

Retrospektive Studie der Fruchtbarkeitsaussichten bei Kühen nach Sectio caesarea

D. Gschwind, M. Hässig, U. Bleul

Klinik für Fortpflanzungsmedizin der Universität Zürich

Zusammenfassung

Bei der Abwägung, ob bei einer Kuh aufgrund einer Geburtsstörung ein Kaiserschnitt durchgeführt werden soll, spielen die weiteren Nutzungsaussichten eine zentrale Rolle. In dieser retrospektiven Studie sollten mögliche Einflussfaktoren auf die Fruchtbarkeitsaussichten festgestellt werden. In den Jahren 1998, 1999 und im ersten Halbjahr 2000 wurde bei 207 Kühe eine Sectio caesarea durchgeführt. 68% der wiederbelegten Tiere, bei denen ein lebendes Kalb entwickelt wurde, wurden erneut tragend. War das Kalb bereits tot, wurden nur noch 46% erneut trächtig. Somit waren insgesamt 59% der wiederbelegten Kühe erneut gravid. 2.5% von diesen abortierten. Auch das Auftreten einer Retentio secundinarum oder einer Endometritis hatte einen Einfluss auf die spätere Fertilität, da nur 30% der Kühe, die an einer Gebärmutterentzündung erkrankten, wieder tragend wurden. Die Endometritis-Erkrankungsrate war doppelt so hoch, wenn ein totes Kalb entwickelt wurde, als nach der Entwicklung eines lebenden Kalbes.

Schlüsselwörter: Kuh – Sectio caesarea – Retentio secundinarum – Endometritis – Besamung - Trächtigkeitsrate

Retrospective study about fertility in cows after caesarean section

Evaluating the possibility of performing a caesarean section on a cow with dystocia, the economic value of the animal usually plays a central role. The aim of this retrospective study was to analyse and to determine possible factors influencing the fertility. In 1998, 1999 and the first half-year of 2000 a total of 207 cows had a caesarean section. 68% of the inseminated cows which gave birth to a living calf became pregnant again, whereas only 46% of the cows with a dead calf were successfully reinseminated. Thus, 59% of all inseminated cows became pregnant, 2.5% of them had an abortion. The occurrence of retained fetal membranes or of endometritis has been shown to have negative effects on fertility. Only 30% of subsequent inseminations were successful in cows which had suffered from endometritis. The probability of being affected by endometritis was twice as high after birth of a dead calf than after a living calf.

Key words: cow – caesarean section – retained fetal membranes – endometritis – insemination – pregnancy rate

Einleitung

Immer wieder stellt sich die Frage, ob eine Kuh mit Geburtsstörungen geschlachtet oder einem Kaiserschnitt unterzogen werden soll. Wichtigstes Kriterium für diese Entscheidung sind nicht nur die Operationskosten, sondern die Prognose quo ad usum, also die Wahrscheinlichkeit für eine erneute Trächtigkeit. Angaben zu dieser Frage sind in der Literatur selten. In der Veröffentlichung «Der Kaiserschnitt in der tierärztlichen Praxis» von Tillmann (1965) sind die Angaben verschiedener Autoren zitiert: 1953 wiesen Vandeplassche und Paredis eine Mortalität von 7,3%, eine Trächtigkeitsrate von 55–60% und eine Endometritishäufigkeit von 50% nach Kaiserschnitt nach. Hofmann

(1963) nennt eine Trächtigkeitsrate von 77,7% und eine Mortalität von 5,5%. Franz und Krämer (1969) beschrieben eine Trächtigkeitsrate von 62,3%. 1976 wies Büchler eine Trächtigkeitsrate von 72% nach, von denen jedoch noch 10% abortierten. In neuerer Literatur werden Angaben bezüglich der Fruchtbarkeit nach Sectio caesarea von 75–80% gegenüber 88% bei einem ungestörten Verlauf der Geburt gemacht (Arbeiter, 1993; Bouters und Vandeplassche, 1986). Eine niedrigere Trächtigkeitsrate von 64% erzielte Bouchard et al. (1994). Das Ziel dieser Arbeit ist es festzustellen, welche Faktoren Auswirkungen auf eine erfolgreiche Wiederbelegung nach Kaiserschnitt ausüben.

