

Neoplasien von Penis und Präputium beim Pferd

Wolfgang Scheidemann, Stefanie Huthmann, Carina van der Geer

Einleitung

Tierärzte werden häufig zur Diagnostik und Behandlung unterschiedlicher Tumoren des äußeren Genitals beim Pferd herangezogen. Der Anteil von Tumorpatienten in der Praxis beträgt ca. 1–3% aller chirurgischen Patienten. Geschwülste der Haut an ihren unterschiedlichen Lokalisationen stehen dabei im Vordergrund. Theoretisch können alle Tumoren, die sich an Haut, Unterhaut und Schleimhaut entwickeln, auch am Penis und Präputium vorkommen. Etwa 10% aller Tumoren beim Pferd sind am äußeren männlichen Genitale lokalisiert (Brinsko 1998), sie können benigner, semimaligner oder maligner Natur sein. Zu den häufigsten vorkommenden Geschwülsten zählen Plattenepithelkarzinome am Penis und Sarkoide im Präputialbereich. Seltener findet man Papillome, Fibrome, Fibrosarkome, Melanome, Hämangiome, Lymphosarkome oder auch Mastrozytome (Brinsko 1998, Cotchin 1979, Klein et al. 1991, Scott und Miller 2003, Schumacher 2006, Threlfall und Immegart 1998, Walker und Vaughan 1980).

Anatomische Vorbemerkungen

Am äußeren Genitale des männlichen Pferdes (► **Abb. 1**) unterscheidet man

- *Glans penis* (1) mit der Urethraöffnung (1a)
- *Corpus penis*, überzogen von der Innenwand der *Plica preputialis* (2)
- *Anulus preputialis* (3)
- proximaler Anteil des *Corpus penis*, überzogen von der Außenwand der *Plica preputialis* (4)
- Präputium (5), das einen häutigen Schlauch um Penis und *Glans penis* formt.

Das Außenblatt des Präputiums wird von äußerer Haut gebildet und geht am *Ostium preputiale* in das Innenblatt über. Dieses setzt sich in der für das Pferd typischen Vorhautfalte (*Plica preputialis*) fort, die wiederum aus einer Außen- und Innenwand besteht und den Peniskörper bedeckt.

Zusammenfassung

Neoplasien des äußeren männlichen Genitales kommen beim Pferd, im Vergleich zu anderen Haustieren speziell beim Hund, seltener vor. In vielen Fällen handelt es sich um Plattenepithelkarzinome oder equine Sarkoide, seltener um Papillome, Melanome, Fibrome, Fibrosarkome oder Lymphome. Von Plattenepithelkarzinomen sind ältere Pferde, meist Wallache, gelegentlich auch Hengste, betroffen, wohingegen jüngere Pferde eher eine Disposition für equine Sarkoide haben. Ein besonders Augenmerk gilt der Diagnostik sowie einer frühzeitigen, zielgerichteten Therapie, bevor die Tumoren infolge invasivem Wachstum oder sogar Metastasierung unzugänglich werden.

Schlüsselwörter: Pferd, Wallach, Neoplasien, Penis, Präputium

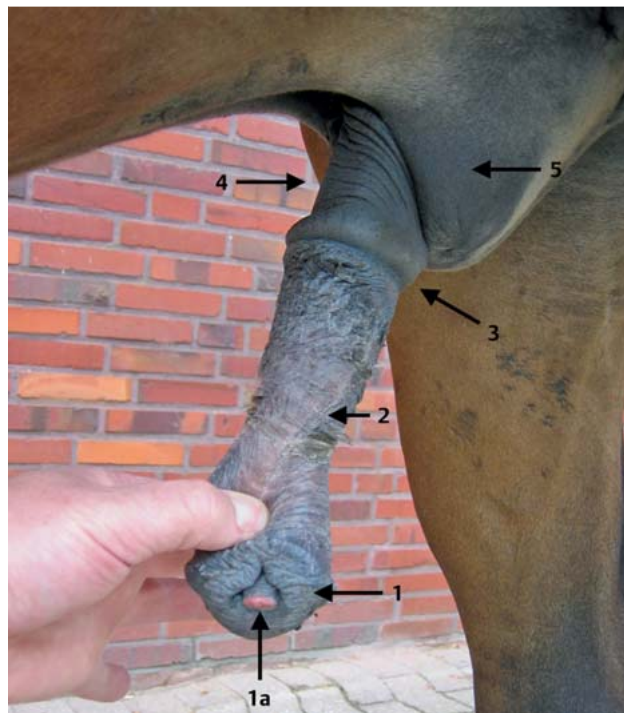


Abb. 1 Anatomie des vorverlagerten äußeren Genitales beim Wallach: (1) *Glans penis* mit (1a) Urethraöffnung, *Corpus penis* mit Innenwand der *Plica preputialis* (2), (3) *Anulus preputialis*, (4) proximaler Anteil des *Corpus penis* mit Außenwand der *Plica preputialis*, (5) Präputium.



