

## **2. Literaturübersicht**

### **2.1 Endoskopie**

#### **2.1.1 Begriffsbestimmung**

Unter Endoskopie versteht man die Ausleuchtung und Adspektion von Körperhöhlräumen und Hohlorganen mit Hilfe eines röhrenförmigen, starren oder flexiblen Endoskops, welches meist mit einem optischen System, bestehend aus Objektiv, Okular, einer Beleuchtungsquelle und Arbeitskanälen ausgestattet ist.

Als intraluminale Endoskopie bezeichnet man die Technik über vorhandene Körperöffnungen in Körperhöhlen zu gelangen wie z.B. bei der Gastroskopie, Koloskopie und Zystoskopie . Im Gegensatz dazu steht die intrakavitäre Technik, bei der das Endoskop durch kutane Inzisionen in durch Gas oder Flüssigkeit erweiterte Körperhöhlen eingeführt wird, so zum Beispiel bei der Laparoskopie, Thorakoskopie und Arthroskopie (FENGLER u. KRAAS 1993).

In dieser Arbeit stehen nun die Laparoskopie und die damit einhergehende minimal invasive Chirurgie im Vordergrund.

#### **2.1.2 Endoskopie in der Humanmedizin**

Seit Beginn der achtziger Jahre wird die Technik der minimal invasiven Chirurgie in der Humanmedizin in verschiedenen Bereichen erfolgreich angewandt. Dabei soll hier vor allem auf laparoskopische Eingriffe eingegangen werden. Kaum eine Entwicklung hat die Medizin derart beeinflusst, wie die Innovationen im Bereich der Bauchspiegelung. Diese endoskopische Technik hat in den letzten Jahren große Teile der Abdominalchirurgie verändert und ein Ende der Entwicklung ist nicht abzusehen. Der Erfolg dieser Technik ist unter anderem dadurch zu erklären, daß die Medizin heute zusätzlich anderen Ansprüchen gerecht werden muß, als es in der Vergangenheit der Fall war. Zusätzlich zu den herkömmlichen Kriterien für die Auswahl einer Operationsmethode wie geringe Komplikationsraten durch Wundinfektion oder Abszedierung und eine möglichst niedrige Letalitätsrate kommen nun neue Kriterien hinzu, wie der Grad der postoperativen Beeinträchtigung des Patienten. Natürlich spielt auch der kosmetische Faktor eine Rolle. Das Ziel ist, die Operationsmethode zu wählen, die bei gleicher oder niedriger Letalität und geringster Infektionsrate, ohne oder wenig postoperativer Schmerzhaftigkeit zu einer schnelleren und überzeugenden Rekonvaleszenz führt (TROIDL, HOLTHAUSEN und

LEFERING 1995). Ausgehend von diesen Kriterien gehört der laparoskopische Eingriff bei bestimmten Indikationen inzwischen zum Standard und wird als Mittel der Wahl angesehen. So zum Beispiel im Bereich der Therapie von Gallengangserkrankungen: Hierbei gilt die laparoskopische Cholecystektomie als neuer Standard, während die klassische Cholezystektomie nur noch in Ausnahmen mit besonderen Indikationen angewandt wird (KRAAS et al. 1995). Die Vorteile der laparoskopischen Technik sind die oft kürzeren postoperativen Krankenhausaufenthalte, der verminderte postoperative Abdominalschmerz und die meist schnellere Wiederaufnahme normaler Aktivitäten, wozu natürlich auch die schnellere wiederhergestellte Berufsfähigkeit zählt (ADAMER et al. 1997). Im Bereich der pädiatrischen Chirurgie erreichte die minimal invasive Chirurgie einen hohen Stellenwert. Bei Kindern ist die laparoskopische Cholezystektomie Mittel der Wahl. In einer vergleichenden Studie untersuchten KIM et al. (1995) die Vorteile dieser Technik verglichen mit der offenen Technik. Dabei waren der postoperative Schmerzmittelbedarf und die durchschnittliche Dauer des Krankenhausaufenthaltes bei der laparoskopischen Cholezystektomie gegenüber der offenen Cholezystektomie signifikant vermindert. Laut einer in den USA durchgeführten Umfrage wenden 82 Prozent aller Kinderchirurgen die minimal invasive Chirurgie an. Dabei wurde eine große Anzahl verschiedener Prozeduren aufgeführt, mit 95 Prozent lag die laparoskopische Cholezystektomie aber an erster Stelle (FIRILAS et al. 1998). Auch bei der Appendektomie setzt sich die laparoskopische Technik immer mehr durch. Die akute Appendizitis ist eine häufige chirurgische Erkrankung und die genaue Diagnosestellung schwierig. Die Therapie ist in westlichen Ländern die Entfernung des erkrankten Appendix. In mehreren klinischen Studien wurden Vorteile der endoskopischen gegenüber der herkömmlichen Methode dokumentiert. Daher wird diese Methode in Kliniken, wo das erforderliche Equipment und qualifizierte Chirurgen vorhanden sind als Mittel der Wahl eingesetzt. Auch hierbei steht die erhöhte Zufriedenheit der Patienten bedingt durch weniger empfundene Schmerzen und eine schnellere Wiederherstellung der Lebensqualität im Vordergrund. Ein anderer Vorteil ist die oft bessere Übersicht bei der laparoskopischen Exploration. Dadurch ist es möglich, Inzidenzraten zu vermindern. Auch entstehen durch die endoskopische Technik weniger Verwachsungen und demzufolge weniger Spätkomplikationen wie der Dünndarmileus (TROIDL, HOLTHAUSEN u. LEFERING 1995). Dagegen stehen eine geringgradig verlängerte OP-Dauer sowie eine längere Lernkurve für Chirurgen (ORTEGA et al. 1995). Trotz der belegten Vorteile konnte die laparoskopische Appendektomie im Gegensatz zur laparoskopischen Cholecystektomie die konventionelle Methode bisher nicht vollständig ersetzen. Dies liegt wohl darin begründet, daß anfänglich

