

Es war das Ziel der vorliegenden Arbeit, die Wirksamkeit einer 12-tägigen Progesteronapplikation mittels Vaginaleinlage und folgender Prostaglandininjektion hinsichtlich einer Brunstsynchronisation zu untersuchen. Weiterhin sollte überprüft werden, ob durch zusätzliche Applikation eines GnRH-Analog-Implantates die Ovulation terminiert und der Synchronisationseffekt im Sinne einer Ovulationssynchronisation erhöht werden kann.

An Versuchstag 0 wurde 40 Warmblutstuten unabhängig von ihrem aktuellen Zyklusstand eine Vaginaleinlage (1,9 g Progesteron) für die Dauer von 12 Tagen eingesetzt. Am Entnahmetag (Versuchstag 12) erhielten alle Stuten eine Prostaglandininjektion (6 mg Dinoprost). Während der induzierten Brunst wurde ein GnRH-Analog-Implantat (2,2 mg Deslorelin) bei Erreichen eines Follikeldurchmessers von  $\geq 40$  mm (Gruppe A) oder am dritten Rossetag (Gruppe B) subkutan appliziert. Gruppe C stellte die Kontrollgruppe dar.

Die Erhebung klinischer, ultrasonographischer und hormoneller Parameter fand an Versuchstag 0 und ab Versuchstag 12 täglich statt. Ab dem Zeitpunkt der Implantation des GnRH-Analog-Implantates wurde die rektale Untersuchung in 12-stündigen Abständen durchgeführt.

Es wurden folgende Ergebnisse erzielt:

Nach Progesteronapplikation und Prostaglandininjektion kamen 38 von 40 Stuten (97,5%) spätestens bis Versuchstag 17 in Rosse. Bei einer Stute der Gruppe C kam es zu einer Follikelatresie.

Aus den Gruppen A und B hatten bis zu dem Zeitpunkt 48 Stunden p. impl. jeweils 14 von 15 Stuten (93,3%) ovuliert. Aus Gruppe C im Vergleich zu Gruppe A bzw. im Vergleich zu Gruppe B hatten bis zu diesem Zeitpunkt 4 von 9 (44,4%) bzw. 5 von 9 (55,6%) Stuten ovuliert. Die Anzahl der Ovulationen bis zum Zeitpunkt 48 Stunden der Gruppen A und B unterschieden sich jeweils signifikant von der Anzahl in Gruppe C ( $p < 0,05$ ).

In den Gruppen A und B wurde eine Häufung der Ovulationen in dem Zeitraum 36 bis 48 Stunden p. impl. festgestellt; es hatten in jeder der beiden Gruppen 13 von 15 Stuten innerhalb

dieses Zeitraumes ovuliert. Die Ovulationen in Gruppe C im jeweiligen Vergleich verteilten sich über den Zeitraum bis 192 Stunden nach dem korrespondierenden Zeitpunkt.

Der durchschnittliche Versuchstag der Ovulationsfeststellung war für die Gruppen A, B und C  $18,5 \pm 2,2$ ,  $18,4 \pm 1,3$  und  $19,1 \pm 2,3$ .

In Gruppe B bestand eine Häufung an Versuchstag 18, es wurde bei 6 von 15 Stuten die Ovulation festgestellt.

Die Anzahl größerer Follikel ( $\geq 31$  mm) war nach 12-tägiger Progesteronzufuhr größer als zu Behandlungsbeginn. Ausgehend vom Implantationstermin sowie bezogen auf den Zeitpunkt der Ovulationsfeststellung erreichten die Follikelgröße und die Follikelindices in Gruppe C im jeweiligen Vergleich zu den Gruppen A und B höhere Werte, hatten dafür jedoch eine längere Entwicklungsdauer zur Verfügung.

Bezogen auf Versuchstag 12 kam es in allen Gruppen zu einem kontinuierlichen Anstieg des Vaginalindex.

Die Plasmaprogesteronkonzentration war nach Insertion der Vaginaleinlage zu jedem Messungszeitpunkt bis einschließlich Versuchstag 12 erhöht ( $p < 0,001$ ). Am Tag nach der Injektion von 6 mg Dinoprost lag sie bereits unter 1,0 ng/ml. Unter Progesteronzufuhr stieg die FSH-Konzentration bis Versuchstag 8 geringgradig an, die Östradiolkonzentration war an Versuchstag 8 ( $p < 0,05$ ) und an Versuchstag 12 ( $p < 0,01$ ) erhöht, und die LH-Konzentration sank bis zum Versuchstag 12 ( $p < 0,001$ ). Ein Einfluß der Applikation des GnRH-Analog-Implantates auf die Konzentrationen von Progesteron und Östradiol konnte nicht festgestellt werden. Die LH-Konzentration war in den Gruppen A und B bereits einen Tag nach der Implantation deutlich erhöht ( $p < 0,001$ ). Zwischen Gruppe A und Gruppe C war der Konzentrationsunterschied zu diesem Zeitpunkt signifikant ( $p < 0,05$ ). Zum Zeitpunkt der Ovulationsfeststellung konnte kein Gruppenunterschied beobachtet werden.

