

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

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 112 (1970)

Heft: 11

Artikel: Über Thrombozytenzahlen beim Hund

Autor: Kammermann-Lüscher, B.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-592874>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Über Thrombozytenzahlen beim Hund

Von B. Kammermann-Lüscher

1. Einleitung

Über Thrombozyten ist in der Veterinärmedizin bislang wenig gearbeitet worden. Das hat seinen Grund vermutlich darin, daß Schwankungen der Plättchenzahl – Verminderung oder Vermehrung –, die zu pathologischen Zuständen, zum Beispiel Blutungen oder Thrombosen, führen, beim Tier, im speziellen beim Hund, sehr selten vorkommen und daß Thrombopathien, das heißt Funktionsstörungen der Blutplättchen, bis jetzt nur im Zusammenhang mit dem Plasmozytom beobachtet wurden [13].

Nicht einmal über Thrombozyten-*Normalwerte* sind wir genau informiert. Wohl liegen über Plättchenzählungen verschiedene Arbeiten vor [1, 2, 8, 16, 18, 22, 25, 26, 30], in den wenigsten Fällen aber ist die Methodik genau beschrieben oder sind über das Spendertier ausreichende Daten bekannt. Da die Thrombozytenzahl sowohl von der Zählmethode [3, 8, 11, 19], dem Entnahmeort [5] – zum Beispiel ist die Plättchenkonzentration im Venenblut höher als im Kapillarblut – als natürlich auch vom Gesundheitszustand des Spendertieres abhängt, sind die angegebenen Resultate oft nicht vergleichbar: nur unterschiedliche Untersuchungstechniken und die Verwendung eines heterogenen Untersuchungsmaterials erklären, warum Thrombozytenwerte von einerseits 41 000 und andererseits 960 000 [26] noch als innerhalb der Norm gelegen betrachtet werden können.

Wie vielenorts werden auch in unserer Klinik die Thrombozyten nicht routinemäßig bei jedem Blutstatus mitgezählt. Plättchenmorphologie und Plättchenzahl beurteilen beziehungsweise schätzen wir lediglich approximativ anhand des gefärbten Blutausstrichs. Aus diesem Grunde verfügen wir in unserem Krankengut nur über relativ wenige präzise Werte.

Wir haben innerhalb der letzten Monate bei möglichst vielen Patienten und bei 30 klinisch gesund erscheinenden Hunden die Thrombozyten gezählt und versucht, anhand der Resultate der Klärung folgender Fragen näherzukommen:

1. Innerhalb welcher Grenzen schwankt die Plättchenzahl beim gesunden Hund?
2. Gibt es eine sogenannte «kritische» Thrombozytenzahl, unterhalb der Petechien oder größere Blutungen auftreten?

3. Bei welchen Krankheiten kommt es erfahrungsgemäß zu Thrombopenien, und kommt der Plättchenzählung damit diagnostischer Wert zu?

4. Gibt es Zustände oder Krankheiten beim Hund, die durch Thrombozytose (passagere Erhöhung der Plättchenzahl) oder Thrombozythämie (dauernde Erhöhung der Plättchenzahl) gekennzeichnet sind, und kommt der Zählung der Blutplättchen diagnostischer Wert zu?

2. Material und Methode

Für die Ermittlung der Plättchen-Normalwerte wurden Privathunde des Personals oder Tiere verwendet, die zum Weitergeben bestimmt waren.

Alle waren über ein Jahr alt.

Blut wurde bei allen Tieren im nüchternen Zustand entnommen, und zwar stets Venenblut, entweder aus der V. cephalica antibrachii oder aus der V. saphena parva.

Die für die Lieferung der Normalwerte vorgesehenen Tiere wurden vor der Blutentnahme einer sorgfältigen klinischen Untersuchung unterzogen, und die unmittelbare Vorgeschichte wurde auf eventuelle Krankheiten hin erfragt. Anschließend wurden von jedem Tier ein Blutstatus und ein Harnstatus gemacht, die Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit (BSG) gemessen, die Aktivitäten der SGOT, SGPT und SAP und der Serum-Harnstoff-Spiegel bestimmt und der Kot parasitologisch untersucht (Tabelle 2).

Thrombozytenzählung

In einer Leukozytenpipette wird Blut (direkt von der Vene) bis zur Marke 0,5 und anschließend Wolfersche Lösung* bis zur Marke 11 aufgezogen. Schwenken. Die Pipette läßt man eine Dreiviertelstunde liegen (Hämolyse), mischt dann auf dem Vibrator 5 Minuten durch, füllt das Blut in die Türksche Zählkammer ein und stellt diese zur Sedimentation der Thrombozyten für 10 Minuten in die feuchte Kammer. Anschließend zählt man die Plättchen wie Erythrozyten. Die erhaltene Zahl wird mit 1000 multipliziert (= Thrombozyten/mm³). Es werden jeweils Doppelbestimmungen ausgeführt.

3. Ergebnisse

a) Normalwerte

Keines der Spendertiere war kurz vor der Blutentnahme bewegt worden, denn Anstrengung soll die Thrombozytenwerte beeinflussen [24]. Auch war keine der verwendeten Hündinnen brünstig: man weiß nämlich vom Menschen, daß die Ovulationsphase mit einer passageren Thrombozytose verbunden ist [22].

Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, hatten die von uns untersuchten 30 Hunde Plättchenzahlen, die zwischen 113 000 und 270 000/mm³ lagen.