vermehrt aufgetretene Komplikationen erst durch weitergehende technische Verbesserungen vermieden werden konnten (LIPPERT u. MANGER 1997). Auch waren die Ergebnisse hinsichtlich der postoperativen Erholung und des kosmetischen Faktors genauso oder nur etwas mehr zufriedenstellend als bei der konventionellen Methode (BECKER und NEUFANG 1997). Die laparoskopische Appendektomie ist aber vor allem für adipöse Patienten indiziert, da hierbei durch kleinere Inzisionen die Anzahl postoperativer Komplikationen erheblich reduziert wurde (SCHLOSSNICKEL et al. 1995). Abschließend kann gesagt werden, daß der Erfolg der laparoskopischen Methode in erster Linie vom Grad der Erfahrung des Operateurs abhängt, bei ausreichender Erfahrung also eine sichere und effiziente Technik in der Therapie der akuten Appendizitis darstellt (LUJAN MOMPEAN et al. 1994).

Eine weitere noch nicht so etablierte Indikation ist die laparoskopische Versorgung von Leistenhernien. Aufgrund von Studien kann davon ausgegangen werden, dass bei gleicher Rezidivrate wie bei der konventionellen Hernioplastik eine Verminderung postoperativer Schmerzen, ein verkürzter Krankenhausaufenthalt, eine kürzere Arbeitsunfähigkeit und eine schnellere Wiedererlangung der Freizeitaktivität zu erwarten sind. Daher ist diese Methode von Vorteil für erwachsene Leistenbruchträger, die im Arbeitsprozess stehen oder sportlich aktiv sind. Kontraindiziert ist diese Methode bei Kindern mit Entzündungsprozessen im Abdomen und bei Patienten, bei denen eine allgemeine Kontraindikation für die Anlage eines Pneumoperitoneums besteht (KUNZ 1995).

Eine häufige Anwendung im gynäkologischen Bereich ist die laparoskopische Hysterektomie. Vorteilhaft ist auch hier die verkürzte Erholungsphase des Patienten und der kürzere Krankenhausaufenthalt (WOOD u. MAHER 1998). Bedenklich hingegen ist die in einigen retrospektiv angelegten Studien zu erkennende, gesteigerte Komplikationsrate bei dieser Methode, dieses Problem scheint aber durch ein verbessertes Ausbildungssystem bewältigt werden zu können (WATTIEZ 2002).

Bei der chirurgischen Therapie von Gebärmuttertumoren untersuchten MALUR et al. (2001) die laparoskopische Methode mit vaginalem Zugang im Vergleich zum konventionellen Eingriff mit abdominalem Zugang. Dabei waren in beiden Gruppen Operationsdauer und Anzahl postoperativer Komplikationen ähnlich. Gesamtüberlebenszeit und rezidivfreie Überlebenszeit unterschieden sich in beiden Gruppen nur unwesentlich. Die perioperative Beeinträchtigung bei der Laparoskopie war niedriger als bei dem konventionellen Eingriff.

Die Sterilisation der Frau gilt immer noch weltweit als die populärste Form der Geburtenkontrolle. Dabei ist die laparoskopisch durchgeführte Tubenligation zumindest in

Industrieländern die Standardmethode. Sie gilt als sicher und effektiv, teilweise ist sie ambulant vornehmbar (RIOUX u. DARIS 2001). Durch den Einsatz von Mikrolaparoskopen werden die Ergebnisse hinsichtlich postoperativem Schmerz und Zufriedenheit der Patienten bei gleichem Kostenaufwand weiter verbessert (GARCIA et al.2000).

Ein vernünftiges Kosten-Nutzen Verhältnis ist wichtig für die Weiterentwicklung der minimal invasiven Chirurgie. Die vermehrten Kosten, die durch die Einrichtung spezieller OP-Räume, die Anschaffung von Spezialgeräten und durch die besondere Ausbildung der Chirurgen anfallen, konnten weitgehend durch Kostenrückgang in der postoperativen Betreuung und gesamtökonomisch gesehen durch verkürzte Arbeitsausfallzeiten kompensiert werden (WENNER et al. 1995, ELLSTROM et al. 1998).

### **2.1.3 Endoskopie in der Veterinärmedizin**

Auch in der Tiermedizin hat die Endoskopie in den letzten Jahren in bestimmte Bereiche der Diagnostik und Therapie Einzug gehalten. Die Voraussetzungen sind aber, vor allem im Hinblick auf die Kosten ganz andere als in der Humanmedizin, so dass von einer ähnlich rasanten Entwicklung nicht ausgegangen werden kann.

Im Folgenden wird ein Überblick der häufigsten Indikationen für minimal invasive Vorgehensweisen bei verschiedenen Tierarten gegeben.

#### **2.1.3.1 Laparoskopie bei Rind und Schaf**

Die Einsatzgebiete der Laparoskopie beim Rind beschränkten sich lange Zeit hauptsächlich auf die Gynäkologie. Dabei stand die Untersuchung der inneren Genitalorgane vor allem der Ovarien im Vordergrund (MEGALE et al. 1956; SEEGER 1973; SCHNEIDER u. OTTO 1974; SEEGER 1977; ROMMEL et al. 1990 ).

Auch zur Gewinnung von Oozyten züchterisch wertvoller Tiere wird die Laparoskopie eingesetzt. Durch die optische Darstellung der Ovarien kann eine gezielte Punktion der Follikel vorgenommen und somit können Verletzungen vermieden werden (WIEBKE 1993).

