

5. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit soll einen Beitrag zur Darstellung von Hormonprofilen zum Fortpflanzungsgeschehen der untersuchten Wildtiere mittels nichtinvasiver Gewinnung von Untersuchungsmaterialien liefern. Für die eigene Untersuchung wurde bei folgenden Hirscharten und einer Giraffenart jeweils von einem weiblichen Tier Kotproben entnommen. Beim Primz-Alfred-Hirsch (*Cervus alfredi*), Süd-Pudu-Hirsch (*Pudu pudu*), Pampas-Hirsch (*Blastoceros bezoarticus*) sowie beim Okapi (*Okapia johnstoni*) Kotproben im Zoologischen Garten Berlin gesammelt. Die Auswahl der untersuchten Tiere wurde durch ihren Seltenheitswert (Hirschartige) sowie die Interessen (Okapi) des Zoologischen Gartens Berlin bestimmt und durch die verantwortlichen Zootierärzte getroffen.

Die Literaturübersicht beinhaltet eine kurze Darstellung des Aufbaus von Steroidhormonen, deren Wirkungsweisen sowie Ausscheidungsmechanismen im tierischen Organismus. Weiterhin werden die bisherigen Formen der Steroidhormonanalyse bei unterschiedlichem Probenmaterial kurz erläutert, unter Berücksichtigung von Östrogenen und Progesteronen. Anschließend erfolgt eine Darstellung der Umwelteinflüsse auf das Endokrinum bei Tieren mit einer Gegenüberstellung der endokrinologischen Besonderheiten und Unterschiede bei unseren Nutztierarten Rind, Schwein, Ziege, Schaf und Pferd. Die Literaturübersicht endet mit den bisherigen Erkenntnissen über untersuchte Wildtierarten.

Die eigene analytische Versuchsdurchführung war eine reine Anwendung der aus dem Institut für Biochemie der Veterinärmedizinischen Universität Wien bezogenen Materialien zur Steroidhormonbestimmung mittels EIA aus dem Kot von Wildtieren. Dabei wurden die Gesamtöstrogene und ein Gestagenmetabolit aus dem Kot der genannten Tierarten bestimmt. Die Bestimmung des Gesamtöstrogens umfaßten 17α -Östradiol, 17β -Östradiol und Östron. Die verwendete und beschriebene Methode wurde von BAMBERG et al. (1984) entwickelt.

Als Repräsentant der Gestagene wurde der Progesteronmetabolit (4 pregnene - 3,20 diol) bestimmt. Die Bestimmungsmethode wurde von MEYER et al. (1989a,b,c) entwickelt und von SCHWARZENBERGER et al. (1993a,b) für Zoo- und Wildtiere modifiziert. Es konnte festgestellt werden, daß bei den untersuchten Tierarten ein Zyklusgeschehen darstellbar ist. Insbesondere konnte das Verhalten der beiden Steroidhormonmetaboliten innerhalb der Phasen der Anöstrie des Östrus und der Gravidität aufgezeigt werden.

Die im Untersuchungszeitraum erfolgten Geburten, die unter diesen Versuchsbedingungen die einzig feststehenden biologischen Bezugsgrößen darstellten, ermöglichten es, fortpflanzungsbiologische Kennzahlen zu ermitteln (außer beim Pampas-Hirsch).

Im einzelnen wurden folgende Ergebnisse erzielt.

Schlüßfolgernd kann für die Primz-Alfred-Hirschkuh gesagt werden, daß die Methode der nichtinvasiven Steroidhormonbestimmung über den Kot eine Möglichkeit ist, die Sexualfunktion zu bestimmen. Dabei wurden beim Primz-Alfred-Hirsch 102 Kotproben über einen Zeitraum von 18 Monaten ausgewertet und es konnten sowohl die unterschiedlichen Phasen des Sexualzyklus als auch die bestehenden Graviditäten nachgewiesen werden. In der Untersuchung kam man weiterhin zu dem Schluß, daß der Primz-Alfred-Hirsch zu den saisonal polyöstrischen Tieren gehört und eine Tragezeit von 153 bis 164 Tagen besitzt. Eine Zykluslänge von 21 d konnte ermittelt werden. Der Zeitpunkt der Ovulation ist wahrscheinlich am Ende der Brunst. Ein erneuter post partaler Zyklus ist nach 5 - 6 Wochen zu beobachten gewesen. Das entspricht in etwa den Gegebenheiten bei dem Schaf und der Ziege. Gemessen an den Progesteronprofilen läuft der erste Zyklus beim Schaf bereits innerhalb von 25 d bis 30 d post partum ab (MOELLMANN, 1991). Signifikante Grenzwerte zur Feststellung, in welcher Reproduktionsphase sich das Tier befindet, können unter den Versuchsbedingungen nicht angegeben werden. Die Minimal- und Maximalwerte der beiden Steroidhormone sollen als Richtwerte angesehen werden.

