

# Hernia umbilicalis beim Fohlen – Analyse von Entstehung und Einflussfaktoren anhand von 201 Fällen

Joanna Smethurst<sup>1</sup> und Monica Venner<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Pferde, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

<sup>2</sup> Pferdeklinik Destedt GmbH

**Zusammenfassung:** Unter einer Hernia umbilicalis versteht man die Ausstülpung von Eingeweiden durch eine Bruchpforte in der Nabelregion. Dabei wird zwischen dem äußeren Bruchsack, bestehend aus Haut und Subkutis und dem inneren Bruchsack, der vom Peritoneum gebildet wird, unterschieden. Die Bruchpforte ist häufig von kreisrunder bis ovaler Form. In dem vorliegenden Bericht wurde anhand einer umfangreichen retrospektiven Datenanalyse untersucht, ob Nabelbrüche beim Fohlen stets angeboren sind oder ob sie auch zu einem späteren Zeitpunkt entstehen können. Ziel war es, den Zeitraum zu ermitteln, in dem Nabelbrüche vermehrt auftreten. Hierfür wurden die Daten von Fohlen von der Geburt bis hin zum Absetzalter ausgewertet. Zusätzlich wurden Einflussfaktoren analysiert, welche die Entstehung einer Hernia umbilicalis begünstigen könnten. Dafür wurde der Zusammenhang zwischen Vorkommen eines Nabelbruchs und einem der folgenden Parameter analysiert: Geburtsverlauf, Geschlecht, Kolik bis 7d post natum, Mekoniumverhalten, Nabelhämatom, Omphalitis. In der Zuchtseason 2020 wurden die Daten von insgesamt 1440 Fohlen eines großen Warmblutgestüts für die Studie analysiert. Die Fohlen wurden im Rahmen einer routinemäßigen klinischen Allgemeinuntersuchung einmal wöchentlich von einem der Tierärzte untersucht, wobei auch die Bauchdecke in der Nabelregion dabei abgetastet wurde. Bei 201 der 1440 (14%) Fohlen wurde bis zum Alter von sechs Monaten ein Nabelbruch festgestellt. Von diesen hatten drei Fohlen bereits unmittelbar nach der Geburt einen palpierbaren Nabelbruch. Bei 20 (10%) weiteren Fohlen wurde zwischen dem 15. und dem 30. Lebenstag und bei 178 (88,6%) Fohlen wurde ab dem 30. Lebenstag eine Bruchpforte diagnostiziert. Die meisten Nabelbrüche (56,2%, n = 113 von 201) entstanden zwischen dem 30. und 90. Lebenstag. Danach kamen noch 31 (15,4%) Fohlen im 4. Lebensmonat und weitere 34 (16,9%) nach dem 4. Lebensmonat dazu. 37,8% (76 von 201) dieser Nabelbrüche mussten durch einen chirurgischen Verschluss in Allgemeinnarkose versorgt werden. 17 von 201 (8,5%) Fohlen zeigten bis zum 6. Lebensmonat einen spontanen Verschluss der Bruchpforte. Um mögliche ursächliche Faktoren für das Entstehen von Nabelbrüchen zu finden, wurde zunächst der Geburtsverlauf analysiert. Bei 56 Fohlen aus der Studiengruppe wurde eine mittlere bis schwere Zughilfe angewandt und bei 33,9% (19 von 56) dieser Fohlen wurde anschließend ein Nabelbruch diagnostiziert. Von diesen 19 Fohlen, entwickelten zwei einen Nabelbruch innerhalb der ersten 30 Lebenstage, wovon einer operativ behandelt werden musste. Der Nabelbruch des zweiten Fohlens zeigte nach zwei Monaten einen spontanen Verschluss. Fünf weitere Fohlen entwickelten zwischen dem 30. und dem 60. Lebenstag einen Nabelbruch. Alle weiteren Nabelbrüche dieser Fohlen mit erschwertem Geburtsverlauf waren erst nach dem 60. Lebenstag palpierbar. Es wurde statistisch analysiert, ob Fohlen nach einem pathologischen Geburtsverlauf ein höheres Risiko haben, einen Nabelbruch zu entwickeln als Fohlen mit einem ungestörten Geburtsverlauf. Dafür wurde für die Entstehung eines Nabelbruchs ein Zeitraum bis zum 30. Lebenstag festgelegt. Zwei der 19 Fohlen haben bis zum 30. Lebenstag einen Nabelbruch entwickelt. Es konnte so gezeigt werden, dass bei gestörtem Geburtsverlauf kein erhöhtes Risiko besteht einen Nabelbruch bis zum 30. Lebenstag zu entwickeln ( $p < 0,0001$ ). Zusätzlich wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der Entstehung eines Nabelbruchs besteht. 712 (49,4%) der Fohlen des untersuchten Jahrgangs waren Stutfohlen und 728 (50,6%) Hengstfohlen. Insgesamt entwickelten 121 (8,4%, n = 121 von 1440) der Stutfohlen und 80 (6%, n = 80 von 1440) der Hengstfohlen einen Nabelbruch. Es traten also signifikant mehr Nabelbrüche bei Stutfohlen als bei Hengstfohlen auf ( $p < 0,0001$ ). Weiterhin wurde der Zusammenhang zwischen Erkrankung des Verdauungstraktes und der Entstehung eines Nabelbruchs untersucht. Hier bestand kein Zusammenhang zwischen beiden Ereignissen. Die Fohlen wurden wöchentlich auf Entzündungen des Nabels untersucht. Bei 203 von 1440 (14,1%) der Fohlen wurde ein pathologischer Befund in Form einer Omphalitis diagnostiziert. Von diesen 203 Tieren entwickelten 13 (6,4%) einen Nabelbruch, wovon wiederum vier chirurgisch behandelt werden mussten. Der Chi-Quadrat Test ergab, dass Fohlen mit einer Nabelentzündung nicht häufiger einen Nabelbruch entwickeln als andere Fohlen ( $p < 0,0001$ ). Bis zu einem Alter von sechs Lebensmonaten wurden insgesamt 76 Bruchpforten chirurgisch in Allgemeinanästhesie versorgt und 17 zeigten einen spontanen Verschluss. Die übrigen 108 Fohlen wurden mit einem Nabelbruch von der Mutterstute abgesetzt. Sie wurden anschließend noch drei weitere Male untersucht. Allerdings fanden diese Untersuchungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten statt, da manche Fohlen früher bzw. später als andere abgesetzt wurden. Insgesamt konnten die Daten von 105 Fohlen aufgrund vollständiger Datenlage statistisch ausgewertet werden. Bei 67% (70 von 105) der Fohlen, die mit Nabelbruch abgesetzt wurden, ist die Bruchpforte bis zum 10. Lebensmonat zunehmend kleiner geworden. Bei 55% (58 von 105) der Tiere wurde ein spontaner Verschluss beobachtet. 5% (5 von 105) der Tiere zeigten bei einer der drei Untersuchungen nach dem Absetzen eine zunehmend größere Bruchpforte. Es wurde gezeigt, dass ein spontaner Verschluss eines Nabelbruchs vorkommen kann, unabhängig vom Zeitpunkt der Entstehung. Es ist also nicht in allen Fällen ein chirurgischer Verschluss des Bruches notwendig. Wichtig ist jedoch, dass die Züchter den Nabelbruch jedes Fohlens täglich evaluieren, um die Gefahr einer Inkarzeration rechtzeitig zu erkennen.