Sieht man einmal von gynäkologischen Eingriffen ab, wird in der Literatur nur wenig über andere Anwendungsmöglichkeiten der Laparoskopie beim Rind berichtet, obwohl schon GÖTZE 1926 über die Laparoskopie als Hilfe in der Fremdkörperdiagnostik beim Rind berichtete. In neueren Publikationen wird die Laparoskopie beim Rind als wertvolles

diagnostisches Hilfsmittel bezeichnet, vor allem wenn bei unklaren Krankheitsbildern andere übliche diagnostische Mittel nicht ausreichen. Sie gilt dabei als wirksame Alternative gegenüber der explorativen Laparotomie, da sie für das Tier eine wesentlich schonendere Untersuchung ermöglicht (SCHILLER 1998). Die Laparoskopie wird am stehenden Patienten durchgeführt. Als bevorzugte Einstichstelle wird meist die linke oder rechte Hungergrube verwendet. Eine mögliche Indikation der Laparoskopie beim Rind, ist beispielsweise ein Peritonitisverdacht. Auch wenn dabei nicht immer eine ätiologische Klärung erfolgt, so ist doch eine genauere Aussage hinsichtlich des momentanen Zustandes und der Prognose möglich. Das hat besonders beim Rind als Nutztier im Hinblick auf die wirtschaftliche Situation große Bedeutung (FRANZ et al. 2000).

Abgesehen von der diagnostischen Laparoskopie berichtete JANOWITZ (1998) über Labmagenoperationen unter laparoskopischer Kontrolle mit einer hohen Erfolgsrate.

Beim Schaf beschränkt sich die Laparoskopie weitgehend auf Gebiete der Gynäkologie: Sie wird eingesetzt zur genaueren Untersuchung des Uterus und der Ovarien im Rahmen von Zykluskontrolle und Trächtigkeitsuntersuchungen, sowie in Embryotransferverfahren (KAULFUSS et al. 1995, KÜHHOLZER et al. 1997).

### **2.1.3.2 Laparoskopie beim Schwein**

Auch bei dieser Tierart sind die meisten Indikationen zur Laparoskopie auf die Gynäkologie beschränkt. Laparoskopisch ist es möglich, eine Trächtigkeit ab dem 12. Trächtigkeitstag zu diagnostizieren. Auch eine Anwendung zur Follikelpunktion und Entnahme von Oozyten ist möglich (BRÜSSOW u. RATKY 1994). Im Gegensatz zum Rind ist jedoch beim Schwein eine laparoskopische Untersuchung am stehenden sedierten Tier durch die Hungergruben nicht möglich. Für den besser geeigneten ventralen Zugang sind die Rückenlage des Tieres und damit, eine Vollnarkose erforderlich. Durch diese Faktoren wird die Anwendbarkeit der Laparoskopie beim Nutztier Schwein erheblich eingeschränkt (WILDT 1980).

### 2.1.3.3 Laparoskopie beim Pferd

Die Indikationen für die Laparoskopie auf dem Gebiet der Pferdemedizin sind vielfältig. Der Einsatz von minimal invasiver Operationstechnik hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Dabei handelt es sich sowohl um diagnostische als auch um therapeutische Einsatzbereiche. Unter anderem wird die Laparoskopie in der Gynäkologie zur ergänzenden Diagnostik von Reproduktionsproblemen eingesetzt. 1996 gelang es RAGLE et al., nachdem sie bei zwei Stuten Ovarialtumoren diagnostiziert hatten, diese im Rahmen einer laparoskopischen Ovariectomie zu entfernen. RODGERSON et al., (2001) führten laparoskopische Ovariectomien bei 23 Stuten mittels Elektrokoagulation durch. Auch die vor allem bei älteren Zuchtstuten häufig auftretenden Gebärmutterzysten konnten mittels operativer Hysteroskopie hochfrequenzchirurgisch entfernt werden. BARTMANN et al., (1997) nahmen diese Technik bei 150 in ihrer Fertilität beeinträchtigten Stuten vor. Im Anschluß an den Eingriff konnte bei 66% der Stuten eine Trächtigkeit festgestellt werden.

Weitere Indikationen für laparoskopische Eingriffe beim Pferd finden sich im Bereich der Kolikmedizin. Insbesondere bei rezidivierender Kolik, bei chronischem Gewichtsverlust oder bei Verdacht auf abdominale Tumoren, Abdominalabszessen oder Adhäsionen. Die Laparoskopie erfolgt je nach Fall entweder im Stehen oder unter Allgemeinanästhesie in Seiten- oder Rückenlage. Situationsabhängig ist ein ventraler oder seitlicher Zugang von der Flanke möglich (RIJKENHUIZEN u. VAN DIJK 2002).

In der Pferdechirurgie wird die Laparoskopie oft bei der relativ häufigen Kastration von Kryptorchiden angewandt. Erstmals wurde über die Diagnostik des abdominalen Kryptorchismus mittels Laparoskopie von FISCHER et al. (1986) berichtet. Es folgten Veröffentlichungen über laparoskopische Kryptorchektomien, die am stehenden Pferd oder unter Allgemeinanästhesie durchgeführt wurden (FISCHER u. VACHON 1992). Als Vorteile der stehenden Methode galten das Entfallen der Narkose, geringere Kosten, sowie die bessere Beurteilung der Scheidenhautringe (HENDRICKSON u. WILSON 1996, RÖCKEN 1998). Nachteilig war, daß bei beidseitigen abdominalen Kryptorchismus die Prozedur von kontralateral wiederholt werden musste. Auch wurden das Arbeiten am wachen oft unausgebildeten Tier und die Notwendigkeit einer Lokalanästhesie als Nachteil genannt (FISCHER u. VACHON 1992, RAGLE et al. 1996). Vor allem bei nicht klaren klinischen Befunden und der bestehenden Möglichkeit der Konvertierung zur Laparotomie erscheint die Methode im Liegen als sicher und effektiv und wird in einigen Kliniken inzwischen

routinemäßig angewandt (SCHARNER et al. 1999). Über andere Möglichkeiten zur Anwendung der minimal invasiven Chirurgie, wie zum Beispiel bei der Operation von Inguinalhernien beim Hengst (FISCHER et al. 1995) wird berichtet.

