

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der vorliegenden Arbeit war, Erkenntnisse über die Follikel- und Eizellreifung in vivo während der späten Follikelphase unter besonderer Berücksichtigung der zeitlichen Beziehungen von Brunst, Ovulation und LH-Profil bei Jungsaueu zu erlangen.

In achtstündigen Intervallen wurde die Brunstkontrolle mit Hilfe eines Suchebers durchgeführt. Dreizehn Jungsaueu erhielten zwischen dem neunten und zwölften Zyklustag nach Transportbrunst einen Dauervenenkatheter in der Vena jugularis. Von zehn der 31 spontan ovulierenden Jungsaueu wurden in einstündigem Intervall während des späten Proöstrus bis zur Ovulation Blutproben zur Bestimmung des LH-Profiles gewonnen. 15 weitere Jungsaueu wurden brunstsynchronisiert (Altrenogest, Regumate<sup>®</sup>) und mit ECG (1000 bzw. 750 IE Interagonan<sup>®</sup>) und HCG (500 IE Ovogest<sup>®</sup>) ovulationsinduziert. Eine transkutane sonographische Ovulationskontrolle erfolgte ab dem späten Proöstrus in einem Abstand von 8 Stunden. Bei Saueu mit Dauerkatheter wurden die Ultraschalluntersuchungen jeweils im Intervall von vier Stunden, bis zur Laparotomie im Rahmen der Eizellgewinnung fortgeführt. Bei 19 spontan und elf induziert ovulierenden Jungsaueu wurden 251 Eizellen chirurgisch nach unilateraler Ovariectomie gewonnen und deren Kernreifungsstadien bestimmt. Anschliessend wurde bis zur Feststellung der Ovulation des im Tier belassenen Ovars das sonographische Untersuchungsintervall auf eine Stunde verkürzt.

### Folgende Ergebnisse konnten erzielt werden:

- Einflüsse auf das Brunst- und Ovulationsgeschehen konnten hinsichtlich der Katheteroperation und der einseitigen Ovariectomie nicht beobachtet werden.
- Bei spontan ovulierenden Jungsaueu war die mittlere Brunstdauer  $53,3 \pm 16$  Stunden (24 - 81,5 h) lang. Das mittlere Intervall Brunstbeginn - Ovulation betrug  $33,6 \pm 8,2$  Stunden (15 - 53 h). Die Ovulation fand nach  $65,3 \pm 13,6$  % der Brunstdauer statt.
- Die Ovulation wurde bei 53,3 % der induzierten Jungsaueu nach weniger als 38 Stunden beobachtet, somit war in den Untersuchungen die Hormonbehandlung der fünfzehn Jungsaueu kein geeignetes Mittel, um den Ovulationszeitpunkt präzise zu terminieren. Fünf der induzierten Tiere (33,3 %) ovulierten bereits nach weniger als 34 Stunden im Anschluss an die HCG-Applikation.

- Der Brunstbeginn wurde zwischen 8 Stunden vor bis 18 Stunden nach Beginn des LH-Anstieges ( $6,5 \pm 7,3$  h) beobachtet, der LH-Peak wurde zwischen 3 und 24 Stunden ( $12,6 \pm 5,3$  h) nach Brunstbeginn erreicht ( $n=10$  Jungsaugen). Die Intervalle LH-Anstieg - Ovulation sowie LH-Peak - Ovulation waren mit im Mittel  $30 \pm 7,6$  Stunden (14 - 39 h), bzw.  $23,9 \pm 6,9$  Stunden (7 - 32 h) vergleichsweise kurz.
- Die transkutane Sonographie gibt als nichtinvasive Methode einen zuverlässigen Einblick in die Follikeldynamik sowie in das Ovulationsgeschehen.
- Ein verstärktes Follikelwachstum ist zwischen 16 und 24 Stunden nach dem LH-Peak und 20 bis 32 Stunden nach der HCG-Applikation zu beobachten.
- Die Follikeldurchmesser zeigten hohe Variationen sowohl zu Brunstbeginn (5,0 - 7,5 mm) als auch unmittelbar vor der Ovulation (6,5 - 8,5 mm). Der Follikeldurchmesser ist nicht dazu geeignet, den Ovulationszeitpunkt vorherzusagen.
- Es wurde eine hohe Heterogenität der Eizellreifungsstadien verschiedener Sauen in Bezug zu Brunst, LH-Profil / HCG-Applikation sowie zur Ovulation beobachtet. Selbst Eizellen desselben Ovars zeigten eine vergleichsweise hohe Heterogenität ihrer Kernreifungsstadien. Das dominierende Kernreifungsstadium war die Metaphase I. Stadien des Germinalvesikels wurden noch in einem Zeitraum von 8 Stunden vor der Ovulation bei spontan und bis zu vier Stunden bei induziert ovulierenden Sauen gefunden.

