

Anatomische, klinische und forensische Aspekte zur angeblichen Rückwanderung des Hodens vom Skrotum in die Bauchhöhle beim Warm- und Vollblutfohlen

Peter Wohlsein¹, Horst Wissdorf² und Claus P. Bartmann³

¹ Institut für Pathologie Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

² Anatomisches Institut Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

³ Pferdeklinik Aschheim

Zusammenfassung: Die palpatorische Untersuchung von Hengstfohlen hinsichtlich eines erfolgten Hodenabstiegs in den Processus vaginalis kann bei ein- oder beidseitigem Kryptorchismus zu einer Fehldiagnose führen, da das Ligamentum caudae epididymidis fälschlicherweise als Hoden diagnostiziert wird. Bei der erneuten Kontrolle des Hodenabstiegs anlässlich der Voruntersuchungen bei Auktionen, Verkauf, Hengstkörung oder Kastration wird dann der Kryptorchismus diagnostiziert und geltend gemacht, der bereits skrotal gelegene Hoden sei in den Leistenpalt oder in die Bauchhöhle zurückgewandert. Anhand der präparatorisch dargestellten anatomischen Strukturen bei Warm- und Vollblutfohlen bis zu einem Alter von zwei Monaten wird gezeigt, dass eine derartige „Rückwanderung“ eines morphologisch unveränderten Hodens in die Bauchhöhle nicht möglich ist. Zur Vermeidung derartiger Fehldiagnosen wird die sorgfältige palpatorische Untersuchung des Hodens beim Fohlen dargestellt. Im Zweifelsfall kann eine zusätzliche sonographische Untersuchung angeraten sein.

Schlüsselwörter: Pferd, Hodenabstieg, Ligamentum caudae epididymidis, Hodenrückwanderung

Anatomical, clinical and forensic aspects of the putative re-migration of the testicle from the scrotum into the abdominal cavity in thoroughbred and warmblooded colts

The palpatory control of the testicular descent into the vaginal process (Processus vaginalis) in colts may lead to a misdiagnosis in cases with uni- or bilateral cryptorchism, because the Ligamentum caudae epididymidis is erroneously taken for the testicle. At re-examination of the testicular descent on the occasion of auctions, sale, stallion inspection or castration cryptorchism is diagnosed and it is often claimed that the testicle has re-migrated into the inguinal cleft or the abdominal cavity. Based upon preparatively demonstrated anatomical structures in thoroughbred and warmblooded colts of an age up to 2 months it is shown that such a tractive re-migration of a morphologically unchanged testicle into the abdominal cavity is impossible. To avoid such a misdiagnosis the accurate palpatory examination of the testicles in colts is described. In case of doubt a sonographical examination is advised.

Keywords: Horse, testicular descent, Ligamentum caudae epididymidis, remigration of the testicle

Zitation: Wohlsein P, Wissdorf H., Bartmann C. P. (2018) Anatomische, klinische und forensische Aspekte zur angeblichen Rückwanderung des Hodens vom Skrotum in die Bauchhöhle beim Warm- und Vollblutfohlen. *Pferdeheilkunde* 34, 327-332; ; DOI 10.21836/PEM20180402

Korrespondenz: Dr. Peter Wohlsein, Institut für Pathologie, Tierärztliche Hochschule Hannover, Bünteweg 17, D-30559 Hannover, Deutschland; peter.wohlsein@tiho-hannover.de

Einleitung

Die Gonaden beiderlei Geschlechts sind während der Fetalentwicklung unmittelbar kaudal der Nieren lokalisiert. Die männlichen Keimdrüsen verlagern ihre Position durch Wachstumsdifferenzen zwischen der dorsalen Lendengegend und der inguinalen Bauchwand, da die abdominale Leibeswand wesentlich schneller wächst als das für den Hodenabstieg (Descensus testiculorum) bedeutende, dorsal gelegene Hodenleitband, Gubernaculum testis (Anonymus 2012). Dieses Hodenleitband, das Kollagenfasern, Hyaluronsäure, Glucosaminoglykane und einige Myoblasten enthält (Amann und Veeramachani 2007), setzt sich aus zwei Anteilen zusammen. Der kraniale Teil, das Ligamentum (Lig.) testis proprium, verbindet den Hoden mit dem Nebenhodenschwanz, während der kaudale Teil, das Lig. caudae epididymidis, vom Nebenhoden bis zum Boden des Processus (Proc.) vaginalis zieht.

Der Descensus testis wird sowohl durch das Körperlängenwachstum des Fetus als auch durch Einflüsse fetaler Hormone in der Spätgravidität beeinflusst. So fördert Testosteron aus der

Keimdrüse des Fetus die Reifung der Rückenmarksneuronen. Damit verbunden ist die Ausbildung einer intakten Innervation der Genitalgewebe über den Nervus (N.) genitofemoralis, die eine Voraussetzung für einen regelhaften Descensus ist. Eine Durchtrennung des N. genitofemoralis, der durch den Leistenkanal verläuft und nach der Entwicklung die Hodenhüllen sowie das Präputium versorgt, führt zu einem gestörten Hodenabstieg (Hughes und Acerini 2008). Bedingt durch das Testosteron kommt es zu einer fokalen Verdickung des Gubernaculum testis, die zu einer Bulbusbildung führt. Diese Umfangsvermehrung ergibt sich durch stark vermehrte Neosynthese extrazellulärer Matrix, insbesondere von Mucopolysacchariden. Der Bulbus bewirkt, dass der Durchmesser des Leistenkanals so stark vergrößert wird, dass er die Größe des Hodendurchmessers erreicht (Rüsse 1991). Diese Dehnung ermöglicht den Hodenabstieg, ist jedoch nicht seine Ursache. Testosteron stimuliert außerdem das Wachstum von Proc. vaginalis und Musculus (M.) cremaster (Amann und Veeramachani 2007). Ebenso stellen Androgene und ein von Leydigischen Zwischenzellen gebildeter, „insulinlike 3“ genannter Botenstoff wichtige Schlüsselstrukturen im Hodenabstieg dar