#### **2.1.3.4 Laparoskopie bei Hund und Katze**

Die erste in der Literatur beschriebene diagnostische Laparoskopie bei einem Hund wurde bereits am Anfang des 20. Jahrhunderts von dem Dresdner Chirurgen KELLING vorgenommen. Diese von ihm als Coelioskopie bezeichnete Technik wurde anlässlich eines Treffens der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte 1902 vorgestellt. Über klinisch angewandte Laparoskopien wurde in den siebziger Jahren berichtet. Beschrieben wurden laparoskopische Untersuchungen von Leber und Pankreaserkrankungen (LETTOW 1972, GEYER 1973). Als Ergänzung zu anderen bildgebenden Verfahren ist die diagnostische Laparoskopie zwischenzeitlich weit verbreitet. Im Vordergrund steht dabei der hervorragende Überblick über die abdominalen Organe und die Möglichkeit, gezielt Biopate zu entnehmen. Prinzipiell sind alle abdominal gelegenen Organe beziehungsweise Gewebe dazu geeignet. Besonders häufig werden Biopsien der Leber, der Nieren, der Prostata und des Pankreas gewonnen. Auch die Milz kann biopsiert werden, dies wird aber wegen des erhöhten Blutungsrisiko seltener vorgenommen (WACKES 1996).

Neben diagnostischen Eingriffen wird die laparoskopische Technik in der Kleintiermedizin auch im Rahmen von chirurgischen Eingriffen verstärkt genutzt. Die minimal invasive Chirurgie wurde erstmals Anfang der achtziger Jahre zur Sterilisation von Katern und Rüden angewandt, wobei die Sterilität durch Koagulation der Samenleiter erreicht wurde (WILDT et al. 1981). Darauf folgten laparoskopische Sterilisationen bei der Hündin und der Katze, mittels Elektrokoagulation der Eileiter (WILDT u. LAWLER 1985).

1992 führten USON et al., bei der Hündin eine laparoskopische Ovariektomie mit Ligatur der Uterushörner durch. Von SIEGL et al., (1994) wurde ein Fall einer laparoskopischen Ovariohysterektomie bei einer Hündin publiziert. Dabei wurden 4 Trokare gesetzt, die Ligaturen wurden mittels extrakorporaler Knotentechnik gelegt. Die Operationszeit betrug 60 Minuten, die Rekonvaleszenz verlief schnell und unauffällig.

THIELE et al., (1993) berichteten über 62 laparoskopische Ovariektomien. Es wurden insgesamt 3 Trokare verwendet, und die Ligaturen anhand extrakorporaler Knotentechnik gesetzt. Von 62 Hündinnen wurden 60 erfolgreich laparoskopisch ovariektomiert, lediglich bei zwei Hunden war aufgrund des laparoskopischen Befundes eine Konvertierung zur

Laparotomie erforderlich. Bei drei Hündinnen kam es zu Wundheilungsstörungen infolge von Lecken.

DAVIDSON et al., (2004) verglichen die laparoskopische Ovariohysterektomie von 16 Hunden mit 18 konventionell ovariohysterektomierten. Untersucht wurden die Operationsdauer, Komplikationen, Wundlänge, postoperative Schmerzen und klinische Folgen bis zu sechs Monaten postoperativ. Bei höheren Komplikationsraten und längerer Operationszeit, war die postoperative Schmerzausprägung in der Laparoskopiegruppe geringer oder gleich der der Laparotomiegruppe. Zu Spätfolgen kam es in keiner der beiden Gruppen. Die laparoskopische Ovariohysterektomie ist dennoch eine sichere Alternative zur konventionellen Ovariohysterektomie. Die höheren Gerätekosten und daß ein zweiter Chirurg erforderlich ist, limitierten die Anwendung in der Kleintierpraxis.

Neben dem erhöhten Geräteaufwand stellt auch die Anästhesie besondere Anforderungen an eine Laparoskopie in der Kleintierpraxis. Das zur Laparoskopie notwendige Pneumoperitoneum verursacht einen erhöhten intraabdominellen Druck und beeinträchtigt dadurch Atmung und Hämodynamik. Das in der Regel zum Anlegen des Pneumoperitoneums verwendete Kohlendioxid beeinflusst den Kohlendioxid-Haushalt. Verminderte Ventilation, erniedrigter Blutdruck, erniedrigter venöser Rückfluss zum Herzen, respiratorische Azidose und Hyperkapnie können die Folgen sein. Sie sind bei der Wahl einer geeigneten Anästhesie zu bedenken. Abgesehen von entsprechenden Anästhetika ist vor allem eine künstliche Beatmung obligatorisch. Auch sollte mit einem möglichst niedrigen (< 10 mm Hg) intraabdominellen Druck gearbeitet werden. (ALEF und OECHTERING 1996, AKKERDAAS und HELLEBREKERS 1996). Bei gesunden Hunden, bei denen eine künstliche Beatmung durchgeführt wurde, kam es auch bei einem intraabdominellen Druck von 15 mm Hg, der über 180 Minuten aufrechterhalten wurde nicht zu schwerwiegenden Auswirkungen auf Herz- und Lungenfunktionen (DUKE, STEINACHER und REMEDIOS 1996).

Im Bereich der minimal invasiven Chirurgie in der Kleintiermedizin ist die laparoskopische Ovariectomie heute der häufigste Eingriff in der Tierarztpraxis. Gut durchführbar, aber wesentlich seltener ist die laparoskopische Kryptorchidektomie (KIRPENSTEIJN 1996). Eingriffe wie die laparoskopische Gastropexie werden in der Praxis eher selten vorgenommen, obwohl sie eine gute Alternative zur konventionellen offenen Technik darstellen (WILSON et al. 1996).



## **2.2 Kastration der Hündin**

### **2.2.1 Begriffsbestimmung**

Als Kastration bezeichnet man die operative Entfernung der Keimdrüsen, beim weiblichen Tier die Entfernung beider Ovarien. Unterschieden werden die Ovariectomie und die Ovariohysterektomie, Entfernung von Eierstöcken und Uterus. In der angloamerikanischen Literatur gilt die Ovariohysterektomie zur Kastration der Hündin als Standard. Auch bei uns wird meist eine Ovariohysterektomie vorgenommen, um damit möglichst eine spätere Uteruserkrankung zu vermeiden. Ob dies notwendig ist wird heute bezweifelt (JANSSENS u. JANSSENS 1991, OKKENS et al.1997).