* Rp. Procain. hydrochloric.	4,0	
Nilblausulfat	0,1	Im Eisschrank aufbewahren und vor Gebrauch
Natr. chlorat.	0,1	jedesmal filtrieren.
Aqua dest. ad	100,0	

Tabelle 1 Thrombozyten und «kritische Zahl»

Signalement	Krankheit	Thrombozyten Tsd./mm ³	Blutungen
	<i>A. Produktionsmangel</i> <i>a) Panmyelopathie oder Panmyelophthise zufolge Ostragenüberdosierung (Nidationsverhütung)</i>		
App., w., 3 1/2j.	2mal – im Abstand von 1 Woche – je 5 mg Oestradiolvalerianat (= Progynon-Depot) s.c.	keine (Fonio*)	leichtes Nasenbluten
dito	nach 7 Wochen:	keine (Fonio)	Gingivapetechien
dito	nach 8 Wochen:	keine (Fonio)	Blutung aus After; s. c. Hämatoeme an Injektionsstellen
dito	nach 10 Wochen:	15–56 (Fonio)	keine Blutungen mehr
Pudel, w., 3j.	nach 4 Wochen:	0–6	keine Petechien oder Blutungen
Russelterrier, w., 2 1/2j.	nach 2 Wochen:	15,6	Petechien auf Konjunktiva; blutiger Kot
App., w., 3j.	<i>Ostragenüberdosierung experimentell:</i> dito:	38–42	keine Blutungen
	2–4mal – jede Woche 1mal – 5 mg Progynon-Depot s.c.		
Spitzb., w., 1j.	dito	25	keine Blutungen
dito	nach 2 Wochen:	3	3 Petechien Unterkiemenschleimhaut
Schäferb., w., 1j.	nach 3 Wochen:	25	keine Petechien
Boxer, w., 8j.	dito	2	starke Zahnfleischblutungen überall Blutungen; Hämorthorax.
Dackel, w., 8j.	<i>Granulosazellunior (Dauerbrunst)</i> dito	30	Hämorrhagisches Petechien im Maul
Boxer, w., 8j.	dito	54	keine Blutungen
Dackelb., w., 5j.	<i>b) Überdosierung eines Zytostatikums (Endoxan)</i>	83	Hämatoeme an Injektionsstellen
dito		56	Harn voller Koagula
dito		9,5	keine Blutungen
dito		66	

Pudel, w., 5j.	<i>c) zufolge schweren Infekte: eitrige Pneumonie schwerer Infekt H.c.c.</i>	41	keine Blutungen
Pudel, m., 11j.		15	keine Blutungen
Pudel, m., 2j.		41	keine Blutungen
Airedale, m., 7j.	<i>d) zufolge toxischer Wirkung eines Lymphosarkoms?</i>	24	Zahnfleischblutungen
Dobermann, m., 1 1/2j.	<i>e) Verdrängung der Megakaryopoese bei Paraleukoblastenleukämie</i>	16	keine Petechien, aber nach Milzpunktion verblutet
J. Setter, w., 4j.	<i>B. Erhöhter Thrombozytenverbrauch</i>		
Z.-Schnauzer, w., 1 1/2j.	Idiopathische autoimmunbedingte hämolytische Anämie	keine (Fonio)	keine sichtbaren Blutungen
dito	Idiopathische autoimmunbedingte Thrombopenie (M. Werthof)	keine (Fonio)	Zungenrundhämatom; Gingivablutungen
Z.-Frischer, w., 6j.	dito	2,2	Zungenrundhämatom
Dackel, m., 4j.	dito	1,8	sehr starke Blutung aus Vulva
Pudel, w., 1 1/2j.	dito	1	Blutungen auf allen sichtbaren Schleimhäuten
		14	Sklera- und einige Hautpetechien

* Fonio: indirektes Zählverfahren. Im gefärbten Blutausschrieb werden die Thrombozyten pro 1000 Erythrozyten gezählt.

Tabelle 2 Thrombozyten-Normalwerte

Signalement	GOT mU/ml	GPT mU/ml	AP mU/ml	Harnstoff mg%	BKS* nach 1 bzw. 2 Std.	Throm- bozyten Tsd./mm ³
Pudel, m., 5j.	4,9	5,8	40,8	32,1	1/2	117
Schäfer, w., 4j.	11,2	3,5	18,2	32,1	1/2	222
Groenendael, w., 4½j.	10,3	6,7	29	26,8	0/1	113
Pudelb., m., 3j.	5,8	2,6	23	48,2	1/2	114
Boxer, m., 5j.	11,2	11,2	21	37	2/6	227
Pudel, m., 1j.	9	16,4	10	28	1/2	205
G. Retriever, w., 1j.	14,1	10,4	10,6	53,5	0/1	133
Schnauzerb., w., 4j.	10,4	10,4	11	37,9	0/1	239
Sheltie, w., 3j.	9,3	3,7	3	32	1/2	182
Pudel, m., 1j.	10,4	8,1	9,6	42,8	2/3	207
Schäfer, m., 3j.	8,1	13,5	17,2	32,1	1/4	130
Boxer, m., 7j.	8,2	14,2	15	32,1	3/7	270
Vorsteh, w., 1j.	9	9,7	47,5	32,1	1/3	175
Pudel, m., 3j.	9	18	34,8	48,2	3/6	161
Doggenb., w., 2j.	13,5	11,2	30,2	42,8	—	176
Schäfer, m., 4j.	10,4	4	19,2	37,5	0,5/1	194
Schnauzer, m., 2j.	9,6	9,6	10,5	32,1	1/2	186
Bullterrier, m., 6j.	9,6	15,7	11	42,8	1/2	201
Schäferb., m., 1j.	11	11	18,8	42	2/3	160
Appb., m., 1j.	—	—	—	—	1/2	225
App., w., 1j.	11	6	41,2	37,5	1/2	132
Entlebucher, w., 1¼j.	7,5	13,5	11,2	42,8	2/3	188
Dackel, w., 2j.	11,2	11,2	16	48,2	1/2	244
Dackel, m., 2j.	13,4	17,9	18,8	37,5	1/2	231
Groenendael, w., 4j.	10,5	7	11,8	48,2	0/0	220
Wolfspitzer, w., 2j.	6,7	6,7	7,8	37,5	—	226
Fox, m., 5j.	7,4	17,5	16,6	32,1	0/1	222
Welsh Corgi, m., 1½j.	20,2	16,4	25	32,1	1/2	195
Schnauzerb., m., 1j.	12,7	11	4,4	42,8	0/1	216
Schnauzerb., m., 1j.	13,5	13,5	4,4	42,8	1/3	229

Kot: Parasitologisch negativ.
Harn: Spezifisches Gewicht 1020–1050 (Morgenharn). Eiweiß, Aceton, Zucker negativ. Im Sediment keine pathologischen Bestandteile.
Blut: Erythrozyten: 6–7,5 Mio./mm³; Leukozyten: 6000–12000/mm³. Keine Neutrophilie und Linksverschiebung.
* BKS nach Westergren.

b) Thrombozyten beim kranken Hund

Zur eventuellen Ermittlung einer «kritischen» Zahl haben wir die Thrombozytenwerte von denjenigen Krankheiten zusammengestellt, bei denen es zufolge extremen Produktionsmangels oder maximalen Plättchenverbrauchs zu einer hochgradigen Thrombopenie gekommen war (Tabelle 1).

