

# Soleare Keratome beim Pferd: 2 Fälle

Britta S. Lippold, Cécile Werren und Gottlieb Ueltschi

Pferdeambulanz des Departements für Klinische Veterinärmedizin der Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern

## Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht beschreibt Diagnostik und Therapie bei zwei sehr seltenen Fällen von solearen Keratomen. Bei beiden Pferden waren zuvor Anzeichen eines Hufabszesses vorhanden, die jedoch nicht auf die übliche Therapie mit Eröffnung ansprachen. Eine Verdachtsdiagnose konnte in beiden Fällen anhand der Röntgenbilder gestellt werden, welche mittels histologischer Untersuchungen bestätigt werden konnte. Die Therapie bestand aus einer gezielten Entfernung des Sohlenhorns unter Sedation, mittlerer Palmarnerven-anästhesie und Esmarch-Staubinde. In beiden Fällen musste noch vitale Lederhaut durchschnitten werden, um das Keratom freizulegen. Die klinische Heilung erfolgte komplikationslos innerhalb eines Monats. Die Ätiologie blieb jeweils ungeklärt. Im Rahmen von schlecht heilenden oder rezidivierenden Hufabszessen sollten soleare Keratome differentialdiagnostisch in Betracht gezogen werden.

**Schlüsselwörter:** soleares Keratom, Hufabszess, radiologische Aufhellung, Hufbein, Pferd

## Solar keratomas in horses: 2 cases

The following report describes diagnostic techniques and therapies in two very rare cases of solar keratomas. Both horses previously presented signs of solar abscessation that did not respond to common treatment. A tentative diagnosis could be made in both cases on the basis of the radiographic findings which were confirmed by the histological examination. Therapy consisted of a specific resection of the hoof sole under sedation, perineural analgesia and a tourniquet. The vital dermis had to be cut in both cases to release the solar keratoma. Healing occurred within one month without complications. Etiology remained unclear in each case. Solar keratomas should be kept in mind as a differential diagnosis for recurrent and poorly healing hoof abscesses.

**Keywords:** solar keratoma, hoof abscessation, radiolucency, distal phalanx, horse

## Einleitung

Keratome werden in der neueren Literatur als gutartige Tumoren definiert, die von epidermalen, Horn produzierenden Zellen der Lederhaut stammen und aberrante, hyperplastische Keratinmassen bilden (Lloyd et al. 1988, Hamir et al., 1992, Seahorn et al. 1992, Butler et al, 2000), welche vereinzelt auch mineralisieren können (Hamir et al. 1992, Valentine et al. 2000).

Im englischen Sprachraum umfasst der Begriff „Keratom“ sowohl die längliche, zylindrische bis spindelförmige Form als auch die runde bis ovale Ausformung, nur selten wird zwischen „cylindrical“ und „spherical keratoma“ differenziert (Pollitt 1995).

In der deutschen Sprache wird hingegen begriffsmäßig zwischen diesen beiden Formen unterschieden. Erstere wird als Keratophyllozele, bzw. Hornsäule bezeichnet, während der Begriff Keratom für die runde Form reserviert ist. Für letztere Form gibt es mehrere deutsche Bezeichnungen: Hornperle (Knezevic 1962), Hornzyste (Boening 1982), bzw. die Begriffe Hornschwiele und Hornbeule (Wissdorf et al. 2002) für Keratome, welche im Bereich der Hufsohle auftreten. Laut Knezevic (1962) ist der Begriff Hornschwiele jedoch für breite, flächenhafte Hornsäulen reserviert und Keratome werden auch nicht als Tumoren definiert. In der folgenden Beschrei-

bung bezieht sich der Begriff „Keratom“ entsprechend ihrer deutschsprachigen Bedeutung ausschließlich auf die rundliche Form.

Keratome entstehen fokal im Bereich des Kronsaums (Valentine et al. 2000) und meist unter der dorsalen Hufwand (Boening 1982, Lloyd et al. 1988, Honnas et al. 1991), Lokalisationen im Bereich der Sohle sind deutlich seltener beschrieben worden (Lloyd et al. 1988, Pollitt 1995, O'Grady und Horne 2001).