(Hughes und Acerini 2008). Wahrscheinlich spielt auch der Antimüller-Faktor, der die Entwicklung der Müllerschen Gänge zu Eileitern und zum Uterus hemmt, eine gewisse Rolle (Braxmaier und Litzke 2005, Hutson et al. 1990). Schließlich beeinflusst auch die intrauterine Lage des Fetus, der sich ab der 20. Woche (5. Monat) der Trächtigkeit in unterer Stellung befindet, die Hodenwanderung (Wissdorf et al. 2010).

Der Hodenabstieg beginnt zwischen dem 45. und 50. Trächtigkeitstag und ist in drei aufeinanderfolgende Phasen unterteilt, nämlich die abdominale Hodentranslokalisierung, die transinguinale und die inguino-skrotale Hodenmigration (Amann und Veeramachaneni 2007). Am Ende der ersten Phase (abdominale Hodentranslokation) liegt der Hoden dicht am inneren Leistenring. Das Lig. caudae epididymidis, das am Anfang des Hodenabstiegs sehr dünn ist, nimmt in dieser Phase an Dicke zu, wird aber auch kürzer und verankert sich zunehmend in der Bauchwand in dem Bereich, wo später der Proc. vaginalis entsteht (Amann und Veeramachaneni 2007). Auf diese Weise wird auf den Nebenhoden und über das kurze Lig. testis proprium auch auf den Hoden ein Zug ausgeübt. Das Gubernaculum testis hält den Hoden so in seiner inguinalen Position.

Die zweite Phase des Hodenabstiegs (transinguinale Migration) ist vor allem abhängig von der ausreichenden Weitung des Leistenkanals durch das Gubernaculum testis, von dem entsprechend geringen Durchmesser des Hodens und vom intraabdominalen Druck (Amann und Veeramachaneni 2007). Der Eintritt in den Leistenkanal ist möglich, da sich das Gewicht und auch das Gesamtvolumen der Hoden nach dem 300. Trächtigkeitstag deutlich verringern. Denn Gewicht und Volumen beider Hoden hatten zwischen dem 110. und 220. Tag der Trächtigkeit bis zu 70g Gesamtmasse stark zugenommen (Budras und Kölle 2014). Der Hoden eines Pferdefetus hat um den 250. Trächtigkeitstag etwa einen Durchmesser von 5 cm, wohingegen der innere Leistenring zu diesem Zeitpunkt nur einen Durchmesser von 1,5 cm hat. Größe und Gewicht des Hodens nehmen bis zur Geburt progredient ab, so dass zum Geburtstermin das Hodengewicht nur noch 10% des maximalen Gewichts während der Trächtigkeit beträgt (Bergin et al. 1970). Beim Durchtritt des Hodens durch den Leistenkanal verändert dieser seine Gestalt in Form eines längsovalen Zylinders und kann eine Länge von 10 cm bei einer Breite von 2 cm erreichen, während er in der Bauchhöhle noch eine eiförmige Gestalt mit einer Ausdehnung von ca. 6×3 cm aufwies. So wird der Abstieg des senkrecht vor dem inneren Leistenring stehenden Hodens durch den erweiterten inneren Leistenring ermöglicht. Die Passage des Hodens durch den Leistenkanal erfolgt etwa ab dem 270. Trächtigkeitstag sehr schnell und vollzieht sich innerhalb weniger Tage. Das Gubernaculum testis hat dabei eher eine passive Rolle, indem es den Hoden und Nebenhoden verankert und den Leistenkanal weitet. Die eigentlichen Kräfte, die den Hoden durch den Leistenkanal wandern lassen, sind der intraperitoneale Druck, das Wachstum des Abdomens und die Expansion des Processus vaginalis (Amann und Veeramachaneni 2007), bei der der Druck durch die Peritonealflüssigkeit eine große Rolle spielt (Bergin et al. 1970).

Die sich anschließende dritte Phase des Descensus testis, die inguino-skrotale Migration, endet mit der normal anatomischen Positionierung des Hodens im Skrotum (Löckelt 2016).

Die Rückbildung des Gubernaculum testis erfolgt im ersten Lebensmonat (Bergin et al. 1970). Nach dem Ende der Rückbildung bleibt ein Teil des Gubernaculum testis als ein kleines, fibröses, für den Untersucher tastbares Band zurück (Varner et al. 1991). In den ersten zwei Lebenswochen des Fohlens zieht sich der innere Leistenring normalerweise auf einen Durchmesser von ca. 1 cm zusammen, so dass nicht abgestiegene Hoden ab diesem Zeitpunkt nicht mehr in das Skrotum gelangen können.