### **2.2.2 Indikationen**

Eine Hündin wird kastriert, um den Östrus auszuschalten und zur Prophylaxe von Mammatumoren und Uteruserkrankungen (HEIDER 1990, MERTENS u. UNSELM 1997). In den USA dient die Kastration auch der Populationskontrolle, um der sogenannten "Pet overpopulation" zu begegnen. Geschätzt wurde, dass in den USA allein 1990 zwischen 5,4 und 9,1 Millionen herrenlose Hunde euthanasiert wurden (OLSON u. JOHNSTON 1993). Um diese Anzahl zu verringern, wird vor allem in Nordamerika seit langem eine möglichst frühzeitige Kastration propagiert (SALMERI et al. 1991). Unkontrollierte Hundepopulationen wie in einigen südeuropäischen Ländern stellen zwar bei uns kein aktuelles Problem dar, trotzdem wird es auch hier zur Regel, Tiere aus Tierheimen nur noch kastriert zu vermitteln, bzw., die neuen Besitzer zur Kastration ihres Tieres zu verpflichten.

Tierbesitzer entscheiden sich zur Kastration, um die Hündin problemloser halten zu können, weil sie von Rüden nicht mehr belästigt werden und hygienische Probleme entfallen (HEIDER 1990). Zudem dient die Kastration der Mammatumorphylaxe. Neoplasien der Mamma sind mit einer Inzidenz von 42 % die häufigste Tumorart bei der Hündin (FERGUSON 1985). Bei Kastration vor dem ersten Östrus liegt das Tumorrisiko unter 0,5%, nach der ersten Läufigkeit schon bei 8% und nach der zweiten Läufigkeit bereits bei 26% (SCHNEIDER et al.1969). In neueren Studien wird über eine signifikante Reduzierung des Tumorrisikos bei Kastration vor einem Alter von 2,5 Jahren berichtet (PEREZ et al.2000).

Im Schrifttum wird aber nach wie vor die präpubertäre Kastration als effektive Mammatumorprävention empfohlen (FERGUSON 1985, MORRIS et al.1998, GAUTSCHI 1999). Die Kastration als Krankheitsprophylaxe ist auch indiziert, um Metropathien wie

glandulärzystischer Hyperplasie, Pyometra, Mukometra und Hämometra zu verhindern. Dies begründet ebenfalls die Kastration. Zumal eine hormonelle Läufigkeitsunterdrückung das Risiko dieser Erkrankungen erhöht (MERTENS u. UNSELM 1997).

JANSSEN und JANSSEN berichteten (1991) über die bilaterale Ovariectomie bei 72 Hunden. In der zehnjährigen Kontrollzeit kam es bei keiner Hündin zu einer postoperativen Erkrankung des verbliebenen Uterus. OKKENS et al., (1997) verglichen die Langzeitergebnisse von Ovariectomien und Ovariohysterektomien. In einer Zeitspanne von acht bis elf Jahren entwickelte sich bei keinem Tier nach routinemäßiger Kastration eine Endometritis oder eine andere Uteruserkrankung.

Scheinträchtigkeiten, insbesondere wenn sie von schweren Verhaltensstörungen begleitet werden (JOHNSTON 1991), sind ebenso wie die ovarielle Imbalanz Typ I (HEIDER 1990) Gründe zur Kastration. Ein relativ erhöhter Blutöstrogenspiegel durch östrogenproduzierende Ovarialzysten oder Ovarialtumoren führt zu sichtbaren Veränderungen vor allem der Haut und Haare (JOSHUA 1965).

Auch beim selteneren kutanen Hyperöstrogenismus ist die Kastration als therapeutische Maßnahme indiziert. Bei physiologischem Östrogengehalt im Blut entstehen die Hautveränderungen durch eine erhöhte Anzahl von Östrogenrezeptoren in der Haut (EIGENMANN 1984). Beim Diabetes mellitus ist eine Kastration meist die wichtigste Voraussetzung für eine erfolgreiche Behandlung. Östrogen und Progesteron behindern neben anderen Faktoren die Insulinwirkung im Gewebe und beeinflussen den Blutglukosespiegel. Auch steigern Gestagene die Sekretion vom Wachstumshormon (STH), welches ein Insulinantagonist ist (ALLEN 1987). Weitere Indikationen für eine Ovariectomie bzw. Ovariohysterektomie sind Östrusabnormalitäten, die durch intensives Bluten, zu lange Proöstrusphasen oder zu häufig aufeinander folgende Hitzeperioden gekennzeichnet sind (JOSHUA 1965).

## **2.2.3 Komplikationen und Nebenwirkungen der Kastration**

### **2.2.3.1 Komplikationen bei Laparotomien**

Die Ovariectomie bzw. die Ovariohysterektomie bei der Hündin gehört in der tierärztlichen Praxis zu den Routineeingriffen. Wie auch bei anderen Laparotomien sind Komplikationen einerseits vom Ausbildungs- und Erfahrungsgrad des Chirurgen, andererseits von Alter und Gesundheitszustand der Hündin abhängig. Besonders kardiale Erkrankungen und Störungen

der Blutkoagulation, sowie Veränderungen der Reproduktions- und anderer Organe sind Risikofaktoren jedes chirurgischen Eingriffs. Häufigste Komplikationen während der Operation sind Blutungen aus fehlerhaft abgebundenen Gefäßen (JOSHUA1965, PEARSON 1973). Selten werden versehentlich die Ureteren unterbunden (JOHNSTON 1991). Eine Komplikation, die erst später festgestellt wird ist das Wiederauftreten des Östrus, weil ovarielles Gewebe verblieben ist (JANSSEN u .JANSSEN 1991). Wurde zur Ligatur nicht resorbierbares Nahtmaterial verwandt, können sich Granulome und Abszesse bilden. Dies kann zu Adhäsionen führen, die Ursache gastroenterologischer Beschwerden sein können. Eine Verwachsung des Zervixstumpfes mit der Blase oder den Uretern kann erhebliche urologische Probleme verursachen. Diese Komplikationen lösen nicht selten erst Jahre später Beschwerden aus, so daß kein direkter Zusammenhang mit der Kastration vermutet wird. Eine Spätkomplikation ist die vom Eierstockstumpf ausgehende Fistelbildung in der Flanke. Sie kann auch von resorbierbarem Ligaturmaterial ausgehen (NICKEL 1999). Sie zu behandeln ist schwierig. Die Prognose kann ungünstig sein. Wie bei anderen chirurgischen Eingriffen können auch bei der Kastration Wundheilungskomplikationen auftreten. Der Verlauf der Wundheilung ist von verschiedenen Faktoren wie dem Nahtmaterial, der Sterilität, dem Immunstatus des Patienten und der chirurgischen Technik abhängig.

