

(Aus dem Path.-Anat. Institut des Krankenhauses München r. d. Isar.)

## **Über kleine Blutungen in den Magen-Darmkanal unter besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zur Pseudomelanose.**

Von

Dr. med. habil. **K. H. Link,**

1. Assistent des Instituts.

Mit 3 Tabellen im Text.

(Eingegangen am 5. Juli 1940.)

Der Ausbau der diagnostischen Laboratoriumsmethoden hat in der Erkennung und Behandlung vieler Krankheiten segensreich gewirkt. Unter den Erkrankungen des Verdauungskanals hat er offensichtlich besonders diejenigen geklärt, welche zu okkulten Blutungen Anlaß geben. Ist es doch den Bemühungen von *Boas* u. a. gelungen, in manchen solchen Fällen allein schon aus dem Nachweis von Hämoglobin oder dessen Abkömmlingen in den Faeces wertvolle Rückschlüsse auf das zugrunde liegende Leiden zu ziehen.

Trotz dieser erfreulichen Ergebnisse einzelner besonders Geübter unterliegt jedoch, wie die praktische Erfahrung lehrt, die allgemeine Anwendung gerade dieser Untersuchungsmethode immer wieder Täuschungen (*Irre*). Unter den verschiedenen Ursachen hiefür sind nach unserer Ansicht die zu wenig beachtete und auch im Schrifttum nicht genügend gewürdigte morphologische Vielgestaltigkeit der den okkulten Blutungen zugrunde liegenden Krankheiten sowie die verschiedenartige Erscheinungsform und der Sitz dieser Blutungen die wichtigsten. Es liegt daher nahe, auf diese praktisch und theoretisch bedeutsame Frage erneut die Aufmerksamkeit zu lenken und hierzu in Ergänzung zu den bisher darüber vorhandenen klinischen auch durch pathologisch-anatomische Untersuchungen Stellung zu nehmen.

Aber noch in anderer Hinsicht verdienen diese Blutungen mehr Beachtung als ihnen bisher vielerorts zuteil wurde. Bis heute ist es noch immer unstritten, in welcher Beziehung sie zu der sog. Pseudomelanose, also jener eigenartigen Verfärbung der Magen-Darmschleimhaut stehen, von welcher Herkunft ihrer Baustoffe sowie Ort und Zeitpunkt der Entstehung noch erörtert werden (*Hueck, Siegmund, Tendeloo*). Wir haben daher gleichzeitig versucht, die innere Verwandtschaft der kleinen Blutungen in den Magen-Darmkanal und der Pseudomelanose durch Vergleich unseres Beobachtungsgutes von

kleinen Blutungen in den Magen-Darmkanal mit einem solchen typischer Pseudomelanosefälle zu prüfen und auf Grund der dabei gewonnenen Erkenntnisse und anderer Überlegungen das Wissen über Entstehung und Wesen der Pseudomelanose, deren verhältnismäßig häufiges Vorkommen erst vor kurzem wieder *E. Wagner* betont hat, zu ergänzen.

# I.

Zur Erfassung der Ursachen sowie der äußeren Form und des Sitzes der kleinen Blutungen in den Magen-Darmkanal dienten Beobachtungen unseres laufenden Sektionsgutes, bei denen im Leben aufgetretene Hämorrhagien in der erkrankten oder unveränderten Schleimhaut des Magens, des Dünn- und Dickdarms oder mehrerer Abschnitte des Verdauungsschlauches gefunden wurden. Als Beweis für die intravitale Entstehung dieser Blutungen galten uns: 1. der verschiedentlich geführte mikroskopische Nachweis vitaler Abbauprodukte des nativen Blutfarbstoffs am Orte der Blutung, auf die erst neuerdings *Kasten* auf Grund experimenteller Untersuchungen wieder die Aufmerksamkeit gelenkt hat, 2. das Fehlen jeglicher Kennzeichen der postmortalen Entstehung von Schleimhautblutungen, die unlängst von *Aschoff* erneut zusammenfassend dargestellt wurden. Es handelt sich um 214 Beobachtungen, die wir der Übersicht halber nach dem erkrankten Organ, der Art der Krankheit, allenfallsigen Nebenfunden und der Erscheinungsform sowie dem Sitz der kleinen Blutung geordnet und in Tabelle I (S. 614) zusammengestellt haben.