Tiere, Material und Methoden

Die Untersuchung beinhaltete 207 Kühe, bei denen in der Klinik für Fortpflanzungsmedizin zwischen dem 1.1.1998 und dem 31.7.2000 ein Kaiserschnitt durchgeführt wurde. Es handelte sich dabei um 124 Schweizer Braunvieh-, 51 Schweizer Fleckvieh-, 29 Schweizer Schwarzfleckvieh- und 3 Aberdeen-Anguskühe im Alter zwischen 14 Monaten und 16 Jahren. Die durchschnittliche Trächtigkeitsdauer lag bei 291.2 (\pm 14.3) Tagen. Indikationen für den Kaiserschnitt waren folgende Dystokieursachen: Bei 71 Kühen (34%) lag eine relativ oder absolut zu grosse Frucht vor, 108 Kühe (52%) wiesen eine Zervixenge auf, von denen 66 durch eine Torsio uteri bedingt waren. Fehlerhafte Haltungen der Frucht, die nicht reponiert werden konnten, führten bei 11 Kühen (5.5%) sowie eine übergangene Geburt und eine emphysematöse Frucht bei 7 Kühen (3.5%) zur operativen Geburtshilfe. Bei 3 Kühen (1.5%) verhinderte eine Missbildung des Kalbes und bei 2 Kühen (1%) eine Beckenenge eine Normalgeburt. Andere Ursachen lagen bei 5 weiteren Kühen (2.5%) vor.

Die Operation wurde, wenn der Patient nicht schon zu Beginn festlag, an der stehenden Kuh in der linken Flanke in der von Arbeiter (1993) beschriebenen Weise durchgeführt. Vor dem Verschluss der Bauchhöhle wurden Polyvinylpyrrolidon (PVP), 2.5 g Neomycin und 10 Millionen I.E. Penicillin (NPS Vetag[®], Veterinaria AG, Zürich) in die Bauchhöhle verbracht. 174 Kühe (84.1%) wurden direkt nach der Operation nach Hause entlassen, 32 (15.5%) blieben aufgrund reduzierten Allgemeinzustandes, Peritonitis oder Intoxikation zur Nachbehandlung in der Klinik. Eine Kuh starb unmittelbar nach der Operation durch Kreislaufversagen und 2 Kühe mussten infolge eines durchgebrochenen Labmagenulkus sowie einer therapieresistenten Intoxikation 3 Tage bzw. 4 Tage post operationem geschlachtet werden. Eine weitere Kuh verstarb innerhalb eines Tages nach Rücktransport zum Besitzer.

Um die Fruchtbarkeit nach erfolgter Kaiserschnittoperation beurteilen zu können, wurden die Tierbesitzer im Frühjahr 2001, d. h. 9 bis 40 Monate nach der Operation mittels Fragebogen befragt. Dabei wurden Angaben zu einer an die Operation anschliessenden Nachgeburtshaltung oder Gebärmutterentzündung, die Anzahl Besamungen, die bis zu einer diagnostizierten Trächtigkeit aufgewendet wurden, und zum nachfolgenden Geburtsverlauf erhoben. Als Nachgeburtshaltung wurde das krankhafte Zurückbleiben der Secundinae während eines Zeitraums von mehr als 12 Stunden definiert (Grunert, 1993). Als Kriterium für eine Endometritis wurde das Auftreten von pathologischem, vaginalem Ausfluss innerhalb der ersten 14 Tagen post partum angesehen (de Kruif,

1999). Musste ein Tier geschlachtet werden, wurde der Grund erfragt. Auf die Aufnahme der Fruchtbarkeitsmerkmale der Herkunftsbetriebe wurde verzichtet, da es sich um 155 nicht selektierte Betriebe handelte, aus denen die 157 Kühe stammten, und die Dispersion dieser Merkmale ein Zurückgreifen auf den schweizerischen Durchschnitt zulässt.

Von den 193 verschickten Fragebogen wurden 146 ausgefüllt zurückgeschickt, 11 Landwirte erhielten keinen Fragebogen, da der weitere Verlauf bereits bekannt war. Bei 157 Tieren (81.3%) liessen sich somit die erhobenen Daten auswerten. Aus den Datenblättern der Patienten wurden folgende Punkte erfasst: Die Rasse, das Alter der Kuh, die Gestationsdauer, das Datum der Sectio caesarea, das Deckdatum, die Dystokieursache sowie der Operationsverlauf (Komplikationen: z.B. Niederlegen während der Operation, Kontamination der Bauchhöhle, Uterusruptur) und ob ein lebendes Kalb entwickelt werden konnte. Auf die Auswertung der Angaben über die Geburtsdauer und die Art und Dauer der durchgeführten geburtshilflichen Manipulationen wurde aufgrund der Ungenauigkeit und Unvollständigkeit verzichtet.