#### **2.2.3.1.2 Komplikationen bei Laparoskopien**

Komplikationen während des laparoskopischen Eingriffes können ganz allgemein wie bei konventionellen Eingriffen durch den Patienten oder auch den Tierarzt bedingt sein. Dazu ließen sich in der veterinärmedizinischen Literatur nur wenige Angaben finden. Nach MAGNE (1990) sind potentielle Komplikationen Verletzungen der Bauchwand oder anderer Eingeweide. Durch sorgfältige Vorbereitung des Patienten können diese Risiken minimiert werden. Blase, Magen und Kolon sollten bei einem laparoskopischen Eingriff möglichst leer sein. Auch sollten nur Instrumente angewendet werden, die der Größe des Patienten entsprechen. Ein Unterhautemphysem kann entstehen, wenn bei Verwendung einer Veress-Nadel zur Insufflation des Gases, die Nadel nicht vollständig in der Bauchhöhle liegt. Bei versehentlichem Platzen der Veress-Nadel in ein größeres Gefäß besteht die Gefahr einer Gasembolie. In einer Studie über 100 laparoskopische Eingriffe kam es in zwei Fällen zu Komplikationen, die im direkten Zusammenhang mit dem Eingriff standen. THIELE (1997) berichtete über zwei Milzpunktionen und eine Punktion der Harnblase bei der Ovariektomie der Hündin. Durch das Pneumoperitoneum bedingte Risiken für Herz – und Lungenfunktion wurden zuvor bereits beschrieben. Als Kontraindikationen für einen laparoskopischen

Eingriff gelten Koagulopathien, Peritonitiden, Zwerchfell- oder Inguinalhernien, dekompensierte cardiopulmonare Probleme und abdominale Verwachsungen durch vorausgegangene Laparotomien (MAGNE 1990, BREARLEY et al. 1992)

### **2.2.3.2 Nebenwirkungen**

Nach der Kastration ist mit verschiedenen Veränderungen in unterschiedlicher Ausprägung zu rechnen wie eine auffallende Gewichtszunahme, verminderte Aktivität oder Lethargie. Die Trägheit ist als Folge der Gewichtszunahme zu sehen (JOHNSTON 1991), ohne daß alle Faktoren bekannt sind, die dies verursachen. Sicher ist jedoch, dass kastrierte Hündinnen oft mehr Futter aufnehmen als intakte Hündinnen. Die gesteigerte Fresslust wird durch den Mangel an Östrogen induziert, das die Futteraufnahme bei der intakten Hündin hemmt (HOUPPT et al.1979). Inwieweit sich dadurch eine Obesitas entwickelt, hängt allerdings auch von der Haltung und Nutzung des Hundes ab. Dabei spielt die Disziplin des Besitzers, in Maßen Futter anzubieten und das Tier ausreichend zu bewegen eine entscheidende Rolle (HEIDENBERGER u. UNSELM 1990, GAUTSCHI 1999). Eine gefürchtete Folge der Kastration ist die Harninkontinenz, die sich besonders bei Hündinnen großer Rassen entwickeln kann. Dieses Problem kann unmittelbar nach der Kastration oder erst Jahre später auftreten. Dabei besteht ein direkter Zusammenhang zwischen Körpergewicht und Risiko. Bei Hündinnen mit einem Körpergewicht über 20 kg ist in 30 % der Fälle mit einer Harninkontinenz zu rechnen, bei leichteren Hündinnen nur in 10 % der Fälle. Prädisponierende Faktoren sind die Lage der Harnblase und Länge der Harnröhre. Eine Rassedisposition besteht insbesondere beim Boxer, Dobermann, Pinscher und Riesenschnauzer (ARNOLD u. WEBER 1999). Ob eine Ovariohysterektomie oder Ovariectomie vorgenommen wurde, scheint dagegen keinen Einfluss auf die Entwicklung einer Harninkontinenz zu haben (OKKENS et al.1997).

Nach einer Kastration kommt es gelegentlich zu einer Veränderung des Haarkleides. Dies gilt insbesondere für die Rassen Spaniel, Irish Setter und Langhaardackel. Nach der Kastration kommt es gelegentlich zu übermäßigem Wachstum des Wollhaares (HEIDER 1990, JANSSEN u. JANSSEN 1991).

Sehr selten ist bei frühkastrierten Hündinnen eine Alopezie nach einer Kastration zu beobachten. Sie wird als ovarielle Imbalanz Typ2 bezeichnet und betrifft vor allem die Genital- und Perianalbereiche (HEIDER 1990).