Diese Übersicht stellt die eingangs geschilderten Schwierigkeiten bei der Deutung des Nachweises von okkultem Blut in den Faeces eindrucksvoll vor Augen.

Man ersieht aus ihr einmal die ungewöhnlich große morphologische Vielgestaltigkeit der zu diesen Blutungen führenden Erkrankungen. So finden sie sich: 1. bei Erkrankungen des Verdauungsschlauches selbst bzw. bei in der Magen-Darmwand gelegenen Krankheitsprozessen, wie z. B. beim Ileus, Typhus abdominalis, Paratyphus B, bei der Dysenterie, beim Magen-, Dünn- und Dickdarmcarcinom, chronischen runden Magen-Zwölffingerdarmulcus, bei hämorrhagischen Erosionen des Magens, Polypen im Magen oder Dickdarm, beim Dekubital- und Dehiszenzgeschwür des Dünn- oder Dickdarms, bei der ulcerösen Darmtuberkulose, beim Eingeweidebruch sowie bei metastasierendem Brustdrüsen-carcinom und Chorionepitheliom; 2. bei Erkrankungen außerhalb des Verdauungskanales liegender Organe, a) der Bauchhöhle, wie z. B. bei der primären Carcinose des Bauchfells, Peritonitis, bei Pankreascarcinom, Gallenblasencarcinom, bei der Cholecystitis, bei Uteruscarcinom, bei der akuten gelben Leberatrophie, bei der insulären Lebercirrhose, bei entzündlichen Erkrankungen der Nieren und bei bösartigen Tumoren

sowie nodöser Hyperplasie der Prostata, b) der Brusthöhle, wie z. B. bei Erkrankungen des Herzens; 3. bei Allgemeinerkrankungen, wie z. B. bei der metastasierenden bzw. nichtmetastasierenden Allgemeininfektion, lymphatischen Leukämie, bei perniziöser Anämie und Verbrennungen.

Weiter erkennt man aus der Übersicht die verschiedenen Entstehungsmöglichkeiten sowie die Quellen der kleinen Blutungen bei den aufgeführten Krankheiten.

Der Entstehungsmöglichkeiten sind dreierlei: 1. der Erkrankungsprozeß gibt unmittelbar zur Blutung Anlaß. Als Beispiel für diese Entstehungsmöglichkeit ist das blutende Magen-Zwölffingerdarmgeschwür zu nennen. 2. Die Krankheit ruft mittelbar die Blutung hervor. Diese Möglichkeit ist z. B. bei Erkrankungen des Herzens gegeben. 3. Die Erkrankung ist gleichzeitig unmittelbare und mittelbare Blutungsursache. Diese Entstehung findet sich z. B. beim vorgeschrittenen ulcerierten Magencarcinom.

Als Quellen der Blutungen kommen in Betracht: 1. die Usurierung arterieller oder venöser Gefäße, 2. der sog. parenchymatöse Gefäßwand-schaden, 3. eine Verbindung der unter 1 und 2 genannten Möglichkeiten. Als Beispiel für die erste Möglichkeit nennen wir die Blutung aus einem gewöhnlichen und einem Krebsgeschwür. Die zweite Möglichkeit ist bei Stauungsblutung infolge Herzleidens verwirklicht. Beispiel für die dritte Möglichkeit ist das Carcinom der Magen-Darmwand, das: a) durch Gefäßarrosion im Grunde des Krebsgeschwürs, b) durch Kreislaufstörung in der Umgebung des Tumors infolge Unterbrechung der normalen Strombahn in der Darmwand, c) durch allgemeine Kreislaufstörung infolge toxisch bedingter Herzschwäche zur Blutung führen kann.

Weiter zeigt die Tabelle die verschiedene Erscheinungsform der kleinen Blutungen in den Magen-Darmkanal, die je nach der ihnen zugrunde liegenden Ursache entweder punktförmiges oder flächenhaftes Aussehen zeigen.

Endlich ergibt sich aus ihr der sehr wechselnde und kaum irgendwie kennzeichnende Sitz der Blutung innerhalb der Magen-Darmwand, die sich bei voneinander völlig abweichenden Entstehungsbedingungen sowohl in einem als gleichzeitig auch in zweien oder allen Abschnitten des Verdauungskanal finden kann.

