

Der Einsatz von Hormonen bei der Zuchtstute

Autor(en): **Waelchli, R.O.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **129 (1987)**

PDF erstellt am: **25.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-593095>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Aus der Klinik für Geburtshilfe und Gynäkologie der Haustiere mit Ambulatorium
der Universität Zürich

Der Einsatz von Hormonen bei der Zuchtstute

R. O. Waelchli

In der Pferdezucht kommen verschiedene Hormone zur Anwendung. Tabelle 1 gibt Auskunft über einige der am häufigsten eingesetzten und deren Indikationen.

Erfahrungsgemäss werden oft – vom Besitzer oder vom behandelnden Tierarzt – zu grosse oder unrealistische Erwartungen in hormonelle Behandlungen gesetzt, wodurch, namentlich bei unsachgemässem Einsatz, Medikamente oder sogar tierärztliche Massnahmen in Misskredit geraten können. Beispiele dafür sind nicht korrekt eingeleitete Geburten oder erfolglose Versuche zur Brunstinduktion mittels Prostaglandinen bei zyklischen Stuten ohne reifen Gelbkörper oder bei azyklischen Stuten während des (physiologischen) Winteranöstrus.

Die bekannte und wiederholt gestellte Forderung nach vorgängiger Optimierung von Haltung und Management hat selbstverständlich auch bei Hormonbehandlungen in der Pferdezucht ihre Bedeutung. So ist es beispielsweise sinnvoller, den Beginn der Zyklustätigkeit allenfalls durch den Einsatz von künstlichem Licht vorzuverlegen [40, 67], als bei isoliert und in dunklen Ställen gehaltenen Stuten dasselbe mittels Hormonen zu versuchen.

Tabelle 1 Übersicht über einige Hormone und deren Einsatz bei der Zuchtstute

Hormon/Hormonklasse	Indikation
Prostaglandine	Luteolyse/Unterbrechung der Frühträchtigkeit
Gestagene	Regulierung des Rossezyklus/ Brunstsynchronisation
Oxytocin	Geburtseinleitung Nachgeburtshaltung
humanes Choriongonadotropin (hCG)	Ovulationsinduktion

— Hauptindikationen
- - - Nebenindikationen

* Adresse: Dr. R.O. Waelchli, Winterthurerstrasse 260, 8057 Zürich

Unter den hiesigen Verhältnissen werden Zuchtstuten häufig von Tierärzten betreut, die sich in erster Linie mit Nutztieren beschäftigen. Bei der Stute kommen im wesentlichen dieselben Hormonpräparate zum Einsatz wie beim Rind. Weil sich aber Stuten in verschiedenen fortpflanzungsphysiologischen Parametern vom Rind unterscheiden, lassen sich Indikationen und auch Dosierungen nicht in allen Fällen von einer Spezies auf die andere übertragen. In jedem Fall sind gründliche Kenntnisse der Fortpflanzungsphysiologie Voraussetzung für sinnvolle und erfolgversprechende Hormonbehandlungen.

Im folgenden werden in einer Übersicht die wichtigsten klinischen Indikationen für Hormoneinsätze bei der Zuchtstute aus der Sicht der Praxis zusammengefasst und diskutiert. Um dem interessierten Leser den Einstieg in das vertiefte Studium zu erleichtern, wird auch die einschlägige Literatur anhand einer ausführlichen Bibliographie abgehandelt.

1. Induktion der Rosse mittels Luteolyse

Die Unterbrechung der Lutealphase durch die Applikation von Prostaglandinen oder analoger Substanzen mit dem Ziel einer Rosseinduktion ist eine in der Pferdezucht häufig praktizierte Massnahme. In Tabelle 2 sind einige Prostaglandinpräparate und deren Dosierungen aufgeführt. Voraussetzung für eine erfolgreiche Rosseauslösung ist ein reifes, d.h. mindestens 5 bis 6 Tage altes Corpus luteum [3, 44, 49]. Auf eine mögliche Ursache von Misserfolgen bei der Brunstausrösung beim Vorhandensein eines grossen Interöstrusfollikels wird im Abschnitt 5.2. kurz eingegangen.

Tabelle 2 Zur Luteolyse bei der Stute verwendete Prostaglandine und deren Dosierungen

Handelspräparat	generische Bezeichnung	luteolytische Dosis (gemäss Packungsbeilage)	Injektionsvolumen
Dinolytic TM a	Dinoprost	5 mg/Tier, i.m. od. s.k.	1 ml
Enzaprost TM b	Dinoprost	3–5 mg/Tier, i.m.	0.6–1 ml
Iliren TM c	Tiaprost	0.45 mg/Tier, i.m.	3 ml
Gabbrostim TM d	Alfaprostol	3 mg/Tier, i.m.	1.5 ml
Estrumate TM e	Cloprostenol	250 µg/Tier, i.m.	1 ml
Equimate TM f	Fluprostenol	250 µg/Tier, i.m.	5 ml
Synchrocept TM g	Prostalene	2 mg/Tier, s.k.	2 ml

a Biokema, Crissier-Lausanne

b Chassot & Cie AG, Köniz, Bern

c Hoechst AG, Vertrieb: Provet AG, Lyssach b. Burgdorf

d Dr. E. Gräub AG, Bern

e Coopers, Vertrieb: Schweiz. Serum- & Impfinstitut, Bern

f ICI-Pharma; in der Schweiz nicht mehr im Handel

g Syntex Corporation, California, USA; zur Zeit in der Schweiz nicht im Handel (im Gegensatz zu SynchroceptTM B (Fenprosalene))

1.1. Rosseinduktion nach übergangener Fohlenrosse

Die Ansichten darüber, ob die Fohlenrosse zur Wiederbelegung genutzt werden soll, gehen auseinander [20, pag. 374]. Die am häufigsten gegen die Belegung in der Fohlenrosse ins Feld geführten Argumente sind eine erniedrigte Konzeptions- und eine erhöhte Resorptionsrate [33, 39, 58]. Als Erklärung wird die unvollständige uterine Involution und mangelhafte Regeneration der Gebärmutterschleimhaut erwähnt. Es bestehen aber auch Arbeiten, wonach eine Belegung in der Fohlenrosse nicht als nachteilig oder sogar als vorteilhaft [11, 74] beurteilt wird. Anstelle einer unkritischen Voreingenommenheit für oder gegen eine Belegung in der Fohlenrosse empfiehlt Loy [37] eine sorgfältige Entscheidung von Fall zu Fall.

Eine Wiederbelegung in der Fohlenrosse ist im allgemeinen kontraindiziert nach Schwer- und Totgeburten, nach Nachgeburtshaltung oder beim Vorliegen einer makroskopisch veränderten Plazenta (Ödematisierung), oder bei Verletzungen der Geburtswege [58]. Im weiteren müssen Faktoren wie Rasse, Klima, Fütterung und Haltung sowie die Jahreszeit berücksichtigt werden [31].