Der Zeitraum, in dem die Hoden eines Hengstfohlens physiologischerweise im Skrotum vorliegen, wird in der Literatur sehr unterschiedlich beschrieben. Die Angaben variieren von bis zu 14 Tage nach der Geburt (Amann und Veeramachaneni 2007, Wissdorf et al. 2002), von 30 Tagen vor bis 10 Tagen nach der Geburt (Arighi 2007), vom 300. Trächtigkeitstag bis zu 10 Tagen nach der Geburt (Bergin et al. 1970, Varner et al. 1991), vom 315. Trächtigkeitstag bis wenigen Tagen nach der Geburt (Aurich 2009) und in den ersten Lebensmonaten (Schnorr und Kressin 2011). Wehrend (2011) beschreibt, dass sich die Hoden zum Zeitpunkt der Geburt in den Leistenkanälen befinden und in den ersten Lebenstagen das Skrotum erreichen. In seltenen Fällen hält er es aber auch für möglich, dass sich der vollständige Abstieg bis zum Ende des ersten Lebensjahres hinziehen kann. Knottenbelt et al. (2007) sprechen erst nach 12 Lebensmonaten von einer abnormen Hodenretention und halten den Abstieg eines inguinalen Hodens noch bis zum dritten Lebensjahr für möglich. Weitere Angaben zum Zeitpunkt des Hodenabstiegs beziehen sich auf die anatomische Lokalisation, von der aus der Descensus stattfindet. Es gilt als sehr unwahrscheinlich, dass ein Descensus testis aus dem Abdomen später als zwei bis vier Wochen nach der Geburt noch erfolgen kann, da der Durchmesser des inneren Leistenrings sich in den ersten zwei Wochen nach der Geburt stark verkleinert und somit ein Durchtritt nicht mehr möglich ist (Mueller und Parks 1999). Allerdings wird ein Hodenabstieg aus dem Leistenkanal bis zum Alter von vier Jahren für möglich gehalten, da während der Pubertät der Hoden an Größe erheblich zunimmt und im Leistenkanal nur ein limitierter Raum zur Verfügung steht (Mueller und Parks 1999). Auch Amann und Veeramachaneni (2007) halten eine verlängerte letzte Phase des Hodenabstiegs beim Hengst über die ersten zwei Lebensmonate hinaus für möglich.

Das partielle oder vollständige Ausbleiben des Hodenabstiegs stellt die häufigste Fehlentwicklung des Hodens bei allen Haustieren dar (Beineke und Klopffleisch 2015). Die Erkrankung wird als Kryptorchismus, Maldescensus testis, bezeichnet und kann sich als abdominale oder inguinale Form uni- bzw. bilateral darstellen (Beineke und Klopffleisch 2015). Als unvollständig abdominaler Kryptorchismus wird ein Zustand mit abdominaler Retention des Hodens bei abgestiegenen Anteilen des Nebenhodens, des Samenleiters und des Lig. caudae epididymidis bezeichnet (Wissdorf et al. 2002). Bei 78% der Fohlen war der Abstieg des rechten Hodens ab dem 9. Trächtigungsmonat bis zur Geburt weiter fortgeschritten als auf der linken Seite. Bei 18% lag im Seitenvergleich kein Unterschied vor und nur in einem Fall (3%) war der Abstieg des linken Hodens weiter fortgeschritten (Bergin et al. 1970). Bei drei von fünf Feten im 10. Trächtigungsmonat waren das linke Gubernaculum testis und der linke Processus vaginalis weniger weit entwickelt als der auf der rechten Seite. Nach Wissdorf et al. (2002) tritt auf der rechten

Seite öfter ein inguinaler Kryptorchismus auf, während auf der linken Seite die abdominale Retention häufiger gesehen wird. Als Ursache für diese Häufung eines linksseitigen Kryptorchismus wird die anatomisch weiter kaudal lokalisierte Entwicklung der linken Niere und des linken Hodens angenommen, denn der linke Hoden hat deshalb retroperitoneal einen längeren Weg zurückzulegen. Dabei kann er auch am Anulus vaginalis vorbeigleiten.

Die linksseitige Retention des Hodens wird bei Großpferden häufiger beobachtet als die rechtsseitige Retention, während bei Ponys kein Unterschied besteht (Cox et al. 1979, Bader 2001). Ungewöhnlich ist der Hodenabstieg bei Islandpferdehengsten, bei denen im ersten Lebensjahr nur bei einem sehr geringen Prozentsatz beide Hoden im Skrotum palpierbar sind (Grunert 2014). Bei etwa 90% aller Hengstfohlen dieser Rasse ist bis zum 2. Lebensjahr nur der linke Hoden regelmäßig im Skrotum nachweisbar, während der rechte Hoden zu diesem Zeitpunkt nur selten dauerhaft im Skrotum zu finden ist. Das Gubernaculum testis ist aber im Skrotum zu ertasten. Da die Hoden bei Fohlen durch die Kontraktion des M. cremaster indirekt mit dem Proc. vaginalis dorsal bewegt werden können, sind sie nicht immer mit Sicherheit palpierbar (Smith 1975).

Das Gubernaculum testis und der Nebenhodenschwanz können zum Zeitpunkt der Geburt größer als der Hoden selbst sein und bei der Palpation somit einen erfolgten Descensus testis vortäuschen, obwohl der Hoden selbst gar nicht im Skrotum liegt (Cox 1999, Wissdorf et al. 2002, Knottenbelt et al. 2007). Ob ein vollständig abgestiegener Hoden wieder zurück in den Leistenkanal oder in das Abdomen gelangen kann, wird immer wieder diskutiert.

Die klinische Untersuchung des Skrotums und seines Inhaltes kann beim Hengstfohlen aus verschiedenen Gründen angezeigt sein. Bereits beim neugeborenen Fohlen im Alter von wenigen Minuten bis zu einigen Tagen dient die Adspektion und Palpation der Feststellung oder dem Ausschluss von Fehlbildungen, Erkrankungen oder geburtsbedingten Organveränderungen. Dieses schließt die Beurteilung der Hodenlage ein (Bartmann 2010, Hospes und Kolm 2011). Im weiteren Verlauf werden Beurteilungen des Skrotums und der Hoden anlässlich der Vorstellung von Hengstfohlen zu Kaufuntersuchungen oder Auktionen erforderlich. Vorgegebene Untersuchungsprotokolle verlangen dabei überwiegend eine Aussage zu erfolgtem Hodenabstieg und Lage der Hoden im Skrotum.