**Schlüsselwörter:** Fohlen, Nabelbruch, Entstehung, spontaner Verschluss

---

## Hernia umbilicalis in the foal – Analysis of occurrence and influencing factors based on 201 cases

A hernia umbilicalis is the protrusion of intestines through a rupture gate in the umbilical region, lined with an outer hernial sac formed from the skin and subcutis and an inner hernial sac dressed by the peritoneum. The hernia gate often has a round to oval shape. The aim of this report was to investigate whether umbilical hernias are always congenital or may arise later. In addition, factors as gender, course of birth, colic up to 7d p.n., meconium obstipation, umbilical hematoma, omphalitis were evaluated in connection to umbilical hernias. On a large Warmblood stud, data of 1440 foals from birth to weaning were collected during the 2020 breeding season. The foals were examined as part of a routine clinical examination carried out once weekly by a veterinarian during which the abdominal wall in the navel region was routinely palpated. An umbilical hernia was diagnosed in 201 foals. In only three of these 201 foals an umbilical hernia was detected immediately

after birth while in 20 foals (10%) the hernia was diagnosed between the 15<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> day of life. Most umbilical hernias (56.2%, n = 113 of 201) occurred between the 30<sup>th</sup> and 90<sup>th</sup> day of life and in the 4<sup>th</sup> month of life 31 (15.4%) foals developed a hernia. In 34 foals (16,9%) an umbilical hernia was first diagnosed after the fourth month of life. Altogether 14% of all foals (201 of 1440) showed an umbilical hernia up to the age of 6 months. 37.8% (76 of 201) of these required surgical closure under general anesthesia while 8,5% foals (17 of 201) showed spontaneous closure of the hernial orifice up to 6 months of age. The parturition was analyzed regarding a possible association with the development of umbilical hernias. Medium to strong traction aid was needed on 56 foals and 33,9% of these foals (19 of 56) were diagnosed with an umbilical hernia. Of these 19, two foals developed an umbilical hernia within the first 30 days of life. One of them had to be treated surgically. The umbilical hernia of the second foal closed spontaneously after two months. Five (of 19) foals developed an umbilical hernia between the 30<sup>th</sup> and 60<sup>th</sup> day of life, all others after the 60<sup>th</sup> day of life. A statistical analysis showed that there is no increased risk of developing an umbilical hernia within the first 30 days following a difficult parturition ( $p < 0.0001$ ). In addition, the foals were compared in terms of their sex in association with umbilical hernia. A total of 712 fillies (49.4%) and 728 colts (50.6%) were born in the year examined. Of the foals that survived to weaning age, 121 fillies (8,4%) and 80 colts (6%) developed an umbilical hernia. There are significantly more umbilical hernias in fillies than in colts ( $p < 0.0001$ ). Furthermore, occurrence of meconium obstipation in association with umbilical hernia was investigated. Meconium obstipation was treated in ten of 1440 foals. One of these ten foals developed an umbilical hernia when it was four months old, therefore no association was shown between meconium obstipation and umbilical hernia. The occurrence of colic in the first days of life was also evaluated. Eleven foals showed colic at this stage of life and one of these foals had an umbilical hernia by the age of six months. In addition, pathological findings of the umbilicus were also examined. An omphalitis or a hematoma of the umbilicus were diagnosed in 203 of the foals (14.1%; 203 of 1440). Of these 203 animals, 13 (6.4%) developed an umbilical hernia, four of these required surgical treatment. The chi-square-test showed that foals with umbilical inflammation do not develop an umbilical hernia more often than other foals ( $p < 0.0001$ ). A total of 105 foals with an umbilical hernia were weaned from their mare. Foals weaned with umbilical hernia were examined three more times after weaning. In total, the data from 105 foals were available. In 67% (70 of 105) of the foals weaned with an umbilical hernia, the hernial orifice had decreased progressively in size by the age of 10 months. Spontaneous occlusion was observed in 55% (58 of 105) of the animals. 5% (5 of 105) of the foals showed an increasingly larger hernial orifice after weaning. Therefore, surgical closure of the umbilical hernia is not necessary in all cases. However, it is important to check these foals regularly in order to be able to identify the risk of incarceration in time.

