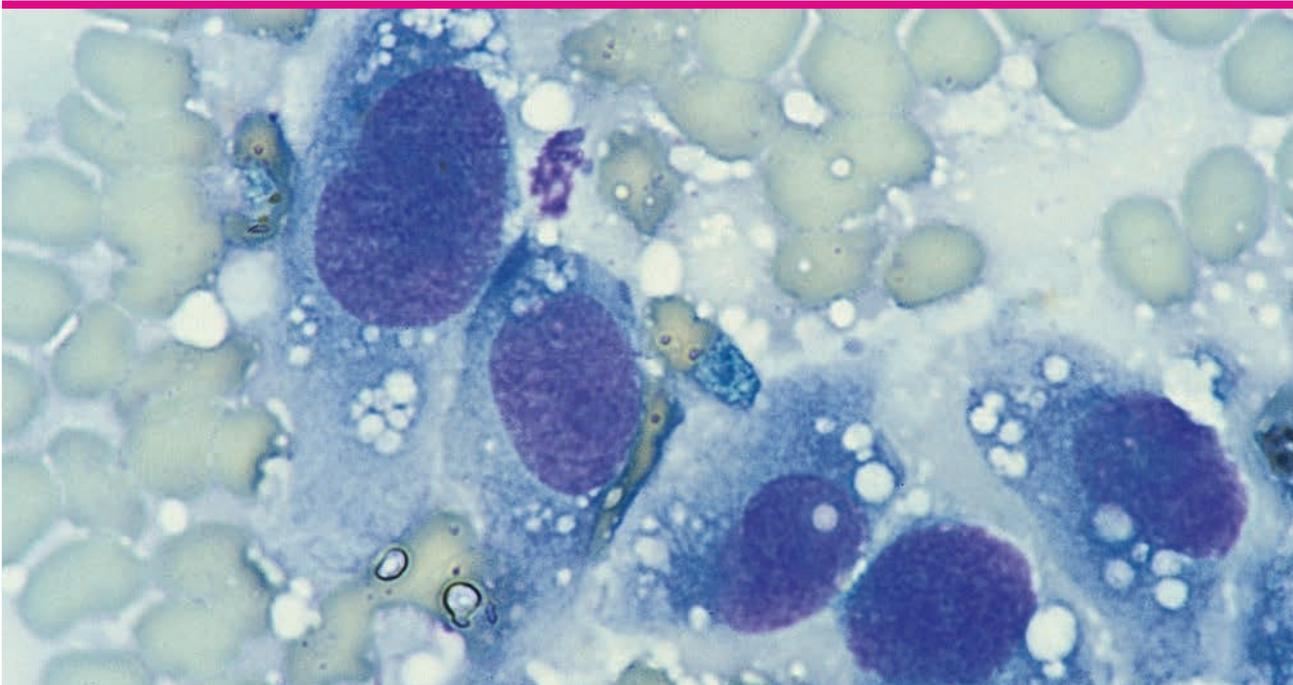


Reinhard Mischke

Zytologisches Praktikum für die Veterinärmedizin



2., unveränderte Auflage

schlütersche

vet



Reinhard Mischke

**Zytologisches Praktikum
für die Veterinärmedizin**

Reinhard Mischke

Zytologisches Praktikum für die Veterinärmedizin

schlütersche

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-89993-687-2

Prof. Dr. Reinhard Mischke
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
Klinik für Kleintiere
Bünteweg 9
30559 Hannover

© 2016, 2., unveränderte Auflage. Nachdruck der Auflage von 2005.

Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Hans-Böckler-Allee 7, 30173 Hannover

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

Eine Markenbezeichnung kann warenzeichenrechtlich geschützt sein, ohne dass diese gesondert gekennzeichnet wurde. Die beschriebenen Eigenschaften und Wirkungsweisen der genannten pharmakologischen Präparate basieren auf den Erfahrungen des Autors, der größte Sorgfalt darauf verwendet hat, dass alle therapeutischen Angaben dem derzeitigen Wissens- und Forschungsstand entsprechen. Darüber hinaus sind die den Produkten beigefügten Informationen in jedem Fall zu beachten. Der Verlag und der Autor übernehmen keine Haftung für Produkteigenschaften, Lieferhindernisse, fehlerhafte Anwendung oder bei eventuell auftretenden Unfällen und Schadensfällen. Jeder Benutzer ist zur sorgfältigen Prüfung der durchzuführenden Medikation verpflichtet. Jede Dosierung oder Applikation erfolgt auf eigene Gefahr.

Gesamtherstellung: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG

Satz: Die Feder Konzeption vor dem Druck GmbH, Wetzlar

Druck und Bindung: Schleunungdruck GmbH, Marktheidenfeld

Inhalt

Vorwort	7	2.4.3	Technik	32
1 Die zytologische Diagnostik und ihre Anwendung in der tierärztlichen Praxis	9	2.5	Probengewinnung aus ausgewählten inneren Organen beim Kleintier	37
1.1 Definition	9	2.5.1	Leber	38
1.2 Bedeutung der Zytologie	9	2.5.2	Milz	38
1.3 Vor- und Nachteile der Zytologie	10	2.5.3	Niere	39
1.3.1 Technische Voraussetzungen	10	2.5.4	Prostata	39
1.3.2 Dauer bis zur Verfügbarkeit der Ergebnisse, operationsbegleitende Anwendung	10	2.6	Gewinnung und Aufbereitung von Flüssigkeiten	40
1.3.3 Risiken und Komplikationen	11	2.6.1	Gewinnung	40
1.3.4 Wiederholbarkeit	12	2.6.2	Aufbereitung	41
1.3.5 Kosteneffektivität	12	2.7	Techniken zur Anfertigung von Präparaten	43
1.3.6 Akzeptanz beim Kunden	13	2.7.1	Auseinanderziehtechnik (»Quetschtechnik«)	43
1.3.7 Verfügbarkeit von Untersuchungs-labors	13	2.7.2	Blutausstrichtechnik	45
1.3.8 Zuverlässigkeit der Diagnose und Grenzen der Zytologie	13	2.7.3	Linienausstrichtechnik	47
1.4 Untersuchung und Interpretation in der eigenen Praxis?	15	2.7.4	Kombinierte Technik	47
1.5 Einstieg in die zytologische Diagnostik	17	2.7.5	Verteilung der Zellen mit spitzem Gegenstand	48
1.6 Information der Tierhalter, Abrechnung	19	3 Weitere Behandlung der zytologischen Präparate	49	
2 Techniken zur Probenmaterialgewinnung und Präparateherstellung	21	3.1	Beschriftung	49
2.1 Tupf- bzw. Abklatschtechnik	23	3.2	Fixierung	49
2.1.1 Anwendung	23	3.3	Färbung	50
2.1.2 Material	24	3.3.1	Generelle technische Aspekte	51
2.1.3 Technik	25	3.3.2	Konventionelle Färbungen vom Romanowsky-Typ	52
2.2 Schabetechnik	27	3.3.3	Schnellfärbungen, Diff-Quik®-Färbung	53
2.2.1 Anwendung	27	3.3.4	Probleme bei Färbungen vom Romanowsky-Typ	54
2.2.2 Material	27	3.3.5	New-Methylenblue-Färbung	56
2.2.3 Technik	27	3.3.6	Papanicolaou-Färbung	57
2.3 Abstrich (Tupferprobe, Bürstenbiopsie)	28	3.3.7	Spezialfärbungen (Zytochemie, Immunzytochemie)	57
2.3.1 Anwendung	28	3.4	Permanentes Eindecken	58
2.3.2 Material	29	3.5	Versand	60
2.3.3 Technik	29	3.6	Archivierung	61
2.4 Feinnadelpunktionstechnik	29	4 Mikroskopische Untersuchung	63	
2.4.1 Anwendung	29	4.1	Apparative Voraussetzungen	63
2.4.2 Material	30	4.2	Untersuchungsgang	63
		4.2.1	Makroskopische Untersuchung	64
		4.2.2	Mikroskopische Untersuchung	64

5	Grundlagen der Interpretation zytologischer Präparate	67	7.2	Herkunft und Morphologie von Gewebezellen	108
5.1	Einflussfaktoren auf die Zuverlässigkeit der zytologischen Diagnose	67	7.2.1	Epitheliale Gewebe und Tumoren (Adenome, Karzinome)	110
5.2	Systematik bei der Beurteilung zytologischer Präparate	69	7.2.2	Mesenchymale Gewebe und Tumoren (Sarkome)	115
5.3	Befunddokumentation und Diagnose	78	7.2.3	Melanome	125
			7.2.4	Rundzellen und Rundzelltumoren	126
			7.2.5	Gemischte Tumoren	137
6	Zytologie von Entzündungen und Infektionen	81	8	Beurteilungskriterien für zytologische Präparate ausgewählter Lokalisationen	139
6.1	Entzündungszellen	81	8.1	Kutane und subkutane Läsionen ...	139
6.1.1	Neutrophile Granulozyten	81	8.2	Lymphknoten	145
6.1.2	Eosinophile Granulozyten	83	8.3	Submandibuläre Läsionen	152
6.1.3	Makrophagen	83	8.3.1	Speicheldrüse	152
6.1.4	Lymphozyten	85	8.3.2	Schilddrüse	153
6.1.5	Plasmazellen	85	8.4	Leber	155
6.2	Entzündungstypen und Interpretation	86	8.5	Milz	159
6.2.1	Eitrige Entzündung	87	8.6	Prostata	162
6.2.2	Granulomatöse Entzündung	87	8.7	Atmungsapparat	164
6.2.3	Pyogranulomatöse Entzündung ...	88	8.7.1	Nasenhöhle	164
6.2.4	Eosinophile Entzündung	88	8.7.2	Trachea und Bronchien	166
6.2.5	Lympho(plasma-) zelluläre Entzündung	88	8.7.3	Lunge (Aspiration)	170
6.3	Mikroorganismen	88	8.8	Körperhöhlenergüsse	171
6.3.1	Bakterien	88	8.8.1	Zellen der Körperhöhlenergüsse ...	171
6.3.2	Hefen	89	8.8.2	Klassifikation	173
6.3.3	Hyphenbildende Pilze	89	8.8.3	Spezielle Veränderungen	174
6.3.4	Erreger von (tiefen) Systemmykosen	90	9	Fallbeispiele	179
6.3.5	Protozoen	91	10	Literatur	193
7	Dignität und Herkunft von Gewebezellen	93	10.1	Allgemeine Aufsätze und Standardwerke	193
7.1	Untersuchung der Dignität (»Malignitätskriterien«)	93	10.2	Weiterführende Literatur	193
7.1.1	Theoretische Grundlagen	93	11	Stichwortverzeichnis	201
7.1.2	Malignitätskriterien im Einzelnen ...	99			

Vorwort

Während die zytologische Diagnostik in der Veterinärmedizin in den USA bereits seit 25 Jahren einen festen Platz in der klinischen Diagnostik einnimmt, werden die Vorzüge der zytologischen Diagnostik in der klinischen Veterinärmedizin in Europa erst seit einigen Jahren von einer zunehmenden Anzahl von Kollegen geschätzt. Dies ist auch daran ersichtlich, dass sich Zytologieseminare wachsender Beliebtheit erfreuen. Im studentischen Unterricht wird dieser wachsenden klinischen Bedeutung mittlerweile ebenfalls Rechnung getragen.

Bisher macht sich immer wieder nachteilig bemerkbar, dass kein deutschsprachiges Buch zur Zytologie vorliegt. Insgesamt fehlt auch ein Werk, das die ersten Schritte beim Einstieg in die zytologische Diagnostik begleitet. Diese Lücke soll das vorliegende Buch schließen. Es kann aufgrund des limitierten Umfangs nicht alle Aspekte der Zytologie abhandeln und erhebt auch nicht den Anspruch, in Konkurrenz zu den wertvollen englischsprachigen Standardwerken zu treten. Das Werk versteht sich vielmehr als Ergänzung und Leitfaden insbesondere für weniger erfahrene Kollegen auf dem Gebiet der Zytologie, die von der Fülle an Informationen in den umfangreichen Standardwerken zu Beginn oft »erschlagen« werden.

Zytologisches Praktikum in der Veterinärmedizin wendet sich damit sowohl an Studierende der Veterinärmedizin als auch an praktizierende Tierärzte und technische Mitarbeiter, die sich mit der zytologischen Diagnostik befassen oder sich mit dem Gedanken tragen, den Einstieg in dieses wertvolle Feld der Diagnostik zu wagen. Das Buch ist auch als Begleitmaterial

für den studentischen Unterricht und für Zytologieseminare gedacht. Wenn es hier wertvolle Dienste leisten kann, hat sich die Mühe gelohnt.

Mein Dank gilt meinen lieben Kollegen in Hannover, Glasgow und Edinburgh, die mir einige der Präparate zur Verfügung gestellt haben. Dies betrifft Frau Ruth Höinghaus, Ph.D., Frau Claudia Lorenz und Frau Brigitte Schöffner (Klinik für kleine Haustiere der Tierärztlichen Hochschule Hannover), Herrn Ronnie Baron (Clinical Pathology Laboratory, University of Glasgow), Frau Dr. Ariane Neuber (Hospital for Small Animals, University of Edinburgh) und Frau Dr. Monica Venner, Ph.D. sowie Frau Anja Seemann-Jensen (Klinik für Pferde der Tierärztlichen Hochschule Hannover). Mein Dank gilt weiterhin den Lektorinnen der Schlüterschen Verlagsgesellschaft, Frau Dr. Simone Bellair und Frau Dr. Ulrike Oslage, deren sorgfältige Arbeit sehr zum Gelingen des Buches beigetragen hat. Ganz besonders hervorheben möchte ich unsere gute Zusammenarbeit und ihr Verständnis bei unvorhersehbaren Zwischenfällen. Meinen lieben Eltern danke ich herzlich, dass sie mir den Einstieg in den Beruf ermöglicht haben. Ganz erheblichen Anteil am Buch hat ebenfalls meine liebe Frau Corinna, deren Geduld, Zuneigung und Unterstützung trotz harter Zeiten in der »heißen Phase« mir die Fertigstellung des Buchmanuskriptes sehr erleichtert haben.