Tabelle 3 Thrombozytenkurve nach Operation

Signalement	Krankheit	Thrombozyten (Tsd./mm ³) Tage nach Operation										
		vor Op.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Pudel, m., 4j.	Fremdkörper im Darm	—	158	153	182	249	293	254	243	205	191	—
Pudel, w., 9j.	Hysterovariectomie (wegen Hämometra)	150	150	182	—	185	252	229	323	—	—	—
R.-Schnauzer, w., 2j.	Granulosazelltumor (Pyometra)	938	1090	640	775	703	735	730	570	433	—	—
Hovawart, w., 2j.	Nervosität, Kastration	154	145	122	123	124	159	153	166	—	—	—
Schäfer, w., 15j.	infiz. glanduläre Hyper- plasie	143	233	176	364	383	—	416	442	459	—	323
Dogge, w., 8j.	Riesenpyometra, Ovarzysten	120	158	195	235	—	179	140	184	187	190	208
Rottweiler, m., 9j.	Koprostase, Prostata- vergrößerung (Laparo- tomie, Kastration)	—	312	—	273	243	296	350	309	287	214	—
Boxer, w., 10j.	gland. Hyperplasie, Pyometra	259	—	297	296	356	493	511	417	—	415	281
Bullterrier, w., 12j.	Pyometra (Harnstoff o.B.)	246	399	—	379	430	490	397	417	407	—	477
Boxerb., m., 3j.	Nierentumor (Harnstoff o.B.), Nephrektomie	—	349	348	—	415	450	428	438	493	419	—
Schäfer, w., 6j.	Pyometra (Harnstoff o.B.)	329	436	360	387	282	—	390	356	268	339	347

Außerdem haben wir bei folgenden Zuständen oder Krankheiten Thrombozyten gezählt und die Ergebnisse – sofern sie zahlenmäßig für eine gültige Aussage genügten – tabellarisch niedergelegt:

- nach schwereren Operationen (Laparotomie) (Tabelle 3),
- nach Splenektomie (Tabelle 5),
- bei Patienten mit chronischen Leber- und Nierenleiden,
- bei Patienten mit bakteriellen und viralen Infekten (Tabelle 4),
- bei Patienten mit Leukosen und Retikulosen,
- bei Patienten mit malignen Geschwülsten(exklusive Leukosen) (Tabelle 6),
- bei Patienten mit Diabetes mellitus (Tabelle 7),
- bei Patienten mit Anämien (Eisenmangelanämie, hyporegenerative und hämolytische Anämie) (Tabelle 8).

Tabelle 4 Thrombozyten und Infekt

Signalement	Erythrozyten Mio./mm ³	Leukozyten Stab/Seg (%)	Thrombozyten Tsd./mm ³	Krankheit	Krankheitsausgang
<i>a) mit Thrombopenie</i>					
Pudel, m., 11j.	2	62 000 20/57	15	schwerer Infekt, septisches Fieber	Heilung
Pudel, w., 5j.	7,4	14 600 0,5*/48/33,5	24	etrige Pneumonie	Tötung in Agonie gestorben
J. Setter, w., 9j.	3,8	41 000 31,5/57,5	83	multiple Abszesse, Sepsis nach Pyometraoperation	Tötung wegen infauster Prognose gestorben
Pudel, w., 3j.	4,5	61 000 9/81,5	25,5	etrige nekrotisierende Myositis in Glutäusmuskulatur	gestorben
Pudel, m., 5j.	8,2	35 600 3*/34,5/37	...	nekrotisierende Iietis, etrige Peritonitis	gestorben
Spitzb., w., 2j.	6,5	28 300 4*/53/33	60	hochgradige akute bis subakute etrige Pneumonie	gestorben
Pudel, m., 2j.	7,3	1800 16/12	44	H.c.c.	geheilt
<i>b) ohne Einfluß auf die Thrombozytenzahl</i>					
Entlebacherb, w., 1j.	7,4	15 600 31/57	170	großer Abszeß am Hals	Allgemeinbefinden nicht getrübt, geheilt

Springer-Spaniel, m., 4j.	6,5	29 000 17/69	195	Verdacht auf chron. Infekt; Fieberschübe, allg. Linn schwellung, zunehmende Anämie	vortibergehend abgoma- gert, geheilt
Spaniel, w., 11j.	7,6	9100 31/59	206	hochgradige chron. Zystitis mit Blutharnen	Allgemeinbefund stets gut, + gebessert
Labrador, w., 3j.	5,9	24 100 32/51	132	akute Endometritis nach Geburt	geheilt
<i>c) mit Thrombozytose</i>					
Dogge, m., 3 Mt.	6,1	40 500 31/51	441	multiple Abszesse in der Vorarm- und Ober- und Unterschenkelmuskulatur	chron. Verlauf, Heilung
Pudel, w., 8 1/2j.	6,8-5,1	5300-35000 12/64 10/78	691-556	Verdacht auf Polyarthrit; Fieberschübe - Gelenkschmerzen, zunehmende Anämie, Leukozytose, Abfall des Serum-Fe (42,5 γ%)	chron. Verlauf, Allgemeinbefinden gut unter ständiger Predni- solon-Medikation
Pudel, m., 5j.	5,7	16 200 2,5/56	400	chron. Infekt?; ständig zunehmende Leukozyten- und abnehmende Erythrozytenzahl, Fieber	geheilt mit Antibiotika
Boxer, w., 8 Wochen	4,5	25 600 2/66	450	chron. etrige Pleuritis	noch in Behandlung
Dürrb., m., 1j.	4,9	32 300 8,5/68	330	Verdacht auf Polyarthrit; Fieber, Schmerzen in Wirbelsäule, Leukozytose, Eiweiß im Harn	Besserung unter Predni- solon und Antibiotika

* Metamyelozyten.