Bei der Süd-Pudu-Hirschkuh wurden 90 Kotproben über einen Zeitraum von 18 Monaten ausgewertet. Schlüßfolgernd kann festgestellt werden, daß die Methode der nichtinvasiven Steroidhormonbestimmung aus dem Kot eine Möglichkeit ist, die Sexualfunktion beim Süd-Pudu-Hirsch zu bestimmen und mit Hilfe von Diagrammen darzustellen. Dabei konnten sowohl die unterschiedlichen Phasen des Sexualzyklus als auch bestehende Graviditäten und der geburtsnahe Zeitraum nachgewiesen werden. Die vorliegenden Ergebnisse lassen weiterhin den Schluß zu, daß der Süd-Pudu-Hirsch auch in Mitteleuropa saisonal polyöstrisch ist. Die Tragezeit beträgt 207 Tage bis 235 Tage. Das liegt im physiologischen Bereich bei Zugrundelegung der Angabe von GÖLTENBOTH u. KLÖS (1995a) mit 210 Tagen. Eine Zykluslänge von 14 d konnte ermittelt werden. Der Zeitpunkt der Ovulation ist wahrscheinlich am Ende der Brunst. Ein erneuter Zyklus ist 4 Wochen post partum zu beobachten gewesen. Die Ermittlung weiterer Fortpflanzungsdaten lassen sich aus dem Geburtstermin des ersten Kalbes am 28.04.1995 und dem vermuteten Zeitpunkt der erneuten Konzeption am 27.09.1995 errechnen. Der Abstand beträgt ca. 152 Tage. Die Zeit zwischen den Geburten beider Kälber beträgt 359 Tage.

Signifikante Grenzwerte zur Feststellung der Reproduktionsphase, in welcher sich das Tier befindet, können unter den Versuchsbedingungen nicht angegeben werden. Die Minimal- und Maximalwerte der beiden Steroidhormone stellen Richtwerte dar. Die genannten Schlussfolgerungen stimmen mit den Ergebnissen von BLANVILLAIN et al. (1996) überein.

Für die Untersuchung beim Pampas-Hirsch wurden 76 Kotproben über einen Zeitraum von 18 Monaten ausgewertet und es kann schlußfolgernd festgestellt werden, daß mittels der nichtinvasiven Gewinnung von Untersuchungsmaterial die Steroidhormonanalyse aus dem Kot zur Darstellung des Sexualzyklus möglich ist. Anhand der erstellten Hormonkurven konnten 13 Zyklen registriert werden, deren Länge zwischen 14 bis 21 Tage betragen. Diese Zyklen traten im Frühjahr 1995 (März bis Juni) und im Herbst 1995 (August bis November) auf. Damit steht fest, daß der Pampas-Hirsch ein saisonal polyöstrisches Tier ist.