**Keywords:** foals, hernia umbilicalis, origin, spontaneous closure

**Zitation:** Smethurst J, Venner M (2024) Hernia umbilicalis beim Fohlen – Analyse von Entstehung und Einflussfaktoren anhand von 201 Fällen. *Pferdehkl Equine Med* 40, 143–148, DOI 10.21836/PEM20240206

**Korrespondenz:** PD Dr. Monica Venner PhD, Pferdeklinik Destedt GmbH, Trift 4, 38162 Destedt; mvenner@gmx.de

**Eingereicht:** 9. Februar 2024 | **Angenommen:** 17. Februar 2024

## Einleitung

Eine der häufigsten Nabelanomalien beim Fohlen ist die Hernia umbilicalis<sup>[1,2]</sup>. Als Hernie bezeichnet man eine Ausstülpung von Eingeweiden oder Gewebe in benachbarte Hohlräume oder durch die Bauchwand unter die Haut. Voraussetzung für das Vorliegen eines Nabelbruchs ist eine Bruchpforte im Bereich des Nabels, durch welche Eingeweideteile wie Netz, Darm, Fettgewebe vorfallen können. Die Bauchmuskulatur stellt somit den Bruchring dar<sup>[2–4]</sup>.

Es wird zwischen angeborenen und erworbenen Brüchen unterschieden<sup>[4]</sup>. Der angeborene Nabelbruch wird auch als Hernia funiculi umbilicalis congenita bezeichnet<sup>[4]</sup>. Hierbei dringen Eingeweideteile durch den Nabelring in die Nabelschnur. Somit bildet die Nabelschnur, bzw. die Amnionscheide den Bruchsack<sup>[2]</sup>. Der angeborene Nabelbruch ist meist direkt nach der Geburt vorhanden.

Die Symptome einer Hernia umbilicalis können stark variieren. In den Fällen ohne Inkarzeration zeigen Fohlen oft keine klinischen Symptome. Kommt es zu einer Inkarzeration oder zu Verklebungen, treten kolikartige Symptome mit meist akutem Verlauf auf.

In der Rindermedizin wird von einer erblichen Komponente bei der Entstehung von Nabelbrüchen berichtet<sup>[5]</sup>. Zudem spielen bei Rindern Alter und Rasse eine große Rolle bei der Häufigkeit von Nabelbrüchen<sup>[5]</sup>. Auch beim Pferd beruht ein

Nabelbruch auf einem monogen rezessiven Erbgang und wird wesentlich von genetischen Faktoren beeinflusst<sup>[1,2,4]</sup>.

Wie beschrieben, können beim Fohlen Hernien bereits bei der Geburt bestehen oder sich zu einem späteren Zeitpunkt entwickeln. Der erworbene Nabelbruch manifestiert sich einige Tage oder Wochen nach der Geburt<sup>[4]</sup>. Als prädisponierender Faktor wird ein erhöhter intraabdominaler Druck vermutet<sup>[4,5]</sup>. Bisher liefert die Literatur wenig Daten über die Häufigkeit von angeborenen und erworbenen Nabelbrüchen beim Fohlen und noch weniger über den Zusammenhang mit möglichen ursächlichen Faktoren. Hingegen wird in der Rindermedizin beschrieben, dass Traumata während der Geburt oder Nabelinfektionen die Entstehung einer Hernie begünstigen<sup>[5]</sup>.

Ziel dieser Studie war es deshalb zu beschreiben in welchem Alter beim Fohlen Nabelbrüche auftreten und ob ein Zusammenhang mit Faktoren (Alter, Geschlecht, Geburtsverlauf usw.) bestehen. Daraus ließe sich eine mögliche Ätiologie erkennen.

## Material und Methoden

Auf einem Warmblutgestüt wurden retrospektiv die Daten von 1440 Fohlen ausgewertet. Alle Fohlen wurden im Jahr 2020 auf dem Gestüt geboren und von der Geburt bis zum Absetzen im Alter von fünf bis sechs Monaten in die Studie aufgenommen. Bei allen Fohlen wurden routinemäßige tierärzt-

liche Untersuchungen in wöchentlichen Abständen bis zum Absetzen von der Mutterstute durchgeführt und dokumentiert. Dabei wurde neben einer ausführlichen klinischen Allgemeinuntersuchung auch der Nabel palpirt. Wurde ein Nabelbruch diagnostiziert, so wurde der Zeitpunkt des Auftretens sowie die Größe der Bruchpforte und des Bruchsackes notiert. Die Größe der Bruchpforte wurde palpatorisch ermittelt und der Durchmesser in Zentimeter angegeben.

Neben den Nabelbrüchen wurden weitere Parameter wie Geschlecht der Fohlen, Geburtsauffälligkeiten wie mittlere bis schwere Zughilfe, Erkrankungen des Nabels und Erkrankungen des Verdauungstraktes betrachtet und ausgewertet.

Die Nabelerkrankungen wurden mittels Adspektion, Palpation und transkutaner Ultraschalluntersuchung mittels Esaote Mylab One und einer L4–15 MHz Linear Sonde in Nabelhämatom post natum, Omphalitis externa, Omphalourachitis, Omphalophlebitis, Omphaloarteritis, persistierender Urachus und Nabelabszess differenziert.