Glasgow, im Juli 2004

Reinhard Mischke

1 Die zytologische Diagnostik und ihre Anwendung in der tierärztlichen Praxis

1.1 Definition

Die Zytologie umfasst die Untersuchung der Zellmorphologie und -funktionen. Die **diagnostische Zytologie** oder »zytologische Diagnostik« beschreibt die Methoden zur Gewinnung von repräsentativem Probenmaterial (einzelne Zellen und kleinere Zellverbände), die Ausbreitung auf Objektträgern, die Färbung und die Untersuchung mit einem Mikroskop. Sie schließt ebenfalls die Beschreibung der Zellen und ihre Interpretation ein mit der Zielsetzung, die klinische Diagnosefindung zu unterstützen. Die Interpretation geschieht vor dem Hintergrund der klinischen Daten.

Zellen werden in einem Teil der Fälle spontan im Rahmen eines natürlichen Prozesses abgeschilfert. Sie halten sich dann an oberflächlichen Läsionen oder in Flüssigkeiten wie Körperhöhlenergüssen auf, die gewonnen werden können (exfoliative Zytologietechnik). In vielen Fällen wird man die Zellen jedoch artifiziell mit mehr oder weniger aggressiven Methoden gewinnen müssen, z. B. mittels Feinnadelaspiration.

1.2 Bedeutung der Zytologie

Die Anfänge der zytologischen Diagnostik beim Menschen lassen sich bis in das ausgehende 19. Jahrhundert zurückverfolgen. Verbreitete Anwendung vor allem in der Tumordiagnostik erfuhr das Verfahren beim Menschen jedoch erst ab den fünfziger und sechziger Jahren des letzten Jahrhunderts. Hier waren es vor allem klinisch, hämatologisch-onkologisch tätige Ärzte, die das Verfahren weiterentwickelten. Seit den siebziger und achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts setzten – zunächst vor allem

in Nordamerika – auch Tierärzte das Verfahren vermehrt ein und ihre Erfahrungen wurden in ersten Zeitschriftenartikeln und Büchern publiziert.

Die Rolle der Zytologie als diagnostisches Verfahren hat sich in der Veterinärmedizin kontinuierlich weiterentwickelt. In den letzten 10 bis 20 Jahren etablierte sie sich auch in Europa zu einem verlässlichen Verfahren für Gewebediagnosen mit minimal-invasiver Technik.

Dieser Entwicklung liegt auch eine gewisse Eigendynamik zugrunde. Der zunehmende Gebrauch der Zytologie in der Diagnostik hat dazu geführt, dass sowohl eher klinisch als auch vor allem labordiagnostisch tätige Untersucher zunehmende Erfahrung mit einem breiteren Spektrum an Geweben und Läsionen erhielten. Dadurch stieg die Zuverlässigkeit der gestellten Diagnosen, was wiederum die häufigere Anwendung der Methode förderte. Mittlerweile ist die zytologische Diagnostik als wesentliches, weiterführendes Untersuchungsverfahren anerkannt und in vielen Praxen etabliert.

Für klinisch tätige Tierärzte, die sich mit der Methode vertraut gemacht und ihre Vorteile schätzen gelernt haben, ist sie ein unverzichtbarer Bestandteil der täglichen Diagnostik geworden. Dies betrifft nicht nur hämatologische und onkologische Fälle, sondern eine ganze Bandbreite verschiedener Disziplinen. So wird in einigen Veterinärkliniken, wie z. B. der Klinik für kleine Haustiere der Tierärztlichen Hochschule Hannover, nahezu jeder fühlbare Knoten der Haut, geschwollene Lymphknoten und ein Großteil der mit bildgebender Diagnostik darstellbaren Massen im Abdomen zunächst einer Feinnadelaspiration zur zytologischen Untersuchung unterzogen. Dadurch können vielfach Informationen für eine definitive Diagnose gewonnen werden, so dass eine chirurgische Biopsieentnahme entbehrlich wird.

Wer bislang noch wenig Berührungspunkte mit der zytologischen Diagnostik hatte und sich im Hinblick auf die feingeweblichen Untersuchungen auf die histologische Diagnostik ver-

ließ, wird sich zunächst mit den Vor- und Nachteilen der zytologischen Diagnostik auseinandersetzen wollen. Die im Anschluss aufgeführte zusammenfassende Bewertung beider Verfahren unter verschiedenen Gesichtspunkten mag auch für die Beratung der Kunden in der Tierarztpraxis hilfreich sein. In diesem Zusammenhang wird auch auf Anwendungsmöglichkeiten hingewiesen. Die Bewertung macht letztlich deutlich, dass die Zytologie und die Histopathologie sich einander ergänzende diagnostische Verfahren sind. Bei der täglichen Anwendung muss man sich stets die Grenzen der zytologischen Diagnostik vor Augen führen, um sie gezielt einsetzen zu können. Dies schützt auch davor, die hiermit erzielten Resultate in ihrer Verlässlichkeit überzubewerten. Schließlich bewahrt dieses Wissen und dessen Vermittlung an die Klientel sowohl Tierarzt als auch Tierhalter vor mancherlei Enttäuschung.

1.3 Vor- und Nachteile der Zytologie

1.3.1 Technische Voraussetzungen

Mit nur geringen instrumentellen Voraussetzungen kann aus den meisten Läsionen repräsentatives Probenmaterial gewonnen und ein Präparat für die zytologische Diagnostik hergestellt werden. Diese umfassen z. B. bei der Feinnadelaspiration eine Kanüle, Spritze, Objektträger, Färbelösung und ein Mikroskop. Ein großer Vorteil ist hierbei insbesondere, dass der Probenentzug und die Weiterverarbeitung (u. a. Färbung) direkt auf dem Objektträger erfolgt und damit Arbeitsschritte wie Einbetten, Schneiden und auch die hierzu erforderlichen Geräte, wie Mikrotom etc., entbehrlich sind.

Da spezielles Equipment nicht erforderlich ist und – wie nachfolgend angeführt – für den Patienten auch ohne Sedierung/Anästhesie nur geringe Unannehmlichkeiten entstehen, kann einerseits die Probengewinnung ambulant in der Tierarztpraxis durchgeführt werden, so dass

eine stationäre Aufnahme entbehrlich wird. Andererseits können die weiteren »Arbeitsschritte« der Präparateherstellung auch in einer weniger gut ausgestatteten tierärztlichen Praxis durchgeführt und bei Vorliegen der nötigen Erfahrung auch ausgewertet werden.

Die einfache Technik der Probengewinnung ist insbesondere auch dann von Vorteil, wenn bei einem Patienten multiple Läsionen vorliegen, aus denen Probenmaterial zur Untersuchung entnommen werden soll. Dies ist z. B. mit der Feinnadelaspiration problemlos möglich.

1.3.2 Dauer bis zur Verfügbarkeit der Ergebnisse, operationsbegleitende Anwendung

Aufgrund der Einfachheit des Verfahrens können Präparate und deren Untersuchungsergebnisse innerhalb weniger Minuten vorliegen. Dies umfasst die Zeit von der Gewinnung der Probe über deren Verarbeitung bis zur Beurteilung zytologischer Präparate, sofern auch die Auswertung in der tierärztlichen Praxis bzw. Klinik erfolgt (siehe Kapitel 1.4).

Ein ganz entscheidender Vorteil ist die Schnelligkeit des Verfahrens, so dass ein problemloser Einsatz begleitend zu einer Operation möglich wird. Dies liefert in vielen Fällen eine wertvolle Entscheidungshilfe für das weitere operative Vorgehen oder auch für die Gesamtbeurteilung des Falles. Zeigt sich z. B. eine Verdickung der Harnblasenwand und Vergrößerung der sublumbalen Lymphknoten, in denen Karzinomzellen nachweisbar sind, so kann nach Rücksprache mit der Tierbesitzerin bzw. dem Tierbesitzer das Tier noch in der Narkose euthanasiert werden, sofern sich die Besitzer nicht für einen palliativen Therapieversuch entscheiden. Beim konventionellen Vorgehen würde bei fraglichem Laparotomiebefund u. U. ein Operationsversuch veranlasst und das Tier aus der Narkose aufwachen, um gemeinsam mit dem Besitzer und Tierarzt auf das Ergebnis der feingeweblichen Untersuchung zu warten. Eine wei-

2 Techniken zur Probenmaterialgewinnung und Präparateherstellung

Zellen für die zytologische Diagnostik können von zahlreichen Materialien mit vielen unterschiedlichen Methoden gewonnen und daraus Präparate angefertigt werden. Tabelle 2.1 gibt über die Art des Probenmaterials für die zytologische Untersuchung hinaus eine Übersicht über die abhängig von der Entnahmelokalisation zu entnehmenden sonstigen Proben.

Zellen für eine mikroskopische Untersuchung werden einerseits spontan abgegeben (abgeschilfert, »exfoliiert«). Beispiele dafür sind u. a. Desquamationen von Haut oder oraler, vaginaler oder analer Schleimhaut sowie auch eine Abgabe von Zellen in Körperhöhlenflüssigkeiten. Teilweise unterliegen die entsprechenden Medien mit den Zellen einer natürlichen »Entleerung« (z. B. Urin, Sputum) oder anderen Sekretionen (z. B. Auge, Nase, Gehörgang). Diese können aufgefangen, abgetupft oder auch durch Aspiration mit Kanülen oder Kathetern variabler Größe gewonnen werden (z. B. von Körperhöhlen, soliden Organen). Andererseits muss bei fest im Gewebe eingebundenen Zellen ein mehr oder weniger gewaltsames Heraustrennen der diagnostischen Probe erfolgen, z. B. mittels Feinnadelpunktion oder Schabetechnik.

Die jeweils bevorzugte Technik zur Probengewinnung (z. B. Abtupfen, Schaben, Feinnadelaspiration) sowie zur Präparateherstellung hängt neben der anatomischen Lokalisation der Läsion, der Art und den Charakteristika des Gewebes und dem Patienten (insbesondere Umgänglichkeit) nicht zuletzt von der Vorliebe des Untersuchers ab. Die Zellen werden nach der Gewinnung unverzüglich auf Objektträger überführt, sachgerecht verteilt und vor der Färbung und mikroskopischen Untersuchung luftgetrocknet oder in 95 % Alkohol fixiert (siehe

Kapitel 3 und 4). Vorwiegend flüssige Proben werden meist vorsichtig zentrifugiert, um eine Konzentrierung der Zellen zu erreichen oder sogar mit der Zytozentrifuge weiter aufbereitet. Wann immer möglich, sind mehrere Präparate anzufertigen, so dass man einige ungefärbt belassen kann für ggf. später anzuschließende Spezialfärbungen.

Die Qualität der zytologischen Diagnostik wird in der Kette »Probengewinnung, Anfertigen eines Präparates, Färbung und Untersuchung« durch das Glied mit der geringsten Qualität bzw. Sorgfalt bestimmt. Auch einem noch so erfahrenen Zytologen sind bei der Auswertung schlechter Präparate Grenzen gesetzt. Daher ist die Probengewinnung und Anfertigung qualitativ hochwertiger Ausstriche neben der Erfahrung des Untersuchers die wichtigste Voraussetzung für eine zuverlässige zytologische Diagnostik.

Der zuletzt angeführte Punkt ist ein wesentlicher Unterschied zur Histologie. Hier ist für den Tierarzt »der Fall erledigt«, sobald die gewonnene Probe in Formalin verbracht und ein informatives Anschreiben verfasst wurde. Die weitere Probenaufbereitung wird von einem technischen Mitarbeiter des histopathologischen Labors vorgenommen.

Bei der zytologischen Diagnostik hingegen sieht sich der Kliniker (oder seine Helfer) nicht nur mit der Gewinnung von adäquatem, repräsentativem Gewebe, sondern auch mit der Herstellung der Präparate und teilweise auch mit der Färbung und Untersuchung der Probe konfrontiert. Der diagnostische Wert der Zytologie ist dann am höchsten, wenn die Probenentnahme in den Händen eines Klinikers liegt, der große Erfahrung mit der Gewinnung zytologischer Präparate besitzt.

Qualitätskontrolle. Da die zu untersuchenden Zellen während der Probengewinnung und Präparateherstellung nicht sichtbar sind, ist es zum Zeitpunkt der Beprobung oft schwierig festzustellen, ob eine adäquate Probe gewonnen

3 Weitere Behandlung der zytologischen Präparate

Nach der Anfertigung zytologischer Präparate werden diese beschriftet, fixiert (in der Regel luftgetrocknet) und gefärbt. Zahlreiche Fixierungstechniken und Färbeprotokolle stehen zur Verfügung. Abschließend können die Präparate dann durch permanente Versiegelung und Eindecken zur Aufbewahrung haltbar gemacht werden.

3.1 Beschriftung

Generell ist es von großer Wichtigkeit, bereits unmittelbar nach oder sogar bereits vor der Probenentnahme die Objektträger zu beschriften. Werden die Objektträger bereits vor der Materialgewinnung beschriftet, hat dies allerdings den Nachteil, dass zu diesem Zeitpunkt die genaue Zahl der benötigten Objektträger noch nicht feststeht. Zur Beschriftung eignen sich besonders gut Objektträger mit Schreibrand, die einfach mit Bleistift beschrieben werden können. Alternativ kann bei Standardobjektträgern ein Permanentschreiber (z. B. edding 3000) zur Beschriftung verwendet werden. Eine präzise Beschriftung ist insbesondere dann wichtig, wenn die Präparate eingesandt werden sollen. Die Erfahrung zeigt, dass es bei fehlender Beschriftung mitunter zu Unsicherheiten in der Probenzuordnung kommen kann, obwohl der gesamte Vorgang der Probenentnahme und Präparateherstellung in einer Hand lag.

Neben einer Patientenidentifikation (z. B. Name des Tierhalters/Tieres, Kunden-/Patientennummer) sollte in jedem Fall auch die Lokalisation der Probenentnahme notiert werden, zumindest wenn bei einem Patienten Proben an verschiedenen Stellen entnommen worden sind. Es ist auch für die anschließende Zuordnung und Interpretation sinnvoll, Besonderheiten

zu vermerken. Dies gilt z. B. für die Angaben von »Flüssigkeit« und »solider Randstruktur« bei differenzierter Untersuchung zystischer Gebilde. Sehr hilfreich ist es auch, wenn man eine Datumsangabe hinzufügt. Dies erleichtert die Zuordnung, insbesondere wenn bei einem Tier im Krankheitsverlauf oder bei einer späteren Vorstellung aus anderen Gründen weitere Probenentnahmen notwendig werden.