Die statistischen Berechnungen der Mittelwerte (m), Standardabweichungen (sd), χ^2 -Tests sowie multivariaten Varianzanalysen (ANOVA) mit post-hoc Tests (Effekttest: Fisher's PLSD) und logistischen Regressionen erfolgten mit Hilfe des Programms StatView 5.0 (1998, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Die Kreuzproduktate (Odds ratio, OR) wurde mittels logistischer Regression einschliesslich Vertrauensintervall 95% (VI 95%) berechnet. Die Signifikanzschwelle wurde bei 5% festgelegt.

Ergebnisse

Von den 155 auswertbaren Tieren waren 79 wieder tragend, 56 Kühe wurden trotz ein- oder mehrfacher Belegung nicht mehr trächtig. 20 Kühe wurden nicht

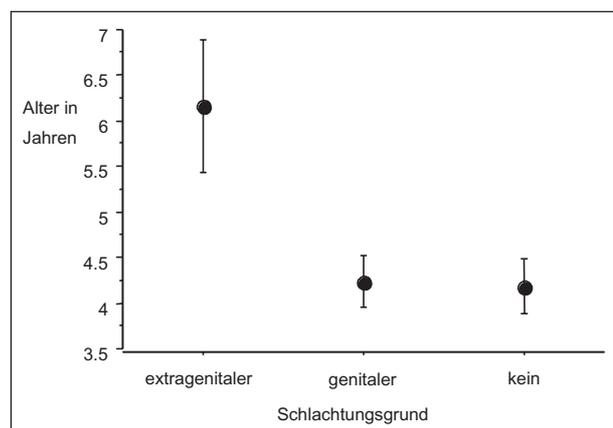


Abbildung 1: Schlachtungsgrund bei Kühen nach Sectio caesarea in Abhängigkeit vom Alter der Kuh ($m \pm sd$, $n = 147$).

Tabelle 1: Beobachtete Häufigkeiten und «Post Hoc Cell Contribution» (in Klammern) der Verteilung fetal oder maternal bedingter Dystokieursachen in Abhängigkeit der Rasse bei Kühen mit Sectio caesarea des χ^2 -Tests ($n = 207$). Positive Werte zeigen, dass mehr Fälle verzeichnet wurden, als der statistisch erwartete Wert aus dem χ^2 -Test. Negative Werte zeigen, dass weniger Fälle verzeichnet wurden, als der statistisch erwartete Wert aus dem χ^2 -Test, $P < 0.01$.

	Dystokieursache		
	Kalb	Kuh	Kuh und Kalb
Angus	2 (0.927)	1 (-0.675)	0 (-0.470)
Braunvieh	34 (-4.713)	84 (5.313)	6 (-1.348)
Rotfleck	32 (3.713)	12 (-4.799)	7 (2.281)
Schwarzfleck	16 (1.726)	12 (-1.312)	1 (-0.767)

mehr belegt. Zwei der tragenden Kühe abortierten im 6. Monat. Die erneute Trächtigkeitsrate betrug demnach 59%.

Während das Alter keinen signifikanten Einfluss auf eine erneute Trächtigkeit hatte (P-Wert 0.1342, Fisher's PLSD), wurden die Tiere eher aufgrund einer extragenitalen Störung geschlachtet, und zwar umso häufiger, je älter sie zum Zeitpunkt der Sectio caesarea waren (Abb. 1).