Beim Okapi wurden 206 Kotproben über einen Zeitraum von 19 Monaten untersucht und es konnte festgestellt werden, daß mit Hilfe der Steroidhormonbestimmung aus dem Kot eine Darstellung des Sexualzyklusgeschehens möglich ist. Das Brunstgeschehen konnte registriert werden und zum Zeitpunkt der Brunst der Okapibullen zugelassen werden. Bestehende Trächtigkeiten können ermittelt werden. Eine ovarielle Dysfunktion kann mit Hilfe der Steroidhormonbestimmung dargestellt und registriert werden. Der geburtsnahe Zeitraum ist erst sehr kurz vor der Geburt (3 d) festzustellen. Damit ist neben anderen geeigneten Maßnahmen ein Schutz des Jungtieres bei Geburtsstörungen möglich. Die Angaben von SCHWARZENBERGER et al. (1993b) zu dem Verhalten von Progesteron in der Follikelpphase, in der Lutealphase und der letzten Phase der Trächtigkeit mit einem Verhältnis in der Reihenfolge von 1:10:100 stimmen mit den ermittelten Werten überein. Das Verhältnis Östrogen zu Progesteron hängt entscheidend davon ab, in welcher Phase der Fortpflanzung sich das Tier befindet. In der Follikelpphase (Brunst) schwankt das Verhältnis der Östrogene zu Progesteron zwischen 1:1 bis 1:3. Das Verhältnis kann sich in der gleiche Größenordnung auch umgekehrt verhalten. In der Lutealphase wird ein Verhältnis von 1:50-100 erreicht. Erst in der Gravidität steigt das Verhältnis drastisch zu Gunsten von Progesteron an und erreicht 1:400. Im Zeitraum der Geburt sinkt das Verhältnis Östrogen zu Progesteron a.p. auf 1:38 um p.p. auf 1:3 zu sinken. Schon 16 Tage p.p. steigt das Verhältnis auf 1:300. Im übrigen Zeitraum dominiert das Progesteron eindeutig über die Östrogene.

Die weiteren fortpflanzungsphysiologischen Daten haben nur bedingten Aussagewert, da sie aus dem Bereich der Nutztierhaltung kommen, wo eine maximale Reproduktion angestrebt wird.

Die hervorragende Nutzbarkeit der nichtinvasiven Bestimmung von Steroidhormonen aus dem Kot konnte bei Wildtieren gezeigt werden. Dabei ist die verwendete Methode eines EIA's

mittels Doppelantikörperbestimmung in der Lage, die endokrinologischen Gegebenheiten bei Wildtieren aufzuzeigen. Dazu kann sowohl die Progesteron- als auch die Östrogenbestimmung aus dem Kot verwendet werden.

Bei den untersuchten Wildtierarten hat sich gezeigt, daß die Progesteronbestimmung für die Graviditätsdiagnose geeignet ist. Die Östrogenbestimmung ist eher für die Bestimmung des Ovulationszeitpunktes und auch für die Feststellung des geburtsnahen Zeitraumes anwendbar. Die Arbeit hat gezeigt, daß die Wildtierarten sehr gut mit der angewendeten Methode zu untersuchen sind, gegebenenfalls können Zyklusverlängerungen, induzierter Embryonalhod bzw. Zyklusstörungen mit Hilfe der Methode dargestellt werden.

Non - Invasive Monitoring of Sexual Function in three different deer species and Okapi (*Okapia johnstoni*) by Measurement of Faecal Progestins and Estrogens

Summary

It is possible to monitor the reproductive status of three species of deers and Okapi (*Okapia johnstoni*) by measurement of rep. hormone levels in faecal samples. The species of deer are Prinz Alfred deer (*Cervus alfredi*); Southern-pudu (*Pudu pudu*) and Pampas deer (*Blastoceros bezoarticus*). In the present study faecal samples were collected at approximately weekly intervals during the oestrus cycle and pregnancy. Daily samples were taken over a 2 week period immediately after parturition by deers. Total immunoreactivity in faecal extracts were analysed for specific antibody 4 pregnen- 3,20 dione and 17α - oestradiol, 17β -oestradiol and oestron.

Using EIA it was possible to distinguish between the follicular and luteal phases of the oestrogen cycle. Mating corresponded to low concentrations of faecal progestagens. The Okapi pregnancy was 453 days long, 13 days longer, than GÖLTENBOTH (1995a,b) reported. The Prinz Alfred deer and Southern-pudu deer gave birth to 2 healthy calves during the experiments. The pregnancy was monitored by analysing the steroids estrogen and progesterone. The pregnancies of the Prinz Alfred deer lasted 164 days in 1994 and 153 days 1995. The pregnancy of the Southern-pudu deer was 206 days in 1994 and 236 days in 1995. Developing the monitoring endocrinological function by measurement of faecal progestins and estrogens has a lot of potential for animals in Zoo's worldwide.

The determination of faecal progestins and estrogen concentrations using EIA provides a practical method for diagnosis and confirmation of pregnancy in many zoo animals, but should, however, must be used cautiously, particularly if extended to species whose profiles have not been clearly established.