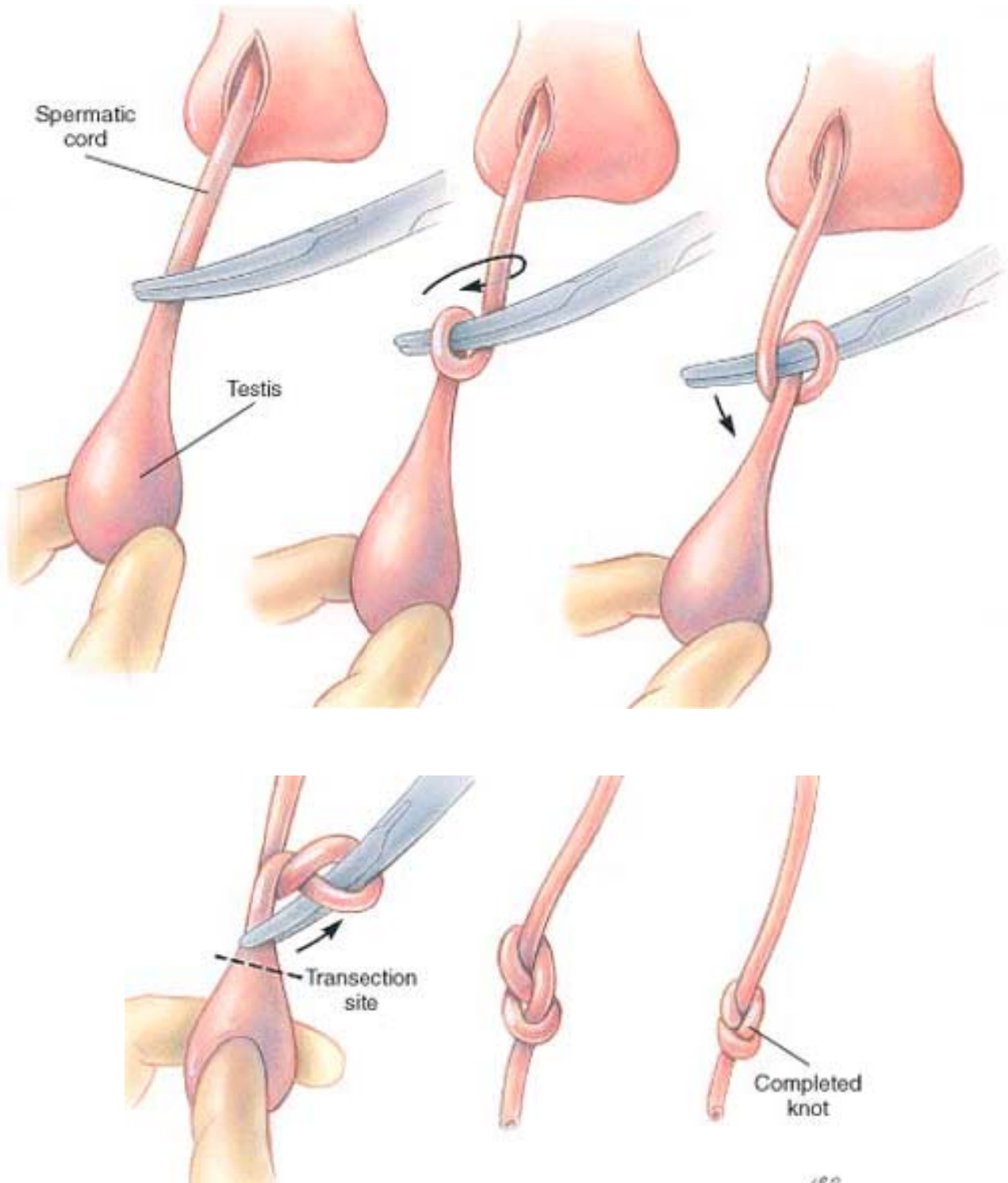


2.8 Trek de knoop stevig aan, maar kneus hierbij niet de zaadstreng proximaal van de knoop.



2.9 Knip indien nodig het overmatig uiteinde van de zaadstreng af. Houd hierbij voldoende zaadstrengstomp over. Plaats de zaadstreng terug in het scrotum.