Ungeachtet des Einflusses des zur Belegung verwendeten Stieres bestand eine signifikante Beziehung zwischen der Rasse des Muttertieres und der Dystokieursache ($P < 0.01$). Anamnestisch lag bei Braunviehkühen signifikant häufiger eine Geburtsstörung auf der maternalen Seite vor als bei den Rotfleckkühen, bei denen die Grösse des Kalbes die wichtigste Rolle spielte (Tab. 1). Während die Trächtigkeitsdauer auf die untersuchten Parameter keinen nachweisbaren Einfluss hatte, zeigte sich das Verhältnis der fetal und maternal bedingten Dystokieursachen in den verschiedenen Jahren als signifikant. Die vom Kalb ausgehenden Indikationen nahmen in ihrer Bedeutung stetig ab. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass es sich nur um 2 Jahre sowie vom Jahr 2000 nur das erste Halbjahr handelt (Summary Table χ^2 -P-Wert < 0.01). Die Verteilung der Operationen während des Jahres ergab eine signifikante Häufung im Winterhalbjahr (Summary Table: P-Wert < 0.01).

Die Dystokieursache hatte weder einen Einfluss auf einen späteren Besamungserfolg, noch auf den Verlauf der nächsten Geburt. Diese wurde bei 36 Kühen als leicht, bei 24 Kühen als mittel und nur bei 6 Kühen als schwer beurteilt. Es war jedoch ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Entwicklung eines lebenden Kalbes und einer erneuten Trächtigkeit festzustellen (χ^2 -P-Wert < 0.01). Auch das Auftreten einer Gebärmutterentzündung verminderte die Zahl erneuter

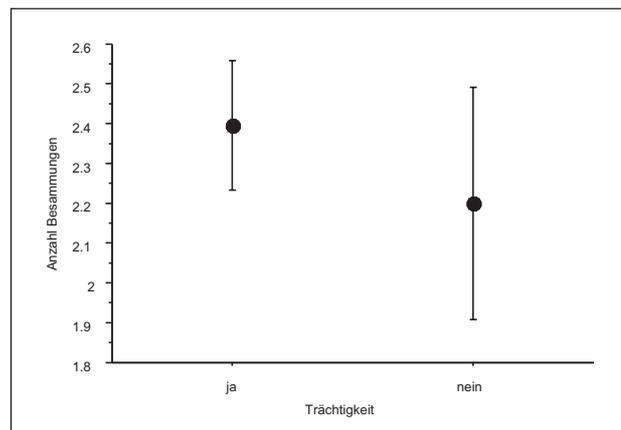


Abbildung 2: Vorliegen einer Gravidität in Abhängigkeit der Anzahl der Besamungen ($m \pm sd$) bei Kühen nach Sectio caesarea ($n = 113$)

Trächtigkeiten signifikant (χ^2 -P-Wert < 0.05 , Tab. 2). Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Kuh nach einem Kaiserschnitt nicht wieder trüchtig wurde, wenn sie eine tote Frucht zur Welt brachte, war 2,367 mal höher (VI 95%, 1.140, 4.916) als nach der Geburt eines lebenden Kalbes. 8.4% von 131 Tieren, bei denen eine Aussage über das Vorhandensein einer Retentio secundinarum oder Endometritis puerperalis gemacht wurde, wiesen eine solche Störung auf. Von diesen wurden nur 6 Tiere wieder tragend. Somit betrug das Risiko, nicht mehr trüchtig zu werden, wenn eine Kuh an einer Endometritis erkrankte, sogar 2.959 (VI 95%, 1.030, 8.475). Dabei bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Trächtigkeitsdauer und einer postpartalen Endometritis. Ein weiterer signifikanter Wert ergab sich bei der Betrachtung der Anzahl Besamungen bezüglich der Schlachtung und des Schlachtungsgrundes ($P < 0.01$). Es wurden bis zum Zeitpunkt der Auswertung 56.5% der Kühe ($n=83$) geschlachtet. Dabei wurde als Schlachtungsgrund bei 66.3% ($n=55$) eine Infertilität, bei 33.7% ($n=28$) extragenitale Ursachen angegeben. Letztere wurden signifikant seltener besamt als die nicht geschlachteten Tiere ($n=64$). Erstaunlich war der geringe Unterschied der Anzahl Besamungen bei anschliessend

Tabelle 2: Einfluss der Entwicklung eines lebenden Kalbes und einer Endometritis auf die Trächtigkeitsrate.