Aufgrund der starken Fettgewebeeinlagerung und der damit verbundenen Umfangsvermehrung des Gubernaculum testis können bei einer palpatorischen Untersuchung von Fohlen mit inguinalem Kryptorchismus Schwierigkeiten auftreten, das Band eindeutig von einem juvenilen Hoden abzugrenzen, der selbst eine weich-elastische Konsistenz besitzt.

Bei zur Zucht vorgesehenen Hengsten ist die entscheidende Selektionsschwelle die Körung, die entweder im Alter von zweieinhalb Jahren oder ab dreijährig erfolgt. Körung ist eine Selektionsentscheidung des Zuchtverbandes für die Eintragung von Hengsten in eine Abteilung des Zuchtbuches (Deutsche Reiterliche Vereinigung 2017). Im Rahmen der Körung werden Leistungsprüfungen im Sinne von § 7 TierZG durchgeführt. Wesentliche Voraussetzung für die Zulassung zur

Körung und für die Körung selbst ist, dass der Hengst keine gesundheitlichen Mängel aufweist, die die Zuchttauglichkeit und den Zuchtwert beeinträchtigen. Unter anderem dürfen auch keine Beeinträchtigung der Geschlechtsorgane und keine Erscheinungen, die auf eine erbliche Krankheitsdisposition schließen lassen, vorliegen. In der dazu vorliegenden Aufzählung gesundheitsbeeinträchtigender und somit ausschließender Merkmale ist neben dem Mikroorchismus auch der Kryptorchismus aufgeführt. Anhand einer Tierärztlichen Bescheinigung ist entsprechend der vollständige Hodenabstieg voraussetzend zu attestieren.

Wird nun bei dieser Überprüfung des Hodenabstiegs des Hengstes im Alter von zwei bis drei Jahren ein Maldescensus testis nach zuvor attestiertem vollständigen Hodenabstieg festgestellt, wird mitunter geltend gemacht, dass der betroffene Hoden sich zwar im Fohlenalter bereits im Hodensack befunden habe, aber im Laufe der weiteren Entwicklung wieder in die Bauchhöhle oder den Inguinalspalt zurückgezogen wurde.

In diesem Beitrag wird auf die anatomischen Gegebenheiten, die klinische Untersuchung und die forensischen Aspekte des Hodenabstiegs in das Skrotum eingegangen.

Material und Methoden

Für die Untersuchung wurden vier Hengstfohlen (ein neonatal verstorbener Vollblüter, ein 9 Tage alter Oldenburger, ein 28 Tage alter Hannoveraner, ein 60 Tage alter Vollblüter) aus dem Untersuchungsgut des Instituts für Pathologie der Tierärztlichen Hochschule Hannover verwendet. Alle Hengstfohlen wiesen einen regelhaften Hodenabstieg auf, der durch präparatorische Darstellung der relevanten anatomischen Strukturen morphologisch untersucht und photographisch dokumentiert wurde. Der maximale Durchmesser beider äußerer Leistenringe eines Tieres und der maximale Querdurchmesser der zugehörigen Hoden wurden bei den Tieren ermittelt und mathematisch gemittelt.

Ergebnisse

Die anatomischen Gegebenheiten bei den untersuchten Fohlen werden aufgrund nahezu identischer Befunde im Folgenden zusammenfassend dargestellt. Bei allen Tieren waren die bilateral symmetrisch ausgebildeten Hoden zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits in den Proc. vaginalis abgestiegen. Bereits im uneröffneten Proc. vaginalis waren der Hoden, das Lig. caudae epididymidis und das von reichlich Fettgewebe umgebene Lig. testis proprium zu beobachten (Abb. 1). Das von Fettgewebe umgebene Lig. caudae epididymidis (Abb. 2) verband den Nebenhoden am Übergang des Nebenhodenkörpers in den Nebenhodenschwanz mit dem Grund des bereits im Skrotum liegenden Proc. vaginalis. Ausgehend von diesem Band zogen Bindegewebsfasern als Lig. scroti bis in die tiefe Schicht der Skrotalhaut, die als Tunica dartos bezeichnet wird. Der kraniale Abschnitt des Gubernaculum testis, das Lig. testis proprium, verband den Hoden mit dem Nebenhodenschwanz (Abb. 2). Auch in dieser Lokalisation war bei allen Tieren ein gut ausgeprägtes Fettgewebe nachweisbar. Der Serosaüberzug des Hodens setzte sich als Mesor-

chium distale in die Wand des Proc. vaginalis fort. So wurde der Hoden über nahezu 2 cm fest mit dem Proc. vaginalis verbunden. Der mittlere Durchmesser der äußeren Leistenringe (Abb. 3) betrug 2,2 cm (Streuung von 1,5 cm bis 2,9 cm), während der mittlere maximale Querdurchmesser der makroskopisch unveränderten Hoden einen Wert von 2,7 cm hatte