Abb. 2a und b a Plattenepithelkarzinom der *Glans penis* (Isländer-Wallach, 22 Jahre), b Operations situs: wandständiges, zerklüftetes Plattenepithelkarzinom ausgehend von der Innenwand der *Plica preputialis* (Pony-Wallach, 17 Jahre).

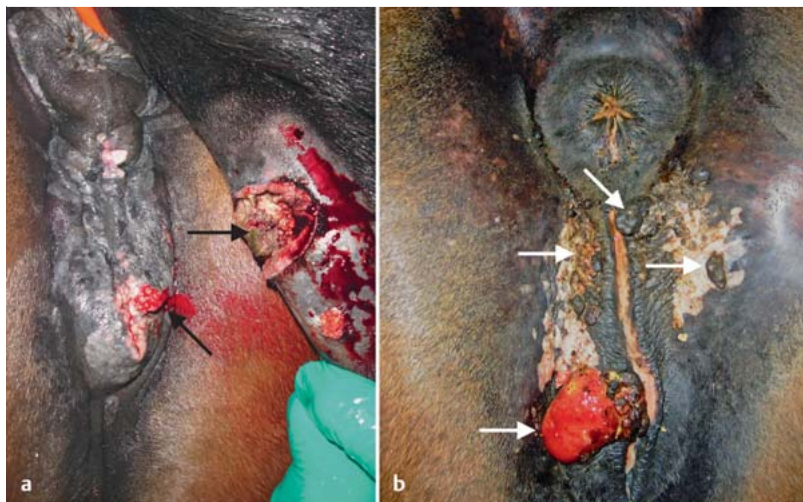


Abb. 3a und b a Plattenepithelkarzinom der Vulva mit großer Abklatschmetastase an der Schweifunterseite (WB-Stute, 20 Jahre), b pflaumengroßes Vulvakarzinom, umgeben von multiplen papillären Epidermisproliferationen (*Carcinoma in situ*) (WB-Stute, 24 Jahre).

Plattenepithelkarzinome

Plattenepithelkarzinome sind maligne, epitheliale Geschwülste des Penis und Präputiums (► **Abb. 2**), sie werden gelegentlich auch an der Vulva von Stuten diagnostiziert (► **Abb. 3**).

Etwa 45% aller Plattenepithelkarzinome des Pferdes sind am äußeren männlichen Genitale lokalisiert. Da diese Geschwülste sowohl vom viszeralem als auch vom parietalen Blatt des Präputiums ausgehen können, werden sie auch als Präputialkarzinome bezeichnet. Sie entwickeln sich progressiv: von präkarzinomatösen Entzündungen bis zu infiltrierenden und ulkusbildenden Karzinomen. Die Ausbreitung der Tumoren erfolgt infiltrativ in die *Corpora cavernosa* oder es kommt zu Metastasen in die Leistenlymphknoten sowie die angrenzende Peritonealhöhle (Weiss 1985).

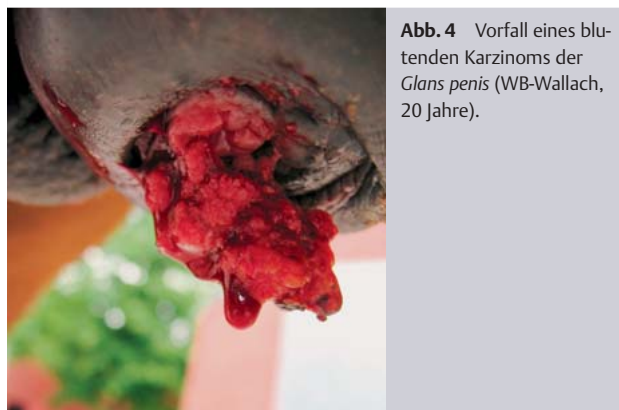


Abb. 4 Vorfall eines blutenden Karzinoms der *Glans penis* (WB-Wallach, 20 Jahre).

Plattenepithelkarzinome sind typische Tumoren des alten Pferdes – im eigenen Patientengut ($n = 25$) variierte das Alter von 14 bis 26 Jahren (\bar{x} 19 Jahre) – 50% der Patienten waren Kleinpferde, 4 der 25 Patienten waren Stuten mit Vulvakarzinomen.

Die genauen Entstehungsgründe sind unbekannt, als mögliche Ursachen werden eine vermehrte Smegmaretention beim alten Wallach, ferner Entzündungen oder auch traumatische Läsionen genannt. Die unpigmentierte Penisschleimhaut scheint ebenso eine Prädispositionsstelle darzustellen (Brinsko 1998, Cotchin 1977, Klein et al. 1991). Das equine Papillomavirus (ECPV-2) soll auch an der Entstehung der genitalen Plattenepithelkarzinome beteiligt sein (Scase 2007).