Tabelle 5 Verhalten der Thrombozytenzahl nach Splenektomie

Signalment	Krankheit	Thrombozyten (Tsd./mm ³) Tage nach Operation													
		vor Op.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	später		
J. Setter, w., 4j.	hämolytische Anämie	keine (Fonio)													nach 3 Mt.: 188; nach 1 Jahr: 114
Boxer, m., 6j.	Milztumor Splenektomie	—													nach 1 Jahr: 416
Schäfer, m., 4j.	Splenomegalie Anämie Splenektomie	112													nach 6 W.: 605
Barsoi, w., 7j.	Milztumor Splenektomie. Stirbt an Urämie	259	305	356	450	469	—	—	435	†	—	—	—	—	—
Pudel, m., 13j.	Milzhämangiom Splenektomie	180	269	269	263	491	357	—	532	585	604	589	—	—	nach 5 W.: 679; nach 4 Mt.: 733
Schäfer, m., 5j.	zerfallendes Riesensplenektomie. Milzhämangiom. Stirbt an Urämie	200	164	275	252	353	—	512	440	448	432	†	—	—	—
Schäfer, m., 8j.	10 kg schwerer Milztumor Splenektomie	259	256	338	—	462	328	270	298	308	258	314	—	—	—
J. Setter, m., 8j.	Lymphosarkom Splenektomie	134	186	327	—	363	730	660	780	773	765	515	—	—	am 11. Tag: 526; am 12. Tag: 346
Rottweiler, m.,	Hämangiosarkom der Milz Splenektomie	—	222	280	—	280	531	706	590	623	693	—	—	—	am 11. Tag: 415

Tabelle 6 Thrombozytenwerte bei Patienten mit malignen Geschwülsten

Signalement	Tumor	Ec Mio./mm ³	Hb/E	Throm- bozyten Tsd./mm ³
Schäfer, w., 11j.	Karzinom der NN-Rinde mit Meta- stasen in Mediastinum und Hohl- vene	7,3	25,5	310
Wachtel, m., 9j.	Adenokarzinom des Pankreas mit Metastasen in Lunge und Mediasti- num. Hydrothorax	7	24,5	300
Spaniel, w., 9j.	Spindelzell-Sarkom in Lunge und Pulmonalvene. Akropachie	5,9	23,4	724
R.-Schnauzer, w., 2j.	faustgroßer Ovarialtumor (Granulosazelltumor)	6,5	23,6	938
Bernhardinerb., w., 15j.	Inselzell-Karzinom mit Metastasen in Milz, Gekröse und Lunge	4,6	25,5	339
Appb., w., 4 1/2j.	Hypophysentumor	6,3	23,6	136
Bernhardiner, w., 3j.	unterarmdicker Lymphknoten- tumor im Gekröse (eosinophiles Gra- nulom?). Aszites	5,2	24,8	381
Airedale, w., 10j.	Pankreas-Karzinom mit Metastasen in Leber und Bauchfell	3,4	26,8	176
Niederlauf, w., 11 j.	Pankreas-Adenokarzinom mit Meta- stasen	3,3	27,7	360
Rottweiler, w., 5j.	multiple Lymphosarkome	3	24,3	931

Tabelle 7 Thrombozyten bei Diabetes mellitus

Signalement	GOT mU/ml	GPT mU/ml	AP mU/ml	Harn- stoff mg%	Alkalireserve		Blut- zucker mg%	Throm- bozyten Tsd./ mm ³
					pH	Standard- Bic. mval/l		
Bullterrier, w., 9j.	20,2	19,4	..	74	7,2	13,8	329	410
Fox, w., 9j.	18	27	145	74,9	7,3	15,2	480	323
Pudel, w., 8j.	11	31	49	26,8	7,3	21,3	243	354
Pudel, m., 6j.	12	17,2	139	32	-	-	233	509

Tabelle 8 Thrombozytenwerte bei Patienten mit Anämien

Signalement	Krankheit	Er Mio/mm ³	Hb %	Hb/Ec %	Serum-Er %	Retik. %	Co-ombs-Test	Thrombozyten Tsd./mm ³	Bemerkungen
Boxer, m., 10j.	A. Hypochrome (Eisenmangel-) Anämie, chron. Bluterlast:	4.3	9.1	21.6	-	40	-	382	
Boxer, m., 6j.	Darmschwur, Hakenwurmbefall blutender Darmtumor	2.1	4	17	9	147	-	*	* im Ausstrich beurteilt
Pudel, m., 10j.	Darmschwüre	3.8	6.4	16.8	13.8	17.5	-	610	* nach 1 Monat Behandlung mit Eisen
Bernhardiner, w., 4j.	Lausbefall +++	3.3	4.9	14.9	93.8*	108	-	277	
Pudel, m., 7j.	Colitis ulcerosa	2.9	6.4	13.3	48	119	-	410	
Boxer, w., 5j.	seit Monaten spitzer Fremdkörper im Magen	5.7	7.6	13.3	26.1	-	-	510	
Pudel, m., 7j.	starke Wundblutung seit 5 Wochen (nach Harnröhrenschnitt)	2.2	4.2	19.1	6.1	117	-	691	
Pudel, w., 4j.	inoper Eisenmangel?	5.1	11.7	22.9	42.5	-	-	291	
Münsterländer, w., 12 j.	chron. Infekt (Fieber, Anämie, Leukozytose)	5	10.1	21	5.9	-	-	579	
Appenz., m., 12j.	chron. Infekt? (Gelenkschmerzen, Fieber, Anämie, Leukozytose)	3.1	7.1	22.9	-	67	-	320	
Appenz., m., 8 Mt.	chron. eitrige Pneumonie	4.9	9.3	19	-	-	-	114	nach Splenektomie geheilt
J. Setter, w., 4j.	Eisen-Resorptionsmangel, chron. Durchfall	1.9	6.4	-	-	123	-	450	troz Splenektomie Rückfall †
Dürrbächler, w., 6j.	B. Hämolytische Anämien idiopath. hämolyt. Anämie (H.A.) idiopath. H.A.	3.8	8.5	22.4	44	84	-		