Die Rosseinduktion am 20. bis 22. Tag postpartum mittels Prostaglandinen ist eine Alternative, welche zu guten Konzeptionsergebnissen führt [5, 75] und einem Kompromiss gleichkommt zwischen Fohlenrosse und der nächstfolgenden Brunst ungefähr 1 Monat postpartum. Nach Angaben in der Literatur beginnt die erste Rosse im allgemeinen zwischen dem 7. und 9. Tag postpartum, wobei mehr als 90% der Stuten erste Rossezeichen innerhalb von 5 bis 12 Tagen postpartum zeigen [20, pag. 372]. Wenn die Ovulation durchschnittlich am 4. Rossetag stattfindet [36], kann bei der Mehrzahl der Stuten am 20. Tag postpartum ein reifes Corpus luteum erwartet werden.

Eine weitere Indikation zur Verkürzung der Lutealphase besteht bei zyklischen Stuten, die aus irgendeinem Grund in der beobachteten vorausgegangenen Rosse nicht gedeckt werden konnten oder bei solchen, bei denen die Anwesenheit eines reifen Gelbkörpers angenommen werden kann. Der Zeitgewinn – gegenüber dem Abwarten der nächsten natürlichen Rosse – beträgt kaum mehr als eine Woche, dafür tritt in der Regel die Rosse relativ zuverlässig zwischen dem 2. und 4. Tag nach der Behandlung ein [20, pag. 207]. Wegen individueller Variationen im Intervall zwischen Beginn der Rosse und Ovulation ist der Eintritt der Ovulation weniger gut synchronisiert als der Rossebeginn.

1.2. Inaktivierung eines persistierenden Gelbkörpers

Ein persistierender Gelbkörper stellt eine weitere Indikation zur künstlichen Unterbrechung der Lutealphase dar. Persistierende Corpora lutea können sowohl bei laktierenden als auch nicht laktierenden [62] sowie bei gedeckten, aber nicht konzipierenden und auch bei nicht gedeckten Stuten [71] auftreten. Die Stuten haben einen erhöhten Uterustonius, eine geschlossene Zervix, eine blasse Scheidenschleimhaut, morphologische und funktionelle Persistenz des Gelbkörpers mit erhöhten peripheren Progesteronwerten sowie beträchtliche Follikelanbildung auf den Ovarien in Abwesenheit eines Embryos [20, pag. 348]. Der Zustand wird auch als Pseudogravidität [18] oder als Pseudogravidität vom Typ I (im Gegensatz zum Typ II bei einem Verlust der Trächtigkeit)

keit nach der Bildung der «endometrial cups» [2]) bezeichnet. Die Mechanismen der Pseudogravidität sind nicht restlos geklärt. In der Praxis werden die Befunde einer Pseudogravidität oft als Hinweise auf einen stattgefundenen frühembryonalen Fruchttod gewertet; experimentelle Arbeiten deuten auch auf eine embryo-induzierte Persistenz des Corpus luteum mit nachfolgendem Fruchttod als mögliche Ursache hin [30]. Eine Pseudogravidität bei einer nicht gedeckten Stute kann allerdings auf diese Weise nicht erklärt werden. In einer Untersuchung an nicht gedeckten pseudograviden Stuten [71] betragen die Intervalle bis zur nächsten spontanen Brunst zwischen 35 und 95 Tage. Die klassische Behandlungsmethode mittels intrauteriner Infusion von isotonischer Kochsalzlösung [8, 16] ist von der Behandlung mit Prostaglandinen, der heutigen Methode der Wahl, abgelöst worden [20, pag. 354; 34, 43, 62]. Der Beginn der induzierten Rosse kann nach 2 bis 4 Tagen erwartet werden. Weil der folliculäre Entwicklungsstand zur Zeit der Behandlung einen Einfluss auf das Intervall bis zur Ovulation hat, ist der Zeitpunkt der Ovulation, wie weiter oben erwähnt, weniger genau vorauszusagen [20, pag. 208; 62, pag. 38].

1.3. Brunstsynchronisation mittels zweimaliger Prostaglandinapplikation

Die erwähnte Variation im Intervall zwischen induzierter Luteolyse und Ovulationszeitpunkt ist dafür verantwortlich, dass eine Brunstsynchronisation bei Stuten schwieriger zu erreichen ist als beim Rind. Weil bei der Kuh der Ovulationszeitpunkt zeitlich relativ eng mit dem Brunstbeginn korreliert ist, kann beim zyklischen Tier 11 Tage nach prostaglandininduzierter Luteolyse praktisch immer ein reifes Corpus luteum erwartet werden [27]. Im Gegensatz dazu ist bei der Stute der Ovulationszeitpunkt enger mit dem Brunstende als mit dem Brunstbeginn korreliert [20, pag. 145]. Weil das Ende einer Rosse im Einzelfall nicht voraussehbar ist, wird auch der Zeitpunkt, an dem mit ziemlicher Sicherheit ein reifer Gelbkörper vorhanden sein wird, zu Beginn einer Rosse schwierig vorauszusagen sein. In der Literatur sind verschiedene Methoden beschrieben, wie bei der Stute unter Anwendung verschiedener Hormone (Prostaglandin, Progesteron, humanes Choriongonadotropin) allein oder in Kombination, eine mehr oder weniger zufriedenstellende Brunstsynchronisation erreicht werden kann. Auf Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden, es sei lediglich erwähnt, dass bei einem Synchronisationsversuch mittels zweimaliger Prostaglandinapplikation ein Behandlungsintervall von ca. 14 bis 18 Tagen, und nicht wie beim Rind von 11 Tagen, gewählt werden soll [14; 20, pag. 208].

2. Unterbrechung der Trächtigkeit

Zur Unterbrechung einer unerwünschten Trächtigkeit stehen verschiedene Methoden einschliesslich der manuellen Ruptur der Fruchtblase, der intrauterinen Infusion von steriler Kochsalzlösung oder desinfizierender Substanzen und der Injektion von Prostaglandinen zur Verfügung [35]. In diesem Rahmen soll lediglich die Methode mittels Prostaglandinen besprochen werden, und zwar gegliedert nach 3 physiologisch abgrenzbaren Trächtigkeitsabschnitten.

2.1. Die ersten 35 Tage der Trächtigkeit

Indikationen in diesem Zeitabschnitt sind hauptsächlich unerwünscht gedeckte Stuten sowie Zwillingsträchtigkeiten. Es gibt verschiedene Möglichkeiten des Vorgehens angesichts einer frühzeitig diagnostizierten Zwillingsträchtigkeit [19, 21, 50]; eine davon ist die Trächtigkeitsunterbrechung mit anschliessender Wiederbelegung. Eine einmalige Applikation einer luteolytischen Prostaglandindosis führt beim Vorhandensein eines reifen Gelbkörpers, am zuverlässigsten ab dem 7. oder 8. Tag nach der Ovulation, zu einem Abbruch der Trächtigkeit mit anschliessender Rosse und Ovulation [20, pag. 336]. Aufgrund limitierter experimenteller [53a] und klinischer Erfahrungen kann angenommen werden, dass die Fruchtbarkeitsparameter solcher Rossen innerhalb der Norm liegen [35].