Für den Tierbesitzer wird die Geschwulst meist beim Ausschachten des Penis sichtbar, oder er bemerkt Blutungen aus dem Präputium in Verbindung mit dem Harnabsatz (► **Abb. 4**). Auch Harnabsatzstörungen können beobachtet werden. Wenn das Tumorwachstum fortgeschritten ist, findet man Ulzerationen und käsige Nekrosen, die mit einem typischen „aasigen“ Geruch einhergehen.

Besonders an der *Glans penis* wachsen unterschiedlich große, blumenkohlartige, weiche, zerklüftete oder geschwürig veränderte Wucherungen, die der Glans gestielt oder flächig aufsitzen (► **Abb. 5a**) oder sie in eine tumoröse Masse verwandeln (► **Abb. 5b**). Ulzerierende Geschwülste neigen zu Blutungen. Häufige Berührungen der Geschwulst mit dem viszeralem und/oder parietalen Blatt des Präputiums führen zu Abklatschmetastasen.

Diagnosestellung

Die Diagnose des Plattenepithelkarzinoms wird anhand des klinischen Bildes gestellt. Sie gelingt am einfachsten nach der medikamentellen Vorverlagerung des Penis, der dann manuell und visuell beurteilt werden kann. Neben dem Penis muss auch das Präputium auf das Vorhandensein manchmal sehr kleiner Tumoren, die in der Frühform als gerötete oder helle Plaques (► **Abb. 6a**) bzw. flache, nicht heilende Ulzera (► **Abb. 6b**) erscheinen können, mit untersucht werden. In Zweifelsfällen sollte aus dem veränderten Hautbereich eine Biopsie entnommen werden.

Therapie

Die Behandlung richtet sich grundsätzlich nach Lokalisation und Ausdehnung des Tumors. Zur Behandlung stehen eine Reihe von Verfahren zur Verfügung: dazu zählen neben der konventionellen Chirurgie die Kryo- oder Laserchirurgie, Hypothermie, Chemo- und Immuntherapie (Brinsko 1998, Howarth et al. 1991, Mair et al. 2000, Schneider 2006, Schumacher 2006, Threlfall und Immegart 1998, van den Top et al. 2008, Walker und Vaughan 1980).



Abb. 5a und b **a** Typische blumenkohlartige Geschwürlbildung an der *Glans penis* (WB-Wallach, 17 Jahre), **b** infiltrativ wachsendes Peniskarzinom mit geschwürigem Zerfall der *Glans penis*, massive Smegmabeläge (WB-Wallach, 19 Jahre).

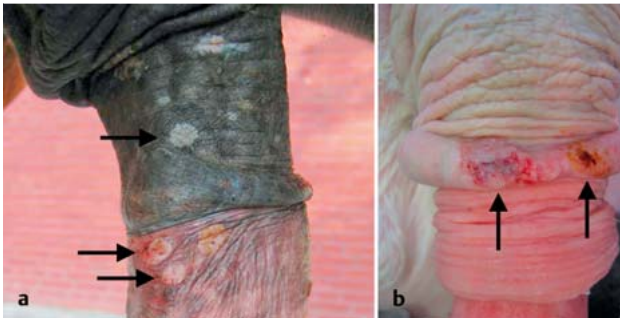


Abb. 6a und b **a** Fleckige, präkarzinomatöse Hautveränderungen beidseits des *Anulus preputialis* (WB-Wallach, 16 Jahre), **b** *Anulus preputialis* mit kleinen karzinogenen Ulzera (WB-Wallach, 20 Jahre).

Wenn nur kleine, gut abgrenzbare, tumoröse Veränderungen oberflächlich in der Haut vorliegen, können **lokale Maßnahmen** unter Sedation und lokaler Anästhesie durchgeführt werden. Zu berücksichtigen ist, dass als Folge von ungenügender Beseitigung des Tumorgewebes immer Rezidive entstehen. Grundsätzlich sollte deshalb so radikal wie möglich operiert werden, soweit die anatomische Situation es zulässt. Präoperativ sind die Leistenlymphknoten mit zu untersuchen.

Die Mehrzahl unserer Patienten wurde mit großflächigen Geschwülsten an der *Glans penis* bzw. dem Penischaft vorgestellt, sodass radikal chirurgisch, in Form einer **Penisteilamputation**, vorgegangen werden musste. Der Eingriff wird am vollnarkotisierten Patienten in Rückenlage vorgenommen, Penis, Präputium und Inguinalregion werden gründlich gewaschen und zur aseptischen Operation vorbereitet. Ein Harnblasenkatheter wird zur Orientierung in die Harnröhre geschoben (► **Abb. 7a**), mit einer Mullbinde wird der Penis während der Operation nach kranial unter Zug gehalten. Eine elastische Ligatur (Esmarch) wird soweit proximal wie möglich um den Penis gelegt (► **Abb. 7b**).