Mit dem gewählten Versuchsmodell gelang es erstmalig, Einblick in die Follikel- und Kernreifungsdynamik von Eizellen der späten Follikelphase des Schweines mit dem LH-Profil bzw. der HCG-Applikation und Ovulationszeitpunkt als Bezugspunkten zu erlangen. Die sonographischen Verlaufsuntersuchungen am Ovar erwiesen sich dabei als zuverlässiges Instrumentarium zur Erhebung von Follikelanzahl und -größe. Prinzipiell bestätigten die vorliegenden Untersuchungen frühere Untersuchungen zur Eizellreifungskinetik in vivo sowie Versuche unter In vitro-Kultivierungsbedingungen.

## 7 SUMMARY

Carsten Plischke

Follicular- and meiotic maturation of the late follicular phase in spontaneous and induced ovulating gilts.

The aim of the present study was to investigate the maturation of follicles and oocytes in vivo during the late follicular phase relative to oestrus, ovulation and LH profiles in gilts.

Oestrus was monitored three times a day by introducing the gilts to a teaser boar. Nine to 12 days after the first cycle after transport, 13 gilts were fitted with permanent jugular vein catheters. Blood samples were collected once an hour from 10 of 31 spontaneous cyclic gilts during late proestrus until ovulation for the measurement of the LH profiles. A further 15 gilts were synchronized (Altrenogest, Regumate<sup>®</sup>) and later on ovulation was induced by injection of ECG (750 or 1000 IU Intergonan<sup>®</sup>) and HCG (500 IU Ovogest<sup>®</sup>). Transcutaneous ultrasonography was performed every 8 hours from late proestrus to determine the time of ovulation. Catheterized gilts were checked for ovulation at intervals of 4 hours until the surgery for oocyte collection was performed.

251 oocytes were recovered from 19 spontaneous and 11 synchronized ovulating gilts after unilateral ovariectomy to assess the maturation stage. After surgery, the frequency of ultrasonographic examination of the remaining ovary was diminished to intervals of one hour until ovulation occurred.

### Results:

- No effect of catheterization and ovariectomy on oestrus and ovulation was observed.
- The mean oestrus duration of spontaneous ovulating gilts was  $53,3 \pm 16$  hours (24 – 81,5 h). The mean interval between onset of oestrus and ovulation was  $33,6 \pm 8,2$  hours (15-53 h). The ovulation occurred at  $65,3 \pm 13,6$  % of the oestrus length.

- In 53,3% of the synchronized ovulating gilts, the ovulation took place before 38 hours after onset of oestrus. Therefore the hormonal measurement of the 15 gilts does not allow a precise prediction of the time of ovulation. Five synchronized gilts (33,3%) ovulated before 34 hours after HCG injection
- Oestrusbegin occurred from 8 to 18 hours after LH surge ( $6,5 \pm 7,3$ ). LH-peak occurred between 3 to 24 hours ( $12,6 \pm 5,3$  h) after onset of oestrus (n=10 gilts).  
The intervall between beginning of LH-surge and ovulation as well as LH-peak and ovulation were  $30 \pm 7,6$  hours (14-39h), and  $23,9 \pm 6,9$  hours (7 - 32 h) respectively short.
- Transcutaneous sonography is a reliable non invasive method to study the follicular dynamic and to predict the time of ovulation.
- An advanced follicular growth was observed between 16 to 24 hours after LH-peak and 20 to 32 hours after HCG-application.
- The follicular diameter showed a high variation either at onset of oestrus (5,0 - 7,5 mm) or close to ovulation (6,5 - 8,5 mm). The follicular diameter does not allow the prediction of the time of ovulation.
- The oocytes of different gilts showed a high heterogeneity in their maturation stage relative to oestrus, LH-profile / HCG-application and ovulation. Oocytes of the same ovary showed also a high variation in their maturation stage. The dominant nuclear stage was metaphase I. Germinal vesicle stage was still found 8 hours before ovulation in spontaneous ovulating gilts and until 4 hours before ovulation in synchronized gilts.

With the chosen experimental model studying the follicular and meiotic maturation in the late follicular phase in the pig with the LH-profile, HCG-application and time of ovulation as reference point could be managed for the first time. Transcutaneous sonography is a reliable instrument to measure the follicle number and diameter. In principle, the present experiment confirms earlier studies about the kinetic of meiotic maturation in vivo as well as under in vitro cultural conditions.