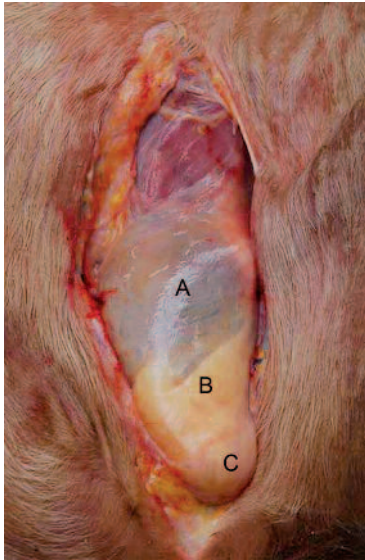


Abb. 1 Eröffnete rechte Hälfte des Skrotums eines im 11. Monat der Trächtigkeit lebendgeborenen Vollbluthengstfohlens mit vollendetem Hodenabstieg: geschlossener Proc. vaginalis mit A = Hoden, B = Lig. caudae epididymidis und C = deutlich von Fettgewebe umgebenes Lig. testis proprium. | *Opened right part of the scrotum of an 11-month-old born alive thoroughbred foal with completed testicular descent: intact Proc. vaginalis with A = testicle, B = Lig. caudae epididymidis and C = Lig. testis proprium covered by abundant fatty tissue*

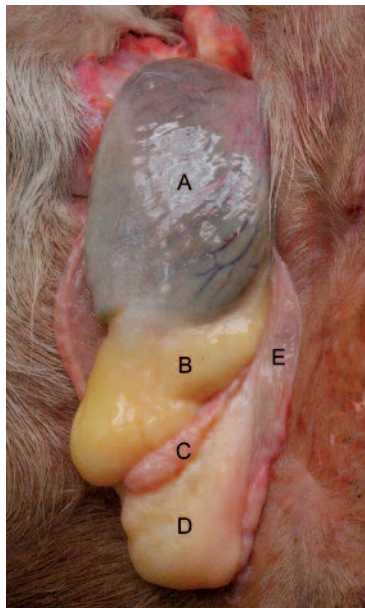


Abb. 2 Fohlen aus in Abb. 1: Gubernaculum testis des rechten Hodens nach Eröffnung des Proc. vaginalis (E), Ansicht von medial: A = testicle; B = Lig. testis proprium mit hochgradig ausgebildetem Fettgewebe; C = Nebenhodenschwanz; D = derbes Lig. caudae epididymidis, von Fettgewebe umgeben. | *Same foal as in Fig. 1: Gubernaculum testis of the right testicle after opening of the Proc. vaginalis (E), medial aspect: A = testicle; B = Lig. testis proprium with abundant fatty tissue; C = caudal part of the epididymis; D = tough Lig. caudae epididymidis surrounded by fatty tissue.*

(Streuung von 2,0 cm bis 3,5 cm). Eine manuelle Reposition des Inhaltes des Proc. vaginalis war nicht möglich (Abb. 4).

Diskussion

Mit den durchgeführten morphologischen Untersuchungen sollten zunächst die normalen anatomischen Verhältnisse von Hoden, Nebenhoden, Leistenpalt und den zugehörigen Bändern sowie des äußeren Leistenrings präparatorisch bei exemplarisch ausgewählten Fohlen dargestellt werden. Die bei den Fohlen unterschiedlichen Alters gewonnenen Messwerte zeigten, dass grundsätzlich der äußere Leistenring einen kleineren Durchmesser aufwies als der maximale Durchmesser makroskopisch unveränderter Hoden. Aus diesen anatomischen Gegebenheiten ist somit selbst eine manuelle Reposition des im Skrotum befindlichen unveränderten Hodens in den Inguinalspalt oder in die Bauchhöhle nicht ohne weiteres möglich. Bei wenigen Tage alten Hengstfohlen mit ein- oder beidseitigem

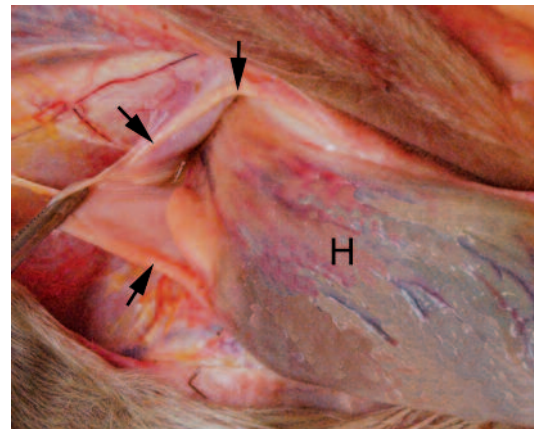


Abb. 3 Fohlen aus Abb. 1: Proc. vaginalis eröffnet (Pfeile), Blick in Richtung auf den rechten Anulus inguinalis internus. H = Hoden | *Same foal as in Fig. 1: opened Proc. vaginalis (arrows) with aspect of the right Anulus inguinalis internus. H = testicle*

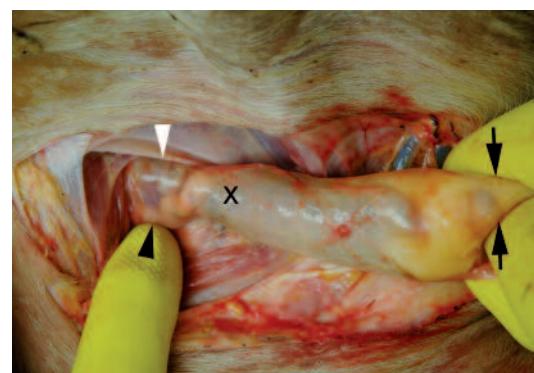


Abb. 4 Fohlen aus Abb. 1: Versuch der manuellen Reponierung des Inhaltes des Proc. vaginalis (x) in die Bauchhöhle durch Druck von außen (Pfeile). Am inneren Leistenring (schwarze Pfeilspitze) staut sich der Inhalt des Proc. vaginalis und ist nicht zu reponieren. Weiße Pfeilspitze = M. obliquus internus abdominis, darüber das Crus laterale des M. obliquus externus abdominis, den äußeren Leistenring mitbildend. | *Same foal as in Fig. 1: Attempt to reposition manually the content of the Proc. vaginalis (x) into the abdominal cavity by means of external pressure (arrows). The content accumulates at the internal inguinal ring (black arrowheads) and a reposition into the abdominal cavity is impossible. White arrowhead = M. obliquus internus abdominis, across the Crus laterale of M. obliquus externus abdominis, participating in the development of the external inguinal ring.*