Die Ätiologie ist unbekannt, bei einigen Fällen war jedoch ein Zusammenhang zwischen vorherigen Verletzungen im Bereich der Hufwand, chronischen Irritationen und Infektionen, und der nachfolgenden Diagnose eines Keratoms ersichtlich (Lloyd et al. 1988). Aufgrund des Wachstums des Keratoms kann es zu lokalen Drucknekrosen im Bereich der Lederhaut und des Hufbeins kommen (Dyson 2003). Je nach Umfang des raumfordernden Prozesses sind Vorwölbungen im Bereich des Kronsaumes oder der Hornkapsel möglich (Lloyd et al. 1988, Reeves et al. 1989, Seahorn et al. 1992, Valentine et al. 2000, Dyson 2003). In diesem Zusammenhang kann es zu radiologisch sichtbaren Aufhellungen des Hufbeins kommen (Lloyd et al. 1988, Reeves et al. 1989, Butler et al. 2000, Dyson 2003). Diese stellen sich typischerweise als relativ glatt begrenzte Areale ohne Knochenneubildungen dar (Butler et al. 2000).

Besteht eine Verbindung zur weißen Linie, kann es zu Infektionen und wiederholten Hufabszessen kommen (Lloyd et al., 1988, Reeves et al. 1989).

Im Zusammenhang mit Keratomen wurden unterschiedliche Lahmheitsgrade und -typen erfasst (Lloyd et al. 1988, Reeves et al. 1989, Seahorn et al. 1992, O'Grady and Horne 2001). Auch radiologische Zufallsbefunde ohne klinische Symptomatik sind beschrieben worden (Boening 1982). Meist kann mit der Hufzange eine lokale Schmerzempfindlichkeit diagnostiziert werden (Lloyd et al. 1988, Dyson 2003). Je nach Lokalisation der Keratome reicht bereits die tiefe Palmarnervenanästhesie (TPA) oder erst die mittlere Palmarnervenanästhesie (MPA) zur Ausschaltung der Lahmheit aus (Seahorn et al. 1992). Einseitige Anästhesien (medial vs lateral) können die Lokalisation weiter einschränken (Dyson 2003). Die radiologische Untersuchung kann Hinweise auf raumfordernde Prozesse im Bereich des Hufbeins liefern. Die Anfertigung von Schrägaufnahmen, zusätzlich zu den üblichen Darstellungen von der Seite und von dorsoproximal-palmaro(plantar)distal, sind zu empfehlen.

Im folgenden werden zwei seltene Fälle von solearen Keratomen beschrieben.

## Fall 1

### Anamnese

Ein 19-jähriger Schweizer Warmblutwallach wurde zur Lahmheitsuntersuchung der linken Vordergliedmaße an die Klinik überwiesen. Das Pferd war fünf Wochen zuvor beschlagen worden und zeigte eine Woche später eine unregelmäßige geringgradige Lahmheit vorne links. Bei der Untersuchung durch den Haustierarzt zeigte sich eine lokale Druckempfindlichkeit über dem zweiten und dritten Hufnagel medial, woraufhin diese gezogen wurden und ein Hufabszess ersichtlich wurde. Trotz Eröffnung des Abszesses nach Entfernung des Eisens mit teilweiser Abtragung von unterminiertem Sohlenhorn und einer nachfolgenden Versorgung mit Hufverbänden ging das Pferd zunehmend lahm.

### Klinische Untersuchung

Zum Zeitpunkt der Klinikaufnahme war der Wallach 2-3/5 vorne links lahm und zeigte eine vermehrte Pulsation der Digitalarterien vorne links sowie eine (im Vergleich zu vorne rechts) vermehrt warme Hufkapsel. Die Zangenprobe über der medialen Sohlenfläche auf Höhe der Strahlspitze war nach wie vor positiv, der bereits ausgeschnittene Bereich trotz geringgradigem Vorfall der Lederhaut aber oberflächlich nahezu trocken. Eine tiefe Anästhesie des medialen Palmarnerven erbrachte eine deutliche Abnahme der Lahmheit, mit der tiefen Anästhesie der medialen und lateralen Palmarnerven ging das Pferd anschließend lahmfrei.

### Radiologische Untersuchung

Es wurden lateromediale und 65°dorsoproximal-palmarodistale Röntgenbilder des Hufes angefertigt. Auf der Schrägauf-

nahme von dorsal ist neben der leicht gebogenen Aufhellung entlang der medialen weißen Linie (ausgeschnittener Sohlenbereich) eine halbmondförmige Verdichtung leicht medial im Bereich des dorsalen Drittels des Hufbeins sichtbar (siehe Abb. 1). Diese hat einen scharf begrenzten, gebogenen, dorsalen Rand und einen etwas weniger gut begrenzten palmaren Rand. Die palmar anliegende Struktur des Hufbeins erscheint inhomogen aufgehellt. Auf der lateromedialen Aufnahme ist zwar der ausgeschnittene Hufsohlenbereich als gut begrenzte Aufhellung ersichtlich, aber weder die halbmondförmige Verdichtung noch eine Aufhellung des Hufbeins waren erkennbar. Die radiologische Diagnose lautete Keratom mit Hufabszess, eventuell verbunden mit einer zystenartigen Aufhellung des Hufbeins vorne links medial.