2.2. Die Periode der akzessorischen Trächtigkeitsgelbkörper

Um den 38. Tag der Trächtigkeit beginnt die Bildung der sogenannten endometrial cups durch eine Invasion von Trophoblastzellen ins Endometrium [4]. Diese Strukturen sind verantwortlich für die Produktion des equinen Choriongonadotropins (eCG; auch pregnant mare serum gonadotropin [PMSG] genannt). Das eCG kann zwischen dem 40. und 120. Trächtigkeitstag im Serum der Stute nachgewiesen werden (MIP-Test) und veranlasst die Bildung der akzessorischen Gelbkörper.

Ein Trächtigkeitsabbruch in diesem Zeitabschnitt ist durch zwei Besonderheiten charakterisiert. Erstens reicht eine einmalige Prostaglandinapplikation nicht in allen Fällen für eine Abortinduktion aus, und zweitens ist ein Abort – ob spontan oder eingeleitet – praktisch nie von einer fertilen Brunst gefolgt [20, pag. 336; 35]. Demgegenüber führen ein- oder zweimal täglich applizierte Prostaglandininjektionen über 4 bis 5 Tage ziemlich zuverlässig zum Abbruch der Trächtigkeit [35, 70].

2.3. Nach dem 4. Trächtigkeitsmonat

Die Aborteinleitung in diesem Zeitraum ist nicht genügend erforscht. Bei täglicher Applikation der doppelten luteolytischen Dosis von Prostaglandin $F_{2\alpha}$ (1 mg/45 kg) kann in ca. 70% der Fälle ein Abort während der 1. Behandlungswoche und in den restlichen Fällen in den folgenden 3 Wochen erwartet werden [20, pag. 337; 35]. Nach dem 10. Trächtigkeitsmonat kann ein Abort bzw. eine Frühgeburt wenige Stunden nach einer Prostaglandininjektion auftreten [35].

3. Die Regulierung der Zyklustätigkeit zu Beginn der Decksaison

In den Monaten Januar bis März, d.h. während des Übergangs vom Winteranöstrus zur physiologischen Decksaison, sind die Rossezyklen vieler geschlechtsgesunder Stuten unregelmässig. Die Rossedauer kann zwischen einem und mehr als 10 Tagen variieren, und eine Ovulation kann ausbleiben, selbst wenn grosse palpierbare Follikel auf den Ovarien vorhanden waren [20, pag. 102; 28]. Von Pferdebesitzern werden Stuten mit unregelmässigen Zyklen und verlängerten Rossen oftmals als krankhaft angesehen und wegen Dauer- oder Wildrössigkeit dem Tierarzt zur Behandlung vorgestellt, ob-

wohl der Zustand in der erwähnten Jahreszeit – und in unseren Breitengraden – als physiologisch anzusehen ist. Es empfiehlt sich deshalb, die Pferdebesitzer und -züchter über die Saisonalität des Rossezyklus aufzuklären. In praktisch allen Fällen reguliert sich die Zyklustätigkeit von selbst ein, so dass ab April/Mai mit «normalen» durchschnittlichen Rosse- und Interöstrusperioden von ca. 7 bzw. 15 Tagen [20, pag. 133] gerechnet werden kann. Die Saisonalität ist jedoch nicht bei allen Stuten gleich stark ausgeprägt, und viele Stuten konzipieren denn auch problemlos im ersten Quartal des Jahres.

Verlängerte Rossen zu Beginn der Decksaison – besonders, wenn palpierbare grosse Follikel noch nicht vorhanden sind – machen zahlreiche Belegungen notwendig; zudem wird in vielen Fällen eine Konzeption durch das Ausbleiben der Ovulation verhindert. Dadurch wird das Deckgeschäft zeitraubend und kostspielig. Eine Einregulierung von unregelmässigen Brunstzyklen zu Beginn der Decksaison kann mit gestagene Hormonen versucht werden. Diese Methode wurde zuerst von *Pascoe* (bei 7) vorgeschlagen und später von *Van Niekerk et al.* [77] näher untersucht. Die letztgenannten Autoren behandelten Stuten mit verlängerten Rossen und solche mit verlängertem Interöstrus mit 100 mg Progesteron in Öl, intramuskulär appliziert über 7 Tage. Bei 5 Stuten, die seit mindestens 21 Tagen rössig gewesen waren, verschwanden die Rossezeichen innerhalb von 2 Tagen nach der 1. Injektion und alle wurden erneut brünstig innerhalb von 3 Tagen und ovulierten innerhalb von etwa 8 Tagen nach der letzten Injektion. Vier der 5 Stuten konzipierten. Bei Stuten mit verlängertem Interöstrus besteht bei dieser Behandlungsmethode nur dann eine Aussicht auf einen Erfolg (d.h. Auslösung einer Rosse mit anschliessender Ovulation), wenn eine ovarielle Aktivität in Form von mehreren mindestens 15 bis 25 mm grossen Follikeln vorliegt. Die Gestagenbehandlung zeigt bei Stuten mit kleinen inaktiven Ovarien keine Wirkung [77].

Diese Behandlungsmethode basiert auf dem sogenannten Rebound-Phänomen, d.h. auf der Wiederausschüttung von Releaserhormonen nach dem Absetzen einer temporären gestagenbedingten Blockade von übergeordneten Zentren des Hypothalamus-Hypophysen-Systems.

Als Gestagene stehen v.a. synthetisches Progesteron in Öl oder als Kristallsuspension sowie das Progesteronderivat Chlormadinonazetat (CAP) – in öliger Lösung oder in Tablettenform – zur Verfügung. In gewissen Ländern ist ein weiteres orales Progesteronderivat (Altrenogest, Regu-mate™, Hoechst-Roussel) im Handel. Die Anwendung und Dosierung einiger gestagener Präparate ist aus Tabelle 3 ersichtlich.

Weil das Rebound-Phänomen auf einer zentralen Blockierung mit anschliessender plötzlicher Aufhebung derselben beruht, ist möglicherweise das (kürzerwirkende) ölige Progesteron der längerwirkenden Kristallsuspension vorzuziehen. Zur besseren Zyklusblockade mittels CAP wird vom Hersteller eine initiale intramuskuläre Injektion von 50 mg empfohlen. Auf eine vollständige Aufnahme der Tabletten ist zur Vermeidung von Unterdosierungen streng zu achten. In einer Untersuchung [9] an Ponystuten gelang es nämlich nicht, bei täglicher oraler Verabreichung von 10 mg CAP Brunstsymptome auszuschalten. Im Anschluss an eine 7tägige Gestagenbehandlung wird, wegen der relativ kurzen Dauer, eine Prostaglandininjektion zur Inaktivierung von eventuell vorhandenem Luteingewebe empfohlen [14].

Subkutane Progesteronimplantate oder intravaginal applizierbare Progesteronträger können zum gleichen Zweck verwendet werden [65, 73], obwohl sie noch keine ausgedehnte Anwendung in der Praxis erfahren haben.

