

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

Zur Beurteilung der Veränderungen der äußerlich erfaßbaren Geburtsanzeichen, der Körpertemperatur, des Hormonprofils, des Hämogramms und der Transaminasenaktivität im Vorbereitungsstadium der Geburt wurden 9 Färsen und 14 Kühe der Rasse "Deutsches Schwarzbuntes Rind" untersucht. Bei diesen Tieren wurde in den letzten 263 Stunden der Trächtigkeit eine spezielle äußere geburtshilfliche Untersuchung durchgeführt, welche die folgenden Punkte berücksichtigte:

- a) Erschlaffung der breiten Beckenbänder sowie weiterer Gelenkbänder im Beckenbereich; letzteres erkennbar an der Erhöhung der Biegsamkeit der Schwanzspitze und Minderung der aktiven Bewegungsfähigkeit des Schwanzes,
- b) Schwellung der Vulva und Schleimabgang aus dem Geburtsweg,
- c) Entwicklung, Füllung und Ödemisierung des Euters sowie Veränderungen im grobsinnlich wahrnehmbaren Charakter des Eutersekrets.

Weiterhin wurden Vaginal- und Rektaltemperatur gemessen sowie Blutproben entnommen.

Aus den Blutproben wurden nach Zentrifugation die Plasmawerte von Gesamtöstrogenen, Progesteron und Gesamtglukokortikoiden mittels Radioimmunoassay bestimmt. Die Bestimmung des Hämogramms erfolgte elektronisch mit Hilfe eines automatischen Zählgeräts für Zellen. Für die Zelldifferenzierung im Leukogramm wurde ein Blutaussstrich nach PAPPENHEIM gefärbt und ausgezählt. Die Aktivitäten der Transaminasen GOT (Glutamat-Oxalacetat-Transaminase), GLDH (Glutamat-Dehydrogenase) und CK (Creatinin-Kinase) im Blutserum wurden mittels eines kinetischen UV-Tests und die Gamma-GT (Gamma-Glutamyl-Transferase) mit Hilfe eines kinetischen Farbtests bestimmt. In der Eutersekretprobe wurde der Kalziumgehalt mittels Atomabsorptionspektrographie untersucht.

Die Untersuchungen erbrachten folgende Ergebnisse:

1. Zwischen 263 und 37 Stunden ante partum erfolgte eine allmähliche Erschlaffung der breiten Beckenbänder. In den letzten 37 Stunden ante partum verstärkte sich diese Erschlaffung und erreichte sub partu den höchsten Grad. Eine mittel- bis hochgradige Erschlaffung der Beckenbänder konnte bei 13,0% der Tiere

48 Stunden ante partum beobachtet werden. Dieser Prozentsatz war 6 Stunden ante partum auf 65,2% angestiegen, während er sub partu 95,7% erreichte.

2. Die Veränderungen im Beckenbereich erstreckten sich auch auf eine Zunahme der Biegsamkeit der Schwanzspitze, welche sich mit dem Herannahen des Partus verstärkte, sowie auf einen in den letzten 22 Stunden ante partum zunehmenden Verlust der aktiven Bewegungsfähigkeit des Schwanzes.

3. Die Vulvaschwellung ist ein schon früh ante partum auftretendes Anzeichen. Bei allen untersuchten Tieren konnte ab 84 Stunden ante partum eine Schwellung der Vulva beobachtet werden, die bei der Mehrzahl der Tiere von gering- bis mittelgradiger Intensität war.

4. Bei 3 von 23 Tieren (13,0%) wurde kein Abgang einer Schleimschnur ermittelt. Definiert man als Schleimschnur nur einen mehr als strohhalmstarken und mehr als 50 cm langen Strang, betrug der Prozentsatz der Tiere, bei denen dieses Anzeichen fehlte, 69,6%.

5. Bei Kühen erfolgte die Entwicklung der Milchdrüse sowie die Zunahme der Füllung und Spannung des Euters später als bei den Färsen. Während bei Kühen besonders in den letzten 22 Stunden ante partum eine prall und stark gefüllte Milchdrüse mit nicht abhebbarer Haut und gut gefüllten Zitzen registriert werden konnte, trat dieser Zustand bei 44,4% der Färsen bereits 84 Stunden ante partum auf.

6. Die Ödemisierung des Euters bei Färsen war bereits ab 263 Stunden ante partum vorhanden. Ein Euterödem mit Ausdehnung bis zum Unterbauch trat bei 77,8% der Färsen auf. Die übrigen Tiere (22,2%) zeigten nur ein auf den Euterbereich beschränktes Ödem. Bei Kühen entwickelte sich das Euterödem besonders in den letzten 37 Stunden ante partum. Das Ödem war bei Kühen weniger ausgeprägt; 78,6% der Kühe zeigten ein Euterödem, das sich auf den Euterbereich beschränkte, während die übrigen Kühe (21,4%) ein Euterödem aufwiesen, das nur den Bereich der Euterbasis betraf.