### **2.3 Schmerz und Wohlbefinden – Methoden zur Beurteilung**

Die Erkennung, Beurteilung und adäquate Behandlung von Schmerz beim Tier ist in der Tiermedizin noch ein verhältnismäßig junges Fachgebiet, dem mehr und mehr Bedeutung in Forschung und Anwendung zukommt, wie eine Vielzahl von Publikationen aus den letzten Jahren belegt (MORTON u. GRIFFITH 1985, TRANQUILLI u. RAFFE 1989, POTTHOFF u. CARITHERS 1989, LOEFFLER 1994, DOHOO u. DOHOO 1996, CONZEMIUS et al. 1997, TSCHANZ 1997, HOLTON et al. 1998, LASCELLES et al. 1998, HELLEBREKERS 2000, MATHEWS 2000, HENKE u. ERHARDT 2001). Die Frage, ob und in welchem Maße Tiere Schmerzen empfinden ist ein wichtiges Thema im Bereich angewandter Verhaltensforschung, da die Antwort darauf bei der Ausübung des Tierschutzes essentiell ist. Nachdem man in der Vergangenheit, Tieren ein dem Menschen vergleichbares Schmerzempfinden abgesprochen hat, gilt es heutzutage als gesichert, dass Tiere ebenso wie Menschen Schmerzen empfinden (LOEFFLER 1994). In Verbindung mit Schmerz laufen bei Mensch und Tier ähnliche neurophysiologische Prozesse ab, welche jedoch individuenspezifisch unterschiedlich verarbeitet werden. Es kann also davon ausgegangen werden, dass Tiere und Menschen in annähernd gleicher Weise Schmerzen empfinden. Der wichtigste Unterschied ist, dass nur der Mensch seinen Schmerz verbalisieren kann. Daher wird heute in der Tierforschung das „Prinzip der Analogie“ verwendet, das bedeutet, dass Eingriffe, die beim Menschen als schmerzhaft angesehen werden auch beim Tier schmerzhaft sind und so behandelt werden müssen (TSCHANZ 1997).

Schon beim Menschen ist es schwierig Schmerz zu beurteilen, da der größere Anteil der Schmerzempfindung durch den emotionalen Part bestimmt, und dadurch nur subjektiv zu erfassen ist. Das bedeutet, dass Schmerzintensität und Schmerzreaktion oft nicht korrelieren, sondern erheblich von der durch psychische Vorgänge bestimmten, persönlichen Grundstimmung abhängen (HENKE u. ERHARDT 2001).

Als objektive, klinisch messbare Schmerzreaktionen gelten eine Erhöhung der Herzfrequenz und der Respirationsrate, sowie eine Veränderung des Blutdruckes. Weitere Indikatoren sind ein erhöhter Kortisolspiegel im Blut und eine vermehrte Ausschüttung von Katecholaminen. Diese physiologischen Parameter sind jedoch zu sehr, neben schmerzhaften Manipulationen auch durch andere Stressfaktoren beeinflussbar, als dass sie als alleinige Beurteilungskriterien sinnvoll sind (HANSEN et al. 1997, KYLES et al. 1998) Wohlbefinden beim Tier ist gekennzeichnet durch die Abwesenheit von Schmerz. Es ist gleichzusetzen mit Gesundheit und uneingeschränkt normalem Verhalten. Voraussetzung dafür ist der ungestörte, artgemäße

und verhaltensgerechte Ablauf der Lebensvorgänge (FLECKNELL 1994, BERNATZKY 1997). Daraus kann gefolgert werden, dass eine Abweichung des Normalverhaltens deutlich auf Schmerzen hinweist. Eine genaue Kenntnis des arttypischen Verhaltens, besser noch des Individualverhaltens zusammen mit der klinischen Untersuchung ist also nötig, um Schmerz richtig zu beurteilen (LOEFFLER 1994, A.C.V.A.1998).

Für die Praxis ergibt sich daraus folgendes Problem: Der Tierarzt kann zwar Abweichungen des arttypischen Verhaltens erkennen, aber keine Aussagen über das Individualverhalten machen, da er seine Patienten selten so gut kennt. Auch kann eine etwaige Beeinflussung des Verhaltens des Tieres durch die möglicherweise bedrohliche Umgebung der Tierarztpraxis nicht ausgeschlossen werden. Dagegen sind die meisten Tierbesitzer in der Lage, bei ihren Tieren Verhaltensveränderungen zu erkennen. So kann eine detaillierte Beschreibung dieser Verhaltensänderungen für das Erstellen einer Schmerzdiagnose hilfreich sein (HELLEBREKERS 2000).

Aufgrund dieser Erkenntnisse wurden von verschiedenen Wissenschaftlern Versuche unternommen einheitliche, objektive Bewertungsrichtlinien zur Schmerzbeurteilung zu erstellen. MORTON und GRIFFITH (1985) versuchten im Bereich der Versuchstiermedizin, nach einer Zusammenstellung von Schmerzsymptomen ein Punktesystem zu entwickeln, und damit die Schmerzbeurteilung zu quantifizieren. Dieses System wurde häufig modifiziert und an klinische Situationen angepasst. Mehrere Studien befassten sich mit der Beurteilung von verschiedenen Methoden zur Schmerzeinstufung und der Erstellung von Schmerz-Punkten mit Hilfe unterschiedlicher Bewertungsskalen. CONZEMIUS et al., (1997) verglichen eine visuelle Analogskala und drei variable Bewertungsskalen mit physiologischen Parametern und einem Schwellentest für mechanisch ausgelöste Schmerzen als Methode zur Beurteilung der beim Hund auftretenden Schmerzen nach einer Kreuzbandoperation. Dabei zeigte sich eine Übereinstimmung der visuellen Analogskala mit den variablen Bewertungsskalen. Zur Beurteilung postoperativer Schmerzen nach verschiedenen chirurgischen Eingriffen bei Hunden, verglichen HOLTON et al., (1998) eine beschreibende Bewertungsskala, eine numerische Bewertungsskala und eine visuelle Analogskala miteinander. Ihnen erschien die numerische Bewertungsskala, wenn sie nur von einem Beobachter angewandt wird, als beste Methode. FIRTH und HALDANE (1999) entwickelten und validierten in einer randomisierten Blindstudie eine variable Bewertungsskala für Hunde. Dabei wurden 36 Hunde, bei denen eine Ovariohysterektomie durchgeführt wurde, mit 12 Hunden, denen lediglich die Anästhetika verabreicht wurden, bezüglich ihres Verhaltens verglichen. Die

