

Aus der Tierklinik für Fortpflanzung
des Fachbereichs Veterinärmedizin
an der Freien Universität Berlin
(Arbeitsgruppe Prof. Dr. Dr. habil. P. S. Glatzel)



Welchen Einfluß hat der Entwicklungsstand des Dominanten Follikels am Rinderovar auf die Entwicklungskompetenz von Eizellen aus dazugehörigen untergeordneten Follikeln?

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doctor Medicinae Veterinariae
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Olav Henschel
Tierarzt aus Damsdorf
Berlin 2001

Journal-Nr. 2562

Gefördert durch ein Promotionsstipendium der H. Wilhelm Schaumann Stiftung

Aus der Tierklinik für Fortpflanzung
des Fachbereichs Veterinärmedizin
an der Freien Universität Berlin
(Arbeitsgruppe Prof. Dr. Dr. habil. P. S. Glatzel)



Welchen Einfluß hat der Entwicklungsstand des Dominanten Follikels am Rinderovar auf die Entwicklungskompetenz von Eizellen aus dazugehörigen untergeordneten Follikeln?

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doctor Medicinae Veterinariae
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Olav Henschel
Tierarzt aus Damsdorf
Berlin 2001

Journal-Nr. 2562

Gefördert durch ein Promotionsstipendium der H. Wilhelm Schaumann Stiftung

Gedruckt mit Genehmigung
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan:	Univ.-Professor Dr. M. F. G. Schmidt
Erster Gutachter:	Univ.-Professor Dr. Dr. habil. P. S. Glatzel
Zweiter Gutachter:	Priv. Doz. Dr. W. Kanitz

Tag der Promotion: 14. 12. 2001

Meiner Familie

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Abkürzungsverzeichnis	3
3	Schrifttum	4
3.1	Follikulogenese	4
3.2	Präovulatorische Follikelreifung	5
3.3	Ovulation	6
3.4	Corpus luteum	8
3.5	Follikeldynamik	10
3.5.1	Endokrinologische Steuerung	11
3.5.2	Rekrutierung der Follikel	12
3.5.3	Selektion	12
3.5.4	Dominanz	13
3.6	Follikelatresie	15

3.7	Dominanter Follikel	15
3.7.1	Endokrinologie des Dominanten Follikels	15
3.7.1.1	Steroidbiosynthese	15
3.7.1.2	Wachstumsfaktoren	17
3.7.2	Hormongehalt des Dominanten Follikels in Abhängigkeit von:	19
3.7.2.1	Follikelgröße	19
3.7.2.2	Entwicklungsstatus des Dominanten Follikels	20
3.7.2.3	Zyklusstadium	20
3.8	Ovogenese	21
3.9	Präovulatorische Reifung	22
3.10	Eizellreifung	22
3.10.1	Meiotische Kompetenz	23
3.10.2	Induktion der Eizellreifung	23
3.10.3	Kernreifung	24
3.10.4	Zytoplasmatische Reifung	25
3.10.5	Kumulusexpansion und Muzifikation	26
3.11	In-vitro-Maturation von Eizellen	27
3.11.1	Eizellgewinnung	27
3.11.2	In-vitro-Maturation	29

4	Eigene Untersuchungen	31
4.1	Material und Methoden	31
4.1.1	Definitionen	31
4.1.1.1	Follikelwelle	31
4.1.1.2	Plateauphase	31
4.1.1.3	Tag der Ovulation	31
4.1.1.4	Dominanter Follikel (morphologisch)	31
4.1.1.5	Untergeordneter Follikel	31
4.1.1.6	Dominanz	31
4.1.1.7	Kumulusschichten	32
4.1.1.8	Kumulusexpansion	32
4.1.1.9	Zytoplasma	32
4.1.1.10	Perivitelliner Raum	32
4.1.1.11	Meiosestadien	32
4.1.1.12	Orceinfärbung	32
4.1.2	Untersuchungsmaterial	33
4.1.2.1	Tiere	33
4.1.2.2	Schlachthofmaterial	33
4.1.3	Labormaterial	33
4.1.3.1	Maturationsmedium	33
4.1.3.2	Mikrotiter-Platten	33
4.1.3.3	Schlauchsystem	34
4.1.4	Angewandte Methoden	34
4.1.4.1	Ovarbeurteilung	34
4.1.4.2	Follikelpunktion	34
4.1.4.3	Aufsuchen der Eizellen	35
4.1.4.4	Beurteilung der Eizellen	35
4.1.4.5	Verbringen der Eizellen auf Mikrotiter-Platten	35
4.1.4.6	Färbung der Eizellen	35