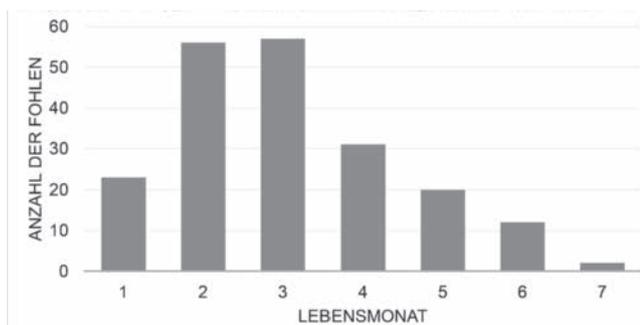
Fohlen, die aufgrund eines pathologischen Befundes des Blutbildes oder in der klinischen Untersuchung mit einem veränderten Nabel auffielen, wurden sonographisch untersucht und entsprechend der Befunde behandelt.

Alle Fohlen, bei denen Auffälligkeiten vorlagen, sowie alle Tiere, die bis zum Absetzen von der Mutterstute einen Nabelbruch entwickelten, wurden tabellarisch in einer Excel-Tabelle aufgelistet und statistisch mit dem SAS Enterprise Guide 7.15 und der SAS-Software, Version (SAS-Institute, Cary, NC, USA) ausgewertet. In der Auswertung der Daten wurde mit einem Signifikanzniveau von 0,05 gearbeitet.

Nach dem Absetzen wurden nur noch jene, die mit einem Nabelbruch abgesetzt wurden, bis zum 10. Lebensmonat einmal pro Monat untersucht. Da nicht von allen 108 Fohlen nach dem Absetzen die Daten vollständig erhoben werden konnten, wurde zur statistischen Auswertung eine Gruppe von 105 Fohlen mit vollständigen Daten herangezogen.

## Ergebnisse

Vom Jahr 2020 wurden insgesamt 1440 Fohlen aufgezogen und im Alter von 5,5 bis 6 Monaten abgesetzt. Bei 14% (201 von 1440) der Fohlen wurde palpatorisch ein Nabelbruch



**Abb. 1** Anzahl der Fohlen pro Lebensmonat, bei denen ein Nabelbruch das erste Mal diagnostiziert wurde. | Frequency of umbilical hernias in foals per month of life.

diagnostiziert. 37,8% (76 von 201) dieser Tiere wurden noch vor dem 6. Lebensmonat chirurgisch versorgt. 8,5% (17 von 201) der Fohlen mit Nabelbruch zeigten bis zum Absetzalter einen spontanen Verschluss. Folglich wurden 108 Fohlen mit bestehendem Nabelbruch abgesetzt.

Die Nabelbrüche wurden hinsichtlich ihrer palpatorischen Größe (Tab.1) und ihres Bruchsackinhaltes differenziert. Es wurde zwischen Nabelbrüchen ohne Vorfall, Nabelbrüchen bei denen sich nur die Subkutis vorwölbte und Nabelbrüchen mit Vorfall von Darm, Netz oder Fettgewebe unterschieden.

Von den 201 Fohlen mit Nabelbruch hatten 36,8% (74 von 201) der Fohlen einen Nabelbruch ohne besondere Merkmale, die Bruchpforte konnte palpatorisch erfasst werden, es lag aber kein Vorfall abdominaler Organe oder der Subkutis vor. 44,3% (89 von 201) der Fohlen wiesen eine Bruchpforte mit echter Hernie, also einen Bruchsack mit Vorfall von Eingeweideteilen auf. 19% (38 von 201) der Fohlen zeigten nur eine leichte Vorwölbung der Subkutis im Bereich der Bruchpforte, aber keinen Vorfall.

Die ursprüngliche Fragestellung bezieht sich vor allem auf das Alter bei Diagnose eines Nabelbruchs beim Fohlen beziehungsweise in welchem Lebensmonat das Risiko hoch ist, dass Fohlen einen Nabelbruch entwickeln.

Bis zum 30. Lebenstag entwickelten 11,4% (23 von 201) der Fohlen einen Nabelbruch. Die meisten Nabelbrüche entstanden zwischen dem 30. und dem 90. Lebenstag (n = 113). Im Alter vom 4. bis zum 6. Lebensmonat wurde noch bei 32,3% (65 von 201) der Fohlen ein Nabelbruch diagnostiziert (Abb. 1).

Insgesamt wurde bei 37,8% (76 von 201) der betroffenen Fohlen bis zum 6. Lebensmonat eine chirurgische Korrektur der Bruchpforte in Allgemeinanästhesie vorgenommen.

Bei 8,5% (17 von 201) der Jungtiere wurde bis zum 6. Lebensmonat ein spontaner Verschluss festgestellt. Schließlich wurden 108 Fohlen mit einer Bruchpforte vom der Mutterstute abgesetzt.

Neben den Palpationsbefunden und dem Zeitpunkt der Entstehung wurde untersucht, ob insbesondere in den ersten Lebenstagen Einflussfaktoren erkennbar sind, welche die Entstehung einer Hernia umbilicalis begünstigen. Es wurde ein möglicher Zusammenhang zwischen dem Vorkommen eines Nabelbruchs mit folgenden Parametern analysiert: Geburtsverlauf, Geschlecht, Mekoniumverhalten, Kolik bis zum 7. Lebenstag, Nabelhämatom, Omphalitis externa, Omphalourachitis, Omphalophlebitis, Omphaloarteritis.