daraus entstandene Skala umfasste sechs Kategorien, wobei jede Kategorie Beschreibungen verschiedener Verhaltensweisen enthielt. Der Beobachter entschied sich für eine zutreffende Verhaltensbeschreibung und der entsprechende Wert wurde zu dem Schmerzwert des Patienten addiert. Diese Art der Skalierung zeigte eine große Übereinstimmung bei der Schmerzbeurteilung der einzelnen Untersucher und erscheint gut geeignet zur Erhebung verlässlicher Daten in der Schmerzbeurteilung (Abb.2.3.1). Eine einfache beschreibende Bewertungsskala wurde von MATHEWS (2000) verfasst. Diese Skala reicht von null bis zu zehn Punkten, wobei jeder Punkt einem bestimmten Grad des Schmerzes zugeordnet ist, und differenzierte Verhaltensbeschreibungen, sowie klinische Anzeichen und die Notwendigkeit einer analgetischen Therapie enthält. Diese Bewertungsskala gilt als Richtlinie in der Ausbildung von Tierärzten und Tierpflegern an der Universität von Ontario. Ausgehend von den hier erwähnten Erkenntnissen wurden verschiedene Schmerzklassifizierungssysteme in klinischen Studien zur Schmerztherapie angewandt. 1998 berichteten LASCELLES et al. von den Ergebnissen einer Studie über die Effektivität der prä- oder postoperativen Gabe von Carprofen. Die Schmerzbewertung erfolgte mit Hilfe einer visuellen Analogskala unter Einbeziehung der Reaktion auf Interaktion, Behandlung und Palpation der Operationswunde. KYLES et al. (1998) verglichen die unterschiedliche analgetische Wirkung von transdermal applizierten Fentanyl und intramuskulär verabreichtem Oxymorphon in Bezug auf das postoperative Verhalten nach Ovariohysterektomie bei der Hündin. Die Schmerzbeurteilung erfolgte anhand einer visuellen Analogskala und einer variablen Bewertungsskala zu verschiedenen Zeitpunkten. In einer vergleichenden Studie der laparoskopischen mit der traditionellen Ovariohysterektomie bei der Hündin wandten DAVIDSON et al. (2004) eine variable Bewertungsskala an, die objektive und subjektive Kriterien der Schmerzbewertung umfasst. Die Daten wurden null, zwei, acht und vierundzwanzig Stunden postoperativ erhoben und zusammen mit Operationszeit, Komplikationen und Wundbeurteilung bewertet.

Schmerzbewertungsskala der Universität Melbourne		
Kategorie	Beschreibung	Bewertung
<b>Physiologische Daten</b>		
a)	physiologische Daten innerhalb der Referenzwerte	0
b)	erweiterte Pupillen	2
c) <i>bitte eine Option ankreuzen</i>	prozentualer Anstieg der Pulsrate in Relation zu dem Wert vor dem Eingriff	
	> 20 %	1
	> 50 %	2
	> 100 %	3
d) <i>bitte eine Option ankreuzen</i>	prozentualer Anstieg der Atemfrequenz in Relation zu dem Wert vor dem Eingriff	
	> 20 %	1
	> 50 %	2
	> 100 %	3
e)	Rektaltemperatur übersteigt den Referenzwert	1
f)	Speichelfluss	2
<b>Reaktion auf Palpation</b>		
<i>bitte eine Option ankreuzen</i>	keine Veränderungen zum Verhalten vor dem Eingriff	0
	schützt/reagiert* bei Berührung	2
	schützt/reagiert* vor Berührung	3
<b>Aktivität</b>		
<i>bitte eine Option ankreuzen</i>	während der Ruhe – schläft	0
	– dämmernd	0
	– ist wach	1
	nimmt Futter auf	0
	ruhelos (ununterbrochenes Laufen, Auf- und Ablegen)	2
	wälzen, zusammenbrechen	3
<b>Mentaler Status</b>		
<i>bitte eine Option ankreuzen</i>	demütig	0
	offen freundlich	1
	misstrauisch	2
	aggressiv	3
<b>Haltung</b>		
a)	bewacht oder beschützt die betroffene Region (inkl. Fetthaltung)	2
b) <i>bitte eine Option ankreuzen</i>	liegt auf der Seite	0
	liegt auf dem Brustbein	1
	sitzt oder steht, Kopf erhoben	1
	steht, Kopf hängt herunter	2
	bewegt sich	1
	abnorme Position (Ei-, Bet-Haltung, gekrümmter Rücken)	2
<b>Lautäußerung**</b>		
<i>bitte eine Option ankreuzen</i>	keine Lautäußerung	0
	Lautäußerung bei Berührung	2
	unterbrochene Lautäußerung	2
	andauernde Lautäußerung	3

Die Schmerzbewertungsskala umfasst sechs Kategorien. Jede Kategorie enthält Beschreibungen verschiedener Verhaltensweisen, denen numerische Werte zugeordnet sind. Der Beobachter prüft die Beschreibungen in jeder Kategorie und entscheidet, ob eine davon das Verhalten des Hundes wiedergibt. Trifft dies zu, wird der Wert dieser Beschreibung zu dem Schmerzwert des Patienten addiert. Bestimmte Beschreibungen schließen sich gegenseitig aus (Eihaltung, ein Hund kann nicht gleichzeitig in Brustbeinlage liegen und aufstehen). Diese sich gegenseitig ausschließenden Beschreibungen sind mit der Bemerkung zusammengefasst: „Bitte eine Option ankreuzen“. Für Kategorie 4, mentaler Status, gilt, dass der Beobachter vor dem Eingriff eine Bewertung des dominanten/aggressiven Verhaltens des Hundes durchgeführt haben muss, um einen Ausgangswert zu besitzen. Der mentale Status gibt den Wert zwischen dem Verhalten vor und nach dem Eingriff wieder. Der minimale totale Schmerzwert ist 0 Punkte, der maximale 27 Punkte.

\* Kopf wird zu der betroffenen Region gedreht oder angespannte Muskulatur und schützende (bewachende) Körperhaltung.  
 \*\* Beinhaltet nicht wachsames Bellen.

Abbildung 2.3.1 Beispiel einer variablen Bewertungsskala

Quelle: L. J. Hellebrekers, Schmerz und Schmerztherapie beim Tier, Schlütersche Verlag, Hannover