4.1.5	Hormonuntersuchungen	36
4.1.6	Statistische Auswertung	36
4.2	Ergebnisse	36
4.2.1	Allgemeine Untersuchungen zur Qualität und Maturationsfähigkeit von COC in Abhängigkeit vom übergeordneten Dominanten Follikel	37
4.2.1.1	Einfluß des Östradiol-Progesteron-Verhältnisses auf die Morphologie von COC	37
4.2.1.1.1	Kumulusschichten nach Gewinnung der COC	38
4.2.1.1.2	Kumulusexpansion nach Gewinnung der COC	39
4.2.1.1.3	Zytoplasma nach Gewinnung der COC	39
4.2.1.2	Einfluß des Östradiol-Progesteron-Verhältnisses auf die Maturationsfähigkeit und die Morphologie von COC nach Maturation	40
4.2.1.2.1	Kumulusexpansion nach Maturation	40
4.2.1.2.2	Zytoplasma nach Maturation	41
4.2.1.2.3	Perivitelliner Raum nach Maturation	41
4.2.1.2.4	Meiosestadien nach Maturation	42
4.2.2	Vergleich der einzelnen Parameter zwischen den Gruppen	43
4.2.2.1	Vergleich: Gruppe und Kumulusschichten nach Gewinnung der COC	43
4.2.2.2	Vergleich: Gruppe und Kumulusexpansion nach Gewinnung der COC	45
4.2.2.3	Vergleich: Gruppe und Zytoplasma nach Gewinnung der COC	47
4.2.2.4	Vergleich: Gruppe und Kumulusexpansion nach Maturation	49
4.2.2.5	Vergleich: Gruppe und Zytoplasma nach Maturation	52
4.2.2.6	Vergleich: Gruppe und Perivitelliner Raum nach Maturation	54
4.2.2.7	Vergleich: Gruppe und Meiosestadien nach Maturation	56

4.2.3	Allgemeine Untersuchungen zur Qualität und Maturationsfähigkeit von COC in Abhängigkeit vom übergeordneten Dominanten Follikel bei tragenden Rindern	58
4.2.3.1	Einfluß des Östradiol-Progesteron-Verhältnisses auf die Morphologie von COC	59
4.2.3.1.1	Kumulusschichten nach Gewinnung der COC	59
4.2.3.1.2	Kumulusexpansion nach Gewinnung der COC	60
4.2.3.1.3	Zytoplasma nach Gewinnung der COC	61
4.2.3.2	Einfluß des Östradiol-Progesteron-Verhältnisses auf die Maturationsfähigkeit und die Morphologie von COC nach Maturation	62
4.2.3.2.1	Kumulusexpansion nach Maturation	62
4.2.3.2.2	Zytoplasma nach Maturation	63
4.2.3.2.3	Perivitelliner Raum nach Maturation	64
4.2.3.2.4	Meiosestadien nach Maturation	65
4.2.4	Vergleich zwischen Plateau und der oben angesprochenen Parameter	66
4.2.4.1	Vergleich: Plateau und Kumulusschichten nach Gewinnung der COC	66
4.2.4.2	Vergleich: Plateau und Kumulusexpansion nach Gewinnung der COC	68
4.2.4.3	Vergleich: Plateau und Zytoplasma nach Gewinnung der COC	70
4.2.4.4	Vergleich: Plateau und Kumulusexpansion nach Maturation	72
4.2.4.5	Vergleich: Plateau und Zytoplasma nach Maturation	74
4.2.4.6	Vergleich: Plateau und Perivitelliner Raum nach Maturation	76
4.2.4.7	Vergleich: Plateau und Meiosestadien nach Maturation	78
4.2.5	Übertragung der Untersuchungen zur Qualität und Maturationsfähigkeit von COC in Abhängigkeit vom übergeordneten Dominanten Follikel auf lebende Rinder	80
4.2.5.1	Einfluß des Östradiol-Progesteron-Verhältnisses auf die Morphologie von COC	81
4.2.5.1.1	Kumulusschichten nach Gewinnung der COC	81
4.2.5.1.2	Kumulusexpansion nach Gewinnung der COC	82

4.2.5.1.3	Zytoplasma nach Gewinnung der COC	83
4.2.5.2	Einfluß des Östradiol-Progesteron-Verhältnisses auf die Maturationsfähigkeit und die Morphologie von COC nach Maturation	84
4.2.5.2.1	Kumulusexpansion nach Maturation	84
4.2.5.2.2	Zytoplasma nach Maturation	85
4.2.5.2.3	Perivitelliner Raum nach Maturation	86
4.2.5.2.4	Meiosestadien nach Maturation	87
4.2.6	Vergleich zwischen Gruppen und der oben angesprochenen Parameter	88
4.2.6.1	Vergleich: Gruppe und Kumulusschichten nach Gewinnung der COC	88
4.2.6.2	Vergleich: Gruppe und Kumulusexpansion nach Gewinnung der COC	90
4.2.6.3	Vergleich: Gruppe und Zytoplasma nach Gewinnung der COC	92
4.2.6.4	Vergleich: Gruppe und Kumulusexpansion nach Maturation	94
4.2.6.5	Vergleich: Gruppe und Zytoplasma nach Maturation	97
4.2.6.6	Vergleich: Gruppe und Perivitelliner Raum nach Maturation	99
4.2.6.7	Vergleich: Gruppe und Meiosestadien nach Maturation	101
5	Diskussion	104
5.1	Allgemeine Untersuchungen zur Qualität und Maturationsfähigkeit von COC in Abhängigkeit vom übergeordneten Dominanter Follikel	104
5.2	Allgemeine Untersuchungen zur Qualität und Maturationsfähigkeit von COC in Abhängigkeit vom übergeordneten Dominanten Follikel bei tragenden Rindern	109