3.2 Fixierung

Lufttrocknung. Für hämatologische Routinefärbungen vom Romanowsky-Typ ist die Lufttrocknung ohne spezielle Fixierung ausreichend. Der Trocknungsvorgang kann durch Schwenken der Präparate an der Luft, Legen auf die Heizung bzw. durch Verwendung eines Föns beschleunigt werden. Bei der Lufttrocknung werden die Zellen fixiert und gleichzeitig partiell konserviert. Die Zellen haften dadurch am Objektträger, so dass sie während des Färbeprozesses nicht in signifikanter Zahl abgelöst werden.

Nassfixierung. Für die Nassfixierung, die z. B. bei Hämatoxylin/Eosin- (HE-) sowie Papanicolaou-Färbungen benötigt wird, werden die Objektträger unverzüglich in 95 %igen Alkohol oder ein Alkohol/Azeton-Gemisch getaucht oder mit einem kommerziellen Fixations spray besprüht, bevor die Lufttrocknung der Zellen eingesetzt hat. Die unverzügliche Fixierung verhindert, dass sich die Morphologie der Zelle und ihre Färbecharakteristik ändert. Das alkoholhaltige Gefäß mit dem Präparat wird dann zum medizinischen Labor transportiert und durch einen Zytopathologen beurteilt, der mit der Morphologie entsprechend gefärbter Zellen vertraut ist.

Einfluss auf Zellmorphologie. Sowohl Zelldurchmesser als auch das Kern:Zytoplasma-Verhältnis werden durch die Art der Fixierung stark beeinflusst. Zur Veranschaulichung

4 Mikroskopische Untersuchung

4.1 Apparative Voraussetzungen

Ein qualitativ hochwertiges, regelmäßig gewartetes und gut adjustiertes Mikroskop ist nicht nur Voraussetzung, es ist vielmehr wesentliche Grundlage dafür, dass die Untersuchung zytologischer Präparate erfolgreich ist. Das Mikroskop sollte über folgende technische Voraussetzungen verfügen:

- Eine **integrierte Lichtquelle** mit Regulierungsmöglichkeit der Lichtstärke ermöglicht für die Untersuchung der unterschiedlich kräftig gefärbten Zellen die Einstellung verschiedener Helligkeitsstufen.
- Eine **Leuchtfeldblende** verhindert eine störende Überstrahlung des Objektes.
- Ein **Kondensor** dient der Anpassung der Beleuchtungsapertur an die numerische Apertur des Objektivs. Die **Irisblende** ermöglicht eine optimale Ausleuchtung des Objektes mit parallelem Licht.
- Ein weiteres »Muss« ist ein **Kreuztisch**, mit dessen Hilfe man das Objekt in zwei Richtungen bewegen kann.
- Die **Objektive** sind das Herzstück des Mikroskopes. Die Mindestausstattung an Objektiven sollte umfassen:
 - 10x bis 20x Vergrößerung (entspricht mit 10x vergrößerndem Okular einer Gesamtvergrößerung von 100x bis 200x): Schwache Vergrößerung für das Screening von interessanten Regionen
 - 40x Vergrößerung: Höhere Vergrößerung für die bessere Differenzierung der Zelltypen und für die morphologische Untersuchung
 - 100x (Ölimmersion) Vergrößerung: Sehr hohe Vergrößerung für die Untersuchung von Details innerhalb der Zelle

- Bei den Objektiven gibt es verschiedene Gütestufen, diese lauten in aufsteigender Reihenfolge: Achromate, Semiplanachromate, Planachromate, Apochromate usw.; Planlinsen sind besonders wichtig für das starke Trockensystem (400x) und die Ölimmersion (1000x). Sie ermöglichen die Untersuchung des Gesichtsfeldes in der gleichen Fokusebene.
- Schließlich sollte das Mikroskop über **2 Okulare** verfügen, wovon eines mit Augenabstandseinstellung und Dioptrienkorrektur ausgestattet ist.

Kondensorstellung. Ein wichtiger Punkt ist die richtige Positionierung des Kondensors. Diesen optimale (»obere«) Position kann man ermitteln, wenn das Mikroskop eine Leuchtfeldblende und ein Lupenobjektiv hat: Bei eng gestellter Leuchtfeldblende wird der Kondensor in die Position gebracht, in der man die Umriss der Leuchtfeldblende scharf sieht.

Wenn am Mikroskop für die Untersuchung von Urinsediment oder von im Flotationsverfahren aufgearbeiteten Kotproben eine tiefe Kondensorstellung gewählt wurde, muss der Kondensor anschließend ordnungsgemäß für die Untersuchung von zytologischen und hämatologischen Proben zurückgestellt werden.

4.2 Untersuchungsgang

Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich auf die technischen Gesichtspunkte des Mikroskopierens, während sich das nachfolgende Kapitel 5 mit der systematischen Beurteilung der zytologischen Präparate beschäftigt. Eine systematische Untersuchung des Präparates beginnt mit der grobsinnlichen Musterung des gefärbten Präparates, anschließend werden dann zunehmende Vergrößerungen des Mikroskopes verwendet.

5 Grundlagen der Interpretation zytologischer Präparate

5.1 Einflussfaktoren auf die Zuverlässigkeit der zytologischen Diagnose

Wesentliche Einflussfaktoren für den Erfolg einer zytologischen Untersuchung liegen einerseits in der Qualität der Probe und andererseits in Faktoren wie technischem Equipment, Ausbildungsstand des Untersuchers und den zur Verfügung stehenden klinischen Informationen (Tabelle 5.1).

Auf einen wesentlichen Teil dieser Gesichtspunkte wurde bereits in anderem Zusammenhang eingegangen, so dass sich die folgenden Ausführungen auf den zuletzt genannten Gesichtspunkt konzentrieren. Dieser ergibt sich nur bei Versand der zytologischen Proben. Ein großer Vorteil der Untersuchung durch den klinisch tätigen Tierarzt ist, dass er seine Interpretation direkt mit dem klinischen Bild vor Augen durchführen kann.

Klinische Informationen. Zu den Informationen, die beim Versand der zytologischen Proben in jedem Fall mitgeteilt werden müssen, gehören Lokalisation und Beschaffenheit (Festigkeit, Palpationseigenschaften, Aussehen) der Läsion. In einem Teil der Fälle ist eine zuverlässige Interpretation nur dann möglich, wenn alle sachdienlichen klinischen und zytologischen Informationen berücksichtigt werden. Insbesondere sind diese Informationen erforderlich, um die Frage zu beantworten, ob repräsentatives Material gewonnen wurde.

Der versendende Tierarzt sollte sich vergegenwärtigen, dass der Aufwand, den er für die Dokumentation der klinischen Befunde betreibt, letztlich ihm wieder über die erhöhte Zuverlässigkeit der Diagnose zugute kommt.

Bei den klinischen Angaben ist auch auf eine mögliche **Vorbehandlung** des Patienten einzugehen. Dieser Umstand trägt der Tatsache Rechnung, dass viele Therapiearten die Zellmorphologie verändern. Dies trifft beispielsweise für Kortikosteroide zu, die Veränderungen in der Lymphozyten- und Mastzellmorphologie induzieren. Ein Nichtberücksichtigen dieses Aspektes kann zu Fehlinterpretationen führen. Weiterhin kann auch der Nachweis von Bakterien in einer »septischen Läsion« nicht möglich sein, wenn Antibiotika verabreicht wurden.

Die klinische **Verdachtsdiagnose** oder eine Differenzialdiagnosenliste basierend auf den klinischen Befunden ist eine große Hilfestellung für den im Einsendungslabor tätigen Zytologen und erhöht nachweislich die Wahrscheinlichkeit für eine richtige Diagnose. Viele der Differenzialdiagnosen lassen sich mit Hilfe der zytologischen Untersuchung ausschließen oder auch erhärten und können somit in die engere Wahl einbezogen werden. Man mag als einsendender Tierarzt geneigt sein, die klinische Verdachtsdiagnose nicht preiszugeben, um dem Diagnostiker eine vorurteilsfreie Untersuchung zu ermöglichen. Dies reduziert aber letztlich die Wahrscheinlichkeit der richtigen Diagnose.

Überwiegend besteht die Auffassung, dass Diagnosen nach Untersuchung zytologischer Präparate überhaupt nur dann gestellt werden sollten, wenn entsprechende Informationen zu den klinischen Befunden vorliegen und diese zur zytologischen Befundung passen. Sinnvoller erscheint in diesem Zusammenhang allerdings die Konzeption, dass die klinischen Befunde zumindest nicht gegen die zytologische Befundung sprechen sollten. Wenig praxisnah erscheint ein weiterer Standpunkt, dass sich die zytologische Befundung ausschließlich auf die vorhandenen zytomorphologischen Veränderungen stützen muss.

Wichtig ist in jedem Fall der richtige Umgang mit den klinischen Informationen, um die Zu-

6 Zytologie von Entzündungen und Infektionen

Mit der Morphologie der verschiedenen Entzündungszellen wird man im Rahmen der zytologischen Diagnostik relativ schnell vertraut sein und kann diese mit einiger Sicherheit ansprechen. Dies liegt daran, dass es sich hierbei im Vergleich zu der ungeheuren Vielfalt an normalen und neoplastischen Gewebezellen um eine überschaubare Anzahl von Zellen handelt, die auch der unerfahrene Untersucher rasch unterscheiden lernt. Hinzu kommt, dass man einem Teil der Entzündungszellen (neutrophilen Granulozyten, eosinophilen Granulozyten, Lymphozyten) in der Regel schon regelmäßig bei der Beurteilung von Blutausstrichen begegnet ist. Hieraus folgt, dass man bei Präparaten, die ausschließlich Entzündungszellen enthalten, bereits frühzeitiger im Verlauf seiner »zytologischen Karriere« eine endgültige Diagnose stellen kann und auf eine Versendung von Material zur Referenzuntersuchung verzichten wird.

Allerdings sollte man nicht frustriert sein, wenn Schwierigkeiten bei der Erkennung einzelner Zellen auftreten. Selbst erfahrene Zytologen (wie auch Pathologen) können z. B. mitunter Mühe haben bei der auf den ersten Blick einfach erscheinenden Differenzierung zwischen Makrophagen und Zellen eines Adenokarzinoms.

6.1 Entzündungszellen

Auch wenn die Morphologie verschiedener Entzündungszellen den meisten Lesern sicherlich gut bekannt ist, soll sie – entsprechend der Konzeption des Buches, vor allem die ersten Schritte in der zytologischen Diagnostik zu begleiten – der Vollständigkeit halber hier dennoch kurz dargestellt werden. Nicht aufgeführt

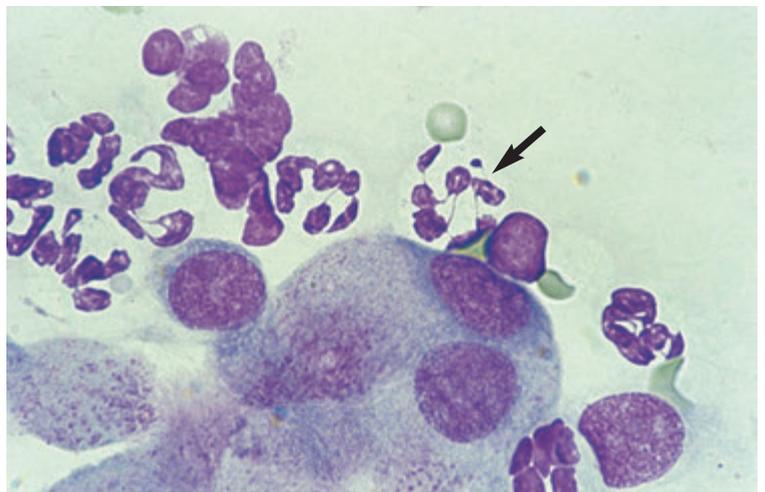
ist in diesem Kapitel die Morphologie von Mastzellen, die im Rahmen von Mastzelltumoren (siehe Kapitel 7.2) detailliert vorgestellt wird.

Die auch im Blut anzutreffenden Entzündungszellen sehen im Gewebe überwiegend wie im Blutausstrich aus. Allerdings können Variationen auftreten. Dies liegt daran, dass sie in Abhängigkeit von der Probenaufbereitung (Anteil der Gewebeflüssigkeit, etc.) eventuell nicht optimal ausgebreitet sind. Weiterhin ist zu bedenken, dass die Zellen im Gewebe bestimmten physiologischen Alterungsprozessen unterliegen. Auch kann ihre Beteiligung am Entzündungsgeschehen im Gewebe zu bestimmten Veränderungen führen.

6.1.1 Neutrophile Granulozyten

Sehr häufig trifft man in zytologischen Präparaten auf neutrophile Granulozyten. Sie sind die ersten Zellen, die sich nach dem Auswandern aus dem Blutgefäß am Entzündungsort einfinden. Die Neutrophilen im Gewebe entsprechen morphologisch in der Regel den neutrophilen Granulozyten im Blutausstrich und sind deutlich größer als ein Erythrozyt. Der in verschiedene Segmente bzw. Lappen untergliederte, dunkel (lila) gefärbte Kern erlaubt eine einfache Er-

Abb. 6.1: Neutrophile Granulozyten (neben Epithelzellen). Altersbedingte Veränderungen in Form von Hypersegmentation und Ausbildung langer dünner Fäden von Kernmaterial, die die Kernsegmente verbinden (Pfeil). Eitrige Rhinitis bei einer Katze (Abklatsch, PF, 1600x)



7 Dignität und Herkunft von Gewebezellen

Wie bereits beim mikroskopischen Untersuchungsgang (siehe Kapitel 5) angeführt, sollten im Rahmen der zytologischen Untersuchung nach Möglichkeit alle Populationen von Gewebezellen im Hinblick auf ihre Dignität (Nachweis von Malignitätskriterien) und mögliche Herkunft eingeordnet werden. Diese beiden wichtigen Kriterien können nur gemeinsam interpretiert werden.

7.1 Untersuchung der Dignität («Malignitätskriterien»)

7.1.1 Theoretische Grundlagen

Woran erkennt man eine maligne Zelle?