**Aus den erzielten Ergebnissen wird gefolgert:**

**Durch Progesteronapplikation mittels Vaginaleinlage und folgender Prostaglandininjektion ist eine ausreichende Brunstsynchronisation möglich.**

**Die subkutane Applikation des GnRH-Analog-Implantates ermöglicht eine Eingrenzung der Ovulation auf einen Zeitraum bis 48 Stunden p. impl. und somit eine Verkürzung des Östrus.**

**Die zusätzliche Applikation des GnRH-Analog-Implantates an brunstsynchronisierte Stuten zum Zeitpunkt des Erreichens eines Follikeldurchmessers von  $\geq 40$  mm oder am dritten Rossetag kann den Synchronisationseffekt im Sinne einer Ovulationssynchronisation nicht erhöhen. Bei der medikamentellen Zyklussteuerung mit dem Ziel der Ovulationssynchronisation ist es wichtig, den Follikelstatus aller zu synchronisierenden Stuten zu vereinheitlichen.**

Investigations on the synchronization of ovulation in mares.

## **6. Summary**

The goal of the present study was to examine the efficacy of a 12-day treatment with progesterone using an intravaginal device followed by an injection of prostaglandin in the synchronization of estrus. Furthermore, it was to be tested whether or not ovulation can be planned and the synchronization effect in the sense of an ovulation synchronization can be increased through an additional application of a GnRH-analogue.

A total of 40 warmblood mares received a vaginal device containing 1,9 g progesterone for 12 days on D 0 of the experiment regardless to the current cyclic status of the mares. On the day of its removal (D 12) the mares received an injection of prostaglandin (6 mg Dinoprost). During the induced estrus a GnRH-analogue-implant (2,2 mg Deslorelin) was applied subcutaneously when the follicles reached a diameter  $\geq$  40 mm (group A) or on D 3 of the estrus (group B). Group C served as the control group.

Clinical, ultrasonographic, and hormonal parameters were obtained on D 0 of the experiments and then daily from D 12 on. Rectal examinations were performed in 12-hour intervals following the implantation of the GnRH-analogue.

The following results were obtained:

After the application of progesterone and injection of prostaglandin 38 of the 40 (97,5%) had entered estrus by D 17 of the experiment. Follicle atresia occurred in one mare of group C. Ovulation had occurred in 14 of 15 mares (93,3%) of groups A and B within 48 h after having received the implant (Deslorelin). In comparison to group A and group B, four of 9 (44,4%) and five of 9 (55,6%) mares in group C, respectively, had ovulated by this time. The number

of ovulations within 48 h in groups A and B were significantly different from the number in group C ( $p < 0,05$ ).

In groups A and B numbers of ovulations occurred during the time period 36 and 48 h following implantation; 13 of 15 mares in both groups had ovulated within this period of time. The ovulations in group C in comparison were distributed over a period of time up to 196 h after that of time corresponding to the time of treatment.

Ovulation in groups A, B and C were determined on average on D  $18,5 \pm 2,2$ , D  $18,4 \pm 1,3$ , and D  $19,1 \pm 2,3$ , respectively, of the experiment. In group B a higher incidence of ovulations (6/15) was detected on D 18.

The number of larger follicles ( $\geq 31$  mm) was higher after the 12-day application of progesterone than at the beginning of the treatment. Beginning with the time of implantation as well as in reference to the time of the determination of ovulation, the values for follicle size and other follicular indices in group C reached higher values in comparison to groups A and B, but had on the other hand a longer time available for development.

A continual decline in the vaginal index was seen in all groups in reference to D 12 of investigations.

The plasma concentration of progesterone increased in values including those on D 12 immediately after the insertion of the vaginal device ( $p < 0,001$ ). Progesterone values were already below 1,0 ng/ml on the day after the injection of 6 mg Dinoprost. With the application of progesterone the FSH concentration increased slightly up to D 8, the estradiol concentrations measured on D 8 and D 12 were increased ( $p < 0,01$ ), and the concentration of LH dropped by D 12 ( $p < 0,001$ ). An influence of the application of the GnRH-analogue-implant on the concentrations of progesterone and estradiol could not be detected. The LH concentration was already clearly increased in groups A and B the day after implantation ( $p < 0,001$ ). A significant difference in concentration was seen between group A and C at this time ( $p < 0,05$ ). Groups did not differ in the time when ovulation was detected by manual palpation or ultrasound.

The results obtained allow the following conclusions:

A satisfactory estrus synchronization is achievable through the application of progesterone with the vaginal device and following prostaglandin injection.

The subcutaneous application of the GnRH-analogue-implant allows the limitation of ovulation to within 48 h after implantation and thereby a shortening of estrus.

The additional application of a GnRH-analogue-implant at the time the follicle reached a diameter  $\geq 40$  mm or on the third day of estrus does not increase the synchronization effect in terms of the synchronization of ovulation.

For zootechnical control of the cycle with the goal of synchronizing ovulation it is important to standardize the follicle status of all mares to be synchronized.