Kühe mit Kaiserschnitt	tragend	nicht tragend	% tragende Kühe
Wiederbelegte Kühe $n = 135$	79	56	59
mit lebendem Kalb $n = 76$	52	24	68
mit totem Kalb $n = 59$	27	32	46
mit Endometritis $n = 20$	6	14	30

trächtigen und nichtträchtigen Tieren mit einem p-Wert von 0.5699 (Fisher's PLSD). Bei Kühen, die nicht mehr tragend wurden, erfolgten im Durchschnitt weniger Besamungen, als bei Kühen, die wieder aufnahmen. Die Streuung bei den Nichttragenden war jedoch bedeutend grösser (Abb. 2).

Diskussion

Die Sectio caesarea ist eine der häufigsten geburtshilflichen Operationen, die beim Nutztier durchgeführt wird. Aufgrund wirtschaftlicher Zwänge ist dieser Eingriff nur dann sinnvoll, wenn eine weitere züchterische Nutzung möglich ist. Von den in dieser Studie untersuchten 135 wiederbelegten Kühen wurden 59% nach dem Kaiserschnitt wieder tragend, ein Wert, der unter denen aus der Literatur bekannten liegt (Arbeiter, 1993).

Nach der Entwicklung eines lebenden Kalbes ist die Wahrscheinlichkeit für eine erneute Trächtigkeit 2.3 mal höher, als wenn die Frucht bereits tot ist. Somit hatten die 79 wiederbelegten Kühe, die erneut tragend wurden, 56% lebende Kälber. Auch in der Literatur sind Hinweise zu finden, dass die Trächtigkeitsraten dann höher waren, wenn auch eine grössere Zahl an lebenden Kälbern entwickelt wurden. So erhielt Hofmann (1963) eine Trächtigkeitsrate von 77.7% bei ebenfalls 77.7% lebenden Kälbern. Zimmermann (1976) wies sogar eine Trächtigkeitsrate von 97.4% bei 94.7% lebenden Kälbern auf und Cattel und Dobson (1990) beschrieben bei 75% lebenden Kälbern eine Trächtigkeitsrate von 91% bei Fleischrassen und 72% bei Milchviehrassen. In der vorliegenden Arbeit wurden 68% der Kühe, die ein lebendes Kalb zur Welt brachten, wieder gravid und lediglich 46% der Kühe mit einem toten Kalb. Hierbei ist keine direkte Kausalität zwischen der Entwicklung eines lebenden oder toten Kalbes und des Wahrscheinlichkeit einer erneuten Gravidität festzustellen. Vielmehr ist das Absterben der Frucht intra partum ein Zeichen für die zeitliche Verzögerung der Geburt und die andauernden Manipulationen, die nicht nur lebensbedrohlich für den Neonaten sind, sondern auch zur irreversiblen Schädigung des Uterus führen. Auch kann es bei der Entwicklung nicht frischtoten Kälber durch bakteriell kontaminiertes Fruchtwasser, welches in die Bauchhöhle gelangt, zu entzündlichen Verwachsungen des Uterus kommen, die die Uterusfunktion einschränken können. Sind also in der geburtshilflichen Untersuchung Lebenszeichen der Frucht feststellbar, sollte dies in Hinblick auf eine weitere Nutzung des Muttertieres in die Entscheidung, ob eine Sectio caesarea durchgeführt werden soll, miteinfließen.

Nach der Entwicklung toter Kälber trat eine Endometritis puerperalis doppelt so häufig auf und die Wahrscheinlichkeit für eine erneute Gravidität nach einer Gebärmutterentzündung ist um das 3-fache ver-

mindert (OR 2,959). Es wurden nur 30% der Kühe, die an einer Endometritis erkrankten, erfolgreich besamt oder bedeckt.

Nach einem Kaiserschnitt ist bei 21–38% (Hynek, 1975; Roberts, 1986) bzw. 41.5% (Stocker und Wälchli, 1993) der Kühe mit einer Nachgeburtshaltung zu rechnen, die häufig zu einer Endometritis führen kann (Berchtold, 1982; Arbeiter, 1993; Stocker und Wälchli, 1993). Persistiert eine akute Endometritis kommt es in deren Folge zu einer fibroblastischen Umwandlung des Endometriums mit zunehmendem Verlust der Uterindrüsen (Berchtold, 1982). Diese Veränderungen verhindern in vielen Fällen eine erneute Gravidität. So kommt einer konsequenten Behandlung der Retentio secundinarum in der frühpuerperalen Phase eine wichtige Rolle zu, um eine irreversible Schädigung des Endometriums zu verhindern.