Um Normalgewebe von einer Hyperplasie oder einer benignen Neoplasie abzugrenzen, reichen die zytologischen Kriterien allein nicht aus. Das Hauptaugenmerk richtet sich daher auf die Identifikation maligner Prozesse. Anders als bei der histopathologischen Untersuchung können im zytologischen Präparat Veränderungen, wie die Störung der normalen Gewebearchitektur oder die Invasion in benachbarte Gewebe und Gefäße, nicht bzw. nur andeutungsweise beurteilt werden. Das Ausmaß der malignen Eigenschaften (Dignität) eines Gewebes oder einer Gewebeneubildung muss in einer zytologischen Probe vor allem anhand der Morphologie einzelner Zellen beurteilt werden. Hierzu zählen die Zahl, Größe und Form der Zelle, die Kerne einschließlich Chromatinstruktur und Nukleoli, das Kern:Zytoplasma-Verhältnis und mögliche Kernwandeindruckungen.

Zellen der meisten normalen Organe und Gewebe sind gut differenziert und zeigen ein gleichmäßiges Wachstum (Ausnahmen bestehen z. B. für das Knochenmark). Dies sieht man z. B. darin, dass sich die Zellen in Größe und Form gleichen. Sie besitzen reichlich Zytoplasma und damit ein Kern:Zytoplasma-Verhältnis von 1:3 bis 1:8 – mit Ausnahme des lymphatischen Gewebes. Die Kerne besitzen normalerweise oft ein kondensiertes, feines Chromatin und keine deutlichen Nukleoli; das Zytoplasma weist spezielle Anzeichen der Differenzierung auf (z. B. Granula, Keratinisierung in verhornendem Plattenepithel). Im Idealfall trifft dies auch auf Hyperplasien und benigne Tumoren zu. Wie die weiteren Ausführungen zeigen, können allerdings, insbesondere bei entsprechender Irritation, auch bei nicht-malignen Proliferationen dysplastische (Reifungsstörungen, s. u.) oder metaplastische Veränderungen auftreten. Letztere sind Zeichen einer Adaptation von epithelialen Zellen (z. B. des respiratorischen Epithels) an chronische Irritationen mit der Folge der Differenzierung zu einem verhornenden Plattenepithel. Diese Vorgänge können die Diagnose von malignen Prozessen erschweren.

»Malignitätskriterien«

Während benigne Läsionen wie auch Normalgewebe morphologisch einheitliche Populationen mit gut differenzierten Zellen enthalten, weichen maligne Zellen morphologisch tendenziell von der ursprünglichen Zellpopulation ab. Sie fallen durch eine größere Variabilität der Zeleigenschaften auf (Abb. 7.1, siehe auch Abb. 7.3 im Vergleich zu 7.4; Abb. 7.15 im Vergleich zu Abb. 7.16).

Um das Ausmaß der »Abweichung vom Normalzustand« zu erfassen, hat man Merkmale, die auf ein unkontrolliertes (überschießendes) bzw. unkoordiniertes Wachstum hindeuten, als »Malignitätskriterien« zusammengefasst und systematisiert. Diese zeigen einen Mangel an Differenzierung, eine schnelle Zellteilung bzw. zelluläre Atypien an und werden zur Erkennung

8 Beurteilungskriterien für zytologische Präparate ausgewählter Lokalisationen

In den folgenden Kapiteln finden sich Hinweise für die Interpretation einer Auswahl häufig zytologisch untersuchter Organsysteme bzw. Lokalisationen. Entsprechend der Konzeption und dem Umfang dieses Buches können diese Hinweise nicht vollständig sein und im Hinblick auf tierartliche Besonderheiten nur ansatzweise erfolgen. Für detailliertere Informationen wird auf die umfangreichen englischsprachigen Werke verwiesen, die im Literaturverzeichnis aufgeführt sind.

8.1 Kutane und subkutane Läsionen

Ein wichtiges Einsatzgebiet der Zytologie liegt in der Diagnostik von kutanen und subkutanen Läsionen. Jede palpierbare oder mittels bildgebender Verfahren darstellbare Masse eignet sich für eine zytologische Untersuchung. Benigne zuverlässig darstellbare Massen sind z. B. flüssigkeitsgefüllte Läsionen wie Serome, Hämatome, Abszesse oder Einschlusszysten. Häufig anzutreffende und zytologisch überwiegend oder teilweise diagnostizierbare Tumoren sind u. a. Lymphome, Mastzelltumoren, Histiozytome, Melanome, einige sekretorische und nicht-sekretorische epitheliale Tumoren, Lipome und viele mesenchymale (stromale) Tumoren.

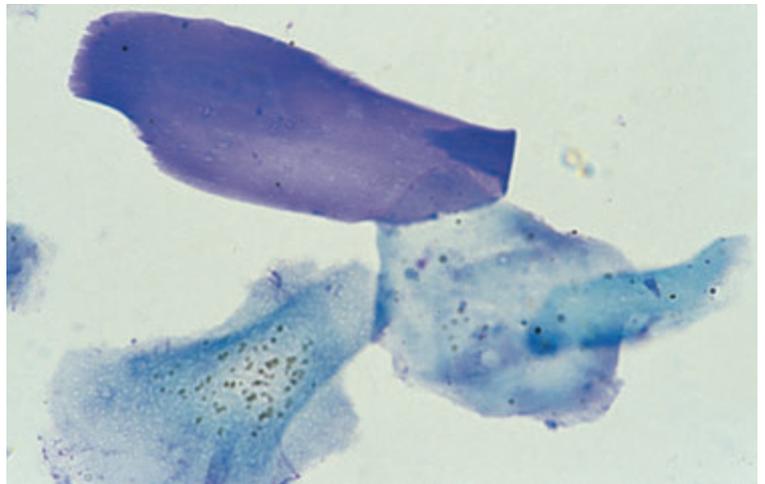
Wenn teilweise auch keine präzise Diagnose gestellt werden kann, so erhält man zumindest Informationen, die bei der Auswahl geeigneter weiterführender Maßnahmen sowie bei der unmittelbaren Therapiewahl helfen. So kann z. B. mit dem Untersuchungsergebnis »Abwesenheit von Entzündungszellen« i. d. R. eine Infektion ausgeschlossen werden.

Normalbefund

Zytologische Präparate der Haut (oberflächliche Epidermis) enthalten keratinisierte Plattenepithelien. Diese stellen sich als sehr große, flache, oft eckige Zellen dar. Sie besitzen keinen oder nur einen kleinen, kondensierten, dunkel gefärbten Kern und dabei sehr viel hellblau bis türkis gefärbtes Zytoplasma (Abb. 8.1). Tiefere Schabepreparate enthalten runde, basale Epithelzellen, die einen Kern mit glattem bis leicht grobem Chromatin und eine allenfalls mittlere Menge an hell- bis mittelblauem Zytoplasma enthalten. Durch die kontinuierliche Reifung des mehrschichtigen Epithels findet man bereits physiologischerweise ein heteromorphes Bild an Epithelzellen.

Parakeratotische Keratinozyten. Parakeratotische Keratinozyten sind Epithelzellen, die aufgrund verschiedener Faktoren den normalen Reifungsprozess nicht abgeschlossen haben und daher noch einen Zellkern aufweisen. Ansonsten haben sie genau wie normal gereifte Keratinozyten eine polygonale Form. Parakeratotische Keratinozyten können bei vielen verschiedenen Erkrankungen vorkommen, werden aber besonders oft im Zusammenhang mit der *Malassezia*-Dermatitis, der auf Zink ansprechenden Dermatitis oder beim hepatokutanen Syndrom beobachtet (Abb. 8.2).

Abb. 8.1: Mikroskopisches Präparat von 3 Keratinozyten: Eine aufgerollte Form (oben) und eine Melaninpigment enthaltende Zelle (unten links) (Tupfpräparat, DQ, 1600x).



9 Fallbeispiele

In diesem Kapitel finden sich einige Fallbeispiele, in denen die zytologische Untersuchung eine Diagnose oder Verdachtsdiagnose lieferte. Diese Beispiele wurden vor allem unter dem Aspekt häufig untersuchter Läsionen und regelmäßig auftretender Probleme und Fragestellungen ausgewählt. Die folgenden Ausführungen sollen ebenfalls dazu dienen, wesentliche Punkte aus dem Untersuchungsgang nochmals zu vertiefen.

Fall 1

Vorbericht, Klinik. Bei einem drei Jahre alten Rottweiler bestand eine kurze Krankheitsgeschichte mit Abgeschlagenheit, Ikterus, Vomitus und Erbrechen. Bei der Abdomenpalpation wurde eine deutliche Organomegalie festgestellt (Masse im kranioventralen Abdomen), während die äußeren Körperlymphknoten unauffällig waren. Bei der anschließenden Ultraschalluntersuchung zeigte sich neben einer homogenen Splenomegalie eine sonographisch geringgradig inhomogene Hepatomegalie, aus der ein Feinnadelaspirat entnommen wurde.

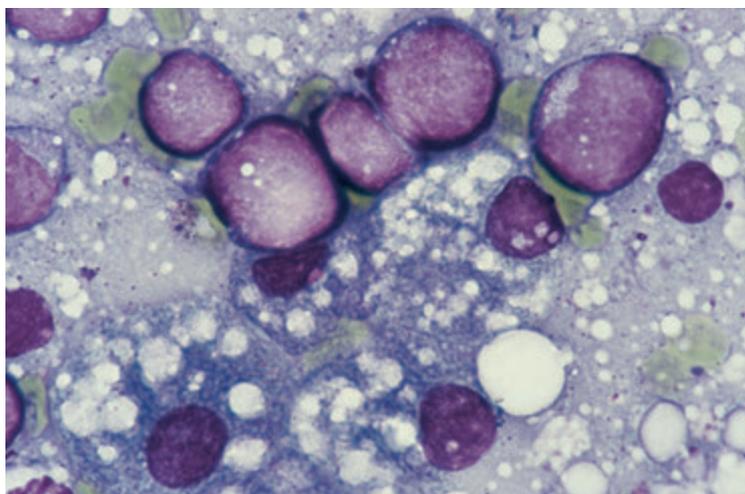
Zytologischer Befund. Zur zytologischen Untersuchung gelangten Präparate von sehr guter Qualität, d. h. zellreiche Präparate mit gutem Zellerhalt, die zudem adäquat gefärbt waren. Es zeigten sich im Wesentlichen zwei verschiedene Zellpopulationen. Zum einen lagen recht große, epitheliale Zellen ohne Malignitätskriterien vor, die vor allem in kleineren Verbänden mit mittelgradig deutlichen Zellgrenzen angeordnet waren (Abb. 9.1). Diese waren anhand ihrer Morphologie unschwer als Hepatozyten auszumachen. Sie wiesen runde Kerne mit grob retikulärem Chromatin auf, die meist einen einzelnen Nukleolus enthielten. Das typische blaugraue Zytoplasma mit leicht pinkfarbener Granulation zeigte einen

teilweise hochgradigen Gehalt an deutlich begrenzten, klaren Vakuolen, wodurch bei einigen Zellen der Kern nach peripher abgedrängt erschien. Die Form der Vakuolen deutete auf eine wahrscheinlich fettige Degeneration der Hepatozyten. Bei einigen Zellen lagen geringe Mengen des dunkelgrünen Gallepigmentes im Zytoplasma. Die Anwesenheit der Hepatozyten war auch ein Hinweis darauf, dass Material aus dem »Zielorgan« gewonnen wurde – also aus der Leber unter sonographischer Kontrolle.

Während normales Lebergewebe nahezu ausschließlich aus Hepatozyten besteht, zeigte sich im vorliegenden Fall eine zweite Zellpopulation, die die Zahl der degenerativ veränderten Hepatozyten deutlich überstieg. Die individuell liegenden, recht großen, runden Zellen mit sehr großen Kernen und glattem Chromatin hatten nur einen sehr geringen Hof an dunkelblauem Zytoplasma und somit ein hohes Kern:Zytoplasma-Verhältnis; diese Morphologie charakterisierte sie als Blasten. In der immunzytologischen Untersuchung der Präparate zeigten sich die Blasten positiv für CD3, einem spezifischen Marker für lymphatische Zellen der T-Zell-Reihe und negativ für CD79a, einem Marker für B-Lymphozyten.

Zytologische Diagnose. Hochmalignes (blastisches) Lymphom vom T-Zell-Typ.

Abb. 9.1:
Fall 1. Das Feinnadelaspirat der Leber bei einem Rottweiler zeigt zwei verschiedene Zellpopulationen: (1) Verband aus großen, runden bis polygonalen Leberzellen (unten, links), die im granulierten Zytoplasma zahlreiche Vakuolen als Zeichen einer Degeneration zeigen. (2) Im oberen Bereich des Ausschnitts: Infiltration mit großen Rundzellen mit hohem Kern:Zytoplasma-Verhältnis (Blasten).
Zytologische Verdachtsdiagnose: Malignes Lymphom (PF, 1600x).