Schäfer, m., 10j.	symptomat. H.A. (multiple Abszesse in Prostata, Niere, Lunge)	1.7	5.4	31.8	-	50	1:128+	219	getötet
Spaniel, m., 1 1/2j.	idiopath. H.A.	1.2	2.5	20.8	-	228	neg.*	104	geheilt, (* 2 Tage nach Prednisolon)
Dürrbächler, w., 5j.	idiopath. H.A.	1.8	4.5	25	-	28	neg.	293-171	geheilt
Schäfer, m., 6j.	idiopath. H.A.	2.3	4.8	21	84.6	66	1:16+	181-123	getötet
Pinscher, w., 13j.	symptomat. H.A. (multiple Hämangio-epitheliome)	1.8	4.9	27.2	-	64	1:256+	285	geheilt
Schäfer, m., 7 1/2j.	symptomat. H.A. (unreife Leukose)	2.4	6.4	26.6	200	7.5	1:512+	63	getötet
Niederlauf, w., 6j.	C. Hyporegeneratives Anämien	1.6	3.6	22.5	-	23	-	97	alle Tiere konnten geheilt werden (Prednisolon, Antibiostatika, z.T. Bluttransfusionen)
Dackel, w., 1j.	a) unbekannte Ursache	2.1	2.3	-	-	-	-	86	
Dackel, m., 4 1/2 Mt.		2.3	5.6	24.3	-	-	-	10	
Dackel, w., 10 Mt.		3.3	7.9	23.9	86	13	-	49	
Dackel, m., 15 Mt.		4.2	9.4	22.1	174	94	neg.	180	
Whippet, w., 1j.		2.7	5.6	21	149	42	(1:1+)	10.7	
Pudel, w., 6 Mt.		2.6	6	23	-	-	-	-	
Dackelb., w., 5j.	b) Überforderung eines Zytoplastikums (Endoxan) gehielt täglich Endoxan ohne Blutkontrolle	2.8*	-	-	-	1.5*	-	9.5*	geheilt * tiefste Werte
Boxer, w., 8j.	c) Einwirkung östrogenen Substanzen über längere Zeit	3.4	8.2	24.1	-	-	-	54	
Boxer, w., 7j.	Granulosazelltumor	2.4	3.4	22.5	-	-	-	25	
Dackel, w., 8j.	ditto	4.3	10.7	23.7	-	-	-	30	
Boxer, w., 8j.	ditto	4.2	3.4	22.4	-	0.5	-	2	
Appb., w., 3 1/2j.	Östrogenüberdosierung zur Nidationsverlütung	1.8	5.3	29.4	-	4	-	0	
Pudel, w., 3 1/2j.	ditto	2.3	6	26.1	-	16	-	4	
Russelotter, w., 2j.	ditto	1.9	4.7	24.7	-	-	-	5.7	

4. Diskussion

Die sogenannte «kritische» Plättchenzahl liegt individuell sehr verschieden tief: sie soll in erster Linie vom Alter der Thrombozyten abhängen, in dem Sinne, daß junge Blutplättchen funktionstüchtiger sind [5]. Auch beim Menschen werden deshalb nur approximative Werte angegeben, und zwar 10 000 bis 30 000 [4] und 50 000 [3]. Beim Hund ist die Spannweite ähnlich groß: 56 000 Plättchen/mm³ waren die höchsten im Zusammenhang mit Blutungen gezählten Werte. Demgegenüber steht ein von uns beobachteter Fall, bei dem trotz praktischen Fehlens der Thrombozyten keine Blutungen beobachtet wurden (Tabelle 1).

Zum Verbluten wegen Plättchenmangels ist es meines Wissens nur bei einem Patienten gekommen, und zwar im Gefolge der Milzpunktion. Es ging dabei um eine 1¼jährige Dobermann-Hündin mit Paraleukoblastenleukämie, bei der eine Verdrängungsthrombopenie (Thrombozyten: 16 000/mm³) vorlag. Es lohnt sich deshalb der Verblutungsgefahr wegen, beim möglichen Vorliegen einer Thrombopenie vor einer Organpunktion die Plättchenzahl zu kontrollieren. – Beim Menschen wird als obere Norm die Zahl von 350 000 Plättchen/mm³ angegeben. Trotzdem bezeichnet man als eigentliche Thrombozytose erst, was 500 000 Plättchen/mm³ übersteigt, und zwar mit Rücksicht darauf, daß nach Erregung [6], Anstrengung [24], zur Zeit der Ovulation [21] und im Wochenbett [31] die Thrombozytenzahl physiologischerweise höher als 350 000 liegt. Wir haben diese Einschränkung für den Hund absichtlich nicht gemacht, weil einerseits keiner der aufgezählten Zustände bei unseren Patienten vorlag und andererseits weil wir erfahrungsgemäß nur mit mäßigen und keine krankhaften Erscheinungen verursachenden Thrombozytosen zu rechnen haben. Uns ging es darum zu wissen, ob es Zustände oder Krankheiten beim Hund gibt, die konstant mit mäßiger oder sogar einmal mit massiver Plättchenvermehrung verlaufen, und ob auf Grund der festgestellten Thrombozytenvermehrung irgendwelche diagnostischen Aussagen gemacht werden können.

Weil beim Menschen [12] einer *postoperativen* Thrombopenie oft eine ausgeprägte Thrombozytose folgt, die wegen Thrombosegefahr Behandlung erheischt, wird dem Verlauf der Plättchenkurve nach chirurgischen Eingriffen große Beachtung geschenkt. Wir haben bei 11 Hunden nachgeprüft, ob sich die Thrombozyten ähnlich wie beim Menschen verhalten (Tabelle 3), und haben dabei festgestellt, daß dem Eingriff keine thrombopenische Phase folgt, sondern die Kurve langsam ansteigt, im allgemeinen zwischen dem 5. und 8. Tag ihren Höhepunkt erreicht und langsam wieder abfällt. Leider war uns aus technischen Gründen die Kontrolle über den 10. postoperativen Tag hinaus nicht möglich. Störungen sahen wir nie; nur beim Riesenschnauzer mit Granulosazelltumor und ausgeprägter Thrombozytose war während 24 Stunden eine beträchtliche Nachblutung aus der Hautwunde festzustellen. Die Gerinnselretraktion [14] – ein Funktionstest für Thrombozyten – verlief aber normal.