Da die Dystokieursache keinen Einfluss auf eine erneute Trächtigkeit sowie auf den folgenden Geburtsverlauf hatte, lässt sich daraus schliessen, dass es sich in den meisten Fällen um eine einmalige Störung handelte. Die Funktion des Uterus in der auf den Kaiserschnitt folgenden Trächtigkeit scheint mit einer Abortrate von 2,5% nicht beeinträchtigt zu sein. Sie gleicht damit der von unoperierten Kühen (Vandeplassche, 1982) und ist deutlich niedriger als in der Untersuchung von Bouters und Vandeplassche (1986), die eine Rate von 9.7% angeben und die Ursache in einem Elastizitätsverlust der Hysterotomiewunde vermuten. Übereinstimmend mit den Angaben von Büchler (1976) wiesen die jüngeren Kühe eine höhere Trächtigkeitsrate auf, insbesondere auch deshalb, weil die älteren Kühe häufiger aufgrund extragenitaler Erkrankungen nicht mehr zur Zucht zugelassen wurden. Nicht weiter erstaunlich war in diesem Zusammenhang das Ergebnis der Anzahl Besamungen im Bezug auf den Schlachtungsgrund. Die Tiere, die aus Altersgründen, aufgrund schlechter Milchleistung oder Störungen anderer Organsysteme geschlachtet wurden, wurden kaum noch einem Besamungsversuch unterzogen. Eher erstaunte da, dass diejenigen Tiere, die auf Grund verminderter Fruchtbarkeit geschlachtet wurden, durchschnittlich nur 2.2 Besamungsversuchen unterzogen wurden, während die Kühe, die wieder trächtig wurden, im Mittel 2.4 mal besamt wurden. Unter Berücksichtigung des schweizerischen Besamungsindex, der in den letzten Jahren zwischen 1.61 und 1.64 lag, wurden die Kühe nach einem Kaiserschnitt kaum häufiger besamt als die Kühe, die per vias naturales abkalbten. Es ist jedoch nicht auszuschliessen, dass durch eine konsequente postoperative Behandlung des Uterus und einer höheren Zahl an Besamungsversuchen mehr Tiere nach Kaiserschnitt wieder tragend würden. Dies gilt im Besonderen, wenn die Entscheidung zur Operation zu einem Zeitpunkt getroffen wird, wenn noch ein lebendes Kalb entwickelt werden kann.

Etude rétrospective sur les chances de fertilité à la suite d'une césarienne chez la vache

Au moment de prendre la décision si une césarienne doit être effectuée à cause d'un vêlage difficile, les perspectives de l'utilisation ultérieure de l'animal jouent un rôle primordial. Dans cette étude rétrospective, les facteurs qui influencent les chances de fertilité ont été déterminés. Au cours des années 1998, 1999 et de la première moitié de 2000, des césariennes ont été effectuées chez 207 vaches. 68% des vaches à nouveau inséminées ayant délivré un veau vivant sont devenues portantes. Dans le cas où le veau était déjà mort, seulement 46% sont devenues portantes. Ainsi, seulement 59% des vaches à nouveau inséminées sont devenues portantes. 2,5% de ces vaches ont avorté. De plus, la présence d'une rétention placentaire ou d'une endométrite a eu une influence sur la fertilité ultérieure puisque seulement 30% des vaches, qui ont eu une inflammation de la matrice, sont devenues à nouveau portantes. L'incidence de l'endométrite était deux fois plus élevée lorsqu'un veau mort avait été obtenu en comparaison avec un veau vivant.

Studio retrospettivo sulla conseguenza del taglio cesareo sulla fecondità nelle mucche

L'utilizzo futuro di una mucca è un fattore d'importanza centrale nel decidere l'esecuzione di un taglio cesareo in una mucca con problemi legati al parto. In questo studio retrospettivo sono stati determinati i fattori che potrebbero influenzare la fertilità. 207 mucche sono state sottoposte a taglio cesareo durante gli anni 1998, 1999 e nel primo semestre del 2000. Nel 68% dei casi, le mucche inseminate dopo avere dato alla luce tramite taglio cesareo un vitello vivo, sono diventate di nuovo gravide. Se il vitello era morto, solo nel 46% dei casi le mucche sono diventate gravide. Perciò nel 59% dei casi le mucche inseminate sono diventate nuovamente gravide. Nel 2,5% dei casi queste mucche hanno abortito. Anche il manifestarsi di una retentio secundinarum o di una endometrite hanno influenzato la fertilità futura; infatti soltanto nel 30% dei casi le mucche affette da endometrite sono diventate nuovamente gravide. Nelle mucche che avevano partorito un vitello morto, il numero di mucche colpite da endometrite era doppio rispetto alle mucche nelle quali si era sviluppato un vitello vivo.