10 Literatur

10.1 Allgemeine Aufsätze und Standardwerke

- BAKER, R. und J. H. LUMSDEN (2000): Color atlas of cytology of the dog and cat. Mosby, St. Louis, USA.
- BELFORD, C. und J. H. LUMSDEN (1998): Cytopathology. In: DAVIDSON, M. G., R. W. ELSE und J. H. LUMSDEN (Hrsg.): BSAVA Manual of small animal clinical pathology. British Small Animal Veterinary Association, Shurdington, Cheltenham, UK, S. 121–137.
- BOSTOCK, D. E. und E. S. PHILO (1991): Cytological diagnosis of neoplasia. In: WHITE, R. A. S. (Hrsg.): Manual of small animal oncology. British Small Animal Veterinary Association, Shurdington, Cheltenham, UK, S. 99–110.
- COUTO, C. G. (1998): Cytology. In: NELSON, R. W. und C. G. COUTO (Hrsg.): Small animal internal medicine. Mosby, Inc., St. Louis, Missouri, S. 1092–1098.
- COWELL, R. L., R. D. TYLOR und J. H. MEINKOTH (1999): Diagnostic cytology and hematology of the dog and cat. 2. Aufl., Mosby, Inc., St. Louis, USA.
- ELSE, R. W. und B. G. KELLY (1998): Collection and handling of samples for diagnosis. In: DAVIDSON, M. G., R. W. ELSE und J. H. LUMSDEN (Hrsg.): BSAVA Manual of small animal clinical pathology. British Small Animal Veterinary Association, Shurdington, Cheltenham, UK, S. 3–25.
- EVANS, R. J. (1986): Cytology in diagnosis and assessment of neoplastic conditions. In: GORMAN, N. T. (Hrsg.): Oncology. Churchill Livingstone, New York, USA, S. 25–44.
- FOURNEL-FLEURY, C., J.-P. MAGNOL und J.-F. GUELFÉ (1994): Color atlas of cancer cytology of the dog and cat. Conférence Nationale des Vétérinaires Spécialisés en Petits Animaux, Paris, Frankreich.
- HIRSCHBERGER, J. (1997): Organzytologie. In: KRAFT, W. und U. M. DÜRR (Hrsg.): Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin. Schattauer, Stuttgart, S. 260–266.
- JACOBS, R. M. (1988): Diagnostic cytology. *Semin. Vet. Med. Surg. (Small Anim.)* **3**, 82–182.
- KESSLER, M. (1995): Zur Diagnostik von Tumoren mittels Nadelaspirationszytologie. *Tierärztl. Prax.* **23**, 534–541.
- MEYER, D. J. (1987): The management of cytology specimens. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* **9**, 10–17.
- ORELL, S. R., G. F. STERRET, M. N.-I. WALTERS und D. WHITAKER (1999): Punktionszytologie. Handbuch und Atlas. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- PERMAN, V., R. D. ALSACKER und R. C. RIIS (1979): Cytology of the dog and cat. American Animal Hospital Association, South Bend, Indiana, USA.
- RAKICH, P. M. und K. S. LATIMER (2003): Cytology. In: LATIMER, K. S., E. A. MAHAFFEY und K. W. PRASSE (Hrsg.): Duncan & Prasse's Veterinary Laboratory Medicine: Clinical Pathology. Iowa State Press, Ames, Iowa, USA, S. 304–330.
- RASKIN, R. E. und D. J. MEYER (2001): Atlas of canine and feline cytology. W. B. Saunders, Philadelphia, USA.
- REBAR, A. H. (1980): Handbook of veterinary cytology. Ralston Purina, St. Louis, Mo., USA.
- REBAR, A. H. (1980): Diagnostic cytology in veterinary practice: current status and principles. In: KIRK, R. W. (Hrsg.): Current veterinary therapy VII. W.B. Saunders, Philadelphia, USA, S. 16–27.
- PERMAN, V., R. D. ALSACKER und R. C. RIIS (1979): Cytology of the dog and cat. American Animal Hospital Association, South Bend, Indiana.
- TYLER, R. D., R. L. COWELL, C. J. BALDWIN und R. J. MORTON (1999): Introduction. In: COWELL, R. L., R. D. TYLER und J. H. MEINKOTH (Hrsg.): Diagnostic cytology and haematology of the dog and cat. 2. Aufl., Mosby, Inc., St. Louis, USA, S. 1–19.

10.2 Weiterführende Literatur

Kapitel 1 Die zytologische Diagnostik und ihre Anwendung in der tierärztlichen Praxis

- ALLEN, S. W. und K. W. PRASSE (1986): Cytologic diagnosis of neoplasia and perioperative implementation. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* **8**, 72–80.
- BERG, J. W. und G. F. ROBBINS (1962): A late look at the safety of aspiration biopsy. *Cancer* **15**, 826–827.
- CHALITA, M. C., J. M. MATERA, M. T. ALVES und A. LONGATTO FILHO (2001): Nonaspiration fine needle cytology and its histologic correlation in canine soft tissue tumours. *Anal. Quant. Cytol. Histol.* **23**, 395–399.
- COCHAND-PRIOLETT, B., S. CHAGNON, J. FERRAND, M. BLERY, C. HOANG und A. GALIAN (1987): Comparison of cytologic examination of smears and histologic examination of tissue cores obtained by fine needle aspiration biopsy of the liver. *Acta Cytol.* **31**, 476–480.
- COHEN, M., M. W. BOHLING, J. C. WRIGHT, E. A. WELLES und J. S. SPANO (2003): Evaluation of sensitivity and specificity of cytologic examination: 269 cases (1999–2000). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **222**, 964–967.

- ENGZELL, U., P. L. ESPOSTI, C. RUBIO, A. SEGURDSON und J. ZAJICEK (1971): Investigation on tumor spread in connection with aspiration biopsy. *Acta Radiol.* **10**, 385–398.
- GRIESER, H. (2001): Zytopathologie – Zukünftige Trends. *Verh. Dtsch. Ges. Pathol.* **85**, 94–99.
- GRIFFITH, G. L. und J. H. LUMSDEN (1984): Fine needle aspiration cytology and histologic correlation in canine tumors. *Vet. Clin. Pathol.* **13**, 13–17.
- HADJU, S. I., H. EHYA, W. J. FRABLE, K. R. GEISINGER, C. M. GOMPLE, W. H. KERN et al. (1989): The value and limitations of aspiration cytology in the diagnosis of primary tumors. A Symposium. *Acta Cytol.* **33**, 741–790.
- KLINE, T. S. und H. S. NEAL (1978): Needle aspiration biopsy: A critical appraisal. Eight years and 3,267 specimens later. *JAMA* **239**, 36–39.
- KLINE, T. A., H. S. NEAL und C. P. HOLROYDE (1976): Needle aspiration biopsy: Diagnosis of subcutaneous nodules and lymph nodes. *JAMA* **235**, 2848–2850.
- LEVEILLE, R. B. P. PARTINGTON, D. S. BILLER und T. MIYABAYASHI (1993): Complications after ultrasound-guided biopsy of abdominal structures in dogs and cats: 246 cases (1984–1991). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **203**, 413–415.
- LIVRAGHI, T., B. DAMASCELLI, C. LOMBARDI und I. SPAGNOLI (1983): Risk in fine needle abdominal biopsy. *J. Clin. Ultrasound* **11**, 77–81.
- LJUNG, B. M., R. CHERRIE und J. J. KAUFMAN (1986): Fine needle aspiration biopsy of the prostate gland: A study of 103 cases with histological follow-up. *J. Urol.* **135**, 955–958.
- LUNDQUIST, A. (1971): Fine needle aspiration biopsy of the liver. *Acta Med. Scand. (Suppl.)* **520**, 1–28.
- MENARD, M. und M. PAPAGEORGES (1994): Ultrasound corner: technique for ultrasound-guided fine needle biopsies. *Vet. Radiol. Ultrasound* **36**, 137–138.
- MILLS, J. N. und G. L. GRIFFITHS (1984): The accuracy of clinical diagnoses by fine needle aspiration biopsy. *Aust. Vet. J.* **61**, 269–271.
- MORRISON, W. B. und D. B. DENICOLA (1993): Advantages and disadvantages of cytology and histopathology for the diagnosis of cancer. *Semin. Vet. Med. Surg. (Small Anim.)* **8**, 222–227.
- NYLAND, T. G., S. T. WALLACK und E. R. WISNER (2002): Needle-tract implantation following ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy of transitional cell carcinoma of the bladder, urethra and prostate. *Vet. Radiol. Ultrasound* **43**, 50–53.
- RODE, J. (1989): Fine needle cytology versus histology. *Histopathology* **15**, 435–439.
- PAPAGEORGES, M., P. R. GAVIN, R. D. SANDE und D. D. BARBEE (1998): Ultrasound-guided fine needle aspiration: an inexpensive modification of the technique. *Vet. Radiol.* **29**, 269–271.
- PEARCE, S. G., E. C. FIRTH, N. D. GRACE und P. F. FENNESSY (1997): Liver biopsy techniques for adult horses and neonatal foals to assess copper status. *Aust. Vet. J.* **75**, 194–198.
- ROSZEL, J. F., D. W. MACVEAN und A. W. MONLUX (1978): Use of cytology for tumour diagnosis in private veterinary practice. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **173**, 1011–1014.
- ROUSSEL, F., J. DALION und M. BENOZIO (1989): The risk of tumoral seeding in needle biopsies. *Acta Cytol.* **33**, 936–939.
- SMART, M. E. und M. J. NORTHCOTE (1985): Liver biopsies in cattle. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* **7 (Suppl.)**, 327–332.
- STOCKHAUS, C. und E. TESKE (2001): Klinische Einsatzgebiete der zytologischen Diagnostik bei der Katze. *Wien. Tierärztl. Monatsschr.* **88**, 323–331.
- STOCKHAUS, C. und E. TESKE (2001): Klinische Erfahrungen mit der zytologischen Diagnostik beim Hund. *Schweiz Arch. Tierheilkd.* **143**, 233–240.
- WEISS, D. J., M. BLAUVELT und B. AIRD (2001): Cytologic evaluation of inflammation in canine liver aspiration smears. *Vet. Clin. Pathol.* **30**, 193–196.
- ZAJICEK, J. (1974): Aspiration biopsy cytology: 1. Cytology of supradiaphragmatic organs. *Monogr. Clin. Cytol.* **4**, 1–211.

Kapitel 2 Techniken zur Probenmaterialgewinnung und Präparateherstellung

- BOTTLES, K., T. R. MILLER, M. B. COHEN und B. M. LJUNG (1986): Fine needle aspiration biopsy. *Am. J. Med.* **81**, 525–529.
- BROWN, N. O., K. E. NOONE und I. D. KURZMANN (1983): Alveolar lavage in dogs. *Am. J. Vet. Res.* **44**, 335–337.
- BURGHARD, M. J. und D. J. MEYER (1996): Invasive cytology of internal organs. Cytology of the thorax and abdomen. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **26**, 1203–1222.
- FINCO, D. R. (1974): Prostate gland biopsy. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **4**, 367–375.
- HAWKINS, E. C. und D. B. DENICOLA (1989): Collection of bronchoalveolar lavage fluid in cats, using an endotracheal tube. *Am. J. Vet. Res.* **50**, 855–859.
- KUEHN, N. F. (1995): Diagnostic methods for upper airway disease. *Semin. Vet. Med. Surg. (Small Anim.)* **10**, 70–76.

JANNISON, E. M. und J. H. LUMSDEN (1988): Cerebrospinal fluid analysis in the dog: methodology and interpretation. *Semin. Vet. Med. Surg.* **3**, 122–132.

MCCARTHY, G. und P. J. QUINN (1986): The development of lavage procedures for the upper and lower respiratory tract of the cat. *Irish Vet J.* **40**, 6–9.

MCCAULEY, M. R. B. ATWELL, R. H. SUTTON und J. S. LUMSDEN (1998): Unguided bronchoalveolar lavage techniques and residual effects in dogs. *Aust. Vet. J.* **76**, 161–165.

MEINKOTH, J. H. und R. L. COWELL (2002): Sample collection and preparation in cytology: increasing diagnostic yield. *Vet. Clin. Small Anim. Pract.* **32**, 1187–1207.

MEYER, D. J. (1987): The management of cytology specimens. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* **9**, 10–17.

MENARD, M. und M. PAPAGEORGES (1997): Fine-needle biopsies: how to increase diagnostic yield. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* **19**, 738–740.

OSBORNE, C. A. (1974): General principles of biopsy. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **4**, 213–232.

STEVENS, J. B., V. PERMAN und C. A. OSBORNE (1974): Biopsy sample, staining, and examination. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **4**, 233–254 (1974).

VALLI, V. E. O. (1984): Fine-needle aspiration cytology in veterinary medicine. *Acta Cytol.* **28**, 191–192.

VALLI, V. E. O. (1988): Techniques in veterinary cytopathology. *Semin. Vet. Med. Surg. (Small Anim.)* **3**, 85–93.

VIGNOLI, M., S. OHLERTH, F. ROSSI, L. POZZI, R. TER-RAGNI, D. CORLAZZOLI und B. KASER-HOTZ (2004): Computed tomography-guided fine-needle aspiration and tissue-core biopsy of bone lesions in small animals. *Vet. Radiol. Ultrasound* **45**, 125–130.

WHITE, R. A. S. (1991): Biopsy techniques. In: WHITE, R. A. S. (Hrsg.): *Manual of small animal oncology*. British Small Animal Veterinary Association, Shurdington, Cheltenham, S. 87–97.

WOOD, E. F., R. T. O'BRIEN und K. M. YOUNG (1998): Ultrasound-guided fine-needle aspiration of focal parenchymal lesions of the lung in dogs and cats. *J. Vet. Int. Med.* **12**, 338–342.

Kapitel 3 Weitere Behandlung der zytologischen Präparate

BOON, G. D., A. H. REBAR und D. B. DENICOLA (1982): A cytologic comparison of Romanowsky stains and Papanicolaou-type stains – Introduction, methodology and cytology of normal tissues. *Vet. Clin. Pathol.* **11**, 22–30.

CHAN, J. K. C. und I. T. M. KUNG (1988): Rehydration of air-dried smears with normal saline: application in fine-needle aspiration cytologic examination. *Am. J. Clin. Pathol.* **89**, 30–34.

DEAN, W. W., M. STASTNY und G. J. LUBRANO (1977): The degradation of Romanowsky-type blood stains in methanol. *Stain Technol.* **52**, 35–46.

HÖINGHAUS, R., R. MISCHKE und M. HEWICKER-TRAUTWEIN (2002): Use of immunocytochemical techniques in canine melanoma. *J. Vet. Med. A* **49**, 198–202.

JÖRUNDSSON, E., J. H. LUMSDEN und R. M. JACOBS (1999): Rapid staining techniques in cytopathology. *Vet. Clin. Pathol.* **28**, 100–108.

LONG, S. N., T. J. ANDERSON, F. H. LONG und P. E. JOHNSTON (2002): Evaluation of rapid staining techniques for cytologic diagnosis of intracranial lesions. *Am. J. Vet. Res.* **63**, 381–386.

LUBRANO, G. J., W. W. DEAN, H. G. HEINSOHN und M. STASTNY (1977): The analysis of some commercial dyes and Romanowsky stains by high-performance liquid chromatography. *Stain Technol.* **52**, 13–23.

REBAR, A. H., G. D. BOON und D. B. DENICOLA (1982): A cytologic comparison of Romanowsky stains and Papanicolaou-type stains – Cytology of inflammatory and neoplastic lesions. *Vet. Clin. Pathol.* **11**, 16–26.

Kapitel 5 Grundlagen der Interpretation zytologischer Präparate

BARRETT, R. P. (1975): Cytologic differentiation of inflammation from neoplasia. *Vet. Med. Small Anim. Clin.* **70**, 791–793.

Kapitel 6 Zytologie von Entzündungen und Infektionen

DUBEY, J. P., M. R. LAPPIN und P. THULLIEZ (1995): Diagnosis of induced toxoplasmosis in neonatal cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **207**, 179–185.