Diese an unserem Beobachtungsgut gewonnenen Erkenntnisse über Ursachen, Entstehung, Erscheinungsform und Sitz der kleinen Blutungen im Magen-Darmkanal erweitern in mancher Hinsicht die von *W. Fischer* in seiner monographischen Bearbeitung gemachten Angaben. Ihr wesentliches Ergebnis ist jedoch die Tatsache, daß bei der Vielseitigkeit der zur Blutung führenden Erkrankungen, der ziemlich gesetzmäßigen Art ihrer Entstehung sowie ihrer fast einförmigen äußeren Form und ihres uncharakteristischen Sitzes die eingangs erwähnten Bemühungen um den Ausbau von Methoden zum Nachweis okkulten Blutes in den

Tabelle 1. Übersicht über 214 Beobachtungen mit kleinen Blutungen in den Magen-Darmkanal.

Gesamtzahl der Beobachtungen	Davon im einzelnen Fall (Fälle) mit	Hauptbefund	Nebenbefund	Blutungsbefund	Bemerkungen
<i>Erkrankungen des Bauchfells.</i>					
32	1	Primäre Carcinose des Bauchfelles	---	Pleckförmige parenchymatöse Blutaustritte in der Schleimhaut des Magen-Darmkanals	Blutung in mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
	6	Inkarzerierte (Leisten-, Nabel-) hernie	---	Flächenhafte parenchymatöse Blutaustritte in den eingeklemmten (Dünndarm)schlingen	Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
	25	Diffuse fibrinöse eitrige Peritonitis	In einem Falle hämorrhagische Erosionen des Magens oder in 2 Fällen chronisches rundes Magengeschwür	Flächenhafte parenchymatöse Blutaustritte im Magen, Dünndarm oder Dickdarm oder parenchymatöse Blutung aus hämorrhagischen Erosionen des Magens oder aus Dehnungsgeschwüren oder aus Geschwüren bei urämisches-diphtherischer Colitis	Blutung entweder in mittelbarem oder unmittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund oder in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund
<i>Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse.</i>					
1	1	Carcinom des Pankreaskopfes, in das Duodenum einbrechendes	Dekubitalgeschwür im Rectum	Arrosionsblutung aus Dekubitalgeschwür	Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund
<i>Erkrankungen des Blutes.</i>					
18	13	Metastasierende bzw. nicht metastasierende Allgemeininfektion	---	Flächenhafte parenchymatöse Blutaustritte im ganzen Magen-Darmkanal	Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund

3	Lymphatische Leukämie	---	Fleckförmige parenchymatöse Blutausschüsse im Dün- und Dickdarm	Blutung in mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
2	Peruiziose Anämie	---	Punktförmige parenchymatöse Blutausschüsse im Dün- und Dickdarm	Blutung in mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
3	In einem Falle wand metastasierendes Carcinom der Mamma	<i>Erkrankungen der Brustdrüse.</i> In einem Falle ulzerierter Polyp im Dickdarm	Punktförmige parenchymatöse Blutausschüsse im Dünndarm oder Arrosionsblutung aus Dekubitalgeschwür	Blutung in mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund oder in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund
39	Ileus	<i>Erkrankungen des Darms.</i> ---	Flächenhafte parenchymatöse Blutung im infarzierten Bezirk oder Arrosionsblutung aus Dehizensgeschwür	Blutung in mittelbarem oder unmittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
3	Typhus abdominalis	---	Flächenhafte parenchymatöse Blutung im Dün- und Dickdarm oder Arrosionsblutung aus typhösem Geschwür	Blutung in mittelbarem oder unmittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
3	Paratyphus B	---	Flächenhafte parenchymatöse Blutausschüsse im Dün- und Dickdarm	Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
2	Nekrotisierende Dysenterie	In einem Falle hämorrhagische Erosionen des Magens	Arrosions- und parenchymatöse Blutung im Dünndarm oder parenchymatöse Blutung aus den hämorrhagischen Erosionen	Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund oder in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund

Tabelle I (Fortsetzung).