**Abb 1** 65°dorsoproximal-palmarodistale Aufnahme des linken Vorderhufes (Fall 1). Die Abbildung wurde zur besseren Relation mit dem klinischen Bild (Abb. 2) gespiegelt. Das soleare Keratom (oberhalb des Pfeils) als auch die Aufhellungen im Bereich der medialen Sohle (ausgeschnittener Sohlenbereich) sind erkennbar. 65°dorsoproximal-palmarodistal radiograph of the left forefoot (case 1). The photograph was mirrored for a better relation with the following clinical view (Fig. 2). Solar keratoma (top of arrow) as well as the radiolucencies of the debrided sole area are visible.

### Behandlung

Das Sohlenhorn wurde unter Sedation, MPA und Anlegung einer Esmarch-Staubinde in der Fesselbeuge nach medial zu weiter abgetragen. Etwas palmar der Strahlspitze war das Keratom palpatorisch lokalisierbar, eine Verbindung zum ehemaligen unterminierten Abszessbereich mit Abfluss von Eiter war aber nicht mehr ersichtlich. Die Lederhaut musste „blutig“ eröffnet werden, bevor das Keratom darunter sichtbar wurde. Es lag frei in einem Hohlraum innerhalb der Sohlenlederhaut (siehe Abb. 2), umgeben von wenig Eiter. Nach grober Reinigung des Hufes durch Abtragung von makroskopisch verdrecktem Horn wurde die umgebende nekrotische Lederhaut des Hohlraumes curettiert und mit NaCl-Lösung gespült. Der Defekt wurde mit NaCl-getränkten Tupfern austamponiert und durch einen Hufverband geschützt. Der Wallach erhielt 10 Tage lang nichtsteroidale Entzündungshemmer (Finadyne“ (50 mg/ml), Essex Tierarznei, München, D, 1 mg/kg KG 1 x tgl. i.v.), bis eine gute Belastung im Schritt gewährleistet war. Zudem wurde das Pferd für 12 Tage antibiotisch mit Natrium-Penicillin (Penicillin G Hoechst“ (10 Mio IU), Hoechst Marion Roussel AG, Zürich, CH, 30.000 IU/kg KG 4 x tgl.) und Gentamicin (Vetagent“ (50 mg/ml), Veterinaria AG, Zürich, CH, 6 mg/kg KG 1 x tgl.) intravenös versorgt, bis der freigelegte Hufbeinbereich ausreichend mit Granulationsgewebe bedeckt

war. Der Hufverband wurde alle drei bis fünf Tage unter sauberen Kautelen gewechselt. Nach Überdeckung des Hufbeins mit Granulationsgewebe wurden in Betadine“-Lösung (10 mg Jod/ml, Mundipharma Pharmaceutical Company, Basel, CH) getränkte Tupfer über dem Sohlendefekt verwendet, nach beginnender Überhornung auch in Jodoformäther (10%ige Lösung, G.Streuli & Co AG, Uznach, CH) getränkte Tupfer.

#### Weiterer Verlauf

Vierundzwanzig Tage nach Klinikaufnahme und chirurgischer Behandlung war der Defekt gefüllt und die Sohle dünnflächig überhornet. Auf Wunsch der Besitzer (Ferienabwesenheit) wurde das Pferd jedoch in der Klinik belassen, weiterhin mit Hufverbänden versorgt und erst am dreiundfünfzigsten Tag nach dem Eintritt mit einem normalen Eisen mit einer Ledersohle



**Abb. 2** Rechts auf dem Bild ist der Huf mit dem Hohlraum, in dem das Keratom lose lag (entsprechend zum vorherigen Röntgenbild), ersichtlich, links das entfernte Keratom.

*On the right side is the hoof with the cavity in which the keratoma was loosely laying (corresponding to the previous radiograph) visible, on the left the removed keratoma.*

und Wergpolsterung zum Schutz der Hufsohle vorne links beschlagen. Zum Zeitpunkt der Entlassung am vierundfünfzigsten Tag ging das Pferd im Schritt und Trab auf hartem Untergrund sowie auf den Schrittvolten lahmfrei. Über den Verlauf von zwei Jahren sind keine weitere Lahmheit oder ein Hufabszess vorne links beobachtet worden.