An der hiesigen Klinik wird von der beschriebenen Gestagenbehandlung am Ende des Winteranöstrus gelegentlich Gebrauch gemacht, sofern eine genügende Follikelanbildung vorliegt. Eine intramuskuläre Injektion von 50 mg CAP wird gefolgt von täglichen oralen Gaben von 20 bis 40 mg (je nach Gewicht der Stute) während 7 bis 10 Tagen und einer Prostaglandinjektion 1 Tag nach der letzten Tablette. Obwohl keine kontrollierten Untersuchungen durchgeführt wurden, besteht der Eindruck einer beschleunigten Normalisierung der Zyklustätigkeit bei behandelten Stuten.

4. Retentio secundinarum

Die Nachgeburt wird bei der Stute normalerweise eine halbe bis 3 Stunden postpartum ausgestossen [1, 58]. Bleiben die Eihäute nach dieser Zeit bis zu etwa 6 Stunden haften, liegt «verzögerter Abgang» vor, während bei einem Nichtabgang innerhalb von 6 bis 12 Stunden von einer Nachgeburtshaltung gesprochen wird [1]. *Rossdale* und *Ricketts* [62] bemerken dazu, dass keine exakten Kriterien vorliegen, nach denen eine Retentio secundinarum als pathologisch definiert werden könne. Als Folgeerscheinungen der Nachgeburtshaltung sind vor allem Metritis und Lochiometra sowie die Geburtsrehe gefürchtet. Die Retentio secundinarum hat im allgemeinen eine günstige Prognose [1,58].

In der Literatur sind verschiedene Angaben bezüglich Behandlungszeitpunkt zu finden. *Aehnelt* und *Frerking* [1] empfehlen einen sorgfältigen Abnahmeversuch innerhalb von 6–24 Stunden, weisen aber auf die günstigere Prognose bei Behandlungen innerhalb von 6 Stunden hin. *Rossdale* und *Ricketts* [62] sowie *Roberts* [58] empfehlen, etwa 10 bzw. 12 Stunden mit Behandlungsversuchen zuzuwarten.

Übliche Behandlungsmethoden bestehen aus manuellen Ablöseversuchen und parenteralen Oxytocinjektionen, allein oder kombiniert. *Vandeplassche et al.* [76] empfehlen Dauertropfinfusionen von 30 bis 60 I.E. verabreicht in 1–2 L isotoner NaCl über einen Zeitraum von 1 bis 2 Stunden. Dadurch werden in den meisten Fällen die Eihäute spontan ausgestossen oder sie können nach der Infusion durch leichten manuellen Zug entfernt werden. Eine Alternative dazu sind intramuskuläre oder subkutane Applika-

Tabelle 3 Übersicht über die Applikationsart einiger gestagener Hormone bei der Stute

Hormon	Applikationsart	Dosierung	Behandlungsdauer
Öliges Progesteron	intramuskulär	100–200 mg täglich	7–10 Tage
Chlormadinonazetat (CAP)	intramuskulär	50–100 mg	am 1. Tag, danach
	oral	20 mg täglich	7–10 Tage
Altrenogest (Regu-mate™)	oral	0.44 mg/kg	12–15 Tage

tionen von 20–40 I.E. im Abstand von 2 bis 3 Stunden [57]. An unserer Klinik werden in der Regel Stuten, bei denen die Eihäute 3 bis 6 Stunden nach der Geburt noch nicht abgegangen sind, mit Oxytocinapplikationen, gegebenenfalls gefolgt von leichtem manuellen Zug, behandelt, während in der Literatur [1] beschriebene manuelle Ablöseversuche nur in Ausnahmefällen zur Anwendung kommen. Es wird in Kauf genommen, dass möglicherweise Stuten behandelt werden, bei denen die Eihäute nach weiterem Zuwarten spontan abgehen würden. Die Behandlung besteht aus niedrigen Oxytocindosen (10 bis 20 I.E.), die alle 15 bis 25 Minuten je zur Hälfte intramuskulär und subkutan injiziert werden. Diese Behandlung führt in den meisten Fällen innerhalb von 1 bis 2 Stunden zum Abgang der Eihäute. In verschleppten Fällen wird auch von der Dauertropfinfusion Gebrauch gemacht. Bei Bedarf wird die Behandlung wiederholt bzw. fortgesetzt, in hartnäckigen Fällen verbunden mit leichtem Zug und unter sorgfältiger Vermeidung des Zerreißens der Eihäute. Nach dem Abgang werden die Eihäute ausgelegt und auf ihre Vollständigkeit hin überprüft. Nach verschleppten Fällen und beim Vorhandensein von dünnflüssigen übelriechenden Lochien werden Uteruspülungen mit desinfizierenden oder antibiotischen Lösungen vorgenommen.

5. Ovulationsauslösung während der Rosse

Wie im Abschnitt 1.3. erwähnt wurde, ist bei der Stute der Ovulationszeitpunkt zeitlich enger mit dem Rosseende als mit dem Rossebeginn korreliert [20, pag. 204]. In einer Gruppe von 107 rossigen Stuten beobachtete *Nishikawa* [47] 69 Ovulationen am zweitletzten Tag der Rosse. Mit Ausnahme von 2 Pferden ovulierten alle – mit abnehmender Häufigkeit – entweder am zweitletzten, drittletzten oder letzten Tag der Rosse. In diesem Zusammenhang wurde von *Witherspoon* darauf hingewiesen, dass die Aussage «die Rosse ist im allgemeinen 24–48 Stunden nach der Ovulation beendet» physiologisch sinnvoller wäre als «die Stute ovuliert im allgemeinen 24–48 Stunden vor Rosseende» [69]. Weil die Rosse-dauer grossen saisonalen und individuellen Schwankungen unterliegt, ist auch die Zeitspanne zwischen Rosseeintritt und Ovulation variabel. Während in der physiologischen Decksaison (Sommermonate) bei zyklischen Stuten Brunstbeginn bzw. -ende ziemlich genau 22 Tage auseinanderliegen, können Brunstzyklen zu Beginn der Decksaison sehr unregelmässig sein [20, pag. 134]. Dadurch kann die Voraussage des Rosseendes und somit des Ovulationszeitpunktes erschwert sein.

5.1. Ovulationsinduktion mittels humanem Choriongonadotropin (hCG)

In der Pferdezucht wird von der Ovulationsinduktion während der Rosse häufig Gebrauch gemacht, und zwar in der Absicht, den Deckzeitpunkt besser mit dem Ovulationszeitpunkt zu korrelieren, oder die Anzahl der erforderlichen Belegungen durch eine Verkürzung der Rosse zu reduzieren [20, pag. 204; 45, 58]. Zur Ovulationsinduktion wird hauptsächlich hCG verwendet. Demgegenüber hat sich GnRH für die Ovulationsauslösung in der Praxis nicht bewährt [20, pag. 205; 42, 45]. In kontrollierten Versuchen konnte gezeigt werden, dass eine einmalige Injektion von hCG am 1. oder 2. Tag der Rosse deren Dauer signifikant verkürzt. Mehr als 80% der Stuten ovulierten inner-