Gesamtzahl der Beobachtungen	Davon im einzelnen Falle (Fälle) mit	Hauptbefund	Nebenbefund	Blutungsbefund	Bemerkungen
1	15	Carcinom des Dickdarms	--	Arrosionsblutung aus dem Grund des carcinomatösen oder eines Deliszenzgeschwürs oder flächenhafte parenchymatöse Blutaustritte im Dickdarm	Blutung in unmittelbarem oder mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
	1	Carcinom des Dünndarms	Hämorrhagische Erosionen im Magen	Parenchymatöse Blutung aus den hämorrhagischen Erosionen	Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund
	1	Choriom epithelium, in Wand des Jejunum metastasirendes	<i>Erkrankungen des Eierstocks.</i>		
6	3	Carcinom der Gallenblase	--	Flächenhafte parenchymatöse Blutaustritte im Magen oder Dickdarm	Blutung in mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
	3	Eitrige Cholecystitis und Cholangitis	In einem Falle Ulcus rotundum des Magens	Flächenhafte parenchymatöse Blutaustritte im Magen und Zwölffingerdarm oder Arrosionsblutung aus Magengeschwür	Blutung in mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund oder in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund
	1	Carcinom des Gebärmutterhalses, in Rectum einbrechendes	<i>Erkrankungen der Gebärmutter.</i>		

1	1	<i>Erkrankungen der Harnblase.</i>			Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenfund
		Ulzerierter Polyp im Dickdarm	Arrosionsblutung aus Polyp		
64	9	<i>Erkrankungen des Herzens.</i>			Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Haupt- oder Nebenfund
		In einem Fall Ulcus rotundum des Magens	Flächenhafte parenchymatöse Blutung im Dünn- und Dickdarm oder Arrosionsblutung aus Geschwür des Magens		
		In einem Fall Ulcus rotundum des Magens	Desgl.	Desgl.	
		14 Klappenfehler	Flächenhafte parenchymatöse Blutung im Magen, Dünn- oder Dickdarm	Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Haupt- oder Nebenfund	
		14 Rechtsherz 16 Hochdruckherz	Flächenhafte parenchymatöse Blutung im Magen, Dünn- oder Dickdarm oder Arrosionsblutung aus Geschwür des Magens	Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Haupt- oder Nebenfund	
3	2	<i>Erkrankungen der Leber.</i>			Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Haupt- oder Nebenfund
		In einem Fall Ulcus rotundum des Duodeni	Flächenhafte parenchymatöse Blutung im Magen oder Arrosionsblutung aus Grund des Duodenalgeschwürs		
	1	Akute gelbe Leber- atrophie	Flächenhafte parenchymatöse Blutung im Magen und Zwölffingerdarm	Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Haupt- oder Nebenfund	

Tabelle 1 (Fortsetzung).

Gesamt- zahl der Beobach- tungen	Davon im einzelnen Fall (Fälle) mit	Hauptbefund	Nebenbefund	Blutungsbefund	Bemerkungen
<i>Erkrankungen der Lungen.</i>					
5	3	Croupöse Pneumonie	In 2 Fällen Ulcus rotundum des Magens	Flächenhafte parenchymatöse Blutung im Zwölffingerdarm oder Arrosionsblutung aus Geschwür des Magens	Blutung in mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund oder in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund
	2	Tuberkulose	In einem Falle Ulcus rotundum des Magens	Flächenhafte parenchymatöse Blutung im Magen oder Dickdarm	Blutung in mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
<i>Erkrankungen des Magens.</i>					
23	22	Carcinom	In einem Fall Polyp im Dickdarm	Arrosionsblutung aus carcinomatösem Geschwürsgrund oder flächenhafte parenchymatöse Blutung im Magen, Dünn- oder Dickdarm	Blutung in unmittelbarem oder mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
	1	Ulcus rotundum	Hämorrhagische Erosionen des Magens	Arrosionsblutung aus den hämorrhagischen Erosionen des Magens	Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund
<i>Erkrankungen der Nieren.</i>					
8	8	Sekundäre Schrumpfnieren	In einem Fall unvollständig eingeklemmter Leistenbruch	Flächenhafte parenchymatöse Blutung im Magen und Dünndarm oder flächenhafte parenchymatöse Blutung im eingeklemmten Sigmoide	Blutung in unmittelbarem und mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund oder Blutung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund



6		<i>Erkrankungen der Vorstehdrüse.</i>			Blutung in unmittelbarem und mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
3	Nodöse Hyperplasie		Flächenhafte parenchymatöse Blutung im Dünn- oder Dickdarm		
2	Carcinom		Desgl.	Desgl.	
1	Sarkom		Desgl.	Desgl.	
3		<i>Erkrankungen der Weichteile.</i>			Blutung in mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
	Verbrennung 1. und 2. Grades		Flächenhafte parenchymatöse Blutung im Dünn- und Dickdarm		

Faeces den an sie von klinischer Seite gesetzten vielfachen Erwartungen nicht gerecht werden können.