#### Histo-Pathologische Untersuchung

Die kugelige „Hornperle“ hatte an der breitesten Stelle einen Durchmesser von 1.2 Zentimetern. Auf ihrer proximalen Seite zum Hufbein hin war sie glatt, auf der distalen Seite waren zwiebelschalenartige Lamellen erkennbar. Die histologische Untersuchung ergab durchwegs normal ausgebildetes Keratin ohne jeglichen Zellkern und bestätigte damit die Verdachtsdiagnose des Keratoms.

#### Fall 2

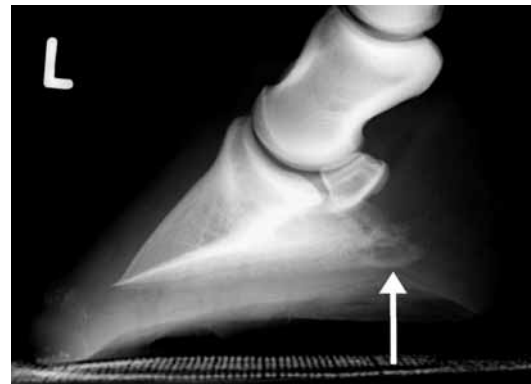
##### Anamnese

Eine 9-jährige Selle Français-Stute wurde aufgrund einer akuten, seit 2 Tagen bestehenden, hochgradigen Lahmheit vorne links an die Klinik überwiesen. Der überweisende Tierarzt hat-

te eine positive Zangenprobe über der medialen Sohlenfläche und der medialen Eckstrebe befundet und die Ursache der Lahmheit mittels MPA auf den distalen Gliedmaßenbereich lokalisieren können, aber beim Ausschneiden der medialen Sohle nach Entfernung des Eisens trat nur eine geringgradige Menge Eiter aus. Auch von ihm angefertigte Röntgenaufnahmen ergaben keine eindeutigen Veränderungen, welche die Lahmheit hätten erklären können.

#### Klinische Untersuchung

Bei der Aufnahmeuntersuchung war die Stute 4/5 vorne links lahm mit vermehrter Pulsation der Digitalarterien. Die Zangenprobe war über der medialen Sohlenfläche und zunehmend über der medialen Eckstrebe positiv. Auch der mediale Ballen zeigte sich druckempfindlich. Daher wurde anstatt



**Abb 3** Radiologische Aufhellung im Bereich des medialen Hufbeinasts, lateromediale Aufnahme (Fall 2).

*Radiolucency in the area of the medial palmar process of the distal phalanx, lateromedial view (case 2).*

einer TPA direkt eine MPA durchgeführt, welche zu einer deutlichen Abnahme der Lahmheit führte. Beim Nachschneiden des Sohlenhorns im Bereich der Eckstrebe trat wiederum eitrige Flüssigkeit in geringgradigen Mengen aus, der Fistelkanal verlor sich jedoch in der Tiefe der Eckstrebe ohne eindeutige Ansammlung unter dem Sohlenhorn.

#### Radiologische Untersuchung

Mit dem klinischen Verdacht auf einen tief liegenden Hufabszess im medialen Eckstrebenbereich vorne links wurden Röntgenbilder von lateromedial, 65°dorsoproximal-palmarodistal und 45°medioproximal-laterodistal angefertigt. Auf der Aufnahme von lateral ist eine scharf begrenzte Aufhellung im medialen Hufbeinast sichtbar (siehe Abb. 3), welche auf der medialen Schrägaufnahme noch besser ersichtlich ist (siehe Abb. 4). Im Bereich der Aufhellung befindet sich eine, von einem schmalen, unregelmäßigen, röntgendichten Saum umgebende, ovale Struktur. Es wurde die radiologische Verdachtsdiagnose eines Keratoms gestellt, jedoch ohne Hinweise auf einen mitbeteiligten Hufabszess.

#### Behandlung

Um die Abtragung des Sohlenhorns im Bereich des vermuteten Keratoms zu erleichtern, wurde der linke Vorderhuf für