**Tab. 1** Größe der Nabelbrüche der Warmblutfohlen aus dem Jahr 2020. | Size of umbilical hernia of the foals from the season 2020.

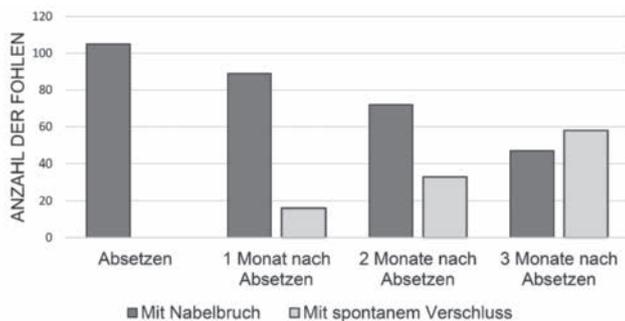
Größe der Bruchpforte	Anzahl der Fohlen	Prozentualer Anteil von 201 mit Nabelbruch
0,50 cm	112	55,7%
1,00 cm	56	27,9%
1,50 cm	10	5%
2,00 cm	21	10,4%
3,00 cm	2	1%

## Geburtsauffälligkeiten

Es wurden alle Geburtsauffälligkeiten, bei denen mindestens eine mittlere Zughilfe angewandt wurde oder Lage-, Stellungs- oder Haltungsanomalien vorlagen, mit einbezogen. Von 1440 abgesetzten Fohlen wiesen 56 Geburten mindestens eines dieser Kriterien auf. Davon entwickelten 33,9% (19 von 56) einen Nabelbruch. Einer dieser 19 Nabelbrüche wurde bereits 12 Stunden post natum diagnostiziert. Er war circa 4–5 cm groß im Umfang und es lag ein Bruchsack mit Bruchsackinhalt vor. Im 4. Lebensmonat musste dieser chirurgisch versorgt werden. Bei einem weiteren dieser Fohlen wurde ein Nabelbruch mit einer Größe von circa 2–3 cm am 16. Lebenstag palpatorisch diagnostiziert. Dieser Nabelbruch zeigte zwei Monate später einen spontanen Verschluss. Alle weiteren Nabelbrüche wurden nach dem 30. Lebenstag diagnostiziert. Wie bereits oben erwähnt wurde bei zwei der 19 Fohlen mit Geburtsauffälligkeiten, ein Nabelbruch bis zum 30. Lebenstag diagnostiziert. Ein Zeitraum der um den Geburtszeitpunkt liegt. In diesem Fall bestand kein erhöhtes Risiko durch Zughilfe, ein Nabelbruch zu verursachen.

## Geschlecht

Zur Betrachtung der Häufigkeit von Nabelbrüchen im Zusammenhang mit dem Geschlecht der Fohlen wurden hier insgesamt 712 Stut- und 728 Hengstfohlen analysiert (Tab. 2). Von den 201 Fohlen mit einem Nabelbruch, waren 60,2% (121 von 201) Stut- und 39,8% (80 von 201) Hengstfohlen. Der exakte Test von Fischer ergab, dass bei Warmblut-Stufffohlen



**Abb. 2** Entwicklung des Nabelbruchs bei 105 Fohlen nach dem Absetzen von der Mutterstute. | *Outcome of the umbilical hernia of 105 foals after weaning.*

signifikant häufiger ein Nabelbruch diagnostiziert wird als bei Hengstfohlen ( $p < 0,0001$ ).

## Erkrankungen des Verdauungstraktes

Des Weiteren wurde untersucht, inwiefern Erkrankungen des Verdauungstraktes Einfluss auf das Entstehen von Nabelbrüchen haben. Bei zehn von 1440 Fohlen wurde eine Mekonium-obstipation dokumentiert. Ein Fohlen (1 von 201, 0,5%) davon entwickelte einen Nabelbruch, welcher im 4. Lebensmonat diagnostiziert wurde. Von den 1440 Fohlen entwickelten elf innerhalb ihrer ersten Lebenswoche Koliksymptome, die nicht auf Mekoniumverhalten zurückzuführen waren. Bei keinem dieser Fohlen entstand bis zum 6. Lebensmonat ein Nabelbruch.

## Nabelerkrankungen

Weiterhin wurden Nabelerkrankungen in Zusammenhang mit Nabelbrüchen bei den Fohlen betrachtet. Bei 14,1% (203 von 1440) der Fohlen wurden ultrasonographisch pathologische Befunde in der Region des Nabels diagnostiziert. Davon wurden 201 Fohlen aufgrund dieser Befunde antibiotisch behandelt. Von 203 Fohlen mit pathologischem Befund am Nabel entwickelten 6,4% (13 von 203) bis zum Absetzalter einen Nabelbruch (Tab. 3). Der Chi-Quadrat Test ergab, dass Fohlen mit Nabelentzündungen seltener einen Nabelbruch entwickeln ( $p < 0,0001$ ). Zu erwähnen ist, dass ein Fohlen oft mehr als einen pathologischen Befund am Nabel aufweisen kann, sodass die Gesamtanzahl variiert. 78 der 203 Fohlen weisen mehr als einen entzündlichen Befund im Bereich des Nabels auf.