Die Teilamputation (Methode nach Williams) wird in ausreichender Entfernung zum Tumor mit folgenden Schritten vorgenommen:

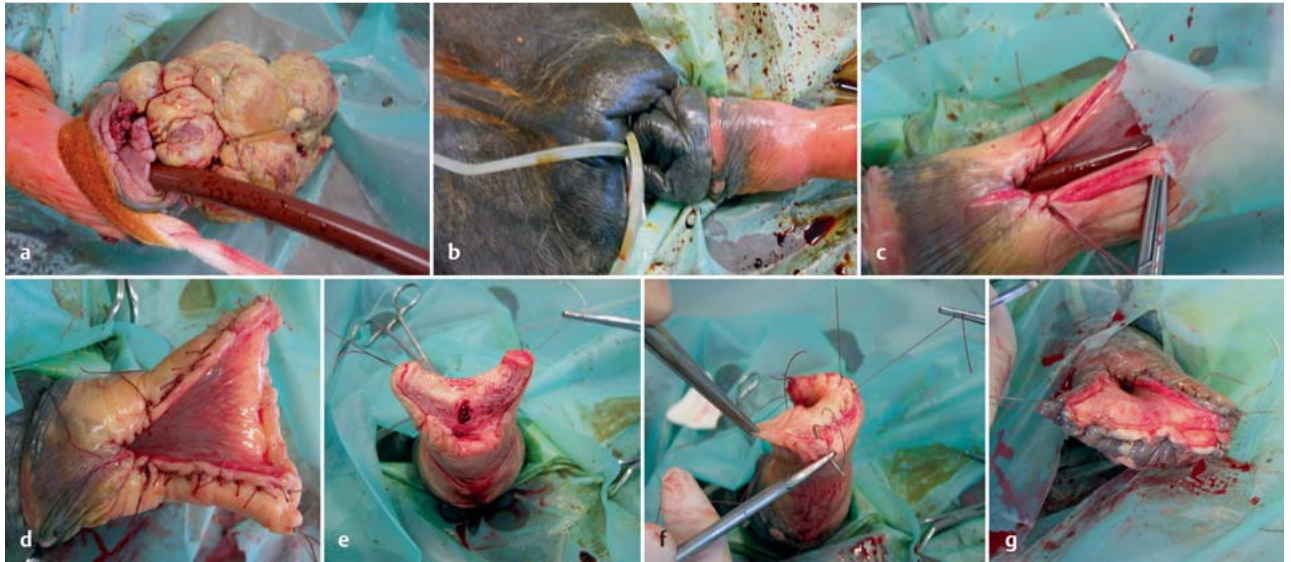


Abb. 7 a bis g Operationsschritte: **a** Harnblasenkatheter, **b** Esmarch, **c** Zugang von ventral, Präparation eines Triangels durch Haut und Unterhaut, Urethra geöffnet (Blick auf den Katheter), **d** Anlegen der Urethrafistel: Vernähen der Harnröhrenschleimhaut mit der äußeren Haut (im Bild die fertiggestellte Harnröhrenfistel), **e** Sicht auf die Schnittfläche des Amputationsstumpfes nach Absetzen der Penis Spitze, **f** Naht des *Corpus cavernosum penis*, **g** abschließende Naht der Haut an die Urethraschleimhaut vom Amputationsstumpf.



Abb. 8 Amputationswunde: 5. Tag postop.



Abb. 9 a bis c Tumorrezidive: **a** 6 Wochen postop., **b** 8 Monate postop., mit metastatischer Peritonitis, **c** 2 Jahre postop. – einhergehend mit multipler Papillombildung am Penisstumpf.

1. ein ca. 4–8 cm langer und 3 cm breiter Haut-Unterhauttriangel wird an der Penisunterseite herauspräpariert und die Urethra längs auf der gesamten Länge der geschaffenen Wunde geöffnet (► **Abb. 7 c**),
2. mit Einzelheften wird die Harnröhrenschleimhaut an der äußeren Haut fixiert (langsam resorbierbares Nahtmaterial). Die Hefte müssen sorgfältig und eng gelegt werden, um Blutungen aus dem *Corpus spongiosum penis* vorzubeugen (► **Abb. 7 d**),
3. nach Anlegen der Urethrafistel wird am distalen Fistelende der Penisschaft abgesetzt (► **Abb. 7 e**),
4. mit Einzelheften wird das *Corpus cavernosum penis* vernäht (► **Abb. 7 f**), danach wird die äußere Haut vom Amputationsstumpf wie eine Kappe auf den Penisstumpf genäht (► **Abb. 7 g**).

Es folgt eine postoperative Überwachung des Patienten über 48 Stunden (erhebliche Nachblutungen können auftreten, sodass Patienten chirurgisch nachversorgt werden müssen). Der Patient

erhält über 3 Tage nicht steroidale Antiphlogistika, eine antibiotische Versorgung ist nicht erforderlich. Die postoperative Wundkontrolle sollte nach 5–7 Tagen sowie nach 4–6 Wochen vorgenommen werden (► **Abb. 8**).