zwei Tage mit einem Anguss-Hufverband eingeweicht. Unter Sedation, MPA und Esmarch-Staubinde konnte nachfolgend die Sohlenlederhaut in der Eckstrebe freigelegt werden. Auch dieses Mal musste die Lederhaut „blutig“ durchschnitten werden, um an das in einem Hohlraum in der Lederhaut gelegene Keratom zu gelangen. Die freigelegte Lederhaut wurde oberflächlich vorsichtig unter NaCl-Spülung kürettiert, jedoch ohne das Hufbein zu exponieren. Der Defekt wurde mit Betadine“ getränkten Tupfern austamponiert und durch einen Hufverband geschützt. Die Stute erhielt drei Tage lang aufgrund der hochgradigen Lahmheit nichtsteroidale Entzündungshemmer (Equipalazone“, Veterinaria AG, Zürich, CH) in hoher Dosierung (4 mg/kg KG 2 x tgl.), einen Tag nach Entfernung des Keratoms und damit verbundener deutlicher Besserung der Belastung vorne links nur noch in geringerer Dosierung (2 mg/kg KG 2 x tgl.) für weitere sieben Tage. Der Hufverband wurde alle drei bis sechs Tage gewechselt.



**Abb 4** Glatt begrenzte, ovale Verschattung ungleichmässiger Dichte am medialen Hufbeinast.  
*Smoothly marginated rounded irregular opacity at the end of the medial palmar process.*

#### Weiterer Verlauf

Ebenfalls vierundzwanzig Tage nach Entfernung des Keratoms war der Defekt dünnflächig überhört. Achtundzwanzig Tage nach Klinikaufnahme wurde die Stute vorne links mit einer Ledersohle und Wergpolsterung beschlagen und konnte am dreissigsten Tag nach Eintritt lahmfrei entlassen werden. Im Verlauf von einem Jahr sind keine weiteren, auf den linken Vorderhuf lokalisierbaren Lahmheiten oder Hufabszesse aufgetreten.

#### Histo-Pathologische Untersuchung

Das nahezu kommaförmige Keratom war 1 Zentimeter dick und 1,5 Zentimeter lang. Es bestand histologisch fast ausschliesslich aus Hornlamellen, äusserlich bedeckt von infiltrativen Belägen aus vielen, häufig degenerierten Neutrophilen, phagozytierenden Makrophagen und Fibroblasten. Im Zentrum fand sich ein kleiner Herd mit granulomatöser Entzündung (Makrophageninfiltration zwischen feinen Fibroblasten und neugebildeten Kapillaren) und mehrkernigen Riesenzellen. Aufgrund der Hornlamellen wurde auch hier die Diagnose des Keratoms gestellt, der Primärherd der entzündlichen Veränderung war jedoch histologisch nicht ersichtlich.

#### Diskussion

Keratome stellen eine seltene Ursache für Lahmheiten dar (Reeves et al. 1989). Sie treten meist erst bei Erreichung eines gewissen Umfangs des Keratoms mit dementsprechendem Druck auf die darunterliegende Lederhaut und das Hufbein oder infolge eines Hufabszesses auf (Boening 1982, Honnas et al. 1991, Lloyd et al. 1988). Äusserlich sichtbare Vorwölbungen oder Deformationen der Sohle waren bei den beiden hier beschriebenen Fällen - im Gegensatz zum solearen Keratom von Lloyd et al. (1988) - nicht vorhanden.

Ausgehend von der klinischen Präsentation war in beiden hier beschriebenen Fällen ein Hufabszess nicht nur die erste Verdachtsdiagnose, sondern auch tatsächlich vorhanden. Es ist bekannt, dass Keratome häufig mit Hufabszessen assoziiert sind, bzw. auch mit ihnen verwechselt werden können (Lloyd et



**Abb 5** Granulierender Sohlendefekt vier Tage nach Exzision des Keratoms (Fall 2).  
*Granulating solear defect four days after excision of the keratoma (case 2).*

al. 1988, Hamir et al. 1992, Pollitt 1995). Erst nach versuchter üblicher Behandlung eines Hufabszesses mit Eröffnung und/oder Abtragung von unterminiertem Horn, welche keine Besserung der klinischen Situation brachte, wurden auch diese Pferde zur weiteren Diagnostik überwiesen. Beim zweiten Fall musste differentialdiagnostisch aufgrund der hochgradigen Lahmheit und der primären Schmerzlokalisierung auf eine Eckstrebe ebenso eine Hufbeinasfraktur miteinbezogen werden, welche aber radiologisch ausgeschlossen werden konnte.