halb von 48 Stunden – davon ca. $\frac{3}{4}$ zwischen 24 und 48 Stunden – nach der hCG Injektion. Die Konzeptionsraten waren vergleichbar mit denjenigen unbehandelter Kontrollen [72]. Als Voraussetzungen für die Ovulationsinduktion gilt – neben den bekannten Zuchttauglichkeitskriterien – das Vorhandensein eines reifen Brunstfollikels. Für den Praktiker stellt sich somit das Problem, den Reifegrad eines Follikels abzuschätzen. Obwohl dafür keine exakten Kriterien bestehen, ist doch bekannt, dass eine Korrelation besteht zwischen der Follikelgrösse und der Dauer bis zur Ovulation, d.h., Follikel kurz vor der Ovulation sind im Durchschnitt grösser als solche, die einige Tage vor der Ovulation palpieren werden können [19]. Bedingt durch die grossen individuellen Variationen bezüglich der Grösse präovulatorischer Brunstfollikel – der Follikeldurchmesser kann zwischen 2 und 10 cm schwanken [58] – kann die Abschätzung des Reifegrades im Einzelfall erschwert sein. Nach Angaben in der Literatur sollte ein Follikel zur Ovulationsinduktion eine Minimalgrösse von 25 bis 40 mm aufweisen [2, 24, 42, 45, 62].

Dosierungsempfehlungen schwanken zwischen 1500 und 10000 I.E. hCG, wobei die niedrigeren Dosierungen i.v. und die höheren i.m. oder s.k. appliziert wurden. Es bestehen Hinweise, dass die Konzeptionsraten nach höheren Dosierungen (4500 bis 6000 I.E. i.v.) schlechter ausfallen als nach niedrigeren (3000 I.E. i.v.) [68]. Für den Praxisgebrauch dürften demnach intravenös applizierte Mengen von 1500 bis 3000 I.E. hCG zweckmässig sein. *Rossdale* und *Ricketts* [62] empfahlen, die Behandlung im Zeitraum von ca. 6 Stunden vor bis unmittelbar nach der Belegung vorzunehmen.

Wie beim Rind stellt sich auch bei der Stute die Frage nach der Antikörperbildung nach wiederholten Injektionen von hCG. Diesbezügliche Literaturangaben sind widersprüchlich, obwohl von einer Produktion von Antikörpern mit einer Halbwertszeit von einem bis mehreren Monaten berichtet wurde. Die Antikörper zeigten aber keine Kreuzreaktion mit endogenem Luteinisierungshormon [60].

5.2. Ovulationsinduktion mittels Prostaglandinen

Seit kurzem werden auch Prostaglandine zur Ovulationsauslösung bei rossigen Stuten verwendet [5, 6, 54, 66]. Diese Versuche basieren auf der Beobachtung, dass Prostaglandin $F_{2\alpha}$ oder analoge Substanzen zu einem vorübergehenden Anstieg von LH, FSH, Progesteron und Östradiol im Plasma führen, bevor der Progesteronspiegel abfällt [46, 48]. *Nett et al.* [46] vermuteten, dass die Prostaglandinapplikation eine GnRH-Ausschüttung im Hypothalamus bewirkt. Es ist bekannt, dass Stuten wenige Tage nach intrauteriner NaCl-Infusion [44] oder Prostaglandininjektion [38] im Interöstrus ovulieren können, ohne rossig zu werden, sofern zur Zeit der Behandlung ein reifer Follikel vorhanden war. Der endgültige Beweis, dass solche Ovulationen prostaglandininduziert sind, ist nicht erbracht, weil reife Interöstrusfollikel auch spontan ovulieren können [45]. Dennoch wurde empfohlen, vor einer Prostaglandinbehandlung im Interöstrus die Ovarien auf das Vorhandensein grosser Follikel zu palpieren, weil die Möglichkeit einer prostaglandininduzierten Ovulation innerhalb von 2 bis 4 Tagen mit anschließender Gelbkörperformation besteht, ohne dass die erwartete Rosse eintritt [45]. In einer kontrollierten klinischen Untersuchung führte die Injektion eines synthetischen Prostaglandins 84 Stunden nach Rossebeginn zu einer signifikanten Verkürzung

des Intervalls zwischen Behandlung und Ovulation sowie der Dauer der Rosse [66]. Falls sich diese Methode in der Praxis bewähren sollte, stünde der Behandlung mit hCG und der damit verbundenen unerwünschten Antikörperproduktion eine interessante Alternative gegenüber.

6. Geburtseinleitung

In der Praxis werden Geburtseinleitungen bei der Stute hauptsächlich aus medizinischen oder organisatorischen Gründen durchgeführt. In Fällen von übermässig verlängerter Trächtigkeitsdauer mit starkem Milchlaufenlassen, präpartaler Kolik, Bauchhernien oder Bauchdeckenabrissen, Verletzungen im Beckenbereich oder bei anderen Zuständen, die sich mit dem Fortschreiten der Gravidität verschlimmern könnten, ist es vorteilhaft, die Geburt unter sorgfältiger tierärztlicher Überwachung ablaufen zu lassen. Organisatorische Gründe für eine Geburtseinleitung können von Besitzern oder Gestütsleitern geltend gemacht werden, wenn eine permanente Geburtsüberwachung aus personellen Gründen nicht möglich ist.

Über die Geburtsinduktion bei der Stute sind zahlreiche Arbeiten veröffentlicht worden [13, 15, 17, 22, 23, 25, 29, 32, 51, 52, 53, 55, 56, 58, 59, 61, 62, 63, 64]. Verschiedene Autoren stellen fest, dass eine lege artis durchgeführte Geburtseinleitung keine nennenswerten Gefahren birgt für Stute und Fohlen [22, 29, 32, 53], oder die Geburtsinduktion wird als Managementfaktor beschrieben, der hilft, die Überwachung der Geburt rationeller zu gestalten und perinatale Verluste zu vermeiden [55, 56]. In einer Übersichtsarbeit aus England, in der verschiedene Methoden zur Geburtseinleitung kritisch beleuchtet werden, wird jedoch der Schluss gezogen, dass aufgrund vorhandener Kenntnisse eine routinemässige Anwendung keiner der Methoden empfohlen werden kann [25, 61]. Als mögliche Risiken werden Schweregeburten und schwache oder unreife Fohlen erwähnt.

Um das Risiko für das Fohlen möglichst gering zu halten, müssen für eine Geburtseinleitung folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Trächtigkeitsdauer sollte mindestens 320 Tage [25, 61, 62] oder sicherheitshalber mindestens 330 [56, 58] oder 340 Tage [41] betragen.
- Das Euter sollte genügend entwickelt sein und Kolostrum oder mindestens ein milchähnliches Sekret enthalten.

Eine vaginale Untersuchung der Stute vor der Einleitung gibt Auskunft über den Öffnungsgrad der Zervix bzw. über einen allfälligen bereits spontan erfolgten Geburts-eintritt. Lage, Stellung und Haltung der Frucht werden durch eine rektale Palpation ermittelt. Die von einigen Autoren [22, 55, 56] als Bedingung geforderte Zervixöffnung für etwa 2 bis 3 Finger ist nach anderen Angaben [17, 25, 32, 61] nicht unbedingte Voraussetzung.

