

5. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde der Einfluß von Leistungstraining, Turniereinsatz und Zuchtnutzung sowie der damit verbundenen physischen und psychischen Belastungen auf die Fruchtbarkeit von Zuchthengsten untersucht.

Die Untersuchungen wurden an insgesamt 32 Hengsten durchgeführt, die in vier Gruppen eingeteilt wurden: Gruppe 1 (n=8): Zuchthengste ohne Turniereinsatz, Gruppe 2 (n=4): Zuchthengste, die zusätzlich im Turniersport eingesetzt wurden, Gruppe 3 (n=10): Junghengste in der Eigenleistungsprüfung, Gruppe 4 (n=10): Schulhengste, die weder in der Zucht noch im Turniersport eingesetzt wurden. Bei den Tieren wurden im Untersuchungszeitraum jeweils in 14tägigen Abständen Blutproben und bei den Besamungshengsten zusätzlich Ejakulate gewonnen. Die Blutproben wurden hinsichtlich der Parameter LH, Prolaktin, Testosteron, Östradiol und Cortisol analysiert, von den Ergebnissen der Samenuntersuchung wurde das Ejakulatvolumen, die Dichte, die Gesamtspermienzahl des Ejakulates und die Vorwärtsmotilität der Spermienzellen ausgewertet. Zusätzlich zu den 14tägigen Untersuchungen wurden in den Monaten Mai und August Naloxonstimulationsversuche durchgeführt.

Hinsichtlich der basalen Konzentrationen von LH lagen lediglich bei den Schulhengsten jahreszeitliche Unterschiede vor (z.B. Februar: $7,9 \pm 1,0$ ng/ml; Mai: $11,9 \pm 1,2$ ng/ml). Gruppenunterschiede lagen zu zwei Untersuchungszeitpunkten zwischen den LH-Konzentrationen der Deck- und Besamungshengste ohne Turniereinsatz (2. Mai: $7,9 \pm 0,8$; 27. Juni: $8,0 \pm 0,7$ ng/ml) und den Schulhengsten (2. Mai: $12,9 \pm 1,7$; 27. Juni: $11,4 \pm 1,2$ ng/ml) vor. Weiterhin lag die LH-Sekretion der Junghengste in der Eigenleistungsprüfung zu jedem Untersuchungszeitpunkt von Juli bis Oktober signifikant niedriger als bei den Schulhengsten.

Die Hengste aller Gruppen wiesen zwischen den einzelnen Monaten jahreszeitlich bedingte unterschiedliche Prolaktinkonzentrationen auf. Gruppenunterschiede lagen jedoch lediglich zwischen den Junghengsten in der Eigenleistungsprüfung und den Schulhengsten vor. Die geringere Prolaktinkonzentration der Junghengste ist auf das, verglichen mit den Schulhengsten, geringere Alter dieser Tiere zurückzuführen.

Die Testosteronkonzentration zeigte bei den Hengsten der Gruppen 1, 3 und 4 eine deutliche saisonale Sekretionsdynamik. Hinsichtlich der basalen Testosteronfreisetzung konnten signifikante Unterschiede zwischen den in der Zucht eingesetzten Tieren (z.B. im Juni, Gruppe 1: $0,78 \pm 0,17$ ng/ml; Gruppe 2: $0,72 \pm 0,22$ ng/ml) und den züchterisch ungenutzten Tieren (Gruppe 4: $2,11 \pm 0,20$ ng/ml) gefunden werden. Mittelwertunterschiede zwischen den Junghengsten in der Eigenleistungsprüfung und den Schulhengsten konnten nicht ermittelt werden.

Für die Östradiolsekretion der Hengste lagen ähnliche Ergebnisse wie für die Testosteronfreisetzung vor. Die Regulation der testikulären Testosteron- und Östradiolausschüttung erfolgt beim Pferd also weitgehend parallel.

Das Cortisolsekretionsmuster der Gruppe der im Turniersport eingesetzten Zuchthengste (Gruppe 2) unterschied sich deutlich von demjenigen der Gruppen ohne besonderes Leistungstraining (Gruppen 1 und 4) und lag zu verschiedenen Probenentnahmezeiten signifikant höher (z.B. 18. April, Gruppe 2: $83,1 \pm 21,8$ ng/ml; Gruppe 1: $43,2 \pm 3,3$ ng/ml; Gruppe 4: $35,0 \pm 3,5$ ng/ml). Die bei den Hengsten der Gruppe 2 gefundenen hohen Cortisolkonzentrationen beeinflussten jedoch die endogene Regulation der Fortpflanzung und die Fruchtbarkeit dieser Tiere nicht nachteilig.

Die Junghengste in der Eigenleistungsprüfung unterschieden sich hinsichtlich der Cortisolfreisetzung nur zu Zeiten, in denen eine akute, physische oder auch psychische Belastung vorlag (Einstellung in die Hengstprüfungsanstalt, 3tägige Abschlußprüfung) von den Tieren der Kontrollgruppe (Schulhengste).