Nach erfolgreicher Operation besteht durchaus die Chance auf ein beschwerdefreies Leben über mehrere Jahre. Eine Narbenstriktur der Harnröhre ist bei dieser Methode mit groß angelegter Fistel nicht zu erwarten.

Rezidivgefahr

Gefürchtete Tumorrezidive können auch nach radikaler Operation auftreten und schon nach wenigen Wochen sichtbar werden (► **Abb. 9**). Angaben aus der Literatur besagen, dass bei mehr als 10% aller Patienten präoperativ schon Infiltrate in den regionären Lymphknoten vorliegen können (Howarth et al. 1991). Pferdebesitzer müssen vor einer Operation über diese Tatsache auf-



Abb. 10 a bis c a Zwei lokale noduläre Präputium-Sarkoide (WB-Wallach, 7 Jahre), b drei erbsgroße Sarkoide proximal des *Anulus preputialis* (WB-Wallach, 7 Jahre), c multiple maligne Präputium- und Schenkel-Sarkoide (Haflinger-Wallach, 11 Jahre).

geklärt werden. Aussichtslose Fälle mit umfangreicher Karzinombildung und Lymphknotenmetastasen sollten nicht mehr operiert werden.

Equines Sarkoid

Während das Plattenepithelkarzinom primär am Penis lokalisiert ist, ist das **equine Sarkoid** ein vorrangiger Tumor der äußeren Präputialregion: Sarkoide sind mit Abstand die häufigsten Hauttumoren beim Pferd, sie können lokal begrenzt oder generalisiert am ganzen Körper auftreten (► **Abb. 10**). Bevorzugt findet man sie an weniger behaarten Regionen dünnerer Haut, wie Augenlider, Ohren, Nüstern, Achseln, Gurtlage, ventrales Abdomen, Euter-, Präputium-, Inguinal- und Innenschenkelregion, sowie an der distalen Gliedmaßen.

Beim Sarkoid handelt es sich um einen semimalignen, aggressiv wachsenden, fibroblastischen Tumor, der in der Regel ein invasives Wachstum zeigt, häufig rezidiert aber keine Metastasen in andere Organe bildet (Bienert und Bubeck 2005, Dietz et al. 2006, Hamann 2003, Scott und Miller 2003). Bei ungünstigen Tumorlokalisationen und -wachstum können erkrankte Pferde nutzungsingeschränkt oder sogar unbrauchbar werden, sodass sich Pferdebesitzer, meist nach langen Behandlungsversuchen, auch von ihren Pferden trennen.

Es gilt als gesichert, dass neben notwendigen Kofaktoren (z. B. Verletzungen der Haut, genetische Disposition) vor allem eine Infektion mit dem bovinen Papillomvirus (BPV) Typ 1 und 2 die Tumorentstehung auslöst. Sehr wahrscheinlich sind Insekten als Vektoren für die Übertragung verantwortlich (Scott und Miller 2003, von Felbert 2009).

Im Gegensatz zu Patienten mit Plattenepithelkarzinomen sind vor allem jüngere Pferde betroffen: im eigenen Patientengut

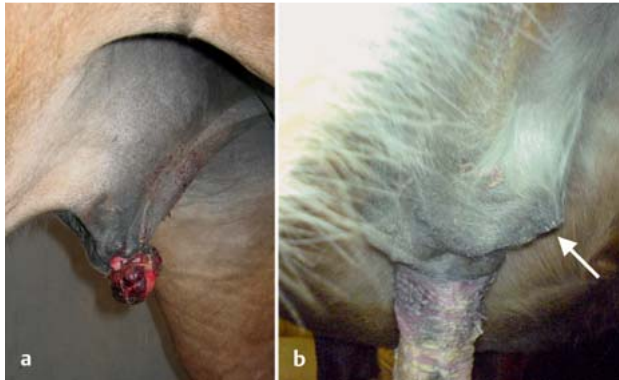


Abb. 11 a und b a Präputiumsarkoid präoperativ und b 10 Wochen postoperativ nach chirurgischer Tumorexzision sowie 2-maliger BCG-Injektion (Kaltblut-Wallach, 6 Jahre).

lag das Alter der Sarkoidpatienten zwischen 3 und 15 Jahren (\bar{x} 7 Jahre).

Makroskopisch weisen Sarkoide erhebliche morphologische Variationen auf: zu Krankheitsbeginn ähneln sie den Papillomen und werden manchmal fälschlicherweise auch als „harmlose Warzen“ eingestuft (Vorsicht bei Ankaufsuntersuchungen).

Die häufig multipel auftretenden Sarkoide können in okkulten (Typ 1), verrukösen (Typ 2), nodulären (Typ 3), fibroblastischen (Typ 4), Misch- (Typ 5) oder malignen bzw. malevolenter Form (Typ 6) auftreten (Bienert und Bubeck 2005, Knottenbelt 2006, Scott und Miller 2003).