Diese Übersicht beschränkt sich auf die Diskussion der Geburtseinleitung mittels Oxytocin, obwohl, hauptsächlich aufgrund britischer Arbeiten [63, 64], auch das synthetische Prostaglandinanalogue Fluprostenol (Equimate™) verwendet werden kann. Oxytocin kann i.m. oder i.v. appliziert werden. Intramuskuläre Oxytocingaben von 20 bis 150 I.E. führen in der Regel innerhalb einer Stunde zur Geburt, wobei die höheren

Dosierungen zu einer intensiveren Wehentätigkeit und schnelleren Austreibung führen [23, 53]. Allzuhohe Dosierungen sind jedoch unnötig und möglicherweise nachteilig, indem sie, ähnlich wie bei der Sau [12], zu Uterusspasmen führen könnten [51]. Intramuskulär verabreichtes Oxytocin in einer Dosierung von 40 bis 60 I.E. führt zu einer risikoarmen Geburt innerhalb von einer Stunde. Bei der intravenösen Applikation führen Dosierungen zwischen 2.5 und 12 I.E. im gleichen Zeitraum zur Geburt. Höhere Dosierungen sind nicht nötig, und es scheint sogar, dass die Uteruskontraktionen nach einer initialen Stimulierung durch exogenes Oxytocin durch endogenes Oxytocin und Prostaglandin aufrecht erhalten werden [51]. Sollte die Wehentätigkeit vor der Geburt des Fohlens nachlassen, kann die Oxytocinapplikation in 20minütigen Intervallen wiederholt werden [51]. Die Nachgeburt geht in den meisten Fällen, unabhängig von der Applikationsart, innerhalb von wenigen Stunden nach der Geburt ab [53, 55, 56].

Bei einer Geburtseinleitung wird vom verantwortlichen Tierarzt eine ununterbrochene Überwachung der Stute bis zur Geburt des Fohlens erwartet; ein vorzeitiges Verlassen der gebärenden Stute ist kontraindiziert [56]. Wegen des raschen Ablaufes einer oxytocininduzierten Geburt sind wiederholte Untersuchungen der Geburtswege und der Frucht angezeigt, damit allfällige Stellungs- und Haltungsanomalien rechtzeitig behoben werden können [17, 56]. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass das Fohlen zu Beginn des Öffnungsstadiums physiologischerweise eine untere oder seitliche Stellung einnimmt und sich anschliessend während der Geburt in eine obere Stellung dreht [26].

Im Falle eines Misserfolges der Geburtsinduktion, z.B. bei Komplikationen infolge Lage-, Stellungs- oder Haltungsanomalien oder bei der Geburt einer toten Frucht, wird der Besitzer möglicherweise versuchen, die Geburtseinleitung *per se* und somit den behandelnden Tierarzt für den Verlust verantwortlich zu machen. Mögliche Komplikationen und Risiken, besonders beim Vorliegen einer medizinischen Indikation, sollten deshalb vor der Einleitung mit dem Besitzer besprochen werden; ebenfalls der Umstand, dass Faktoren, die bei einer Spontangeburt zu Komplikationen führen würden (z.B. absolut zu grosse Frucht), auch bei einer eingeleiteten Geburt Probleme verursachen werden. Im Falle eines vermuteten drohenden Abortes, beim Vorliegen eines abnormalen Vaginalausflusses oder beim Verdacht einer toten Frucht sollte aus den dargelegten Gründen eine Geburtsinduktion höchstens nach sorgfältiger Absprache mit dem Besitzer vorgenommen werden [17]. Auf der anderen Seite kann aber dem Besitzer gegenüber darauf hingewiesen werden, dass bei allfälligen korrigierbaren Stellungs- und Haltungsanomalien mögliche Verluste vermieden werden können.

Zusammenfassung

Der Einsatz von Hormonen bei der Zuchtstute bezüglich Luteolyse, Unterbrechung der Trächtigkeit, Regulierung der Zyklustätigkeit zu Beginn der Decksaison, Nachgeburtshaltung, Ovulationsauslösung und Geburtseinleitung wird besprochen unter Berücksichtigung von Prostaglandinen, Gestagenen, Oxytocin und humanem Choriongonadotropin.

Résumé

L'utilisation d'hormones chez la poulinière est discutée en ce qui concerne la lutéolyse, l'interruption d'une gestation indésirable, la régulation de l'activité cyclique au début de la saison de monte,

la rétention placentaire, le déclenchement de l'ovulation et la provocation des naissances. Les hormones considérées sont les prostaglandines, les gestagènes, l'oxytocine et la gonadotropine chorionique humaine.

Riassunto

Viene discusso l'uso di ormoni applicati a cavalle da allevamento per ottenere luteolisi, interruzione della gravidanza, regolazione del ciclo all'inizio della stagione di monta, ritenzione della seconda, provocatione dell'ovulazione, stimolazione del parto, con particolare riguardo alle prostaglandine, gestageni, ossitocina e coriogonadotropina umana.

Summary

The use of hormones in the brood mare is discussed in relation to luteolysis, termination of unwanted pregnancy, regulation of the estrous cycle, retained placenta, induction of ovulation and induction of parturition. The hormones considered are, prostaglandins, progestins, oxytocin and human chorionic gonadotropin.