Zum Zeitpunkt des Absetzens von der Mutterstute gab es 108 Fohlen mit einem Nabelbruch. Alle anderen Nabelbrüche wurden vor dem Absetzen bereits chirurgisch in Allgemeinnarkose versorgt ( $n = 76$ ) oder hatten sich spontan verschlossen ( $n = 17$ ). Von den 108 Fohlen, die mit einem Nabelbruch abgesetzt wurden, konnten 105 aufgrund vollständiger Datenlage in die statistische Auswertung einbezogen werden (Abb. 2). Bei der ersten Untersuchung, ein Monat nach dem Absetzen zeigten 15,2% (16 von 105) der Fohlen einen spontanen Verschluss, sodass noch bei 89 Fohlen ein Nabelbruch bestand. Bei 34,3% (36 von 105) der Fohlen war eine Verkleinerung der Bruchforte feststellbar. Ein Fohlen zeigte eine Vergrößerung des Nabelbruchs.

**Tab. 2** Stut- und Hengstfohlen mit Nabelbrüchen im Vergleich. | *Fillies and colts with hernia umbilicalis in comparison.*

Verteilung im jeweiligen Geschlecht	Anzahl der Fohlen	Prozentualer Anteil
Stutfohlen	712 von 1440	49,4%
Hengstfohlen	728 von 1440	50,6%
Stutfohlen mit Nabelbruch	121 von 1440	8,4%
Stutfohlen ohne Nabelbruch	591 von 1440	41%
Hengstfohlen mit Nabelbruch	80 von 1440	5,6%
Hengstfohlen ohne Nabelbruch	648 von 1440	47,5%
Stutfohlen mit Nabelbruch unter den Stutfohlen	121 von 712	17%
Stutfohlen ohne Nabelbruch unter den Stutfohlen	591 von 712	83%
Hengstfohlen mit Nabelbruch unter den Hengstfohlen	80 von 728	11%
Hengstfohlen ohne Nabelbruch unter den Hengstfohlen	648 von 728	89%

Zwei Monate nach dem Absetzen war bei weiteren 22,9% (24 von 105) eine Verkleinerung der Bruchpforte zu palpieren. Bei zwei Fohlen war die Bruchpforte zum genannten Zeitraum größer. Insgesamt konnte noch bei 72 Fohlen ein Nabelbruch palpirt werden. Aus den Daten der vorherigen Prüfung geht somit hervor, dass 17 (16,2%) weitere Fohlen einen spontanen Verschluss entwickelt haben. Bis zu diesem Zeitpunkt haben 31,4% (33 von 105) der Absetzer einen spontanen Verschluss entwickelt. Bei der dritten Untersuchung nach dem Absetzen, zeigten noch 47 Fohlen eine Bruchpforte. Im letzten Monat haben somit 25 Fohlen einen spontanen Verschluss gezeigt. Bei 9,5% (10 von 105) wurde eine kleinere Bruchpforte und bei zwei weiteren eine Vergrößerung der Bruchpforte festgestellt. Insgesamt wurde bei 55,2% (n = 58) der 105 Fohlen, die einen Nabelbruch im Absetzalter aufwiesen, ein spontaner Verschluss bis zum 10. Lebensmonat beobachtet.

## Diskussion

In der frühen embryonalen Phase befindet sich Bauchinhalt in der extraembryonalen Zölohmöhle, die aus Spalträumen im extraembryonalen Mesoderm entsteht und sich zu einem gemeinsamen Hohlraum vereint<sup>[7,9]</sup>. Im Laufe der Trächtigkeit bzw. der Schwangerschaft in der Humanmedizin verlagern sich die Darmschlingen in das Abdomen zurück und der Peritonealring verengt sich, sodass sich in der Nabelschnur nur noch die Gefäße befinden<sup>[9]</sup>. Durch die Verengung erfolgt das Verschließen des mesodermalen Defektes, sodass nach der Geburt in der Regio umbilicalis die Nabelnarbe entsteht<sup>[9]</sup>. Kommt es zu einer Störung dieses Vorganges, spricht man in der Humanmedizin davon, dass sich der Peritonealring bis zur Geburt nicht ausreichend verschließen konnte und post natum ein Nabelring zu ertasten ist. Dieser kann sich innerhalb der ersten 14. Lebenstage verschließen oder sich zu einer angeborenen Hernia umbilicalis entwickeln<sup>[7]</sup>.

In der vorliegenden Studie zeigten nur drei der 201 Fohlen einen angeborenen Nabelbruch, bis zum 14. Lebenstag. Bis zur 8. Lebenswoche entwickelten 79 Fohlen in der Nabelregion einen Defekt der Bauchdecke. 55 dieser Fohlen zeigten einen Vorfall in den Bruchsack hinein, laut der meisten Autoren wird dies als „echter Nabelbruch“ bezeichnet. 122 Fohlen entwickelten erst ab der 8. Lebenswoche einen Nabelbruch. Insgesamt

hatten 14% (201 von 1440) der Fohlen einen Nabelbruch. Somit liegt in der hier betrachteten Fohlenpopulation eine höhere Prävalenz vor, als zuvor mit 0,5–2% beschrieben<sup>[2]</sup>. Die Unterschiede könnten an der Definition von Nabelbruch liegen, die anders als in dem vorliegenden Bericht bei unterschiedlichen Autoren nur den „echten Nabelbruch“ in Betracht ziehen. In dem vorliegenden Bericht zeigten 89 von 1440 (6,2%) der Fohlen einen „echten“ Nabelbruch. Andere Autoren wiederum beschrieben eine fast doppelt so hohe Prävalenz mit 27,4%<sup>[7]</sup>.

Die meisten Nabelbrüche entstanden in der vorliegenden Studie im zweiten und dritten Lebensmonat. Aber auch zwischen dem vierten und sechsten Lebensmonat haben noch 65 weitere Fohlen einen Defekt der Bauchdecke entwickelt, wobei mit zunehmendem Alter diese immer seltener chirurgisch versorgt werden mussten. Diese Daten zeigen, wie auch ein früherer Bericht an 44 Fohlen, dass Nabelbrüche bei Fohlen durchaus erworben sein können (27,4%)<sup>[7]</sup>.