Die Diagnose lässt sich in der Regel klinisch stellen, Zweifelsfälle sind histologisch zu untersuchen. Bei der Biopsieentnahme, die unterschiedlich befürwortet wird, ist eine starke Tumortraumatisierung zu vermeiden.

Therapie

Trotz immenser Anstrengungen und Forschungen gibt es bis heute keine universell Erfolg versprechende Therapie. Es sind zahlreiche Ansätze zur Behandlung equiner Sarkoide beschrieben, eine ausgeprägte Rezidivneigung und sehr häufig ungünstige Lokalisationen der Tumoren beschränken jedoch immer wieder den Behandlungserfolg. Die Wahl der Therapieform und ein Erfolg sind zuletzt auch abhängig von Tumortyp, Größe, Anzahl und Lokalisation der Neoplasie. Auch die persönliche Erfahrung des behandelnden Tierarztes sollte mit in die Entscheidung der Behandlungsmethode einfließen. Spontane Tumorregressionen sind auch möglich.

Es gibt zahlreiche invasive und nicht invasive Behandlungsmaßnahmen bzw. Kombinationsverfahren, durch welche die Tumoren entfernt werden können (Bienert und Bubeck 2005, Carr 2009, Hamann 2003, Scott und Miller 2003). Das Spektrum umfasst chirurgische und nicht chirurgische Maßnahmen, wie: konventionelle Chirurgie, Kryo-, Laserchirurgie, Hyperthermie, Strahlen-, photodynamische, Chemo-, Immunotherapie, Phyto- und Homöopathie. Eine spezielle Sarkoidsalbe (sog. „Liverpoolsalbe“ oder AW 4-Ludes) wurde von Knottenbelt entwickelt.

Eine Kombination verschiedener Therapiemaßnahmen wird nicht zuletzt deshalb gewählt, weil dadurch mit einer geringeren Rezidivrate gerechnet werden kann. Prognostisch wichtig ist auch, dass Sarkoide als Tumoren zu betrachten und deshalb frühzeitig seriös zu behandeln sind. Rezidive zeigen häufig einen aggressiveren Charakter als der Ausgangstumor.

Bei eigenen Patienten mit Präputium- bzw. präputiumnahen Sarkoiden haben wir je nach Größe und Lokalisation entweder

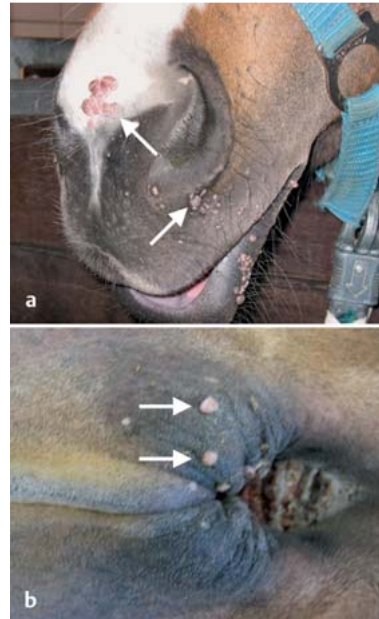


Abb. 12 a und b a Maul-, Nüstern- und b Präputiumpapillome (WB-Wallach, 3 Jahre).

wiederholt lokale intratumorale BCG-Injektionen (am stehend sedierte Pferd) oder in Vollnarkose unter aseptischen Kautelen eine chirurgische Tumorentfernung in Verbindung mit einer Laserbestrahlung bzw. BCG-Injektionen vorgenommen. Ziel war es, nach chirurgischer Tumorexzision einen primären Wundverschluss vorzunehmen (► **Abb. 11**). Wo die Haut nicht spannungsfrei adaptiert werden konnte, erfolgte ein Teilverschluss mit sekundärer Wundheilung.

Papillome und Melanome

Neben diesen beiden wichtigsten Neoplasien kann man gelegentlich weitere Tumoren am äußeren Genitale diagnostizieren. In der eigenen Klientel wurden uns Pferde mit **Papillomen** vorgestellt. Sie werden durch equine Papillomaviren verursacht, treten vor allem beim jungen Pferd gelegentlich als typische multiple verruköse Warzen im Maul, Ohr oder Genitalbereich auf (► **Abb. 12**). Adspektorisch sind Präputiumpapillome nicht immer von Frühstadien der Sarkoide zu unterscheiden. Papillome sind primär benigne, epitheliale Geschwülste, die ohne Behandlung nach einigen Monaten spontan abheilen (Scott und Miller 2003).