Viel gefährlicher als nach irgendeiner anderen Operation kann beim Menschen die Thrombozytenkurve nach Splenektomie [3, 10] verlaufen: während sich bei der einen Patientengruppe die Plättchenzahl nach vorübergehendem Anstieg wieder normalisiert, kann sich bei der anderen eine bedrohliche und irreversible Thrombozythämie einstellen. In der mir zugänglichen veterinärmedizinischen Literatur habe ich keine Hinweise auf Thrombozyten-Verlaufskontrollen nach Splenektomie beim Hund gefunden. Schalm [25] berichtet nur ganz summarisch, daß die Milzexstirpation die Plättchenzahl nicht beeinflusse. Aus einer experimentellen Arbeit am gesunden Kaninchen geht demgegenüber hervor, daß bei dieser Spezies nach Splenektomie eine länger als nach anderen Operationen anhaltende Thrombozytose auftritt [15]. Wir haben selber leider nur sechs Fälle über kürzere und drei weitere über längere Zeit, das heißt 1 Jahr beziehungsweise 4 Monate nach Entfernung der Milz, beobachten können (Tabelle 5). Aus so wenigen Resultaten lassen sich keine endgültigen Schlüsse ziehen; wir möchten aber doch darauf hinweisen, daß bei zwei von sieben Tieren über eine längere Zeitspanne eine Thrombozytose bestand. Ob toxische Stoffwechselprodukte [3, 19, 29] bei den zwei an Urämie zugrundegegangenen Patienten mit dazu beitrugen, die Thrombozyten auf relativ tiefen Werten zu halten, werden wir erst dann beurteilen können, wenn wir an einer größeren Zahl von *Urämikern* Plättchenzählungen durchgeführt haben.

Ebenso sollen die Verhältnisse bei chronischen *Lebererkrankungen* in einer zweiten Mitteilung besprochen werden. Aus der humanmedizinischen Literatur ist zu ersehen, daß eine gewisse Parallelität zwischen Höhe der Thrombozytenzahl [3] und Schwere des Leberschadens besteht [7, 32]. Aus unseren bisherigen Ergebnissen (7 Fälle) läßt sich aber noch keine derartige Korrelation ablesen.

Bei 16 Hunden mit *Infektionen* (15 bakteriellen und 1 viralen) haben wir das Verhalten der Thrombozyten prüfen können (Tabelle 4). Fünfmal bestand eine Thrombozytose, bei vier Patienten lagen die Werte innerhalb der Norm, und bei sieben von ihnen war die Plättchenzahl deutlich erniedrigt. Wenn wir eine Interpretation der Befunde wagen dürfen, dann ist es vielleicht folgende: Abgesehen von Virusinfektionen führen nur schwerste bakterielle Infektionen mit Gewebsnekrosen oder septischen Zuständen zur Thrombopenie. Die Prognose scheint in diesen Fällen meist infaust: von unseren sechs Patienten starben fünf. Eine Thrombozytose deutet auf einen ausgesprochen schleichenden Verlauf hin: die Krankheit zieht sich über Monate oder sogar Jahre hin. Alle übrigen, zum Teil schweren, aber nicht lebensbedrohlichen Infekte beeinflussten die Plättchenzahl nicht.

Bei 29 Fällen von *Leukose* und *Retikulose*, bei denen wir die Thrombozyten gezählt haben, war viermal eine Thrombopenie vorhanden (Plättchenzahlen zwischen 16000 und 74000 mm^3), davon zweimal wegen Verdrängung der Megakaryopoese im Knochenmark und zweimal bei Patienten in sehr schlechtem Zustand, vermutlich als Teilsymptom der allgemeinen Tumorkachexie.

Sonst lagen alle Plättchenwerte innerhalb der Norm. Daß es bei zwei Fällen von Plasmozytom zu schweren Blutungen kam, muß auf die Funktionsuntüchtigkeit der von einem paraproteinämischen Film umgebenen Thrombozyten zurückgeführt werden [13].

Der Thrombozytenbefund bei Leukosen ist um so erstaunlicher, als bei Patienten mit anderen *malignen Geschwülsten* fast stets eine deutliche Thrombozytose vorliegt: von zehn Patienten hatten acht Plättchenwerte über 300 000/mm³ (Tabelle 6). Diese Befunde decken sich mit Beobachtungen am Menschen. Patienten mit malignen Tumoren leiden häufig an Thrombose zufolge einer Thrombozytose [9, 17, 23]. Beim Riesenschnauzer mit Granulosazelltumor lagen die Plättchenzahlen nahe der Millionengrenze und überstiegen sie postoperativ sogar für 1 Tag (Tabelle 3). Wir halten es nicht für ausgeschlossen, daß dies mit der hormonellen Aktivität des Tumors in Zusammenhang gebracht werden muß, ist doch beim Menschen zur Zeit der Ovulation die Thrombozytenzahl besonders hoch [21].

Wir haben in Tabelle 6 die Hämoglobinbeladung der Erythrozyten mit aufgeführt, um auf den Unterschied Tumoranämie-Thrombozytose und Eisenmangelanämie-Thrombozytose hinzuweisen (Tabelle 8).

Unter allen Formen von *Anämie* (Tabelle 8) interessiert im Zusammenhang mit Thrombozytenzahlen die Eisenmangelanämie am meisten: wir finden die Blutplättchen dort in jedem Falle vermehrt, unabhängig davon, ob es sich um einen äußeren oder inneren Eisenmangel handelt, das heißt, ob zu wenig Eisen angeboten beziehungsweise resorbiert wird oder ob zuviel in den Eisendepots liegt. Der Mechanismus ist unbekannt [27]. Eine Thrombozytose bei Eisenmangel wird aber so konstant beobachtet, daß man sogar den Thrombozytenanstieg nach akutem Blutverlust mit Eisenmangel in Verbindung zu bringen versucht [20]. Diagnostisch nicht verwertbare Ergebnisse liefert die Plättchenzählung bei hämolytischen Anämien (Tabelle 8): wir finden dort zum Teil hohe, zum Teil erniedrigte, aber auch unveränderte Thrombozytenwerte. Daß bei einer Panmyelopathie beziehungsweise Panmyelophthie auch die Plättchen vermindert sein müssen, liegt auf der Hand. Da die Überlebenszeit der Thrombozyten nur wenige Tage beträgt, das heißt ein Produktionsmangel sich sehr schnell manifestiert, kommt der Zählung der Plättchen im Hinblick auf ein Versagen des Knochenmarks diagnostische Bedeutung zu.