7. Bei Färsen konnte schon ab 48 Stunden ante partum und bei Kühen ab 22 Stunden ante partum das Auftreten von Kolostralsekret beobachtet werden. Zu Beginn der Untersuchungsphase (263 Stunden ante partum) zeigten 55,6% der Färsen ein wäßriges Anfangssekret, während dies bei Kühen in keinem Fall beobachtet wurde. Andererseits konnte bei 50,0% der Kühe ein honigähnliches Anfangssekret beobachtet werden, während dies bei Färsen in keinem Fall zu registrieren war.

8. Der Anteil der Färsen mit spontanem Eutersekretabfluß nahm besonders in den letzten 22 Stunden ante partum deutlich zu und erreichte 6 Stunden vor dem Partus

77,8%. Sub partu blieb dieser Prozentsatz unverändert. Bei den Kühen zeigten nur 21,4% der Tiere 6 Stunden ante partum spontanen Sekretabfluß. Sub partu erhöhte sich der Anteil auf 50,0%.

9. Zwischen 120 und 48 Stunden ante partum betrug die Rektaltemperatur im Durchschnitt 39,1°C. Zwischen 48 und 22 Stunden ante partum fiel der Wert durchschnittlich um 0,4°C auf ein durchschnittliches Minimum von 38,72°C ab. Sub partu erfolgte wiederum ein Anstieg auf Ø 39,25°C. Der Verlauf der Vaginaltemperatur stellt sich ähnlich dar, jedoch liegen im Vergleich zur Rektaltemperatur die Werte um 0,24°C niedriger.

10. In den letzten 263 Stunden ante partum stieg der Kalziumgehalt im Eutersekret allmählich von Ø 14,2 auf Ø 52,1 mmol/l sub partu.

11. Die Erschlaffung der breiten Beckenbänder, der Temperaturabfall und der Progesteronabfall sind von allen untersuchten Geburtsanzeichen am besten für eine Vorhersage des Geburtstermins geeignet. Der Geburtstermin konnte für den Zeitraum der nächsten 22 Stunden in 52,2% der Fälle anhand der Erschlaffung der breiten Beckenbänder vorhergesagt werden. Anhand des Abfalls der Rektaltemperatur gelang dies in 43,5% der Fälle, während mit Hilfe des Progesteronabfalls bei 91,3% der Tiere der Partus vorherzusagen war.

12. Bei allen Tieren war eine Vorhersage des Geburtstermins anhand von Geburtsanzeichen für die nächsten 22 Stunden möglich. Unter Berücksichtigung der klinischen Geburtsanzeichen (Erschlaffung der Beckenbänder und Temperaturabfall) war bei 65,2% der Tiere eine Vorhersage für die nächsten 22 Stunden möglich. Bei 34,8% der Tiere bestand die Möglichkeit, aufgrund des Progesteronabfalls eine Voraussage für die nächsten 22 Stunden zu treffen. In 8,7% der Fälle, in denen kein Progesteronabfall beobachtet wurde, konnte der Geburtstermin unter Berücksichtigung der Erschlaffung der breiten Beckenbänder und des Temperaturabfalls bestimmt werden.

13. Die Veränderungen der Hormonprofile sind gekennzeichnet durch:

a) einen allmählichen Anstieg der Gesamtöstrogene in den letzten 263 Stunden ante partum von Ø 1,64 ng/ml auf Ø 4,77 ng/ml sub partu,

b) einen zweiphasigen Progesteronabfall; in der ersten Phase zwischen 239 und 37 Stunden ante partum erfolgte der Abfall allmählich von Ø 7,20 auf Ø 4,80 ng/ml, während in der zweiten Phase zwischen 37 und 6 Stunden ante partum ein plötzlicher Abfall ermittelt wurde, so daß sub partu ein Minimalwert von Ø 0,9 ng/ml vorlag,

c) einen Anstieg der Gesamtglukokortikoide in den letzten 37 Stunden ante partum von Ø 12,09 ng/ml auf Ø 43,04 ng/ml sub partu,

d) einen Anstieg des Östrogen-Progesteron-Verhältnisses.

14. Die Auswertung ergab eine positive Korrelation zwischen Gesamtöstrogenkonzentration und Erschlaffung der breiten Beckenbänder. Die Tiere, bei denen bereits 22 Stunden ante partum eine mittelgradige Erschlaffung der Beckenbänder erfolgt war, wiesen mit durchschnittlich 4,83 ng/ml in den letzten 96 Stunden ante partum die höchsten Östrogenwerte auf. Im Vergleich dazu zeigte die Gruppe, bei der die Erschlaffung nur in den letzten 6 Stunden ante partum erfolgte, im Durchschnitt um 1,68 ng/ml niedrigere Östrogenwerte.