Beim älteren Schimmel beobachtet man manchmal **Melanome** an Penis und Präputium, wobei auch andersfarbige Rassen betroffen sein können. Melanome sind langsam wachsende, primär benigne Tumoren, die eine Tendenz zur Malignität entwickeln können. Maligne Melanome metastasieren über Blut- oder Lymphbahnen in regionale Lymphknoten. Bei den Melanomen handelt es sich um einzelne oder multiple Tumorknoten unterschiedlicher Größe. Neben den bevorzugten Lokalisationen an der Schweifunterseite, Perianal- (► **Abb. 13 a**) oder Kopfreion (Ohr, Parotis, Augenlider) kann auch das äußere Genitale (► **Abb. 13 b**) betroffen sein. Je nach Lokalisation und Wachstum können sie lange ohne klinische Bedeutung sein oder aufgrund ihrer Größenzunahme zu Beeinträchtigungen führen. Da Melanome über Jahre gewöhnlich sehr langsam wachsen, stellen sie zunächst einen Schönheitsfehler dar. Handlungsbedarf ist gegeben, wenn sie sich deutlich verändern (Größenzunahme, Aufplatzen). Solide Melanome werden meist chirurgisch oder kryochirurgisch entfernt, eine Langzeitbehandlung mit Cimetidine (2,5 mg/kg alle 8 h oder 5 mg/kg alle 12 h per os) über mindes-



Abb. 13 a und b a Hochgradige Melanomerkrankung der Afterregion (WB-Wallach, 20 Jahre), b multiple Melanomknoten am Außenblatt der *Plica preputialis* – ohne klinische Auswirkungen (WB-Wallach, 23 Jahre).

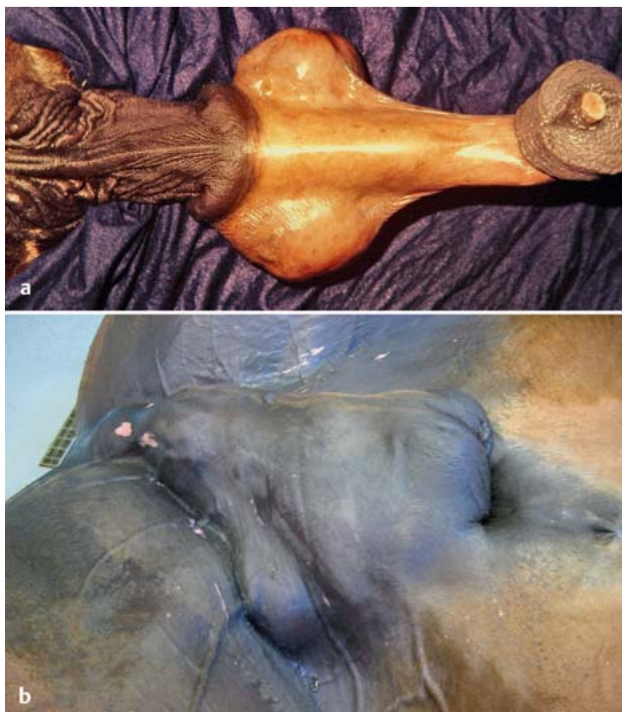


Abb. 14 a und b a Symmetrisch angeordnete, solide Umfangsvermehrung im Bereich des Innenblatts der *Plica preputialis* (Histologie: Fibrosarkom), (WB-Wallach, 6 Jahre), b hochgradig, diffus über das Präputium verteilte Umfangsvermehrung mit Beteiligung der linken Leiste (Histologie: malignes Lymphom), (WB-Wallach, 14 Jahre).

tens 3 Monate soll das Tumorwachstum durch immunmodulatorische Effekte hemmen (Scott und Miller 2003).

Bisweilen findet man langsam wachsende, einzeln oder multiple auftretende knotige Zubildungen im Genitalbereich, deren Ätiologie zunächst unklar ist. Zur Beurteilung des Geschwulstparenchyms kann die Sonografie herangezogen werden, ferner gehört eine rektale Untersuchung zur Diagnostik, um pathologische Prozesse in der Bauchhöhle auszuschließen. Die ätiologische Diagnose wird im Allgemeinen durch eine Probenentnahme und histologische Untersuchung gestellt (► **Abb. 14 a und b**). Eine Therapie kann dann möglicherweise eingeleitet werden.

Schlussbemerkung

Eine frühzeitige Diagnose und Behandlung ist essenziell, um Penis und Präputium zu erhalten, was besonders bei Zuchttieren zur Wahrung der Deckfähigkeit von wirtschaftlicher Bedeutung ist. Zu späte Intervention verhindert in der Regel eine erfolgreiche Therapie, da die Geschwülste durch Größenzunahme, invasives Wachstum oder Metastasierung therapeutisch nicht mehr zugänglich sind. Aussichtslose Fälle sind je nach Tumorwachstum, Dignität und funktioneller Beeinträchtigung des Pferdes zu euthanasieren.