Literatur

- [1] *Aehnelt E. und Frerking H.*: Störungen der Nachwehen und des Abganges der Nachgeburt. In: J. Richter/R. Götze, Tiergeburtschilfe, 3. Aufl., G. Rosenberger und H. Tillmann (Hrsg.), Verlag Paul Parey. pp. 559–594 (1978). – [2] *Allen W.E.*: The use of hormones in the control of reproductive function in the mare. In Practice, March 1984, pp. 55–60. – [3] *Allen W.R. and Rawson L.E.A.*: Control of the mare's oestrous cycle by prostaglandins. J. Reprod. Fert. 33, 539–543 (1973). – [4] *Allen W.R., Hamilton D.W. and Moor R.M.*: The origin of equine endometrial cups. II. Invasion of the endometrium by trophoblast. Anat. Rec. 177, 485–501 (1973). – [5] *Arbeiter K. und Arbeiter Elfriede*: Anwendung von Prostaglandin-F_{2α}-Analoga bei der Stute: I. Alfaprostol zur Ovulationsauslösung während der Rosse und II. Tiaprost zur Brunstinduktion nach übergangener Fohlenrosse. Dtsch. tierärztl. Wschr. 90, 386–388 (1983). – [6] *Arbeiter K. und Arbeiter Elfriede*: Alfaprostol zur Ovulationsauslösung während der Rosse (2. Mitteilung). Dtsch. tierärztl. Wschr. 92, 87–88 (1985). – [7] *Arthur G.H.*: The ovary of the mare in health and disease. Eq. vet. J. 1, 153–156 (1969). – [8] *Arthur G.H.*: The induction of oestrus in mares by uterine infusion of saline. Vet. Rec. 86, 584–586 (1970). – [9] *Arthur G.H. and Allen W.E.*: Clinical observations on reproduction in a pony stud. Eq. vet. J. 4, 109–117 (1972). – [10] *Baier W., Berchtold M. und Brummer H.*: Erfahrungen über die Behandlung von Zyklusstörungen bei der Stute. Wien. tierärztl. Mschr. 59, 13–15 (1972). – [11] *Berthold P.*: Recherches sur la fécondité des juments en pratique vétérinaire. Thèse Inaugurale, Université de Zurich (1985). – [12] *Bonte P., Moyaert I., Vlamink K. and Vandeplassche M.*: Electrical myometrial activity at final pregnancy, parturition and during early puerperium in swine. Proc. Int. Pig Vet. Sci. Congr., Mexico, p. 249 (1982). – [13] *Bristol F.*: Induction of parturition in near-term mares by prostaglandin F_{2α}. J. Reprod. Fert., Suppl. 32, 644 (1982). – [14] *Bristol F.*: Estrous synchronization in mares. In: Current Therapy in Theriogenology 2. D.A. Morrow (ed.), W.B. Saunders Company, pp. 661–664 (1986). – [15] *Britton J.W.*: Breeding farm practices. In: Equine Medicine and Surgery. American Veterinary Publications, California, USA (1963). – [16] *Burkhardt J.*: Treatment of anoestrus in the mare by uterine irrigation. Vet. Rec. 66, 375–376 (1954). – [17] *Carleton Carla L. and Threlfall W.R.*: Induction of parturition in the mare. In: Current Therapy in Theriogenology 2. D.A. Morrow (ed.), W.B. Saunders Company, pp. 689–692 (1986). – [18] *Catchpole H.R.*: Increasing breeding efficiency on stud farms through pregnancy diagnosis. Vet. J. 90: 493–498 (1934). – [19] *Ginther O.J.*: Ultrasonic imaging and reproductive events in the mare. Equiservices, Cross Plains, WI, USA (1986). – [20] *Ginther O.J.*: Reproductive biology of the mare. McNaughton and Gunn, Inc., Ann Arbor, MI, USA (1979). – [21] *Ginther O.J. and Douglas R.H.*: The outcome of twin pregnancies in mares. Theriogenology 18, 237–244 (1982). – [22] *Hillmann R.B.*: Induction of parturition in mares. J. Reprod. Fert., Suppl. 23, 641–644 (1975). – [23] *Hillmann R.B. and Lesser S.A.*: Induction of parturition. Vet. Clin. N.A.: Large Anim. Pract. 2, 333–344, (Nov. 1980). – [24] *Hughes J.P., Stabenfeldt G.H. and Kennedy P.C.*: The estrous cycle and select-

- ed functional and pathologic ovarian abnormalities in the mare. *Vet. Clin. N.A.: Large Anim. Pract.* 2, 233–239 (Nov. 1980). – [25] *Jeffcott L.B. and Rossdale P.D.*: A critical review of current methods for induction of parturition in the mare. *Eq. vet. J.* 9: 208–215 (1977). – [26] *Jeffcott L.B. and Rossdale P.D.*: A radiographic study of the foetus in late pregnancy and during foaling. *J. Reprod. Fert., Suppl.* 27, 563–569 (1979). – [27] *Kaltenbach C.C.*: Control of estrus in cattle. In: *Current Therapy in Theriogenology*. D.A. Morrow (ed.), W.B. Saunders Company, pp. 169–174 (1980). – [28] *Kenney R.M., Ganjam V.K. and Bergman R.V.*: Non-infectious breeding problems in mares. *Veterinary Scope*, The Upjohn Company, Kalamazoo, MI. pp. 16–24 (1975). – [29] *Klug E. und v. Lepel J.D.*: Über die Möglichkeit der Geburtseinleitung beim Pferd mit Oxytocin. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 81, 349–352 (1974). – [30] *Kooistra L. and Ginther O.J.*: Termination of pseudopregnancy by administration of prostaglandin $F_{2\alpha}$ and termination of early pregnancy by administration of prostaglandin $F_{2\alpha}$ or colchicine or by removal of embryo in mares. *Am J. vet. Res.* 37, 35–39 (1976). – [31] *Kuller H.-J.*: Gestörte Fruchtbarkeit bei der Stute. In: *Küst/Schätz, Fortpflanzungsstörungen bei den Haustieren*, 6. Aufl., F. Schätz und W. Leidl (Hrsg.), Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, pp. 256–276 (1983). – [32] *Lang K.*: Praxiserfahrungen über die Geburtseinleitung bei der Stute mit Oxytocin. *Tierärztl. Umsch.* 30, 341–344 (1975). – [33] *Leuenberger H.*: Fruchtbarkeitsüberwachung der Stuten unter Berücksichtigung der Abfohlziffer. *Schweiz. Landw. Mh.* 50: 307–317 (1972). – [34] *Lieux P.*: Prostaglandin injection versus saline douche as a luteolytic agent. *Proc. 26th Ann. Conv. Am. Ass. Eq. Pract.* pp. 133–139 (1980). – [35] *Lofstedt R.M.*: Termination of unwanted pregnancy in the mare. In: *Current Therapy in Theriogenology 2*. D.A. Morrow (ed.), W.B. Saunders Company, pp. 715–718 (1986). – [36] *Lovell J.D., Stabenfeldt G.H., Hughes J.P. and Evans J.W.*: Endocrine patterns of the mare at term. *J. Reprod. Fert., Suppl.* 23, 449–456 (1975). – [37] *Loy R.G.*: Reproductive performance in mares. *J. Reprod. Fert., Suppl.* 32, 642 (1982). – [38] *Loy R.G., Buell J.R., Stevenson W. and Hamm D.*: Sources of variation in response intervals after prostaglandin treatment in mares with functional corpora lutea. *J. Reprod. Fert., Suppl.* 27, 229–239 (1979). – [39] *Merkt H.*: Fohlenrosse und Fruchtresorption. *Zuchthygiene 1*: 102–108 (1966). – [40] *Merkt H. und v. Lepel J.D.*: Versuche zur Beeinflussung der Rosse bei Vollblutstuten durch Veränderungen der Tageslichtdauer unter praktischen Zuchtbedingungen. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 76, 672–676 (1969). – [41] *Merkt H. und Klug E.*: Anwendung der Hormone beim Pferd. *Prakt. Tierarzt* 60, 586–592 (1979). – [42] *Michel T.H., Rossdale P.D. and Cash R.S.G.*: Efficacy of human chorionic gonadotrophin and gonadotrophin releasing hormone for hastening ovulation in Thoroughbred mares. *Eq. vet. J.* 18, 438–442 (1986). – [43] *Montavon P.*: L'emploi de la prostaglandine chez la jument. Thèse Inaugurale, Université de Zurich, 1979. – [44] *Neely D.P., Hughes J.P., Stabenfeldt G.H. and Evans J.W.*: The influence of intrauterine saline infusion on luteal function and cyclic ovarian function in the mare. *Eq. vet. J.* 6, 150–157 (1975). – [45] *Neely D.P., Liu I.K.M. and Hillman R.B.*: *Equine Reproduction*. Hoffmann-La Roche Inc., Veterinary Learning Systems Co., Inc., Publishers (1983). – [46] *Nett T.M., Pickett B.W. and Squires E.L.*: Effects of equimate (ICI- 81008) on levels of LH, FSH and progesterone during the estrous cycle of the mare. *J. Anim. Sci.* 48, 69–75 (1979). – [47] *Nishikawa Y.*: *Studies on Reproduction in Horses*. Japan Racing Association, Shiba Tamuracho Minatoku, Tokyo (1959). – [48] *Noden P.A., Oxender W.D. and Hafs H.D.*: Early changes in serum progesterone, estradiol and LH during prostaglandin $F_{2\alpha}$ -induced luteolysis in mares. *J. Anim. Sci.* 47, 666–671 (1978). – [49] *Oxender W.D., Noden P.A., Bolenbaugh D.L. and Hafs H.D.*: Control of estrus with prostaglandin $F_{2\alpha}$ in mares: Minimal effective dose and stage of estrous cycle. *Am. J. vet. Res.* 36, 1145–1147 (1975). – [50] *Pascoe R.R.*: Methodes for the treatment of twin pregnancy in the mare. *Eq. vet. J.* 15, 40–42 (1983). – [51] *Pashen R.L.*: Low doses of oxytocin can induce foaling at term. *Eq. vet. J.* 12, 85–87 (1980). – [52] *Pashen R.L.*: Oxytocin – the induction agent of choice in the mare? *J. Reprod. Fert., Suppl.* 32, 645 (1982). – [53] *Paufler S.*: Geburtseinleitung bei der Stute durch intravenöse Applikation von Oxytocin. *Tierärztl. Umsch.* 34, 777–779 (1979). – [53a] *Penzhorn B.L., Bertschinger H.J. and Coubrough R.I.*: Reconception of mares following termination of pregnancy with prostaglandin $F_{2\alpha}$ before and after day 35 of pregnancy. *Eq. vet. J.* 19: 215–217 (1987). – [54] *Peterson D.E.*: Gonadotrophin releasing effects of alfaprostol in seasonally anestrous/estrous mares. *J. Eq. vet. Sci.* 5, 331–335 (1985). – [55] *Purvis A.D.*: Elective induction of labor and parturition in the mare. *Proc. 18th Ann. Conv. Amer. Ass. Eq. Pract.*, p. 113 (1972). – [56] *Purvis A.D.*: The induction of labor in mares as a routine breeding farm procedure. *Proc. 23rd. Ann. Conv. Amer. Ass. Eq. Pract.*, pp. 145–160