Die Ursachen der Entstehung von Nabelbrüchen sind noch nicht abschließend geklärt. Es werden zahlreiche Einflussfaktoren vermutet, die eine Entstehung begünstigen können. Häufig wird von einem genetischen Faktor gesprochen und bei Rindern ist eine Rasseprädisposition belegt<sup>[6]</sup>. Bei Pferden wird ebenfalls eine genetische Disposition beschrieben<sup>[2,3]</sup>. Anhand des Hengstes „Falk“ hat Aurich bereits einen rezessiven Erbgang festgestellt, wenn beide Elterntiere Merkmalsträger waren<sup>[8]</sup>.

Die vorliegenden Ergebnisse ergaben bei einer Gesamtzahl von 1440 geborenen Fohlen (712 Stutfohlen und 728 Hengstfohlen), dass Stutfohlen signifikant häufiger betroffen sind als Hengstfohlen ( $p < 0,0001$ ). Dies entspricht Angaben früherer Berichte<sup>[2,3,10]</sup>. Andere Studien an Fohlen jedoch beschreiben keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Geschlechterverteilung<sup>[7]</sup>. In der Rindermedizin wird die These aufgestellt, dass Nabelbrüche häufiger bei dem Geschlecht festgestellt werden, welches im Hinblick auf die Nutzung in größerer Zahl und daher weniger selektiv aufgezogen wird<sup>[11]</sup>. Dieser Aspekt trifft hier jedoch nicht zu, da in der Aufzucht der Fohlen keine Präferenz hinsichtlich eines Geschlechtes vorlag.

Weiterhin wird beschrieben, dass ein schwieriger Geburtsverlauf die Entstehung eines Nabelbruches begünstigt. Es gab

**Tab. 3** Anzahl an Fohlen mit einem pathologischen Befund des Nabels. | Numbers of all foals with abnormal findings of the umbilicus.

Diagnose	Anzahl der Fohlen und Anteil von allen Fohlen n = 1440	Prozentualer Anteil von den Fohlen mit Nabelerkrankung n = 203	Anteil von Fohlen mit Nabelbruch n = 201
Gesund	1237 (85,9%)	-	-
Nabelerkrankung	203 (14,1%)	-	6,5% (13 von 201)
Nabelhämatom	17	8,4% (17 von 203)	1,5% (3 von 201)
Omphalitis externa	91	44,8% (91 von 203)	2,5% (5 von 201)
Omphalourachitis	173	85,2% (173 von 203)	7,5% (15 von 201)
Omphaloarteritis	45	22,2% (45 von 203)	2% (4 von 201)
Omphalophlebitis	57	28% (57 von 203)	2% (4 von 201)
Urachusfistel	23	11,3% (23 von 203)	1% (2 von 201)
Nabelabszess	8	3,9% (8 von 203)	0,5% (1 von 201)

56 Geburten mit gestörtem Geburtsverlauf und Anwendung vermehrter Zughilfe. Von den 56 Fohlen haben 19 (33,9%) Fohlen einen Nabelbruch entwickelt. Nur einer dieser Nabelbrüche ist direkt nach der Geburt aufgefallen und musste chirurgisch versorgt werden. Somit ergeben die vorliegenden Daten der Fohlen bis zum Absetzalter, keinen signifikanten Zusammenhang zwischen schwieriger Geburtsverläufe und der Entstehung von Nabelbrüchen.

Einige Autoren beschreiben, dass beim Kalb eine Infektion der Nabelregion zur Entwicklung einer Hernie beitragen kann<sup>[11]</sup>. Als Begründung hierfür wird gesagt, dass eine Omphalitis den natürlichen Verschluss störe<sup>[13]</sup>. Insgesamt wurde im vorliegenden Bericht bei 203 der 1440 Fohlen eine Nabelinfektion festgestellt, von denen 13 Fohlen einen Nabelbruch entwickelten. Daraus lässt sich ableiten, dass Fohlen mit einer Nabelinfektion kein erhöhtes Risiko für einen Nabelbruch haben. Es muss aber beachtet werden, dass in der neonatalen Phase die Fohlen auf dem Gestüt täglich untersucht werden und eine Infektion meist sehr schnell diagnostiziert und behandelt wird. Möglicherweise gibt es einen Zusammenhang zwischen Nabelbrüchen und in späteren Stadien diagnostizierte Omphalitiden.

Die Versorgung eines Nabelbruchs, insbesondere der chirurgische Verschluss, wird in jedem Einzelfall entschieden. Die vorliegenden Ergebnisse können eine Hilfe zur Entscheidung liefern: Insgesamt wurden 108 Fohlen mit einem tastbaren Defekt in der Regio umbilicalis abgesetzt. Alle anderen wurden bereits vor dem Absetzen chirurgisch versorgt ( $n = 76$ ) oder haben sich spontan verschlossen ( $n = 17$ ). Bei 58 der 105 nach dem Absetzen von der Mutterstute untersuchten Fohlen wurde ein vollständiges Verschließen der Bauchdecke beobachtet, was auf einen natürlichen Heilungsprozess hindeutet. Manche Autoren sprechen davon, dass alle Nabelbrüche chirurgisch versorgt werden müssen<sup>[2]</sup>. Weitere Autoren berichten wiederum ebenfalls von spontanen Verschlüssen<sup>[7]</sup>, welches eine chirurgische Versorgung nicht notwendig macht. Einigkeit herrscht allerdings darüber, dass die Inkarzierung ein Notfall ist und direkt chirurgisch versorgt werden sollte<sup>[14]</sup>. Daher sollten Nabelbrüche regelmäßig kontrolliert werden und die Entscheidung zum elektiven chirurgischen Verschluss je nach Verlauf erfolgen.