Noch zu erwähnen wäre, daß wir Vermehrung der Plättchen bei allen vier daraufhin untersuchten Fällen von *Diabetes mellitus* (Tabelle 7) gefunden haben.

Zusammenfassend möchten wir sagen, daß die Feststellung der Plättchenzahl in mancher Hinsicht interessante Aspekte eröffnet. Auch wenn sie beim Hunde nicht dazu dient, hochgradige Thrombozytosen nachzuweisen und damit den Zeitpunkt für eine Antikoagulationsbehandlung zu bestimmen, so kann sie doch bei der Suche nach einer Diagnose als Hilfsmittel wertvolle Dienste leisten:

Bei fortgeschrittenen Fällen maligner Geschwülste haben wir fast immer eine deutliche Thrombozytose gefunden. Das ist erstaunlich, wenn man bedenkt, daß zum Beispiel leukotische Prozesse ohne Einfluß auf die Thrombozytenzahl verlaufen. Unter allen Formen von Blutarmut ist nur bei der Eisenmangelanämie, dort aber konstant, eine Plättchenvermehrung anzutreffen. Auch in allen von uns untersuchten Fällen von Diabetes mellitus war die Thrombozytenzahl erhöht.

Im Zusammenhang mit bakteriellen Infektionen erhielten wir unterschiedliche Resultate. Plättchenvermehrung deutete auf einen ausgesprochen chronischen Verlauf hin, Thrombozytenmangel fand sich nur bei schwersten, meist zum Tode führenden Infekten. Eine Thrombopenie bestand auch in jedem Falle von Panmyelophthie und ist eines der ersten Symptome des Knochenmarkversagens. Wegen Verblutungsgefahr nach Organpunktion sollten vor einem entsprechenden Eingriff die Thrombozyten gezählt werden. Die sogenannte «kritische» Plättchenzahl liegt, allerdings je nach Fall verschieden, höchstens um 60 000/mm³.

Zusammenfassung

Es wird über Thrombozytenzahlen beim gesunden und kranken Hund berichtet. Als Normalwerte beim erwachsenen Tier wurden 113 000 bis 270 000 Plättchen/mm³ ermittelt. Die sogenannte «kritische» Zahl liegt vermutlich unterhalb 60 000. Ausgesprochene Thrombopenien wurden bei Panmyelopathien, bei autoimmunbedingten Thrombopenien und in allen Fällen schwerster, meist zum Tode führender bakterieller Infektionen beobachtet.

Thrombozytosen fanden sich im Verlaufe chronischer Infekte, im Zusammenhang mit malignen Geschwülsten (exklusive Leukosen) und in allen Fällen von Eisenmangelanämie. Auch der Diabetes mellitus verläuft mit Plättchenvermehrung. Nach Operationen kommt es zu einem vorübergehenden, nach Splenektomie teilweise zu einer lang anhaltenden Thrombozytose.

Résumé

L'auteur rapporte sur le nombre de thrombocytes chez le chien sain et malade. La valeur normale des plaquettes chez le chien adulte se situe entre 113 000 et 270 000/mm³. Le seuil critique est situé probablement en dessous de 60 000. Des thrombopénies caractéristiques ont été observées dans les panmyélopathies, dans les thrombopénies occasionnées par une auto-immunité et dans les cas très graves d'infections bactériennes à issue mortelle.

On a rencontré des thrombocytoses au cours de maladies infectieuses chroniques ou de tumeurs malignes (leucoses non comprises) et dans tous les cas d'une anémie par manque de fer. Le diabète sucré évolue aussi avec une augmentation des plaquettes. Une thrombocytose passagère fait suite à une intervention chirurgicale, mais après une splénectomie la thrombocytose persiste longtemps.

Riassunto

Si dà una relazione sul numero dei trombociti dei cani sani ed ammalati. Come valori normali nell'animale adulto si indicano 113 000–270 000 piastre per mm³. Il cosiddetto numero critico si trova probabilmente sotto i 60 000. Trombopenie si trovano

nelle panmielopatie, in casi di autoimmunizzazione, e in tutti i casi gravi, spesso mortali, di infezioni batteriche.

Trombocitosi si trovano nel corso di infezioni croniche, di tumori maligni (escluse le leucosi), in ogni caso di anemia ferropriva. Anche il diabete mellito determina un aumento di piastrine. Dopo operazioni si ha una passeggera trombocitosi, dopo la splenectomia una trombocitosi che talvolta può durare a lungo.

Summary

An account is given of thrombocyte counts in healthy and diseased dogs. The normal values for the fully-grown animal are given as between 113,000 and 270,000 platelets per mm³. The so-called "critical" number is probably less than 60,000. Distinct thrombopenias were observed in panmyelopathies, in thrombopenias conditioned by self-immunity and in all cases of very severe, usually lethal bacterial infections.

Thrombocytoses occurred in the course of chronic infections, in connection with malignant tumours (excluding leucoses) and in all cases of iron-deficiency anaemia. Diabetes mellitus also proceeds with an increase of platelets. After operations there is a temporary thrombocytosis which sometimes continues a long time in cases of splenectomy.