(1977). – [57] *Roberts S.J.*: Gestation and pregnancy diagnosis in the mare. In: Current Therapy in Theriogenology. D.A. Morrow (ed.), W.B. Saunders Company, pp. 736–746 (1980). – [58] *Roberts S.J.*: Veterinary Obstetrics and Genital Diseases (Theriogenology). David and Charles Inc., Vermont, USA (1986). – [59] *Rose R.J.*: Experiences with fluprostenol as an induction agent in Thoroughbred mares. J. Reprod. Fert., Suppl. 32, 645 (1982). – [60] *Roser J.F., Kiefer B.L., Evans J.W., Neely D.P. and Pacheco C.A.*: The development of antibodies to human chorionic gonadotrophin following its repeated injection in the cyclic mare. J. Reprod. Fert., Suppl. 27, 173–179 (1979). – [61] *Rossdale P.D. und Jeffcott L.B.*: Geburtseinleitung bei der Stute. Prakt. Tierarzt 59, 306–309 (1978). – [62] *Rossdale P.D. and Ricketts S.W.*: Equine Stud Farm Medicine, 2nd ed., Baillière Tindall, London (1980). – [63] *Rossdale P.D., Jeffcott L.B. and Allen W.R.*: Foaling induced by a synthetic prostaglandin analogue (fluprostenol). Vet. Rec. 99, 26–28 (1976). – [64] *Rossdale P.D., Pashen R.L. and Jeffcott L.B.*: The use of synthetic prostaglandin analogue (fluprostenol) to induce foaling. J. Reprod. Fert., Suppl. 27, 521–529 (1979). – [65] *Rutten D.R., Chaffaux S., Valon M., Deletang F. and DeHaas V.*: Progesterone therapy in mares with abnormal oestrous cycles. Vet. Rec. 119, 569–571 (1986). – [66] *Savage N.C. and Liptrap R.M.*: Induction of ovulation in cyclic mares by administration of a synthetic prostaglandin, fenprostalene, during estrus. J. Reprod. Fert., Suppl. (1986) im Druck. – [67] *Sharp D.C.*: The effects of photoperiod on reproduction in the mare and methods of artificial control. In: Current Therapy in Theriogenology 2. D.A. Morrow (ed.), W.B. Saunders Company, pp. 665–670 (1986). – [68] *Shilova A.V., Platov E.M. and Lebedev S.G.*: The use of human chorionic gonadotrophin for ovulation date regulations in mares. Proc. VIIIth Int. Congr. Anim. Reprod. Artif. Insem. (Krakow) 3, 204–207 (1976). – [69] *Society for Theriogenology*: Theriogenology and the equine. Part. I. The brood mare. Hastings, Nebraska, p. 22 (1978). – [70] *Squires E.L., Hillman R.B., Pickett B.W. and Nett T.M.*: Induction of abortion in mares with Equimate: effect on secretion of progesterone, PMSG and reproductive performance. J. Anim. Sci. 50, 490–495 (1980). – [71] *Stabenfeldt G.H., Hughes J.P., Evans J.W. and Neely D.P.*: Spontaneous prolongation of luteal activity in the mare. Eq. vet. J. 6, 158–163 (1974). – [72] *Sullivan J.J., Parker W.G. and Larson L.L.*: Duration of estrus and ovulation time in nonlactating mares given HCG during three successive estrous periods. J. amer. vet. med. Ass. 163, 895–898 (1973). – [73] *Thompson D.L. jr., Reville S.I., Derrick D.J. and Walker M.P.*: Effects of placement of intravaginal sponges on LH, FSH, estrus and ovarian activity in mares during the nonbreeding season. J. Anim. Sci. 58, 159–164 (1984). – [74] *Tijskens R.*: Bevruchttingsresultaten bij het warmbloedpaard. Vlaams Diergeneesk. Tijdschr. 41, 71 (1972). – [75] *Tolksdorff E., Jöchle W., Lamond D.R., Klug L.E. and Merkt H.*: Induction of ovulation during the post-partum period in the thoroughbred mare with a prostaglandin analogue, Synchrocept™. Theriogenology 6, 403–412 (1976). – [76] *Vandeplasseche M., Spincemaille J. and Bouters R.*: Aetiology, pathogenesis and treatment of retained placenta in the mare. Eq. vet. J. 3, 144–147 (1971). – [77] *Van Niekerk C.H., Coubrough R.I. and Doms H.W.H.*: Progesterone treatment of mares with abnormal oestrous cycles early in the breeding season. J. S. Afr. vet. Ass. 44, 37–45 (1973).

Danksagung: Herrn Professor Dr. M. Berchtold, Volketswil, danke ich für die wertvollen Anregungen und die Durchsicht des Manuskriptes.

Manuskripteingang: 23. Juni 1987