## Fazit für die Praxis

Nabelbrüche bei Fohlen können sowohl angeboren als auch erworben sein. Hier wird von einem Jahrgang an Warmblutfohlen von 201 betroffenen Fohlen berichtet, von denen lediglich 1,5% (3 von 201) einen Nabelbruch unmittelbar nach der Geburt bzw. bis zum 14. Lebensstag aufwiesen, 11,4% (23 von 201) in den ersten 30 Lebenstagen und 88,6% (178 von 201) eine Bruchpforte erst nach dem 30. Lebensstag entwickelt haben. Dies zeigt uns, dass Bruchpforten durchaus später entstehen können. Von vielen potentiellen ursächlichen Faktoren erwies allein das Geschlecht einen Zusammenhang mit der Häufigkeit von Nabelbrüchen mit Stutfohlen, die häufiger betroffen waren. Nabelentzündungen und Mekoniumverhalten beziehungsweise andere Erkrankungen des Verdauungstraktes stehen nicht im Zusammenhang mit häufigeren Nabelbrüchen.

Nabelbrüche stellen vorerst keinen Notfall dar, kommt es allerdings zu einer echten Hernie und zu einer Inkarzierung

bzw. Verklebung, zeigen Fohlen Koliksymptome und müssen umgehend chirurgisch versorgt werden. Daher sollten Fohlen mit einem Nabelbruch sorgfältig beobachtet und täglich die vorfallenden Strukturen in die Bauchhöhle reponiert werden. Bei einer akuten Kolik eines Fohlens sollte differentialdiagnostisch stets als Ursache eine Hernia umbilicalis in Erwägung gezogen werden.

## Interessenkonflikt

Es besteht für keinen der Autoren ein Interessenskonflikt.

## Danksagung

Die Autoren danken Dr. Fritjof Freise vom Institut für Biometrie, Epidemiologie und Informationsverarbeitung der Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover für statistische Beratung und Hilfestellung bei der Auswahl der Auswertungsmethoden.

## Literatur

- 1 Angus K, Young GB (1972) A note on the genetics of umbilical hernia. *Vet Rec* 90, 245–246, DOI 10.1136/vr.90.9.245
- 2 Freeman DE, Spencer PA (1991) Evaluation of age, breed, and gender as risk factors for umbilical hernia in horses of a hospital population. *Am J Vet Res* 52, 637–639, PMID 2053737
- 3 Kleinpeter A (2007) Ein Nabelbruch als Littré'sche Hernie beim Fohlen: Geschichte, Nomenklatur und Fallbericht. *Tierärztl Praxis G* 35, 40–44, DOI 10.1055/s-0037-1621515
- 4 Thun S (1987) Der Nabelbruch des Pferdes. *Dis Md Vet Hannover*, 8–16, URL: [agris.fao.org/agrissearch/search.do?recordID=US201300612805](http://agris.fao.org/agrissearch/search.do?recordID=US201300612805)
- 5 Biermann J (2008) Auswirkungen verschiedener Nabeldesinfektionsmittel auf die klinische und sonographische Entwicklung des Nabels bei neonaten Fohlen. *Diss Med Vet Hannover*, 35–36, URN: [nbn.de:gbv:9595673](http://nbn.de:gbv:9595673)
- 6 Vortmann TF, Distl O (2016) Vorkommen und Vererbung des angeborenen Nabelbruchs bei rotbunten Holsteins. *Prakt Tierarzt* 97, 620–627, URN: [nbn.de:gbv:95109566](http://nbn.de:gbv:95109566)
- 7 Enzerink E, van Weeren PR, van der Velden MA (2000) Closure of the abdominal wall at the umbilicus and the development of umbilical hernias in a group of foals from birth to 11 months of age. *Vet Rec*, DOI: 10.1136/vr.147.2.37
- 8 Aurich R (1959) Ein Beitrag zur Vererbung des Nabelbruchs beim Pferd. *Berl. Münch Tierärztl Wschr* 72, 420–423
- 9 Sadler TW (1985) *Langman's Medical Embryology*. Baltimore, Williams & Wilkins, 99–103, 230–245, DOI 10.1016/0090-3019(91)90149-4
- 10 Hayes HM Jr (1974) Congenital umbilical and inguinal hernias in cattle, horses, swine, dogs, and cats: risk by breed and sex among hospital patients. *Am J Vet Res* 35, 839–842, ISSN 00029645
- 11 Herrmann R, Utz J, Rosenberger E, Doll K, Distl O (2001) Risk factors for congenital umbilical hernia in German Fleckvieh. *Vet J* 162 233–240, DOI 10.1053/tvj.2000.0567
- 12 Holt PE (1986) Hernias and ruptures in the horse. *Equine Pract* 8, 13–16, DOI 10.1111/j.2042-3306.1988.tb01486.x
- 13 Steenholdt C, Hernandez J (2004) Risk factors for umbilical hernia in Holstein heifers during the first two months after birth. *J Am Vet Med Assoc* 224, 1487–1490, DOI 10.2460/javma.2004.224.1487
- 14 Rademacher G, Wieland M, Lorch A (2012) Das Kalb mit Nabelbruch als Patient in der Praxis. *Prakt Tierarzt* 93, ISSN: 0032-681X