Aufgrund der geringen Fallzahlen sind bisher keine Geschlechts-, Alters- oder Rasseprädispositionen bei Keratomen berichtet worden. Es wird angenommen, dass sich Keratome als Reaktion auf Traumata im Bereich der Hufwand oder Sohle entwickeln können (Boening 1982, Lloyd et al. 1988), auch Hufabszesse wurden als mögliche Ursache von einigen Autoren genannt (Lloyd et al. 1988, Hamir et al. 1992). Boening (1982) argumentiert, dass durch Traumata in die Tiefe gelangte Sohlenepidermis proliferieren und somit ein Keratom verursachen kann. Auch versprengte embryonale Zellen müssen als mögliche Ursache angesehen werden. Andererseits sind auch Fallberichte dokumentiert, bei denen keine entsprechende Vorgeschichte bekannt ist (Lloyd et al. 1988, Hamir et al. 1992). Auch bei den hier beschriebenen Fällen waren anamnestisch keine Hinweise über vorherige Traumata oder Hufabszesse zu finden. Theoretisch wären Steingallen als auslösende Faktoren für soleare Keratome denkbar.



O'Grady und Horne (2001) beschreiben ebenfalls einen Fall eines solearen Keratoms, bei dem bei der initialen Untersuchung eine fokale Blutung beim oberflächlichen Abtragen von Sohlenhorn über der druckdolenten Stelle auftrat. Daher stellten sie die erste Verdachtsdiagnose einer Sohlenquetschung, bzw. eines Hufabszesses.

Das bisher beobachtete Wachstum von Keratomen lag zwischen 2.5 mm und 5 mm pro Jahr (Boening 1982). Ihre endgültige Größe zum Zeitpunkt der Diagnosestellung, bzw. Exzision variierte zwischen einem und fünf Zentimetern (Lloyd et al. 1988, Seahorn et al. 1992, Valentine et al. 2000, O'Grady and Horne 2001), aber auch Längen bis zu 6.5 Zentimeter und Durchmesser von 3.5 Zentimeter sind beschrieben worden (Hamir et al. 1992). Die noch verhältnismäßig kleine Größe der hier beschriebenen Keratome mag einerseits daran liegen, dass sie aufgrund der kombinierten Infektion klinisch auffällig wurden, andererseits ist anzunehmen, dass in der Sohle lokalisierte Keratome eher zu einem Druckschmerz führen als unter der Hufwand oder unter dem Kronsaum gelegene Zubildungen. Auch das von O'Grady und Horne (2001) beschriebene soleare Keratom hatte einen kleineren Umfang als die von Lloyd et al. (1988) vermessenen.

Differentialdiagnostisch sind für gut begrenzte, halbmondförmige Aufhellungen am Hufbein neben dem Keratom radiologisch auch die am häufigsten vorkommenden Hornsäulen, septische und nichtseptische Hufbeinosteitis, ossäre zystische Läsionen, epidermale Inklusionszysten, kalzifizierte Hämato-me, Serome, vaskuläre Anomalien, Hufabszesse und andere raumfordernde Neoplasien wie z.B. Fibrome, Mastzelltumoren, Plattenepithelkarzinome, Melanome und Hämangiome in Betracht zu ziehen (Boening 1982, Kunze et al. 1986, Lloyd et al. 1988, Honnas et al. 1990, Berry et al. 1991, Hamir et al. 1992, Pollitt 1995, Gelatt et al. 1996, Ritmeester et al. 1997, Valentine et al. 2000, Riedesel 2002, Dyson 2003). Diese radiologischen Aufhellungen gelten daher nicht a priori als pathognomonisch für Keratome (Lloyd et al. 1988, Gelatt et al. 1996). Durch Keratome oder Hornsäulen verursachte radiologische Aufhellungen im Bereich des Hufbeins stellen sich typischerweise mit einem glatten Rand dar. Diese Veränderungen, z.B. Eindellungen im Bereich der Crena, die für Hornsäulen relativ typisch sind, können bei Keratomen deutlich weniger ausgeprägt sein. Im Gegensatz zu Keratomen und Hornsäulen sind andere Neoplasien und septische Prozesse radiologisch eher mit einer unregelmäßigen Begrenzung der umgebenden knöchernen Strukturen des Hufbeins sowie Sklerosierungen und Knochenneubildungen verbunden (Honnas 1991, Butler et al. 2000, Riedesel 2002, Dyson 2003). Aufhellungen innerhalb des Hufbeins können auch durch Knochenzysten verursacht sein, diese liegen jedoch meist subchondral dicht unter dem Hufgelenk (Boening 1982, Riedesel 2002), können allerdings in seltenen Fällen auch im Sohlenbereich des Hufbeins vorkommen (Ueltschi 2006).