Kryptorchismus kann das zu diesem Zeitpunkt noch voluminöse Lig. caudae epididymidis mit dem umgebenden Fettgewebe als abgestiegener Hoden fehlinterpretiert wird. Erst die erneute Untersuchung, zum Beispiel für die Zulassung zu Fohlenauktionen oder vor der Körung, führt dann zur richtigen Diagnose eines inguinalen oder sogar abdominalen Kryptorchismus. Als Erklärung dieser diskrepanten Befunde wird oftmals ein Rückzug der Hoden aus dem Skrotum in den Leistenkanal oder in die Bauchhöhle angegeben. Eine derartige Rückwanderung ist aber aus mehreren Gründen nicht möglich:

- weil etwa 2 Wochen nach einem Hodenabstieg durch die zwischenzeitlich erfolgte hormonell gesteuerte Fibrosierung des Leistenspaltes eine Verfestigung seines Gewebes stattgefunden hat und eine Einengung des Lumens eingetreten ist, die ein Zurückgleiten des unveränderten Hodens verhindert (Aurich 2009)
- weil das durch Regression stark verkürzte, retroperitoneal am Boden des Proc. vaginalis fixierte Lig. caudae epididymidis eine Rückwanderung des unveränderten Testikels in die Bauchhöhle nicht erlaubt (Budras und Kölle 2014)
- weil der Serosaüberzug des Hodens durch seine Fortsetzung, das Mesorchium distale, über einige Zentimeter fest mit dem Proc. vaginalis verbunden ist
- weil anatomische Strukturen fehlen, die einen Zug am Hoden in Richtung Bauchhöhle ausüben könnten (König und Liebich 2014)
- weil der Druck der Organe in der Bauchhöhle, der den Hodenabstieg unterstützt hat, sich nicht geändert hat (Amann und Veeramachaneni 2007)

Allerdings gilt auch zu beachten, dass ein Fohlen den außen am Proc. vaginalis gelegenen M. cremaster als Reaktion auf eine als unangenehm empfundene Palpation anspannt und so den Proc. vaginalis mit seinem Inhalt dicht an die Bauchwand verlagert, so dass dadurch auch die Fehldiagnose Kryptorchismus gestellt werden kann. Beim Kind ist beschrieben, dass durch eine Überaktivität des M. cremaster oder durch residuale Bindegewebsstränge des Proc. vaginalis eine Verlängerung des Samenstrangs während des körperlichen

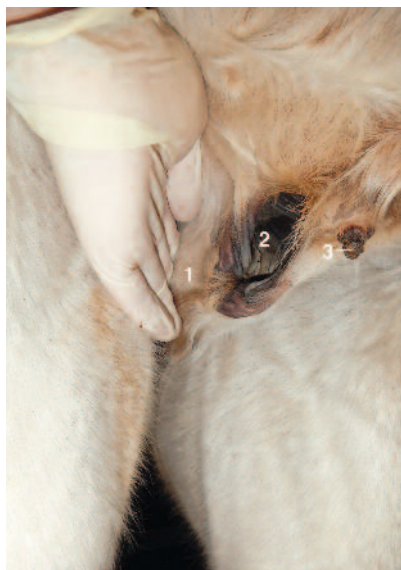


Abb. 5 Palpatorische Untersuchung des Skrotums beim Fohlen: 1 = Skrotum, 2 = Präputium, 3 = Nabel | Palpatory examination of the scrotum of a foal: 1 = scrotum, 2 = prepuce, 3 = umbilicus

Wachstums einen weiteren Abstieg des Hodens in den Hodensack verhindert und somit in einem frühkindlichen Hodenhochstand stationär verbleibt (Clamette und Hutson 1997). Es ist auch nicht vollständig auszuschließen, dass ein ursprünglich normal abgestiegener Hoden nach einer Schädigung, beispielsweise einem Trauma oder einer Entzündung, so stark atrophiert, dass er in eine inguinale Position gelangt. In diesen Fällen könnte eine histologische Untersuchung Klarheit über Art und Ausmaß einer solchen Schädigung geben. In der Humanmedizin wird beim Vorliegen einer Retentio testis, d.h. dem unvollständigen physiologischen Descensus an jeder Position entlang des Weges von der ursprünglichen embryonalen Entstehung in der Urogenitalrinne bis hin zur skrotalen Lokalisation, neben einer inguinalen oder abdominalen Hodenlage auch der Gleithoden benannt (Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie 2016). Dieser liegt präskrotal, lässt sich nur unter Spannung in das Skrotum ziehen und gleitet bei Loslassen sofort zurück. Dagegen lässt sich der Pendelhoden spannungsfrei in das Skrotum verlagern und wird erst durch einen überschießenden Reflex des M. cremaster retrahiert, bleibt aber auch extraabdominal.