15. Die Veränderungen im Erythrogramm sind charakterisiert durch eine Erhöhung der Erythrozytenzahl, des Hämatokrits sowie des Hämoglobingehalts in den letzten 48 Stunden ante partum. In diesem Zeitraum stiegen die Erythrozytenzahl um  $\bar{\emptyset} 0,67 \times 10^6/\text{mm}^3$  auf  $\bar{\emptyset} 7,09 \times 10^6/\text{mm}^3$ , der Hämatokrit um  $\bar{\emptyset} 3,4\%$  auf  $\bar{\emptyset} 35,68\%$  und der Hämoglobingehalt um  $\bar{\emptyset} 1,1 \text{ g/dl}$  auf  $\bar{\emptyset} 11,78 \text{ g/dl}$  sub partu.

16. Die Veränderungen im Leukogramm sind charakterisiert durch eine Leukozytose mit Neutrophilie in den letzten 37 Stunden ante partum. Sub partu wurde eine Eosinopenie beobachtet. Die Leukozytose äußerte sich in einem Anstieg der Leukozytenzahl um  $\bar{\emptyset} 2500 \text{ Zellen/mm}^3$  auf  $\bar{\emptyset} 12980 \text{ Zellen/mm}^3$  sub partu.

17. Bei den Transaminasenaktivitäten konnte sub partu ein Anstieg der GOT- und CK-Werte registriert werden, während die Werte von GLDH und Gamma-GT nicht durch das Vorbereitungsstadium der Geburt beeinflusst wurden. Die Aktivität der GOT erhöhte sich um  $\bar{\emptyset} 4,5 \text{ U/l}$  auf  $\bar{\emptyset} 32,9 \text{ U/l}$  sub partu. Der Wert der CK erhöhte sich sub partu auf  $\bar{\emptyset} 57,9 \text{ U/l}$ , was einem Anstieg um  $\bar{\emptyset} 25,8 \text{ U/l}$  entsprach.

Birgel Junior, Eduardo Harry

The Preparatory Phase of Delivery in Cattle, under Consideration of the Clinical Signs of Delivery and Changes in Hormone, Enzyme and Blood Profiles in the Final Ten Days of Pregnancy

## 7. SUMMARY

To evaluate changes in the externally recognizable indications of birth, the body temperature, hormone and blood profiles, and transaminase activity were examined in 9 heifers and 14 Holstein-Fresian cows in the preparatory phase of parturition. A special external obstetric examination was performed on these animals in the last 263 hours of pregnancy. The following points were considered:

- a) Relaxation of the broad pelvic ligaments, as well as other ligaments in the pelvic region, the latter being recognizable on the increased flexibility of the tip of the tail and the reduced active motility of the tail,
- b) swelling of the vulva, and discharge of mucus from the birth canal, and
- c) development, filling, and edema of the udder, and visible changes in the character of the udder secretion.

Furthermore, the vaginal and rectal temperature was measured, and blood samples were taken. After centrifugation of the blood samples the plasma levels of total estrogens, progesterone, and total glucocorticoids were determined using radioimmunoassays. The blood profile was recorded using an electronic cell counter. A blood smear was stained after PAPPENHEIM and counted out for cell differentiation of the leukogram. The activities of the transaminases GOT (glutamic-oxaloacetate-transaminase), GLDH (glutamic-dehydrogenase), and CK (creatine-kinase) were measured using a kinetic UV-test, and gamma-GT (gamma-glutamyl-transferase) was measured with a kinetic color test. The calcium content of udder secretion samples was registered with atomic absorption spectrography.

The following results were obtained:

1. Gradual relaxation of the broad pelvic ligaments occurred between 263 and 37 hours ante partum. The relaxation increased in the last 37 hours ante partum and reached a maximum sub partu. A medium to high degree of relaxation of the ligaments of the pelvic region was seen in 13.0% of the animals 48 hours ante