Keratome, wie etwa bei dem ersten hier beschriebenen Fall, sind nicht notwendigerweise mit Veränderungen am Hufbein verbunden, die mit den Standard-Röntgenaufnahmen des Hufbeins (lateromedial, schräg dorsoproximal-palmaro(plan-tar)distal) ersichtlich sind. Ein fokaler Knochendefekt bei dem von O'Grady und Horne (2001) dokumentierten solearen Keratom war erst nach wiederholten Röntgenaufnahmen auf der lateromedialen Ansicht erkennbar. Lloyd et al. (1988)

sowie Pollitt (1995) beschreiben hingegen jeweils einen Fall eines solearen Keratoms, bei dem eine lokale Aufhellung des Hufbeins radiologisch gut sichtbar war.

Mit Hilfe der radiologischen Untersuchungen konnte in beiden Fällen die Verdachtsdiagnose Keratom gestellt werden, welche sich nach chirurgischer Exzision und histo-pathologischer Untersuchung bestätigte. Bei zweifelhaften radiologischen Veränderungen kann auch eine szintigraphische Untersuchung weiterhelfen, insbesondere die Poolphase kann durch Raumforderungen bedingte Perfusionsdefizite leicht aufzeigen (Ueltschi 2006). Über den erfolgreichen Einsatz der sonographischen Untersuchung zur Diagnosestellung eines unter dem Kronsaum gelegenen Keratoms wurde ebenfalls berichtet (Seahorn et al. 1992). Zukünftig können sicherlich auch MRI-Untersuchungen hilfreich sein, um die genaue Lokalisation und den Umfang von Keratomen und mögliche entzündliche Prozesse vor einem chirurgischen Eingriff genauer darzustellen.

Eine eindeutige Diagnose kann jedoch erst nach einer histo-pathologischen Untersuchung des veränderten Gewebes getroffen werden (Berry et al. 1991, Hamir et al. 1992, Riedesel 2002, Dyson 2003).

Purulenten Exsudat und entzündliche Infiltrate werden histologisch häufig neben den charakteristischen Keratinlamellen gefunden, welche die Assoziation mit einer lokalen Infektion widerspiegeln (Lloyd et al. 1988). Auch bei dem von Lloyd et al. (1988) dokumentierten Fall eines solearen Keratoms war histologisch ein nekrotisches Zentrum darstellbar. Bei beiden hier beschriebenen Fällen bleibt jedoch ungeklärt, ob der jeweils vorhandene Hufabszess ein primärer Auslöser des solearen Keratoms oder eine sekundäre Folge der Drucknekrose war.

Boening (1982) rät im Fall eines Zufallsbefunds ohne Lahmheit deutlich von einer konservativen Therapie ab, da der Autor einen Fall über den Verlauf von 2 Jahren dokumentieren konnte, bei dem die zuvor unauffällige Hornzyste an Umfang zunahm und schließlich zu einer Lahmheit mit deutlicher lokaler Atrophie des Hufbeins führte. Zwar konnte mittels chirurgischer Exstirpation die Ursache behoben werden, allerdings waren postoperativ keine Hinweise einer Auffüllung des Knochendefekts radiologisch erkennbar, so dass weiterhin die Gefahr einer Hufbeinfraktur bestand.

Von allen zitierten Autoren wird eine chirurgische Exzision empfohlen, spätestens dann, wenn eine Lahmheit oder ein zusätzlicher eitriger Prozess vorhanden sind.

Die postoperative Behandlung mit Verbänden sollte fortgesetzt werden, bis der Defekt wieder überhornt ist. Die lokale Applikation von Iod-Präparaten in zunehmender Konzentration wird empfohlen (Honnas et al. 1991).

Beide hier beschriebenen Fälle waren innerhalb eines Monats klinisch geheilt. Dies entspricht in etwa der Feststellung von O'Grady and Horne (2001) und ist eine deutlich kürzere Rekonvaleszenzzeit als bisher mit vier (Valentine et al. 2000) bis zwölf Monaten beschrieben (Lloyd et al. 1988, Honnas et al. 1991, Seahorn et al. 1992), allerdings beruhen diese Angaben überwiegend auf Fallbeschreibungen von Keratomen oder Hornsäulen, bei denen ein Großteil der dorsalen Hufwand entfernt werden musste.

Die Prognose für Keratome ist als gut anzusehen - unter der Voraussetzung, dass alles veränderte Gewebe komplett entfernt werden konnte (Lloyd et al. 1988, Reeves et al. 1989, Seahorn et al. 1992). Die hier beschriebenen, gut abgegrenzten Keratome haben wahrscheinlich ein geringeres Rezidivrisiko als Hornsäulen.