Beim Fohlen ist die Adspektion keine geeignete Methode, um die Lokalisation der Hoden festzustellen, da die Größenverhältnisse in der Leistenregion keinen sicheren Schluss über den Inhalt des kleinen Skrotums zulassen. Um Fehldiagnosen zu vermeiden, ist beim Saugfohlen eine sorgfältige Palpation des Skrotums und seines Inhaltes erforderlich (Abb. 5). Dabei ist auf die Symmetrie, die Konsistenz und die Größe beider Hoden zu achten. Bei unklarer Situation sollte die Untersuchung nach wenigen Tagen bis zum Erhalt der Diagnose wiederholt oder falls erforderlich unter Sedierung durchgeführt werden. Dadurch werden nicht nur Abwehrbewegungen reduziert, sondern gleichzeitig eine begünstigende Relaxierung des M. cremaster erzielt. Obwohl im Zweifelsfall zur Abklärung eine Ultraschalluntersuchung empfohlen wird (Wehrend 2011), ist in Übereinstimmung mit Loeckelt (2016) aus eigener Sicht die Palpation beim stehenden Hengstfohlen bezüglich der skrotalen und inguinalen Strukturen durch eine deutlich höhere diagnostische Sensitivität gekennzeichnet. Dagegen ist beim Jährling und adulten Hengst die Sonographie (Abbildung 6) eine ausgesprochen sensitive Methode zum Nachweis inguinaler oder abdominaler Hoden (Bartmann und Klug 2001, Braxmaier und Litzke 2005).

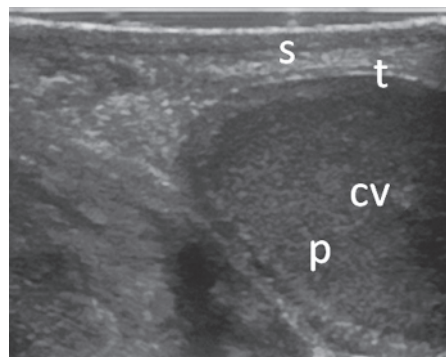


Fig. 6 Transskrotale sonographische Darstellung des rechten Hodens eines drei Tage alten Warmblutfohlens. Das homogene Hodenparenchym (p), die Skrotalhaut (s), die Tunica albuginea (t) und die zentrale Hodenvene (v) sind erkennbar.

Transscrotal longitudinal image of the right testis of a three day old warmblooded foal. Homogenous testicular parenchyma (p), scrotal skin (s), tunica albuginea (t) and central vein (v) can be identified.

In Abhängigkeit vom Untersuchungsauftrag und der tierärztlichen Indikation ist eine sorgfältige Untersuchung des Skrotums und der Hoden auch zur Feststellung oder des Ausschlusses eines vollständigen Hodenabstiegs durchzuführen. Fehldiagnosen und tierärztliche Bescheinigungen bei Nichtfeststellung eines unvollständigen Hodenabstiegs im Sinne eines abdominalen oder unvollständig abdominalen Kryptorchismus können forensisch bedeutsam werden, da der Hengst von einer beabsichtigten Zuchtnutzung nach späterer Untersuchung mit anderem Ergebnis ausgeschlossen wird (Deutsche Reiterliche Vereinigung 2017). Auch im Fall einer beabsichtigten Kastration ist der Aufwand und das Risiko bei der Kastration des kryptorchiden Hengstes wesentlich größer als im Fall der vorher vermeintlichen skrotalen Hodenlage. Präoperativ ist hier ebenfalls eine spezielle klinische Untersuchung mit Untersuchung der Gonaden zu leisten und ein Kryptorchismus auszuschließen (Gesellschaft für Pferdemedizin 2014).

In beiden beschriebenen Situationen kann die vorherige Diagnose und tierärztliche Bescheinigung eines vollständigen Hodenabstiegs somit zu Regressforderungen führen. Nach *Wissdorf et al.* (2002) und *Aurich* (2009) ist ein Wiederaufsteigen eines skrotal gelegenen unveränderten Hodens in das Abdomen nicht möglich. Derartige Beschreibungen resultieren wahrscheinlich auf einer Fehldiagnose im frühen Fohlenalter, die auf einer Verwechslung von Hoden und Nebenhoden mit dem Gubernaculum testis beruht.

Entsprechend bleibt die Empfehlung, die Untersuchung bezüglich des Hodenabstiegs beim stehenden Hengstfohlen sorgfältig unter geeigneten Bedingungen am fixierten Tier durchzuführen. Die Palpation ist dabei die grundlegende Untersuchung und kann von der Sonographie im Einzelfall gestützt werden (Abbildung 6). Bei unklarem Ergebnis ist die Wiederholung der Untersuchung nach wenigen Tagen bis zur sicheren Diagnosestellung gegebenenfalls auch am sedierten Tier zur Erfüllung des Untersuchungsauftrags sinnvoll und erforderlich.

Danksagung

Herrn C. Brucker sei für die Hilfe bei der photographischen Dokumentation herzlich gedankt.