- partum. This percentage increased to 65.2% at 6 hours ante partum and to 95.7% sub partu.
2. Changes in the pelvic region included an increase in the flexibility of the tip of the tails, which further increased as delivery approached, and an increasing loss of active motility of tail in the last 22 hours ante partum.
  3. Swelling of the vulva is an early sign of the approaching parturition. By 84 hours ante partum all of the animals examined showed swelling of the vulva, which was of low to medium intensity.
  4. No discharges of strings of mucus were seen in 3 of the 23 animals (13.0%). If mucous strings are defined as being at least as thick as a straw and more than 50 cm long, then this sign was lacking in 69.6% of the animals.
  5. In cows the development and filling of the udder occurs later than in heifers. Whereas in the cows the udder was registered as being tightly filled and seen to have tightly adhering skin and well-filled teats, especially in the last 22 hours ante partum, this condition was already seen 84 hours ante partum in 44.4% of the heifers.
  6. Edema of the udder was found in heifers already 263 hours ante partum. Edema of the udder and lower abdomen was seen in 77.8% of the heifers. In the remaining animals (22.2%) the edema was limited to the udder. In cows the mammary edema developed in the last 37 hours ante partum. The edema was less pronounced in cows; 78.6% of the cows had mammary edema, which was limited to the udder, whereas the remaining cows (21.4%) had edema, which was limited to the base of the udder.
  7. Colostrum was seen 48 hours ante partum in heifers and 22 hours ante partum in cows. At the beginning of the examination period (263 hours ante partum) a watery secretion was seen in 55.6% of the heifers, whereas this was never seen in cows. On the other hand, a honey-like initial secretion, which was never seen in heifers, was seen in 50.0% of the cows.
  8. The percentage of heifers with a spontaneous flow of secretion from the udder increased especially in the last 22 hours ante partum and reached 77.8% 6 hours before partum. Only 21.4% of the cows had a spontaneous flow of secretion from the udder ante partum. The percentage increased to 50.0% sub partu.
  9. The rectal temperature averaged 39.1°C between 120 and 48 hours ante partum. This value fell an average of 0.4°C to an average of 38.72°C between 48 and 22 hours ante partum. The average temperature then increased sub partu to 39.25°C. The vaginal temperature followed a similar course, but was 0.24°C lower than the rectal temperature.

10. The calcium content of the udder secretion increased gradually in the last 263 hours ante partum from an average of 14.2 to 52.1 mmol/l sub partu.

11. The relaxation of the broad pelvic ligaments, the drop in temperature, and the decrease in progesterone are the most suited of the indicators of an impending delivery examined in this study for predicting the time of birth. The time of birth could be predicted to be in the next 22 hours on the basis of the relaxation of the broad pelvic ligaments in 52.2% of the cases. A prediction was possible in 43.5% of the cases on the basis of the drop in temperature, and in 91.3% of the animals using the reduction in progesterone levels.

12. A prediction of the time of birth to be in the next 22 hours was possible for all animals using the indicators of birth. Considering the clinical signs of partus (relaxing of the pelvic ligaments, and a decrease in temperature), a prediction of the time of birth was possible for the next 22 hours in 65.2% of the animals. In 34.8% of the animals a prediction for the next 22 hours could be made from the reduction in progesterone levels. In 8.7% of the cases, in which no reduction in the progesterone level could be seen, the time of delivery could be determined by considering the relaxation of the broad pelvic ligaments and the reduction in temperature.

13. The changes in hormone profiles are characterized by:

a) a gradual increase in total estrogens in the last 263 hours ante partum from an average of 1.64 ng/ml to 4.77 ng/ml sub partu,

b) a reduction in progesterone in two phases; in the first phase from 239 to 37 hours ante partum a gradual decrease from 7.20 to 4.80 ng/ml was seen, whereas in the second phase from 37 to 6 hours ante partum a sudden drop was registered, so that a minimum value of 0.9 ng/ml was seen sub partu,

c) an increase in total glucocorticoids in the last 37 hours ante partum from an average of 12.09 to 43.04 ng/ml sub partu, and

d) an increase in the estrogen:progesterone ratio.

14. Evaluation of the data showed a positive correlation between total estrogens and relaxation of the broad ligaments. The animals showing medium degrees of relaxation of the pelvic ligaments already 22 hours ante partum had the highest average estrogen values (4.83 ng/ml) in the last 96 hours ante partum. By comparison, the group in which the relaxation only occurred in the last 6 hours ante partum had estrogen values that were an average of 1.68 ng/ml lower.

15. Changes in the erythrogram are characterized by an increase in the number of erythrocytes, the hematocrit, and hemoglobin content in the last 48 hours ante partum. During this time the erythrocyte counts increased an average of 0.67 x

$10^6/\text{mm}^3$  to  $7.09 \times 10^6/\text{mm}^3$ , the hematocrit increased an average of 3.4% to 35.68%, and hemoglobin increased by an average of 1.1 g/dl to 11.78 g/dl sub partu.

16. Changes in the leukogram are characterized by a leukocytosis with neutrophilia in the last 37 hours ante partum. An eosinopenia was seen sub partu. The leukocytosis was registered by an average increase of 2500 cells/ $\text{mm}^3$  in the leukocyte count to 12980 cells/ $\text{mm}^3$  sub partu.

17. An increase in the transaminase activities of GOT and CK was found sub partu, whereas the values for GLDH and gamma-GT were not influenced by the preparatory phase of delivery. The GOT activity climbed an average of 4.5 U/l to 32.9 U/l sub partu. The value for CK increased to 57.9 U/l sub partu, which is an average increase of 25.8 U/l.