Es ist abschließend festzuhalten, dass bei persistierenden, komplizierten Hufabszessen differentialdiagnostisch immer auch an ein soleares Keratom gedacht werden muss. Es ist ferner zu beachten, dass gegebenenfalls eine gezielte, die vitale Lederhaut betreffende, chirurgische Exploration nötig ist, um vorhandene soleare Keratome freizulegen.

## Literatur

- Berry C. R., O'Brien T. R. und Pool R. R. (1991): Squamous cell carcinoma of the hoof wall in a stallion. *J Am Vet Med Assoc* 199, 90-92
- Boening K. J. (1982): Hornzyste (Keratom) beim Pferd. *Tierärztl. Prax* 10, 357-364
- Butler J. A., Colles C. M., Dyson S. J., Kold S. E. und Poulos P. W. (2000): Tumours, in: *Clinical Radiology of the horse*, Butler J. A., Colles C. M., Dyson S. J., Kold S. E. und Poulos P. W. (eds.), 2nd ed., Blackwell, Oxford, 48-49
- Dietz O. und Wiesner E. (1982): Kranke Hufe mit entzündlichen Prozessen der im Hornschuh eingeschlossenen Gebilde. *Handbuch der Pferdekrankheiten für Wissenschaft und Praxis*, Teil III, 1. Ausgabe, Karger, Basel, 1080-1090
- Dyson S. J. (2003): Keratomas, neoplastic, and non-neoplastic space-occupying lesions in the hoof. *Diagnosis and management of lameness in the horse*, Ross M.W. and Dyson S.J. (eds), Saunders, Philadelphia, 317-318
- Gelatt K. J., Neuwirth L., Hawkins D. L. und Woodard J. C. (1996): Hemangioma of the distal phalanx in a colt. *Vet Radiol* 37, 275-280
- Hamir A. N., Kunz C. und Evans L. H. (1992): Equine keratoma. *J Vet Diagn Invest* 4, 99-100
- Honnas C. M., Liskey C. C., Meagher D. M., Brown D. und Luck E. E. (1990): Malignant melanoma in the foot of a horse. *J Am Vet Med Assoc* 197, 756-758
- Honnas C. M. (1991): Standing surgical procedures of the foot. *Vet Clin North Am Equine Pract* 7, 695-722
- Knezevic P. (1962): Hornperle in der Huflederhaut. *Berl Münch Tierärztl Wschr* 75, 141-142
- Kunze D. J., Monticello T. M., Jakob T. P. und Crane S. (1986): Malignant melanoma of the coronary band in a horse. *J Am Vet Med Assoc* 188, 297-298
- Lloyd K. C. K., Peterson P. R., Wheat J. D., Ryan A. E. and Clark J. H. (1988): Keratomas in horses: Seven cases (1975-1986). *J Am Vet Med Assoc* 193, 967-970
- O'Grady S. E. and Horne P. A. (2001): Lameness caused by a solar keratoma: a challenging differential diagnosis. *Equine Vet Educ* 2, 114-116
- Pollitt C. C. (1995): Keratoma. *Color atlas of the horse's foot*. Pollitt C. C., Mosby, London, 155-158
- Reeves M. J., Yovich J. V. und Turner A. S. (1989): Miscellaneous conditions of the equine foot. *Vet Clin North Am Equine Pract* 5, 221-242
- Riedesel E. A. (2002): The phalanges. *Textbook of veterinary diagnostic radiology*. Thrall D. E. (ed), 4th ed., Saunders, Philadelphia, 269-294
- Ritmester A. M., Denicola D. B., Blevins W. E. und Christian J. A. (1997): Primary intraosseus mast cell tumour of the third phalanx in a Quarter Horse. *Equine Vet J* 29 (2), 151-152
- Seahorn T.L., Sams A. E., Honnas C.M., Schmitz D.G. and McMullan W.C. (1992): Ultrasonographic imaging of a keratoma in a horse. *J Am Vet Med Assoc* 12 (15), 1973-1974
- Ueltschi G. (2006): persönliche Mitteilung
- Valentine B. A., Scott E. A., Watrous B. J. und Stonecipher C. R. (2000): What is your diagnosis? Keratoma in a horse's hoof. *J Vet Med Assoc* 217, 993-994
- Wissdorf H., Otto B., Hertsch B und Keller H. (2002): Hufbereich, Regio unguularis. *Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes*. Wissdorf H., Gerhards H., Huskamp B. und Deegen E. (Hrsg.). M & H Schaper, Hannover, 365-392

Dr. Britta Lippold  
Pferdeambulanz des Departements für Klinische Veterinärmedizin  
Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern  
Länggassstrasse 124  
3012 Bern, Schweiz  
britta.lippold@knp.unibe.ch