Literatur

- Amann R. P., Veeramachaneni D. N. R.* (2007) Cryptorchidism in common eutherian mammals. *Reproduction* 133, 541-561
- Anonymus* (2012) Nomina Anatomica Veterinaria, NAV, Revised version. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (Hrsg.), 5. Aufl., 77
- Arighi M.* (2007) Testicular descent and cryptorchidism. In: *Samper, J. C., Pycock J., McKinnon A. O.* (Hrsg.), *Current therapy in equine reproduction*. Saunders Elsevier, St. Louis, 185-194
- Aurich C.* (2009) Fortpflanzungsstörungen beim Hengst und Deckinfektionen. In: *Aurich C.* (Hrsg.), *Reproduktionsmedizin beim Pferd*. 2. Aufl., Parey, Stuttgart, 267-298
- Bartmann C. P.* (2010) Männliche Geschlechtsorgane. In: *Wissdorf H., Gerhards H., Huskamp B., Deegen E.* (Hrsg.) *Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes*. 3. Aufl., Schaper, Hannover, 944-950
- Bartmann C. P., Klug E.* (2001) Diagnose, Operation und forensische Aspekte des Kryptorchismus beim Pferd. *Tierärztl. Prax.* 29 (G), 175-182
- Beineke A., Klopffleisch R.* (2015) Reproduktionsorgane. In: *Baumgärtner W., Gruber A. D.* (Hrsg.), *Spezielle Pathologie für die Tiermedizin*. Enke, Stuttgart, 231-258
- Bergin W. C., Gier H. T., Marion G. B., Coffman J. R.* (1970) A developmental concept of equine cryptorchism. *Biol. Reprod.* 3, 82-92
- Braxmaier U., Litzke L.-F.* (2005) Die transkutane Sonographie- eine zuverlässige Methode zur Diagnose des Kryptorchismus beim Pferd. *Tierärztl. Prax.* 33 (G), 48-54
- Budras K.-D., Kölle S.* (2014) Becken mit Leistengegend sowie Harn- und Geschlechtsorgane. In: *Mülling C., Pfarrer C., Reese S., Kölle S., Budras K.-D.* (Hrsg.), *Atlas der Anatomie des Pferdes*. 7. Aufl., Schlütersche, Hannover, 130-163
- Clamette T. D., Hutson J. M.* (1997) Is the ascending testis 'stationary'? Normal elongation of the spermatic cord is prevented by a fibrous remnant of the processus vaginalis. *Pediatr. Surg. Int.* 12, 155-157
- Cox J. E.* (1999) Disturbed testicular descent in horses - principles, diagnosis and therapy. *Pferdeheilkunde* 15, 503-505; DOI 10.21836/PEM19990604
- Cox J. E., Edwards G. B., Neal P. A.* (1979) An analysis of 500 cases of equine cryptorchism. *Equine Vet. J.* 11, 113-116
- Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie (2016) S2k-Leitlinie 006/022 Hodenhochstand, www.awmf.org
- Deutsche Reiterliche Vereinigung FN (2017) Zuchtverbandsordnung ZVO. www.pferd-aktuell.de
- Gesellschaft für Pferdemedizin e.V. (2014): Aktuelle Leitfäden zu häufigen tierärztlichen Tätigkeiten in der Pferdepraxis – Teil 1. *Prakt. Tierarzt* 95, 1128-1132
- Grunert K.* (2014) Kryptorchismus, Hodenwachstum und Hodengröße beim Islandpferd. *Diss. Med. Vet. München*
- Hospes R., Kolm G.* (2011) Klinische Untersuchung des Neonaten. In: *Fey, K., Kolm G.* (Hrsg.), *Fohlenmedizin*. Enke, Stuttgart, 68-77
- Hughes I. A., Acerini C. L.* (2008) Factors controlling testis descent. *Europ. J. Endocrinol.* 159, S75-S82
- Hutson J. M., Williams M. O. L., Fallat M. E., Attah A.* (1990) Testicular descent: new insights into its hormonal control. *Oxf. Rev. Reprod. Biol.* 12, 1-56
- Knottenbelt D. C., Holdstock N., Madigan J.* (2007) Neonatologie der Pferde. Elsevier, München, 149-151
- König H. E., Liebich H. G.* (2014) Männliche Geschlechtsorgane. In: *König, H. E., Liebich H. G.* (Hrsg.) *Anatomie der Haussäugetiere*, 6. Aufl., Schattauer, Stuttgart, 409-424
- Loeckelt I.* (2016) Die palpatorische und ultrasonografische Diagnostik des Descensus testis beim Hengstfohlen in der tierärztlichen Fahrpraxis. *Diss. Med. Vet. FU Berlin*
- Mueller P. O. E., Parks A. H.* (1999) Cryptorchidism in horses. *Equine Vet. Ed.* 11, 77-86
- Rüsse I.* (1991) Harn- und Geschlechtsorgane. In: *Rüsse I. und Sinowatz, F.* (Hrsg.), *Lehrbuch der Embryologie der Haustiere*. Parey, Berlin, 322
- Schnorr B., Kressin M.* (2011) Embryologie der Haustiere. 6. Aufl., Enke, Stuttgart, 209-210
- Smith J. A.* (1975) The development and descent of the testis in the horse. *Vet. Annual.* 15, 156-161
- Varner D. D., Schumacher J., Blanchard T. L., Johnson L.* (1991) Diseases and Management of Breeding Stallions. Goleta, CA: American Veterinary Publications
- Wehrend A.* (2011) Fehlbildungen und Funktionsstörungen der Genitalorgane. In: *Fey, K., Kolm G.* (Hrsg.), *Fohlenmedizin*. Enke, Stuttgart, 368-374
- Wissdorf H., Bartmann C. P., Gerhards H., Harps O.* (2002) Männliche Geschlechtsorgane mit Hodenhüllen und Harnröhre. In: *Wissdorf H., Gerhards H., Huskamp B., Deegen E.* (Hrsg.) *Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes*, 2. Aufl., Schaper, Hannover, 705-744
- Wissdorf H., Bartmann C. P.* (2010) Äußere Rosse, Befruchtung, Plazentation, Trächtigkeitsstadien und Geburt. In: *Wissdorf H., Gerhards H., Huskamp B., Deegen E.* (Hrsg.) *Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes*, 3. Aufl., Schaper, Hannover, 809-835