GARMA-AVINA, A. (1995): Cytologic findings in 43 cases of blastomycosis diagnosed ante-mortem in naturally-infected dogs. *Mycopathologia* **131**, 87–91.

Kapitel 7 Dignität und Herkunft von Gewebezellen

ALLEMANN, A. R. und P. J. BAIN (2000): Diagnosing neoplasia: The cytological criteria for malignancy. *Vet. Med.* **95**, 204–223.

DENICOLA, D. und W. J. REAGAN (1998): Using cytology in the diagnosis of cancer. In: MORRISON, W. B. (Hrsg.): *Cancer in dogs and cats*. Williams and Wilkins, Baltimore, S. 79–94.

MEINKOTH, H. J. und R. L. COWELL (2002): Recognition of basic cell types and criteria of malignancy. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **32**, 1209–1235.

MENARD, M., M. FONTAINE und M. MORIN (1986): Fine needle aspiration biopsy of malignant tumours in dogs and cats: a report of 102 cases. *Can. Vet. J.* **27**, 504–510.

WELLMANN, M. L. (1990): The cytologic diagnosis of neoplasia. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **20**, 919–938.

ZINKL, J. G. (1981): Criteria of malignancy in cytologic preparations. *Calif. Vet.* **35**, 13–17.

Kapitel 8 Beurteilungskriterien für zytologische Präparate ausgewählter Lokalisationen

8.1 Kutane und subkutane Läsionen

ANGUS, J. C. (2004): Otic cytology in health and disease. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **34**, 411–424.

BARTON, C. (1987): Cytologic diagnosis of cutaneous neoplasia: an algorithmic approach. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* **9**, 20–33.

DUNCAN, J. R. und K. W. PRASSE (1976): Cytologic examination of the skin and subcutis. *Vet. Clin. North Am.* **6**, 637–645.

DUNCAN, J. R. und K. W. PRASSE (1979): Cytology of canine cutaneous round cell tumours. *Vet. Pathol.* **16**, 673–679.

KLAASEN, J. K. (2002): Cytology of subcutaneous glandular tissues. *Vet. Clin. Small Anim.* **32**, 1237–1266.

NEUBER, A. und R. MISCHKE (2004): Zytologische Diagnostik in der Veterinärdermatologie. *Prakt. Tierarzt* **85**, 310–327.

SHELLY, S. M. (2003): Cutaneous lesions. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **33**, 1–46.

STOCKHAUS, C., E. TESKE, R. RUDOLPH und H. G. WERNER (2001): Assessment of cytological criteria for diagnosing basal cell tumours in the dog and cat. *J. Small Anim. Pract.* **42**, 582–586.

THRALL, M. A. (2000): Cytological examination of cutaneous and subcutaneous lesions. *Vet. Med.* **95**, 224–242.

WURM, S., S. UEBERSCHÄR und I. NOLTE (1993): Aussagekraft der Zytologie bei Haut- und Mammatumoren des Hundes. *Monatsh. Veterinärmed.* **48**, 473–478.

8.2 Lymphknoten

BARRETT, R. P. (1978): Lymph node cytology. *Vet. Med. Small Anim. Clin.* **73**, 768–772.

CANIATTI, M., P. ROCCABIANCA, E. SCANZIANI, S. PALTRINIERI und P. F. MOORE (1996): Canine lymphoma: immunocytochemical analysis of fine-needle aspiration biopsy. *Vet. Pathol.* **33**, 204–212.

CARTER, R. F., V. E. O. VALLI und J. H. LUMSDEN (1986): The cytology, histology, and prevalence of cell types in canine lymphoma classified according to the National Cancer Institute Working Formulation. *Can. J. Vet. Res.* **50**, 154–164.

COWELL, R. L., K. E. DORSEY und J. H. MEINKOTH (2003): Lymph node cytology. *Vet. Clin. North Am. Small Anim.* **33**, 47–67.

HART, S., S. WURM, E. KREMMER und R. MISCHKE (1995): Lymphknotendiagnostik mittels Feinnadelaspirationszytologie. *Kleintierpraxis* **40**, 869–876.

HIRSCHBERGER, J. (1994): Lymphknotenzytologie. *Tierärztl. Praxis* **22**, 592–595.

JAIN, N. C., J. T. BLUE, C. B. GRINDEM, J. W. HARVEY, G. J. KOCIBA, J. D. KREHBIEL et al. (1991): Proposed criteria for classification of acute myeloid leukemia in dogs and cats. *Vet. Clin. Pathol.* **20**, 63–82.

KELLEY, L. C. und E. A. MAHAFFEY (1998): Equine malignant lymphomas: morphologic and immunohistochemical classification. *Vet. Pathol.* **35**, 241–252.

LANGENBACH, A., P. M. MCMANUS, M. J. HENDRICK, F. S. SHOFER und K. U. SORENMO (2001): Sensitivity and specificity of methods of assessing the regional lymph nodes for evidence of metastasis in dogs and cats with solid tumors. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **218**, 1424–1428.

LEE, R. E., J. VALAITIS, O. KALIS, A. SOPHIAN und E. SCHULTZ (1987): Lymph node examination by fine-needle aspiration in patients with known or suspected malignancy. *Acta Cytol.* **31**, 563–572.

MILLS, J. N. (1984): Diagnosis from lymph node fine-needle aspiration cytology. *Aust. Vet. Practit.* **14**, 14–18.

MILLS, J. N. (1989): Lymph node cytology. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **19**, 697–717.

MISCHKE, R. (2000): Zuverlässigkeit der Beurteilung von Lymphknotenzytologien durch Untersucher mit geringer zytologischer Erfahrung – Eine Studie mit Studenten der Veterinärmedizin. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* **113**, 384–387.

PERMAN, V., J. B. STEVENS, R. ALSACKER und C. A. OSBORNE (1974): Lymph node biopsy. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **4**, 281–291.

THRALL, M. A. (1987): Cytology of lymphoid tissue. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* **9**, 104–111.

ZINKL, J. G. und K. S. KEETON (1979): Lymph node cytology I. *Calif. Vet.* **33** (1), 9–11.

ZINKL, J. G. und K. S. KEETON (1979): Lymph node cytology II. *Calif. Vet.* **33** (4), 6–8.

ZINKL, J. G. und K. S. KEETON (1981): Lymph node cytology III – Neoplasia. *Calif. Vet.* **35** (5), 20–23.

8.3 Submandibuläre Läsionen

THOMPSON, E. J., T. STIRZINGER, J. H. LUMSDEN und P. B. LITTLE (1980): Fine needle aspiration cytology in the diagnosis of canine thyroid carcinoma. *Can. Vet. J.* **21**, 186–188.

8.4 Leber

KIRSTENSEN, A. T., D. J. WEISS, J. S. KLAUSSNER und R. M. HARDY (1990): Liver cytology in cases of canine and feline hepatic disease. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* **12**, 797–808.

RASKIN, R. E. (2000): Liver cytology: interpreting needle biopsy samples. *Vet. Med.* **95**, 244–249.

STOCKHAUS, C. und E. TESKE (1997): Klinische Anwendung der Leberzytologie bei Hund und Katze. *Kleintierprax.* **42**, 687–701.

STOCKHAUS, C., E. TESKE, T. VAN DEN INGH und J. ROTHUIZEN (2002): The influence of age on cytology of the liver in healthy dogs. *Vet. Pathol.* **39**, 154–158.

VON BOMHARD, D. (1998): Histopathologie und Zytologie von Leberbiopsien – ein Problem? *Prakt. Tierarzt* **79**, *Colleg. Vet.* **XXVIII**, 4–5.

WANG, K. Y., D. L. PANCIERA, R. K. AL-RUKIBAT und Z. A. RADI (2004): Accuracy of ultrasound-guided fine-needle aspiration of the liver and cytologic findings in dogs and cats: 97 cases (1990–2000). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **224**, 75–78.

WEISS, D. J. und A. MORITZ (2002): Liver cytology. *Vet. Clin. North Am. Small Anim.* **32**, 1267–1291.

8.5 Milz

CHRISTOPHER, M. M. (2003): Cytology of the spleen. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **33**, 135–152.

O'KEEFE, D. A. und G. C. COUTO (1987): Fine-needle aspiration of the spleen as an aid in the diagnosis of splenomegaly. *J. Vet. Intern. Med.* **1**, 102–109.

OSBORNE, C. A., V. PERMAN und J. B. STEVENS (1974): Needle biopsy of the spleen. *Vet. Clin. North Am.* **4**, 311–316.

STOCKHAUS, C. und E. TESKE (1998): Klinische Erfahrungen mit Feinnadelbiopsien der Milz bei der Diagnostik von Splenomegalien beim Hund. *Kleintierprax.* **43**, 325–336.

8.6 Prostata

BARSANTI, J. A. und D. R. FINCO (1984): Evaluation of techniques for diagnosis of canine prostatic disease. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **185**, 198–200.

KAY, N. D., G. V. LING, T. G. NYLAND, P. C. KENNEDY und J. G. ZINKL (1989): Cytological diagnosis of canine prostatic disease using a urethral brush technique. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* **25**, 517–531.

THRALL, M. A., P. N. OLSON und P. N. FREEMEYER (1985): Cytologic diagnosis of canine prostatic disease. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* **21**, 94–102.

8.7 Atmungsapparat

ANDREASEN, C. B. (2003): Bronchoalveolar lavage. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **33**, 69–88.

BAIN, F. T. (1997): Cytology of the respiratory tract. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* **13**, 477–486.

BOON, J. H., J. L. GONDEL, J. G. HEMMER und G. H. BOOMS (1987): Relationship between cytologic changes in bronchoalveolar lavage fluid and weight gain in calves with gastrointestinal nematodes and lungwurms. *Vet. Parasitol.* **24**, 251–261.

DEBERRY, J. D., C. R. NORRIS, V. F. SAMII, S. M. GRIFFEY und F. S. ALMY (2002): Correlation between fine-needle aspiration and cytopathology and histopathology of the lung in dogs and cats. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* **38**, 327–336.

FRENCH, T. W. (1987): The use of cytology in the diagnostic of chronic nasal disorders. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* **9**, 115–121.

GREENLEE, P. G. und J. F. ROZEL (1984): Feline bronchial cytology: histologic/cytologic correlation in 22 cats. *Vet. Pathol.* **21**, 308–315.

HAWKINS, E. C. und D. B. DENICOLA (1990): Cytologic analysis of tracheal wash specimens and bronchoalveolar lavage fluid in the diagnosis of mycotic infections in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **197**, 79–83.

HAWKINS, E. C., D. B. DENICOLA und N. F. KUEHN (1990): Bronchoalveolar lavage in the evaluation of pulmonary disease in the dogs and cat. *State of the art. J. Vet. Intern. Med.* **4**, 267–274.

HAWKINS, E. C., W. B. MORRISON, D. B. DENICOLA und W. E. BLEVINS (1993): Cytologic analysis of bronchoalveolar lavage fluid from 47 dogs with multicentric malignant lymphoma. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **203**, 1418–1425.

- HAWKINS, E. C., S. KENNEDY-STOSKOPF, J. LEVY, D. J. MEUTEN, L. CULLINS, D. DENICOLA, W. A. F. TOMPKINS und M. B. TOMPKINS (1994): Cytologic characterization of bronchoalveolar lavage fluid collected through an endotracheal tube in cats. *Am. J. Vet. Res.* **55**, 795–802.
- HAWKINS, E. C., D. B. DENICOLA und L. PLIER (1995): Cytological analysis of bronchoalveolar lavage fluid in the diagnosis of spontaneous respiratory tract disease in dogs: a retrospective study. *J. Vet. Intern. Med.* **9**, 386–392.
- HOFFMANN, A. M., M. R. MAZAN und S. ELLENBERG (1998): Association between bronchoalveolar lavage cytologic features and airway reactivity in horses with a history of exercise intolerance. *Am. J. Vet. Res.* **59**, 176–181.
- HUGHES, K. J., N. MALIKIDES, D. R. HODGSON und J. L. HODGSON (2003): Comparison of tracheal aspirates and bronchoalveolar lavage in racehorses. 1. Evaluation of cytological stains and the percentage of mast cells and eosinophils. *Aust. Vet. J.* **81**, 681–684.
- KRPAN, M. K. (1984): Transtracheal aspiration in the horse: a photo essay. *Mod. Vet. Pract.* **65**, A19–22.
- LARKIN, H. A. (1994): Veterinary cytology – cytological diagnosis of diseases of the respiratory tract in animals. *Irish Vet. J.* **47**, 304–312.
- LÉCUYER, M., P.-G. DUBE, R. DIFRUSCIA, M. DESNOYERS und A. LAGACE (1995): Bronchoalveolar lavage in normal cats. *Can Vet. J.* **36**, 771–773.
- MALIKIDES, N., K. J. HUGHES, D. R. HODGSON und J. L. HODGSON (2003): Comparison of tracheal aspirates and bronchoalveolar lavage in racehorses. 2. Evaluation of diagnostic significance of neutrophil percentage. *Aust. Vet. J.* **81**, 685–687.
- MARTIN, B. B. JR., J. BEECH und E. J. PARENTE (1999): Cytologic examination of specimens obtained by means of tracheal washes performed before and after high-speed treadmill exercise in horses with a history of poor performance. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **214**, 673–677.
- MAYER, P., G. LABER und H. WALZL (1990): Bronchoalveolar lavage in dogs. Analysis of proteins and respiratory cells. *Zentralbl. Veterinärmed. A* **37**, 392–399.
- MCCARTHY, G. M. und P. J. QUINN (1989): Bronchoalveolar findings in the cat: cytological findings. *Can. J. Vet. Res.* **53**, 259–263.
- MOISE, N. S. und J. BLUE (1983): Bronchial washings in the cat: procedure and cytologic evaluation. *Compend. Cont. Educ. Pract. Vet.* **5**, 621–627.
- MOISE, N. S., D. WIEDENKELLER, A. E. YEAGER, J. T. BLUE und J. SCARLETT (1989): Clinical, radiographic, and bronchial cytologic features of cats with bronchial disease: 65 cases (1980–1986). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **194**, 1467–1474.
- MOORE, B. R., S. KRAKOWKA, J. T. ROBERTSON und J. M. CUMMINS (1995): Cytologic evaluation of bronchoalveolar lavage fluid obtained from standardbred racehorses with inflammatory airway disease. *Am. J. Vet. Res.* **56**, 562–567.
- NORRIS, C. R., S. M. GRIFFEY, V. F. SAMII, M. M. CHRISTOPHER und M. S. MELLEMA (2001): Comparison of results of thoracic radiography, cytologic evaluation of bronchoalveolar fluid, and histologic evaluation of lung specimens in dogs with respiratory tract disease: 16 cases (1996–2000). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **218**, 1456–1461.
- PADRID, P. A., B. F. FELDMAN, K. FUNK, E. M. SAMITZ, D. REIL und C. E. CROSS (1991): Cytologic, microbiologic, and biochemical analysis of bronchoalveolar lavage fluid obtained in 24 healthy cats. *Am. J. Vet. Res.* **52**, 1300–1307.
- RAKICH, P. M. und K. S. LATIMER (1989): Cytology of the respiratory tract. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **19**, 823–850.
- REBAR, A. H. und D. B. DENICOLA (1988): The cytological examination of the respiratory tract. *Semin. Vet. Med. Surg.* **3**, 109–121.
- REBAR, A. H., D. B. DENICOLA und B. A. MUGGENBURG (1980): Bronchopulmonary lavage cytology in the dog: normal findings. *Vet. Pathol.* **17**, 294–304.
- REBAR, A. H., E. C. HAWKINS und D. B. DENICOLA (1992): Cytologic evaluation of the respiratory tract. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **22**, 1065–1085.
- ROUDEBUSH, P., R. A., GREEN und K. M. DIGILIO (1981): Percutaneous fine-needle aspiration biopsy of the lung in disseminated pulmonary disease. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* **17**, 109–166.
- TESKE, E., A. A. STOKHOF, T. S. G. A. M. VAN DEN INGH, W. TH. C. WOLVEKAMP, R. J. SLAPPENDEL und H. W. DE VRIES (1991): Transthoracic needle aspiration biopsy of the lung in dogs with pulmonary diseases. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* **27**, 289–294.
- WOOD, E. F., R. T. O'BRIEN und K. M. YOUNG (1998): Ultrasound-guided fine-needle aspiration of focal parenchymal lesions of the lung in dogs and cats. *J. Vet. Intern. Med.* **12**, 338–342.