Eine Beteiligung endogener opioider Systeme an der Regulation der LH-, Prolaktin und Testosteronsekretion beim Hengst wurde in den eigenen Untersuchungen bestätigt. Die eigene Studie weist jedoch darauf hin, daß eine Zunahme der LH-Sekretion nach Applikation des Opiatantagonisten Naloxon unter anderem dadurch beeinflusst wird, ob ein Hengst züchterisch genutzt wird oder nicht. Eine Beeinflussung der LH-Reaktion nach Verabreichung von Naloxon, d.h. der opioiden Hemmung der GnRH- und LH-Freisetzung durch Leistungstraining und Turniereinsatz, konnte nicht gefunden werden. Die naloxoninduzierte LH-Ausschüttung bewirkte bei den Hengsten innerhalb von etwa 60 Minuten auch eine vermehrte Testosteronsekretion.

Die opioide Hemmung der Prolaktinfreisetzung scheint im Gegensatz zu LH weder von der Zuchtnutzung eines Tieres noch von der Belastung durch Training und Sporeinsatz beeinflusst zu werden.

Es wurden in dieser Studie keine Hinweise darauf gefunden, daß die im Turniersport eingesetzten Hengste gegenüber den ausschließlich in der Zucht verwendeten Hengsten eine herabgesetzte Fruchtbarkeit ausweisen. Die Untersuchungen zeigen aber, daß die Zuchtnutzung an sich, unabhängig von einem Turniereinsatz, bei Hengsten zu Veränderungen in der Freisetzung von Fortpflanzungshormonen führen kann.

6. Summary

Susanne Astrid Matheja (1995):

Influence of performance training and breeding on the regulation of reproduction in the stallion.

It was the aim of this study to determine effects of performance training and participation in competitions on fertility of breeding stallions.

A total of 32 stallions was investigated. The animals were divided into the following experimental groups: Group 1 (n=8): breeding stallions that did not take part in competitions and were not submitted to performance training; group 2 (n=4): breeding stallions that regularly took part in competitions; group 3 (n=10): three-year-old stallions during a 100-day performance evaluation in the stallion testing centre of Neustadt/Dosse stud; group 4 (n=10): stallions neither used for breeding nor for competitions, but submitted to light work in the riding school.

From all stallions throughout the experimental period (February to October), blood samples were withdrawn at 14-day intervals and in addition in the stallions used for artificial insemination, ejaculates were taken and evaluated for volume, sperm concentration, total sperm count and progressive motility. In the blood samples, concentrations of LH, prolactin, testosterone, oestradiol and cortisol were analyzed.

In addition to the samples at 14-day intervals, in May and August stimulation tests with the opioid antagonist naloxone were performed.

Significant seasonal changes in basal LH concentrations were found only in the riding school stallions (group 4, e.g. February: $7,9 \pm 1,0$ ng/ml; May: $11,9 \pm 1,2$ ng/ml). Differences between breeding stallions without training for competitions (May, 2nd: $7,9 \pm 0,8$; June, 27th: $8,0 \pm 0,7$ ng/ml) and riding school stallions (May, 2nd: $12,9 \pm 1,7$; June, 27th: $11,4 \pm 1,2$ ng/ml) were significant twice and LH values in the three-year old stallions at all times were significantly lower than in the riding school stallions.

Prolactin concentrations showed significant seasonal variations in stallions of all four groups. Differences between groups existed only between three-year old stallions and riding school stallions. The lower prolactin values in the three-year old animals can be explained by the lower age of these animal when compared to the other groups.

Seasonal dynamics of testosterone release were found in stallion of groups 1, 3 and 4. Average testosterone secretion in the riding school stallions, which were not used for breeding (e.g. in June: group 4: $2,11 \pm 0,20$ ng/ml), were significantly higher than in all active breeding stallions (group 1: $0,78 \pm 0,17$ ng/ml and group 2: $0,72 \pm 0,22$ ng/ml). No significant differences in mean plasma testosterone concentrations exist between three-year old and riding school stallions. Changes in oestradiol release were comparable to those in testosterone concentrations, indicating that testicular testosterone and oestradiol liberation is regulated at least partially in parallel.

Cortisol secretion patterns in the breeding stallions also used for competitions differed significantly from those in the stallions used for breeding only. Cortisol concentrations in the stallions taking part in competitions (group 2) at several times were significantly higher than in stallions not submitted to performance training (groups 1 and 4; f.e.. April, 18th: group 2: $83,1 \pm 21,8$ ng/ml; group 1: $43,2 \pm 3,3$ ng/ml; group 4: $35,0 \pm 3,5$ ng/ml). High cortisol concentrations did not affect endocrine regulation of reproduction and fertility in these animals. In the three-year old stallions, an increased cortisol release was found only at times when the animals were exposed to pronounced psychological or physiological stress (transport to the testing centre and change of environment at the beginning of training, final three-day test).

An involvement of endogenous opioid peptides in the regulation of LH-, prolactin- and testosterone release in the stallion could be confirmed. However, the LH response after application of the opioid antagonist naloxone was influenced by using the stallions for breeding and was significantly higher in riding school stallions than in active breeding sires. The opioid regulation of LH release was not influenced by training and competition. Naloxone-induced LH liberation was followed within 60 minutes by an increase in testosterone secretion. In contrast to LH, the opioid inhibition of prolactin release was affected neither by performance training nor by breeding.

The results of this study do not indicate that the fertility of stallions regularly taking part in competitions is reduced compared to sires used for breeding only. Breeding itself, however, is a factor that can influence the endocrine regulation of reproduction.