

Aus dem
Institut für Veterinäranatomie
des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin
Arbeitsgruppe Prof. Dr. Gerhard Böhme

**Untersuchungen zur Ultrastruktur der Meninges encephali beim
Haushuhn (*Gallus gallus domesticus*)**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Nicola Wolff, geb. Sellmann
Tierärztin aus Essen

Berlin 2002

Journal Nr. 2604

Gedruckt mit Genehmigung
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. M. F. G. Schmidt
Erster Gutachter: Univ.-Prof. Dr. G. Böhme
Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. V. Bergmann

Tag der Promotion: 24.05.2002

Meinen Eltern

INHALTSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGEN	3
1. EINLEITUNG	5
2. LITERATURÜBERSICHT	6
2.1 MENINGEN IM ALLGEMEINEN	6
2.1.1 Phylogenese der Meningen	7
2.1.2 Ontogenese und Histogenese der Meningen	11
2.2 MENINGES ENCEPHALI	14
2.2.1 Pia mater	14
2.2.2 Arachnoidea und Subarachnoidalraum	16
2.2.3 Neurothel	22
2.2.4 Dura mater	24
2.2.4.1 Die arterielle Versorgung der Dura mater	25
2.2.4.2 Die venöse Versorgung der Dura mater	26
2.3 GRANULATIONEN	28
2.3.1 Lokalisation der Granulationen	29
2.3.2 Aufbau der Granulationen	29
2.3.3 Funktionen der Granulationen	33
3. MATERIAL UND METHODEN	37
3.1 MATERIAL	37
3.2 PROBENENTNAHME	38
3.2.1 Probenentnahme für die Transmissionselektronenmikroskopie	39
3.2.2 Probenentnahme für die Rasterelektronenmikroskopie	39
3.2.3 Probenentnahme für die Histologie	40
3.3 TRANSMISSIONSELEKTRONENMIKROSKOPISCHE TECHNIKEN	40
3.3.1 Einbettung und Kontrastierung	40
3.3.2 Darstellung der Interzellularspalten	41

3.4	RASTERELEKTRONENMIKROSKOPISCHE TECHNIKEN	41
3.5	LICHTMIKROSKOPISCHE TECHNIKEN	42
3.5.1	Histologie	42
3.5.2	Immunhistochemische Techniken	42
3.5.2.1	Immunhistologische Differenzierung von Kollagentyp I und III	43
3.5.2.2	Immunhistologischer Vimentin-Nachweis	44
4.	ERGEBNISSE	46
4.1	ÜBERSICHT	46
4.2	GLIAGRENZMEMBRAN UND BASALMEMBRAN	47
4.3	LEPTOMENINX	49
4.3.1	Pia mater	49
4.3.2	Arachnoidea und Cavum subarachnoidale	51
4.3.3	Neurothel	61
4.4	DURA MATER UND DURASINUS	64
4.5	GRANULATIONEN	72
4.5.1	Lokalisation der Granulationen	72
4.5.2	Aufbau der Granulationen	74
5.	DISKUSSION	84
5.1	METHODIK	84
5.2	ERGEBNISSE	88
6.	ZUSAMMENFASSUNG	98
7.	SUMMARY	100
8.	LITERATURVERZEICHNIS	102

ABKÜRZUNGEN

A., Aa.	Arteria, Arteriae
Abb.	Abbildung, Abbildungen
DAB	Diaminobenzidin
bidest.	bidestilliert
ER	endoplasmatisches Retikulum
F(ab)	Fragment antigen binding
FU Berlin	Freie Universität Berlin
h	Stunde
HE	Hämatoxylin-Erythrosin
HMDS	Hexamethyldisilazane
HRP	Horseradish Peroxidase
Ig	Immunglobulin
IU	Internationale Einheit
i.v.	intravenös
IZS	Interzellulärspalt, Interzellulärspalten
Kap.	Kapitel
M	relative Molekülmasse
m	männlich
MaBo	Mouse-anti-bovine
mg	Milligramm
ml	Milliliter
mm Hg	Millimeter Quecksilbersäule
µl	Mikroliter
µm	Mikrometer
N.	Nervus
nm	Nanometer
NShS	normales Schafserum
PBS	Phosphate balanced salt solution
Ra-bovine	Rabbit-anti-bovine
Ra-human	Rabbit-anti-human
REM	Rasterelektronenmikroskop
S.	Seite