5.3	Übertragung der Untersuchungen zur Qualität und Maturationsfähigkeit von COC in Abhängigkeit vom übergeordneten Dominanten Follikel auf lebende Rinder	112
6	Zusammenfassung	116
7	Summary	119
8	Literaturverzeichnis	122
	Anhang	158

Anhang

Danksagung:

An dieser Stelle danke ich allen, die mir bei der Erstellung und Durchführung der Dissertation hilfreich zur Seite gestanden haben.

Herrn Professor Dr. Dr. habil. P. S. Glatzel danke ich für das Vertrauen und die freundliche Überlassung dieses Themas. Zudem bedanke ich mich für die außerordentliche Betreuung und die vorbehaltlose Hilfsbereitschaft.

Herrn Dr. Ahmed Ali danke ich besonders für die Einführung in die Ultraschalldiagnostik und die Laborarbeit. Die Zusammenarbeit war stets sehr lehrreich.

Den Assistenten der Tierklinik für Fortpflanzung danke ich für die entgegengebrachte Unterstützung. Herausheben möchte ich Herrn M. Gilles, Herrn S. Reif, Herrn Dr. A. Lange, Herrn Dr. H. Wehrle und Herrn C. Fidelak.

Der H. Wilhelm Schaumann Stiftung danke ich für die finanzielle Unterstützung und das entgegengebrachte Vertrauen.

Frau Chemie-Ing. C. Birkelbach danke ich für die korrekte und zügige Durchführung der gesamten Hormonbestimmungen.

Herrn R. Voigtsberger danke ich für die ständige Ansprechbarkeit und Geduld, wenn es um technische Probleme und Materialbeschaffung ging.

Frau G. Bassir danke ich für die Freundlichkeit und ständige Hilfsbereitschaft.

Dem Pflegerpersonal danke ich für die Kooperation, wenn meinerwegen die Arbeitsabläufe umgestellt werden mußten.

Herrn Dr. C. Merck danke ich für die gute Zusammenarbeit.

Den Mitarbeitern des Schlachthof Kasel-Goltzig danke ich für die entgegengebrachte Hilfe und Kooperation bei der Probengewinnung.

Frau Dr. G. Arndt danke ich für die umfangreiche Unterstützung und die konstruktiven Vorschläge bei der Auswertung der Statistik.

Frau Dr. H. Alm danke ich für die fachliche Unterstützung bei der Problembehandlung der nicht zufriedenstellenden Färbemethoden.

Herrn Professor Dr. habil. W. Heuwieser danke ich für das Ausleihen eines CO₂-Inkubators.

Der DV-Abteilung möchte ich danken, daß das Kliniknetzwerk stets einwandfrei seinen Dienst quittiert hat.

Meiner Familie danke ich für die aufmerksame und zuverlässige Unterstützung; besonders danke ich meiner Mutter für die aufgebrachte Sorgfalt und Geduld.

Der Familie Tychsen danke ich für stets gutes Essen, die außerordentliche Unterstützung beim Verfassen der Summary und das Lektorat.

Synne danke ich für die tatkräftige Hilfe beim Layout, die aufmunternden Worte und das geduldige Zuhören in schweren Zeiten sowie die vorbildliche kulinarische Versorgung.

Lebenslauf

persönliche Daten:

Olav Henschel
geboren am 23.09.1974 in Bad Segeberg
ledig, keine Kinder

Schulbildung:

1981 – 1985	Grund- und Hauptschule Bornhöved
1985 – 1994	Dahlmannschule Bad Segeberg
Abschluß	Abitur

Studium:

10/1994 bis 2/2000	Studium der Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin
7.2.2000	Ende des Dritten Abschnittes der Tierärztlichen Prüfung
3.4.2000	Approbation als Tierarzt

Praktische Tätigkeiten:

5/1997 bis 9/1999	Anstellung als studentische Hilfskraft in der Tierklinik für Fortpflanzung
----------------------	---

Auslandserfahrung:

2/2000 bis 3/2000	Praktikum in der Falkenkl. von Scheikh Zayed, König der Vereinigten Arabischen Emirate, in Abu Dhabi
----------------------	--

Selbständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig und nur unter Zuhilfenahme der angegebenen Literatur erstellt habe.

Berlin, den 10.9.01

Olav Henschel