## Achtknoop



3. Achtknoop. Fossom Fig. 26-8, blz. 717.

## Studentinstructies – Cystocentese

### Stap 1: Palpatie

De positie van de blaas is sterk afhankelijk van de vullingsgraad. Een matig gevulde blaas wordt in het ventrale en mediale hypogastrium aangetroffen, terwijl een zeer sterk gevulde blaas zich tot in het epigastrium kan uitstrekken (zie Rijnberk/Van Sluijs afb. 11.12).

Palpeer de blaas door achter de hond te gaan staan en bimanueel het abdomen af te tasten met de vingertoppen van de min of meer vlakke hand. Begin met oppervlakkige palpatie om de vullingsgraad van de blaas te beoordelen. Met diepere palpatie kan de exacte positie van de blaas worden vastgesteld.



1. – Bimanuele, diepe palpatie van het abdomen met de vingertoppen, vanaf caudodorsaal.

### Stap 2: Presentatie blaas

Leg de hond in zijligging en fixeër de hond door vanaf de rugzijde over de hond heen te buigen en de onderliggende poten vast te houden (zie Rijnberk/Van Sluijs afb. 24.3).

Presenteer de blaas door de blaashals tussen duim en wijsvinger de fixeren en lichte druk uit te oefenen, terwijl het geheel wat naar craniaal en ventraal wordt getrokken. Hierdoor ligt de blaas als een wat gespannen ballon direct tegen de buikwand.



2. – Presentatie van de blaas.

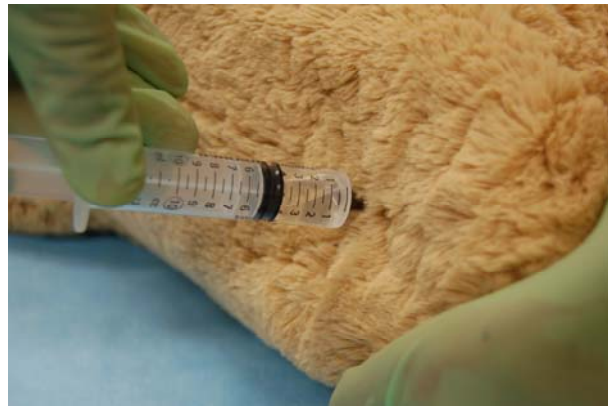
**Stap 3: Puncteren**

- a) Presenteer de blaas met de ene hand en bedien de spuit met de andere hand. Houd de spuit vast tussen duim en wijsvinger en/of middelvinger, zo dicht mogelijk bij de kraag van de cilinder. Met behulp van de ringvinger of pink kan dan de zuigerstang worden aangetrokken om de urine te aspireren (zie Rijnberk/Van Sluijs afb. 25.4). Gebruik een 22 G naald (diameter van 0,7 mm) met een lengte van 30 mm (kleurcode zwart) en een 10 ml spuit.



*3. a – Met de ene hand presenteer je de blaas en met de andere hand bedien je de spuit.*

- b) Puncteer de blaas in de ventrale mediaanlijn, craniaal van de bekkenbodem en vaak ter hoogte of juist caudaal van de achterste tepels. De punt van de naald wijst naar caudodorsaal, zodat deze in de blaas aanwezig blijft wanneer de blaas minder gevuld raakt en daardoor in grootte afneemt. Aspireer enkele milliliters urine en houd de spuit met naald zo stil mogelijk tijdens aspiratie.



*3. b – Puncteer de blaas in de mediaanlijn. De punt van de naald wijst naar caudodorsaal.*

Injecteer de geaspireerde urine (zonder lucht) weer terug in de blaas, zodat deze gevuld blijft voor de volgende studenten.