ShaMIgBiotin	Sheep-anti-Mouse-Immunglobulin-Biotin
ShaRIgBiotin	Sheep-anti-Rabbit-Immunglobulin-Biotin
s. o.	siehe oben
Strept AB-Komplex	Streptavidin-Biotin-Komplex
Strept AB-HRP-Komplex	Streptavidin-Biotin-Horseradish-Peroxidase-Komplex
supf.	superficialis
TBS	Tris buffered saline
TEM	Transmissionselektronenmikroskop
V.	Vena
vgl.	vergleiche
Vv.	Venae
W	Watt
w	weiblich
ZNS	Zentralnervensystem

Abkürzungen, die nur in den Abbildungen vorkommen, werden dort erklärt.

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, die vorliegende Dissertation selbstständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe angefertigt zu haben. Ich habe keine anderen als die im Schriftenverzeichnis angeführten Quellen benutzt und sämtliche Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder unveröffentlichten Schriften entnommen wurden und alle Angaben die auf mündlichen Auskünften beruhen, als solche kenntlich gemacht. Ebenfalls sind alle von anderen Personen bereitgestellten Materialien oder erbrachten Dienstleistungen als solche gekennzeichnet.

Berlin, 05. Februar 2002

Nicola Wolff

Danksagung

Meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Gerhard Böhme, möchte ich für die Bereitstellung des Themas, sowie für Anregungen, Ratschläge und die jederzeit gewährte Unterstützung bei der Verfassung dieser Arbeit herzlich danken.

Mein ausdrücklicher Dank gilt Frau Gisela Schröder für die Durchführung der elektronenmikroskopischen Arbeiten und das Anfertigen der Fotos.

Des Weiteren danke ich Frau Christa Rückauer für die Einarbeitung in die Grundlagen der Histologie und ihre Hilfe bei den lichtmikroskopischen Techniken.

Für die Durchführung der immunhistologischen Arbeiten möchte ich mich bei Frau Barbara Drewes ganz herzlich bedanken.

Besonders zu Dank verpflichtet bin ich meiner Kollegin Frau Dr. Gesine Krefft, die mir stets mit Rat und Tat zur Seite gestanden hat, insbesondere für ihre Hilfe bei der Gestaltung und Formulierung dieser Arbeit.

Schließlich möchte ich mich bei Frau Dr. Silke Buda für ihre fachlichen Anregungen und moralische Unterstützung und bei Frau Dr. Ruth Hirschberg für ihre kritische Durchsicht der englischen Zusammenfassung bedanken.

Ganz besonders möchte ich meinen Eltern dafür danken, dass sie mir während meines Studiums immer zur Seite gestanden haben und mich sowohl finanziell als auch moralisch unterstützt haben. Ebenso danke ich meinem Onkel, Herrn Dr. Jürgen Sellmann, für seine finanzielle Unterstützung.

Lebenslauf

Name: Nicola Wolff, geb. Sellmann
Geburtsdatum: 23.03.1970
Geburtsort: Essen
Familienstand: verheiratet

Schulausbildung:

1976-1980: Grundschule in Essen
1980-1989: B.M.V.-Schule in Essen (kath. Mädchengymnasium)
19.05.1989: Abitur

Studium und beruflicher Werdegang:

WS 1989/1990-
WS 1994/1995: Studium der Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin

SS 1992-WS 1993 Studentische Hilfskraft in der Klinik und Poliklinik für kleine
Haustiere der Freien Universität Berlin

13.05.1995: Approbation als Tierärztin

Mai 1995-Januar 1996: Assistenzärztin in einer Tierarztpraxis in Goch am Niederrhein
seit Januar 1996: Doktorandin am Institut für Veterinär-Anatomie der Freien
Universität Berlin

WS 1995/1996,
WS 1996/1997,
WS 1997/1998,
WS 1998/1999,
WS 1999/2000: Lehraufträge im Rahmen der Präparierübungen I (Anatomie) im
Institut für Veterinär-Anatomie der Freien Universität Berlin

Januar 1996-Mai 2000 regelmäßige Mitarbeit und selbständige Vertretung in einer
Gemischtpraxis in Goch am Niederrhein, sowie in mehreren
Berliner Kleintierpraxen

seit Mai 2000: Clinical Research Associate bei einem unabhängigen
Auftragsforschungsinstitut in Berlin