Literatur

- [1] Andersen A. C. and Gee W.: Normal blood values in the Beagle. *Vet. Med.* 53, 135 (1958). – [2] Bauer H.: Thrombozytenzählungen bei gesunden und kranken Pferden und Hunden im Phasenkontrastmikroskop. *Vet. Diss. Gießen* 1958. – [3] Begemann H.: *Klinische Hämatologie*. G. Thieme Verlag Stuttgart 1970. – [4] Begemann H. und Harwerth H. G.: *Praktische Hämatologie*. 3. Aufl. G. Thieme Verlag Stuttgart 1967. – [5] Breddin K.: Thrombozytenzählung und Thrombozytenausbreitung. *Ärztl. Lab.* 14, 338 (1968). – [6] Field M. E.: The effect of emotion on the blood-platelet count. *Amer. J. Physiol.* 93, 245 (1930). – [7] Frick W.: Thrombocytopenie und Lebercirrhose. *Schweiz. med. Wschr.* 97, 407 (1967). – [8] Frost E.: Zur Methodik der Thrombozytenzählung beim Hund. *Vet. Diss. Humboldt-Univ. Berlin* 1968. – [9] Greenberg E., Divertie M. B. and Woolner L. B.: A review of unusual systemic manifestations associated with carcinoma. *Amer. J. Med.* 36, 106 (1964). – [10] Hayes D. M., Spurr C. L., Hutaff L. W. and Sheets J. A.: Postsplenectomy thrombocytosis. *Ann. intern. Med.* 58, 259 (1963). – [11] Heilmeyer L. und Begemann H.: *Handbuch der inneren Medizin*, 2. Band: Blut und Blutkrankheiten. 4. Aufl. Springer Verlag Berlin 1951. – [12] Hueck H.: Über Untersuchungen der Eiweißkörper des Blutes, sowie Blutplättchenzählungen, besonders nach Operationen. *Dtsch. med. Wschr.* 51, 1869 (1925). – [13] Kammermann B., Pflugshaupt R. und Stünzi H.: Beobachtungen am Plasmozytom des Hundes. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 111, 555 (1969). – [14] Kammermann B., Gmür J. und Stünzi H.: Afibrinogenämie beim Hund. *Im Druck (Zentralblatt Vet. Med., Reihe A)*. – [15] Krumbhaar E. B.: The changes produced in the blood picture by removal of the normal mammalian spleen. *Amer. J. med. Sci.* 184, 215 (1932). – [16] Landsberg J. W.: The blood picture of young normal dogs. *J. amer. vet. med. Ass.* 94, 595 (1939). – [17] Levin J. and Conley C. L.: Thrombocytosis associated with malignant disease. *Arch. Intern. med.* 114, 497 (1964). – [18] Mayerson H. S.: The blood cytology of dogs. *Anat. Rec.* 47, 239 (1930). – [19] Niemeyer G. und Reuter H.: Zur Zählung und Funktionsprüfung der Blutplättchen. *Internist* 9, 48 (1968). – [20] Odell T. T. jr., McDonald T. P. and Asano M.: Response of rat megakaryocytes and platelets to bleeding. *Acta haemat. (Basel)* 27, 171 (1962). – [21] Pepper H. and Lindsay S.: Elevation of platelets in mid-cycle: an indication of ovulation. *Science* 124, 180 (1956). – [22] Rebernak F.: Die Danilin'sche Blutplättchenzählmethode. *Vet. Diss. Wien* 1939. – [23] Rosenthal M. C., Niemetz J. and Wisch N.: Hemorrhage and thromboses associated with neoplastic disorders. *J. chron. Dis.* 16, 667 (1963). – [24] Sarajas H. S. S., Konttinen A. and Frick M. H.: Thrombocytosis

evoked by exercise. *Nature* (London) 292, 721 (1961). – [25] Schalm O. W.: *Veterinary Hematology*. 2. Aufl. Lea and Febiger Philadelphia 1965. – [26] Schermer S.: *Die Blutmorphologie der Laboratoriumstiere*. 2. Aufl. J. A. Barth Verlag Leipzig 1958. – [27] Schloesser L. L., Kipp M. A. and Wenzel E. J.: Thrombocytosis in iron-deficiency anemia. *J. Lab. clin. Med.* 66, 107 (1965). – [28] Straub W.: Thrombozytose und Thrombozythämie. *Schweiz. med. Wschr.* 97, 250 (1967). – [29] de Vries S. I., ten Catz J. W., den Harlog-Veerman M. E. et van Dooren M. M.: Quelques remarques sur la thrombocytopathie acquises chez les malades urémiques. *Schweiz. med. Wschr.* 98, 1658 (1968). – [30] Wirth D.: *Grundlagen einer klinischen Hämatologie der Haustiere*. 2. Aufl. Urban und Schwarzenberg Verlag Wien 1950. – [31] Wright H.: Changes in the adhesiveness of blood platelets following parturition and surgical operations. *J. Path. Bact.* 54, 461 (1942). – [32] Wurzel H. A.: Incidence of various coagulation defects and their association with different diseases. *Amer. J. med. Sci.* 241, 625 (1961).

Zelle und Gewebe. Von H. Sajonski und A. Smollich: Eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler. 1. Aufl./1969, VIII, 256 Seiten mit 164 Abbildungen. Format 16,5 × 23 cm, Leineneinband, Verlag S. Hirzel, Leipzig, Preis 33,90 M.

Die Verfasser dieses interessanten Buches weisen in ihrem Vorwort darauf hin, daß sie das Band zwischen Morphologie und Biochemie enger knüpfen wollen, was ihnen sicherlich gelungen ist.

Die Ergebnisse moderner cytochemischer, histochemischer und biophysikalischer Forschungen vermitteln uns ständig neue Erkenntnisse über die in den Zellen und Geweben ablaufenden Lebensvorgänge. Die Verfasser sind daher mit Recht der Auffassung, daß sich eine moderne Zellen- und Gewebelehre nicht nur mit deren Morphologie begnügen darf, sondern die an die verschiedenen Zellstrukturen gebundenen Funktionsabläufe chemischer und physikalischer Art mit berücksichtigen muß. Dieser Forderung wird das Werk in vielerlei Hinsicht gerecht.

Die Gliederung des Stoffes in eine historische Einleitung, Untersuchungsmethoden, Zelle, Interzellulärsubstanzen und Gewebe verfolgt den Zweck, den an dieser Materie interessierten Personenkreis in knapper, leicht verständlicher und eindrucklicher Form in das Gebiet der Zellen- und Gewebelehre als Grundlage für die mikroskopische Organlehre und als Ausgangsbasis für biochemische und biophysikalische Untersuchungen einzuführen.

Zahlreiche instruktive licht- und elektronenmikroskopische Abbildungen, die zum Teil von namhaften Forschern zur Verfügung gestellt wurden, sowie eine Auswahl der neuesten Literatur über Untersuchungsmethoden, Zelle, Gewebe und Molekularbiologie runden das Werk ab.

Die Ausstattung dieses preisgünstigen Buches durch den Verlag ist sehr gut. Seine Anschaffung kann allen biologisch orientierten Naturwissenschaftlern und Mediziner sowie den Studenten dieser Fachrichtungen sehr empfohlen werden.

K. H. Habermehl, Zürich