Summary

Neoplasias of the Penis and Prepuce in the Horse

Compared to other animals, especially companion animals like dogs, neoplasias of the external genitalia are rarely diagnosed in the horse. The most commonly occurring tumors are squamous cell carcinomas and equine sarcoids; papillomas, melanomas, fibromas, fibrosarcomas or lymphomas are found more infrequently. Squamous cell carcinomas usually afflict older horses, mostly geldings and occasionally stallions, while younger horses tend to have a disposition towards developing equine sarcoids. Special attention should be paid to thorough diagnostics in order to initiate a precise therapy at an early stage, before the tumors are inaccessible due to invasive growth or even metastasis.

Key words: horse, gelding, neoplasia, penis, prepuce

Literatur

- 1 *Bienert A, Bubeck K.* Equine Sarkoide – Therapeutische Ansätze und Möglichkeiten. *Pferdespiegel* 2005; 2: 78–85
- 2 *Brinsko SP.* Neoplasia of the male reproductive tract. *Vet Clin North Am – Equine Practice* 1998; 14: 517–533
- 3 *Carr EA.* New developments in diagnosis and treatment of equine sarcoid. In: *Robinson NE, Sprayberry KA, eds. Current therapy in equine medicine.* 6th ed. St. Louis, USA: Saunders, Elsevier; 2009: 698–702
- 4 *Cotchin E.* A general survey of tumours in the horse. *Equine Vet J* 1977; 9: 16–21
- 5 *Dietz O, Sloot van Oldruitenborgh-Oosterbaan M, Weber A.* Hautkrankheiten. In: *Dietz O, Huskamp B, Hrsg. Handbuch Pferdepraxis.* Kap. 16.3.3 und 16.4.2. Stuttgart: Enke; 2006: 217–222, 227–231
- 6 *Hamann J.* Das Equine Sarkoid – eine therapeutische Herausforderung. Bundesverband praktischer Tierärzte (BPT-Kongress, Münster); 2003: Vortragsband, 95–97
- 7 *Howarth S, Lucke VM, Pearson H.* Squamous cell carcinoma of the equine external genitalia: a review and assessment of penile amputation and urethrostomy as a surgical treatment. *Equine Vet J* 1991; 23: 53–58
- 8 *Klein WR, Firth EC, Vermint JA.* Penis und Preputiumtumoren beim Pferd. *Prakt Tierarzt* 1991; 3: 192–196
- 9 *Knottenbelt DC.* A suggested clinical classification for the equine sarcoid. *Clin Tech Equine Prac* 2005; 4: 278–295
- 10 *Mair T, Walmsley JP, Phillips TJ.* Surgical treatment of 45 horses affected by squamous cell carcinoma of the penis and prepuce. *Equine Vet J* 2000; 32: 406–410
- 11 *Scase T.* Papillomviruses and squamous cell carcinoma. 46th BEVA-Congress 2007, Edinburgh. *Proceedings*; 281–282
- 12 *Scott DW, Miller Jr WH.* Neoplastic and non-neoplastic tumors. In: *Equine dermatology.* St. Louis, USA: Elsevier Science; 2003: 698–795
- 13 *Schneider J.* Erkrankungen des Penis. In: *Dietz O, Huskamp B, Hrsg. Handbuch Pferdepraxis.* Stuttgart: Enke; 2006: 565–566
- 14 *Schumacher J.* Penis and Prepuce. In: *Auer JA, Stick A, eds. Equine surgery.* 3rd ed. St. Louis, USA: Saunders, Elsevier; 2006: 811–835
- 15 *Threlfall WR, Immebart HM.* Stallion reproductive tract neoplasms. In: *Reed SM, Bayly WM, eds. Equine internal medicine.* Philadelphia, London: WB Saunders Comp.; 1998: 801–804
- 16 *van den Top JGB, de Heer N, Klein WR, Ensink JM.* Penile and preputial squamous cell carcinoma in the horse: a retrospective study of treatment of 77 affected horse. *Equine Vet J* 2008; 40: 533–537

- 17 von Felbert I. Histopathologische und immunhistologische sowie zytologische und molekularbiologische Untersuchungen zur Pathogenese und Therapie equiner Sarkoide. Diss med. vet., Justus-Liebig-Universität Gießen; 2009
- 18 Walker DF, Vaughan JT. Bovine and equine urogenital surgery. Philadelphia, USA: Lea and Febiger; 1980: 135–137
- 19 Weiss E. Penis und Präputium. In: Joest E, Hrsg. Handbuch der speziellen Pathologie der Haustiere. Band IV – Genitalorgane, Haut, Skelett. Berlin, Hamburg: Verlag P. Parey; 1985: 84–129

► **Verfasser:**

Dr. W. Scheidemann, Dipl. ECEIM

Dr. S. Huthmann

TÄ C. van der Geer

Tierklinik Hochmoor

von-Braun-Straße 10

48712 Gescher

w.scheidemann@tierklinik-hochmoor.de

www.tierklinik-hochmoor.de

Online zu finden unter <http://dx.doi.org/10.1055/s-0029-1240591>