Literatur

Arbeiter K.: Sectio caesarea (Kaiserschnitt). In: Tiergeburtshilfe. Hrsg. J. Richter, R. Götze, Parey Buchverlag, 1993, 330–338.

Berchtold M.: Uteruserkrankungen. In: Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind. Hrsg. E. Grunert, M. Berchtold, Parey Buchverlag, 1982, 258–286.

Bouchard E., Daignault D., Bélanger D., Couture Y.: Césarienne chez la vache laitière: 159 cas. Can. Vet. J. 1994, 35: 770–774.

Bouters R., Vandeplassche M.: Klinische sowie pathologisch-anatomische Befunde am Genitalorgan des Rindes nach Sectio caesarea und deren Bedeutung für die Fertilität. Tierärztl. Prax. 1986, 14: 205–209.

Büchler E.: Die Prognose der Sectio caesarea beim Rind unter besonderer Berücksichtigung der Ausgangslage. Dissertation Universität Zürich, 1976.

Cattell J.H., Dobson H.: A survey of caesarean operations on cattle in general veterinary practice. Vet. Rec. 1990, 127: 395–399.

Franz W., Krämer A.: Zur Fruchtbarkeit des Rindes nach Sectio caesarea, Fetotomie und sonstigen geburtshilflichen Leistungen. Mh. Vet.-Med. 1970, 25: 494–500.

Grunert E.: Störungen der Nachwehen und des Abgangs der Nachgeburt. In: Tiergeburtshilfe. Hrsg. J. Richter, R. Götze, Parey Buchverlag, 1993, 390–395.

Hofmann W.: Wandlungen in der Geburtshilfe beim Rind an der veterinär-ambulatorischen Klinik in Bern in den letzten 91 Jahren (1871–1961). Schweiz. Arch. Tierheilk. 1963, 105: 1–13.

Hynek J.: Vergleichende Untersuchungen bei Rindern mit und ohne Retentio secundinarum. Dissertation, Universität Zürich, 1975.

Knuif A. de: Uteruserkrankungen. In: Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind. Hrsg. E. Grunert, M. Berchtold, Parey Buchverlag, 1999, 191–207.

Roberts S.J.: Veterinary obstetrics and genital diseases (Theriogenology). Vermont, David and Charles, 1986, 373–383.

Stocker H., Wälchli R. O.: A clinical trial on the effect of prostaglandin F_{2α} on placental expulsion in dairy cattle after caesarean operation. *Vet. Rec.* 1993, 132: 507–508.

Tillmann H.: Die postoperative Phase. Über die Morbidität und Mortalität beim Kaiserschnitt. In: *Der Kaiserschnitt in der tierärztlichen Geburtshilfe*, Parey Buchverlag, 1965, 106–116.

Vandeplassche M., Paredis F. zit. in: Tillmann H.: Die postoperative Phase. Über die Morbidität und Mortalität beim

Kaiserschnitt. In: *Der Kaiserschnitt in der tierärztlichen Geburtshilfe*, Parey Buchverlag, 1965, 107.

Vandeplassche M.: Aborte. In: *Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind*. Hrsg. E. Grunert, M. Berchtold, Parey Buchverlag, 1982, 337–369.

Zimmermann E.: Untersuchungen über die weitere Fruchtbarkeit des Rindes nach Schnittentbindungen im Vergleich zu Spontangeburt. *Tierärztl. Umschau*, 1976, 9: 394–398

Korrespondenzadresse

Dr. Ulrich Bleul, Klinik für Fortpflanzungsmedizin des Departements für Nutztiere der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 260, 8057 Zürich, Tel.: 01 635 82 53, Fax: 01 635 89 04, E-Mail: ubleul@vetclinics.unizh.ch

Manuskripteingang: 3. Juni 2002

In vorliegender Form angenommen: 12. August 2002