8.8 Körperhöhlenergüsse

- ADAMS, S. B., J. F. FESSLER und A. H. REBAR (1980): Cytologic interpretation of peritoneal fluid in the evaluation of equine abdominal crises. *Cornell Vet.* **70**, 232–246.

- ALLEMAN, A. R. (2003): Abdominal, thoracic, and pericardial effusions. *Vet. Clin. North Am. Small Anim.* **33**, 89–118.
- BACH, L. G. (1973): Exfoliative cytology of peritoneal fluid in the horse. *Vet. Annual* **13**, 102–109.
- BARRELET, A. (1993): Peritoneal fluid: part 2 – cytologic exam. *Equine Vet. Educ.* **5**, 126–128.
- BENNETT, D. G. (1986): Evaluation of pleural fluid in the diagnosis of thoracic disease in the horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* **188**, 814–815.
- CLINKENBEARD, K. D. (1992): Diagnostic cytology: carcinomas in pleural effusions. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* **32**, 63–67.
- CONNALLY, H. E. (2003): Cytology and fluid analysis of the acute abdomen. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.* **18**, 39–44.
- COWELL, R. L., R. D. TYLER, K. D. CLINKENBEARD und C. G. MACALLISTER (1987): Collection and evaluation of equine peritoneal and pleural effusions. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* **3**, 543–561.
- ELSE, R. W. und J. W. SIMPSON (1988): Diagnostic value of exfoliative cytology of body fluids in dogs and cats. *Vet. Rec.* **123**, 70–76.
- GARMA-AVINA, A. (1998): Cytology of 100 samples of abdominal fluid from 100 horses with abdominal disease. *Equine Vet. J.* **30**, 435–444.
- HIRSCHBERGER, J. (1995): Zytologie von Körperhöhlenergüssen. *Tierärztl. Prax.* **23**, 192–199.
- HIRSCHBERGER, J., D. B. DENICOLA, W. HERMANNNS und W. KRAFT (1999): Sensitivity and specificity of cytologic evaluation in the diagnosis of neoplasia in body fluids from dogs and cats. *Vet. Clin. Pathol.* **28**, 142–146.
- KITAZUME, H., K. KITAMURA, K. MUKAI, Y. INAYAMA, N. KAWANO, N. NAKAMURA et al. (2000): Cytologic differential diagnosis among reactive mesothelial cells, malignant mesothelioma, and adenocarcinoma. *Cancer (Cancer Cytopathol.)* **90**, 55–60.
- MEYER, D. J. und P. T. FRANKS (1987): Effusion: classification and cytologic examination. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* **9**, 123–129.
- O'BRIEN, P. J. und J. H. LUMSDEN (1988): The cytologic examination of body cavity fluids. *Semin. Vet. Med. Surg. (Small Anim.)* **3**, 140–156.
- PRASSE, K. W. und J. R. DUNCAN (1976): Laboratory diagnosis of pleural and peritoneal effusions. *Vet. Clin. North Am.* **6**, 625–635.
- SWEENEY, C. R., K. A. HUMBER und K. A. ROBY (1992): Cytologic findings of tracheobronchial aspirates from 66 thoroughbred racehorses. *Am. J. Vet. Res.* **53**, 1172–1175.
- THRALL, M. A. (1983): Evaluation of thoracic effusions. Part 1. *Mod. Vet. Pract.* **64**, 288–293.
- TYLER, R. D. und R. L. COWELL (1989): Evaluation of pleural and peritoneal effusions. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* **19**, 743–768.

15 Stichwortverzeichnis

Seitenzahlen in **fett** verweisen auf Abbildungen.

Seitenzahlen mit * verweisen neben der Abbildung auf Beschreibungen im Text.

A

Abdominozentese 40
 Abklatschtechnik *siehe auch* Tupftechnik 23–27
 abnorme Kernform *siehe auch* Malignitätskriterien 104
 abnorme Lokalisation *siehe auch* Malignitätskriterien 102 f.
 abnorme Mitosen *siehe auch* Malignitätskriterien 106
 abnormes Kernchromatin *siehe auch* Malignitätskriterien 105*, 106
 abnormes Kern:Zytoplasma-Verhältnis *siehe auch* Malignitätskriterien 104
 Abstrich *siehe auch* Tupferprobe und Bürstenbiopsie 28 f.
 Abszess 140 f., 181
Actinomyces spp. 89, 181
 Adenokarzinom 101, 110–113*, 170
 Adenom 109–115
 –, (der) hepatoiden Drüsen 144, 145
 –, hepatozelluläres 159
 –, Perianaldrüsen- 144*, 145
 –, Schilddrüsen- 154, 181, 182
 –, Talgdrüsen- 143, 144*
 akantholytische Zellen 142
 akute Leukämie 152*
 –, Milz 161
 Alveolarmakrophagen 167 f.
 amelanotisches Melanom *siehe* undifferenziertes Melanom
 Amyloidose 158
 Anisokaryose *siehe auch* Malignitätskriterien 103
 Anisonukleose 107
 Anisozytose *siehe auch* Malignitätskriterien 101 f.
 apokrine Drüsen
 –, Tumor 145
 Archivierung von Proben 61 f.
 –, Präparatekästen 62
 Arthrozentese 40 f.
 Aspergillöse-Erreger 90
 Atmungsapparat 164
 Aufkonzentrierung (von flüssigen Proben) 42
 Auseinanderziehtechnik 43, 44*, 45
 –, kombiniert mit Blutausstrichtechnik 47

B

Bakterien 88*, 89
 –, septische Peritonitis 174*
 Basalzellepitheliom 143
 Basalzellkarzinom 143
 Basalzelltumor 143*
 Basophilie des Zytoplasmas 107
 Becherzellen 167
 Blasten
 –, lymphatische 85, 131
Blastomyces dermatitidis 90 f.

Blutausstrichtechnik 45, 46, 47
 –, kombiniert mit Auseinanderziehtechnik 47
 Blutkontamination 38, 154, 175
 Bronchien 166–170
 –, Normalbefund 168
 –, Pilzinfektion 169
 –, Tumorzellen 170
 Bronchitis
 –, chronische 169
 –, –, obstruktive 169*, 170
 –, eitrig 191*
 –, eosinophile 169
 bronchoalveoläre Lavage 41–43, 168
 bronchoalveoläres Karzinom 171
 Bürstenbiopsie *siehe auch* Abstrich 28 f.

C

Candida spp. 89
 Cholangiohepatitis 157
 Chondrosarkom 125*
 Chromatinstrukturen 100
Coccidioides immitis 91
Cryptococcus neoformans 91

D

Deckgläschenpräparat 45
 Dermatophyten 90
 diagnostische Zytologie
 –, Definition 9
 Diff-Quik®-Färbung 50*, 53 f., 135*, 136
 Dignität *siehe auch* Malignitätskriterien 93–137
 –, Beurteilungsvoraussetzungen 95
 –, Untersuchung 93–108
 Direktausstrich 41 f.
 Dysplasie 77, 98 f.

E

Eindecken 58–60
 Eindeckmedium 58
 Einschlusszyste
 –, epidermale 142, 187, 188
 Entzündung
 –, chronische 157
 –, eitrig 87, 157, 168 f.
 –, eosinophile 83, 88, 169
 –, granulomatöse 84, 87, 157
 –, Interpretation 86–88
 –, lympho-(plasma-)zelluläre 88
 –, lymphozytäre 157
 –, pyogranulomatöse 84, 88, 157
 –, septische 87
 –, Typen 76, 86–88
 Entzündungszellen 76, 81–86
 eosinophile Granulozyten 83, 172 f.
 eosinophiles Granulom 141
 epidermale Einschlusszyste 142, 187, 188

epithelialer Tumor 110–115
 epitheliales Gewebe 109–115
 Epitheloidzellen 84
 Epithelzellen 167
 Erguss *siehe* Körperhöhlenerguss
 Erythroleukämie 161*, 162
 Erythrophagozytose 175
 Exsudat 173 f.
 extrazelluläre Matrix 118

F

Färbeautomat 51
 Färbedauer 51
 Färbelösung 51
 –, Wright- 52
 Färbung 50–58
 –, Diff-Quik®- 50*, 53 f., 135*, 136
 –, Immun-
 –, –, positive 192
 –, New-Methylenblue- 56 f.
 –, Papanicolaou- 57
 –, Pappenheim- 52
 –, –, Protokoll 53
 –, Romanowsky-Typ- 52 f.
 –, –, Probleme 54–56
 –, Schnell- 53 f.
 –, Spezial- 57 f.
 –, Vital- 56
 Feinnadelaspiration
 –, schematische Darstellung 34
 Feinnadelpunktion
 –, Kanülen 30 f.
 –, Komplikationen 30
 –, Punktionshilfe 31
 –, Spritzenvolumen 31
 –, Technik 32–37
 –, ultraschallgeleitete 32 f.
 Feline Infektiöse Peritonitis (FIP) 174 f., 183
 Fettgewebedegeneration 140
 Fettnekrose 141
 Fibrom 119
 Fibrosarkom 119
 FIP *siehe* Feline Infektiöse Peritonitis
 Flüssigkeiten
 –, Aufbereitung 41–43
 –, Gewinnung 40 f.
 follikuläre Zyste 142 f.
 Fremdkörpergranulom 141

G

Gallengangskarzinom 158, 159
 Gallengangstumor 159
 Galleperitonitis 174
 Gallepigment 155, 156
 gemischter Tumor 137
 Gerinnungshemmung 41
 Gewebearchitektur 14
 Gewebezellen
 –, Dysplasie 77
 –, Herkunft 108–137
 –, Kategorien 77
 –, –, Epithelzellen 77
 –, –, Rundzellen 77

– –, Schema 109
 – –, Spindelzellen 77
 –, Klassifikationsschema 76
 Goblet-Zellen 167
 Granulationsgewebe 119, 142

H

Hämangiom 121
 Hämangioperizytom 119, 120, 121
 Hämangiosarkom 120, 121
 Hämatom 142
 Hämatopoese
 –, extramedulläre 158, 160*, 161
 hämatopoetisches Gewebe 109
 Hämosiderin 156
 Haut 139
 –, -läsion
 – –, immunvermittelte 141 f.
 Hefen 89
 hepatische Lipidose 156*
 Hepatitis *siehe* Leber, Entzündung
 Hepatom 158, 159
 Hepatopathie
 –, glukokortikoidinduzierte 156 f.
 hepatozelluläres Karzinom 159
 histiozytärer Tumor 128
 Histiozytom 128
 –, kutanes 132*, 133
 Histiozytose
 –, maligne 105, 128, 133*
 Histopathologie 13
Histoplasma capsulatum 91
 hydropische Degeneration 157
 Hyperplasie 77
 Hypersegmentation 81
 Hyperzellularität *siehe auch* Malignitätskriterien
 102

I

Immunfärbung
 –, positive 192
 Immunoblasten 184
 immunoblastische Reaktion 184, 185
 immunoblastisches Lymphom 185
 Immunzytochemie *siehe auch* Spezialfärbungen 58
 Injektionsreaktion 141
 Interpretation zytologischer Präparate *siehe*
 Präparate

K

Karzinom 109–115
 –, Adeno- 113, 170
 –, Basalzell- 143
 –, bronchoalveoläres 171
 –, Gallengangs- 158, 159
 –, hepatozelluläres 159
 –, Lymphknoten- 151
 –, Mamma-
 – –, Mikrometastase 102
 –, Perianaldrüsen- 145
 –, Plattenepithel- 77, 114 f., 189
 –, –, verhornendes 189
 –, Prostata- 164*

–, Schilddrüsen- 154*, 155
 –, Speicheldrüsen- 153
 –, Talgdrüsen- 144
 –, Übergangsepithel- 115
 Keratinozyten 139
 –, parakeratotische 139
 keratinproduzierende Läsionen 142 f.
 Kernpyknose 82
 Kernwandinpressung *siehe auch* Malignitätskriterien 105
 Klebestreifenpräparat 27
 Kohäsion (»Zell-Zell-Adhäsion«) 111
 Kokzidien 92
 Kolloid 154
 kombinierte Technik (Blutausstrich-/Auseinanderziehtechnik) 47
 Körperhöhlenerguss 171–177
 –, blutiger 175
 –, chylöser 177
 –, mesotheliomassoziierter 176 f.
 –, neoplasieassoziierter 175 f.
 –, pseudochylöser 177
 –, septischer 174
 Kryptokokkose 91
 kutane Läsionen 139–145

L

Lavage
 –, bronchoalveoläre 41–43, 168
 –, tracheale 41
 Leber 38, 74, 155–159, 179
 –, Degeneration 156 f.
 –, Entzündung 157
 – –, chronische 157
 – –, eitrige 157
 – –, granulomatöse 157
 – –, lymphozytäre 157
 – –, pyogranulomatöse 157
 –, hyperplastische Knoten 158
 –, Normalbefund 155
 –, Regeneratknoten 158
 –, Verfettung 156
 Leiomyom 122, 123, 186*
 Leiomyosarkom 122, 123
Leishmania donovani 91 f.
 Leukämie
 –, akute 152*
 – –, Milz 161
 –, Erythro- 161*, 162
 Linienausstrichtechnik 47
 Lipom 121*, 122
 Liposarkom 122*
 Liquor cerebrospinalis 42
 Lunge 170 f.
 –, Aspirat
 – –, Normalbefund 170
 –, Atelektase 171
 –, Blutung 171
 – –, chronische 170
 –, Lappentorsion 171
 –, Metastase 171
 –, Tumor 171
 Lymphadenitis 148 f.

–, eosinophile 149
 –, pyogranulomatöse 182*
 lymphatische Blasten 85, 131
 lymphatisches Gewebe 109*
 Lymphknoten 145–152, 182–184
 –, Aspirat 70
 –, Flussdiagramm zur Diagnostik 146
 –, Hyperplasie 147, 148*
 –, hyperplastischer 185
 –, Metastasen 150–152
 – –, Karzinom 151
 – –, Mastzelltumor 151
 – –, Melanom 151
 –, normaler 147*
 –, reaktiver 147 f.
 –, sekundäre Neoplasie 150–152
 Lymphom 131 f.
 –, immunoblastisches 185
 –, malignes 52, 71, 128, 131*, 132, 149, 150, 179 f.
 –, Milz 161
 –, Nase 166
 Lymphosarkom 131 f., 149 f.
 Lymphozyten 85
 –, reaktive 85

M

Makrokaryose *siehe auch* Malignitätskriterien 103*
 Makrophagen 83 f., 172
 Makrozytose *siehe auch* Malignitätskriterien 101 f.
Malassezia spp. 89
 maligne Histiozytose 105, 128, 133*
 malignes Lymphom 52, 71, 128, 131*, 132, 149, 150, 179 f.
 malignes Melanom
 –, morphologische Charakteristika 128 f.
 Malignitätskriterien *siehe auch* Dignität 93–137
 –, allgemeine 99–103
 –, Illustration 96 f.
 –, (des) Kernkörperchens 106
 –, (des) Kerns 106
 –, nukleäre 103–107
 Mammakarzinom
 –, Mikrometastase 102
 Mastzelltumor 72, 74, 129, 134, 135*, 136, 151, 183
 Melanom 125, 126*, 129
 –, amelanotisches *siehe* Melanom, undifferenziertes
 –, Lymphknoten- 151
 –, malignes
 – –, morphologische Charakteristika 128 f.
 –, undifferenziertes (amelanotisches) 125, 192
 Melanophagen 126
 mesenchymaler Tumor 115–125
 mesenchymales Gewebe 109, 115–125
 Mesothelzellen 171 f.
 Metaplasie 93, 163*
 Mikroorganismen 88–92
 Mikroskop 63
 mikroskopische Untersuchung 63–66
 –, (mit) Ölimmersion 66
 –, Untersuchungsgang 63 f.
 Milz 38 f., 159–162

- , akute Leukämie 161
 - , Hyperplasie 160*, 161
 - , Lymphom 161
 - , Metastasen 161 f.
 - , Normalbefund 160
 - , primäre Neoplasie 161
 - Mitosenzahl *siehe auch* Malignitätskriterien 106
 - Muzin 167, 169
 - Mycobakterien 89
- N**
- Narkose 11
 - Nase
 - , Lymphom 166
 - , Tumor 166
 - Nasenhöhle 164–166
 - , Normalbefund 164 f.
 - nekrotisches Material 75
 - neuroendokriner Tumor 159
 - neutrophile Granulozyten 81–83, 172
 - , degenerierte 174
 - , Veränderungen
 - , altersbedingte 82
 - , Kernpyknose 82
 - , degenerative 82*, 83
 - , toxische 172
 - New-Methylenblue-Färbung 56 f.
 - Niere 39
 - Nocardia* spp. 89, 181
 - Nocardiose 180
 - Normalgewebe 114
 - nukleäre Stränge 71
 - Nukleoli *siehe auch* Malignitätskriterien 106 f.
 - , Makro- 107
- O**
- Oberflächenepithel 113–115
 - Objektträger 24 f.
 - Ölimmersion 66
 - Osteosarkom 122, 124, 125
 - , osteoblastisches 124
- P**
- Panniculitis 140, 141
 - Papanicolaou-Färbung 57
 - Papillom 114
 - Pappenheim-Färbung 52
 - , Protokoll 53
 - Parakeratose 140
 - Pemphigus foliaceus 142
 - Perianaldrüsen
 - , Adenom 144*, 145
 - , Karzinom 145
 - Periodic-Acid-Schiff 157
 - Peritonitis
 - , Feline Infektiöse (FIP) 174 f., 183
 - , Galle- 174
 - , septische 174*
 - Phagozytose 108
 - Pilze
 - , hyphenbildende 89 f.
 - Pilzinfektion 165, 169
 - Plasmazellen 85
 - Plasmozytom 128, 133 f. *
 - Plattenepithelkarzinom 77, 114 f., 189
 - , verhornendes 189
 - Pleomorphismus *siehe auch* Malignitätskriterien 99, 101
 - Präparate (zytologische)
 - , Beschriftung 49
 - , Beurteilung
 - , Befunddokumentation 78 f.
 - , Diagnose 78 f.
 - , Differenzialdiagnose 78 f.
 - , Kriterien 139–177
 - , Repräsentativität 73–75
 - , Systematik 69–78
 - , Färbung *siehe auch* Färbung 50–58
 - , Fixierung 49 f.
 - , Lagerungshinweise 50
 - , Lufttrocknung 49
 - , Nass- 49 f.
 - , Rehydrierung 50
 - , Herstellungstechniken 21–48
 - , Interpretation 67–79
 - , Kästen 62
 - , klinische Informationen 67 f.
 - , Untersuchung
 - , Flussdiagramm 68
 - , Zuverlässigkeit 67, 69
 - Proben(-material)
 - , Archivierung 61 f.
 - , Präparatekästen 62
 - , Entnahmeempfehlungen 22
 - , Gewinnung 37–40
 - , Leber 38
 - , Milz 38 f.
 - , Niere 39
 - , Prostata 39 f.
 - , Techniken 21–48
 - , Versand 60 f.
 - , Gefäße 60, 61
 - , Hinweise 61
 - Prostata 39 f., 162–164
 - , Hyperplasie 163
 - , benigne 162
 - , Karzinom 164*
 - , Metaplasie 163*
 - , Normalbefund 162
 - , Zyste 163
 - Prostatitis 163 f.
 - , eitrig 163
 - proteinreicher Hintergrund 72
 - Protozoen 91 f.
 - Pyothorax 174
- Q**
- Qualitätskontrolle 21, 23
 - Quetschtechnik *siehe* Auseinanderziehtechnik
- R**
- Rhinitis 165 f.
 - , eitrig 81
 - , bakterielle 165
 - , eosinophile 165
 - Riesenzellen 84

Romanowsky-Typ-Färbung 52 f.
 –, Probleme 54–56
 Rundzellen 126–136
 Rundzelltumor 109, 126–136, 190
 –, Flussdiagramm zur Diagnostik **130**
 –, morphologische Charakteristika 128 f.

S

Sarkom 109, 115–125
 –, Chondro- **125***
 –, Fibro- 119
 –, Hämangio- **120**, 121
 –, Leiomyo- 122, **123**
 –, Lipo- **122**
 –, Lympho- 131 f., 149 f.
 –, Osteo- 122, **124**, 125
 –, osteoblastisches **124**
 –, Sticker- 129, **136***
 –, Synovialzell- **117**
 Schabetechnik 27 f.
 Schilddrüse 153–155
 –, Adenom 154, **181**, 182
 –, Entzündung 154
 –, Hyperplasie 154
 –, Karzinom **154***, 155
 –, Normalbefund 153 f.
 Schnellfärbung 53 f.
 Sedierung 11
 Seminar 17
 Serom 142
 Sialadenitis *siehe* Speicheldrüse, Entzündung
 Sialocele *siehe* Speichelzyste
 Siegelringzellen 108, 171
Simonsiella spp. **89***, 165, 168
 Speicheldrüse 152 f.
 –, Entzündung 153
 –, Gewebe **74**
 –, Karzinom 153
 –, Normalbefund 152
 Speichelzyste 153
 Spezialfärbungen 57 f.
 –, Immunzytochemie 58
 –, Zytochemie 57 f.
 Spindelzellen 117
Sporothrix schenckii 91
 Steatitis 141
 Sticker-Sarkom 129, **136***
 submandibuläre Läsionen 152–155
 Synovialzellsarkom **117**
 Systemmykosen 90 f.

T

Talgdrüsen
 –, Adenom 143, **144***
 –, Epitheliom 144
 –, Karzinom 144
 Thorakozentese 40
 Thoraxpunktat **190**
 Thyroiditis *siehe* Schilddrüsenentzündung
 tingible body macrophages **150**
Toxoplasma gondii 92
 Trachea 166–170
 –, Aspirat 168

–, Normalbefund 168
 –, Pilzinfektion 169
 –, Spülproben 168
 –, Tumorzellen 170
 tracheale Lavage 41
 Tracheitis
 –, eitrige 191
 Tracheobronchialsekret **191***
 Transsudat 173
 –, modifiziertes 173
 Trichoblastom 143
 Trichoepitheliom 142, **187**
 Trichofollikulom 142, 188
 Tumor
 –, (der) apokrinen Drüsen 145
 –, Basalzell- **143***
 –, epithelialer 110–115
 –, Gallengangs- 159
 –, gemischter 137
 –, histiozytärer 128
 –, Lungen- 171
 –, Mastzell- **72**, **74**, 129, 134, **135***, 136, 151, **183**
 –, mesenchymaler 115–125
 –, Nasen- 166
 –, neuroendokriner 159
 –, Rundzell- 109, 126–136, 190
 – –, Flussdiagramm zur Diagnostik **130**
 – –, morphologische Charakteristika 128 f.
 –, venerischer *siehe* Sticker-Sarkom
 Tumorzellverschleppung 11
 Tupferprobe *siehe auch* Abstrich 28 f.
 Tupftechnik *siehe auch* Abklatschtechnik 23–27

U

Übergangsepithelkarzinom 115
 undifferenziertes (amelanotisches) Melanom **125**,
 192
 Untersuchungslabor 13

V

Vaginalzytologie 57
 vakuolige Degeneration 156
 Vakuolisierung des Zytoplasmas 107 f.
 venerischer Tumor *siehe* Sticker-Sarkom
 Versand von Proben 60 f.
 –, Gefäße **60**, 61
 –, Hinweise 61
 Vitalfärbung 56
 Vielkernigkeit *siehe auch* Malignitätskriterien **104***,
 105

W

Wright-Färbelösung 52

Z

Zellgehalt 74
 Zellkannibalismus 108
 Zellularität 70
 Zellzählung 41 f.
 Zyste
 –, Einschluss-
 – –, epidermale 142, **187**, 188
 –, epidermale 142 f.

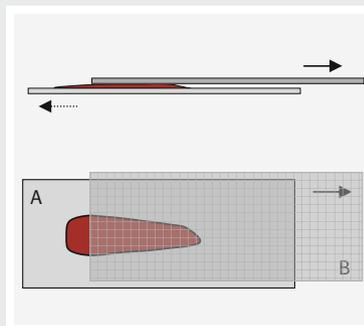
- , folliculäre 142 f.
- , Prostata- 163
- , Speichel- 153
- Zytochemie *siehe auch* Spezialfärbungen 57 f.
- Zytologie
 - , Abrechnung 19 f.
 - , Akzeptanz beim Kunden 13
 - , Anwendung 9–20
 - , Belastung 11
 - , Definition 9
 - , Einstieg 17–19
 - , Genauigkeit 15 f.
 - , Geschichte 9 f.
 - , Information der Tierhalter 19 f.
 - , Komplikationen 11 f.
 - , Kosten 16
 - –, -effektivität 12 f.
 - , Kundenservice 15
 - , operationsbegleitende Anwendung 10 f.
 - , Risiken 11 f.
 - , technische Voraussetzungen 10
 - , Wiederholbarkeit 12
 - , Zeit 15
 - , Zuverlässigkeit 13–15
- zytologische Diagnostik
 - , Definition 9
- zytologische Präparate *siehe* Präparate
- Zytoplasma
 - , Basophilie 107
 - , Vakuolisierung 107 f.

Zytologie leicht gemacht

Dieser Leitfaden ist als Einstieg in die zytologische Diagnostik konzipiert, der die praktisch relevanten zytologischen Techniken ausführlich erklärt und schrittweise darstellt.

Schwerpunkt des Buches ist die detaillierte, Tierarten übergreifende Vermittlung der zytologischen Methodik, einschließlich Proben-gewinnung und Anfertigung zytologischer Präparate. Ausführlich werden der Unter-suchungsgang zytologischer Präparate und die Beurteilung der Zellen im Hinblick auf ihre Herkunft und Anzeichen von Malignität beschrieben. Darstellungen der Normalbefunde und krankheitsbedingter Veränderungen wichtiger Organe sowie Fallbeispiele zur zytologischen Diagnostik bei verschiedenen Tierarten (Kleintiere, Heimtiere, Pferd) komplettieren das Buch.

Übersichtlich gegliederte Tabellen und Fluss-diagramme erleichtern das systematische Vorgehen in der Diagnostik. Hochwertige Abbildungen veranschaulichen die Methodik, verwendete Materialien und Techniken sowie zytologische Befunde normaler und krankhaft veränderter Organe.



ISBN 978-3-89993-687-2



9 783899 936872

vet