Es bestätigen demnach diese auf morphologischer Grundlage aufgebauten Untersuchungen die von Boas schon an Hand theoretischer Überlegungen und klinischer Erfahrung geäußerte Ansicht, daß der chemisch-physikalische Nachweis von okkultem Blut in klinisch-diagnostischer Hinsicht nicht überschätzt werden darf. Der Fund geringer Mengen von Blut oder dessen Abkömmlingen in den Faeces ist vielmehr ein außerordentlich vieldeutiges Krankheitszeichen, das nur in Verbindung mit einer sorgfältig erhobenen Vorgeschichte und einer gründlichen körperlichen Allgemeinuntersuchung zur Erkennung einer Krankheit verwertbar ist.

## II.

Zur Klärung der gegenseitigen Beziehungen zwischen den beschriebenen kleinen Blutungen und der Pseudomelanose des Magen-Darmkanals stellen wir den dem ersten Teil der Arbeit zugrunde liegenden 214 Beobachtungen 56 Fälle gegenüber, bei deren Autopsie neben einer kleinen Blutung in den Magen-Darmkanal oder ohne diese das Bild der Pseudomelanose der Magen-Darmschleimhaut gefunden wurde.

Eine Übersicht über diese Beobachtungen gibt Tabelle 2 (S. 620).

Aus der Tabelle geht hervor, daß die Pseudomelanose der Magen-Darmschleimhaut bei vielen Erkrankungen beobachtet werden kann, welche auch zu kleinen Blutungen in den Magen-Darmkanal führen. Daneben beobachtet man die Pseudomelanose offenbar aber auch in Fällen, die in Tabelle 1 nicht verzeichnet sind.

Im einzelnen findet sich die Pseudomelanose nach unseren Erfahrungen: 1. bei Erkrankungen des Verdauungsschlauches selbst bzw. bei in seiner Wand gelegenen Erkrankungsprozessen, wie z. B. beim Ileus, bei der Lymphosarkomatose, beim Magen- und Dickdarmcarcinom,

Tabelle 2. Übersicht über 56 Beobachtungen mit Pseudomelanose der Magen-Darmschleimhaut.

Gesamtzahl der Beobachtungen	Davon im einzelnen Fall (Fälle) mit	Hauptbefund	Nebenbefund	Form und Sitz der Pseudomelanose	Bemerkungen
<i>Erkrankungen des Bauchfells.</i>					
3	1	Primäres Carcinom des Peritoneum	Ulcusnarbe im Magen	Zottenpseudomelanose des oberen Dünndarms	Pseudomelanose in mittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund
	1	Inkarzierter Leistenbruch	Ulcus rotundum des Magens	Desgl.	Pseudomelanose in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund
	1	Diffuse fibrinöse eitrige Peritonitis	Ulcus rotundum des Magens	Desgl.	Desgl.
<i>Erkrankungen des Blutes.</i>					
4	2	Metastasierende bzw. nicht metastasierende Allgemeinfektion	In einem Fall Ulcusnarben im Magen	Zottenpseudomelanose des oberen Dünndarms, noduläres unteren Dünndarms und des Cecum, diffuse des Appendix	Pseudomelanose in mittelbarem Zusammenhang mit dem Haupt- und Nebenbefund
	1	Akuter spodogener Blutzerfall. Hämolytischer Ikterus	—	Fleckige Pseudomelanose des Magens und Cecums	Pseudomelanose in unmittelbarem und mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
	1	Lymphatische Leukämie	—	Fleckige Pseudomelanose des Dün- und Dickdarms	Pseudomelanose in mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
4	<i>Erkrankungen des Darms.</i>				
	3	Carcinom des Dickdarms	Polypoides des Magens	Fleckige Pseudomelanose des Dickdarms oder Zottenpseudomelanose des Dünndarms	Pseudomelanose in mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund oder in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund

1	Lymphosarkomatose	Ulcusnarbe im Magen	Zottenpseudomelanose des Dünndarms	Pseudomelanose in mittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenfund
1	Eitrige Cholecystitis und Cholangitis	<i>Erkrankungen der Gallenblase und Gallenwege.</i> Zottenpseudomelanose des Dünndarms		Pseudomelanose in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenfund
1	Malignes Pseudo-chorioepitheliom, in das Duodenum einbrechendes	<i>Erkrankungen des Gekröses.</i> Zottenpseudomelanose des Dünndarms		Pseudomelanose in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
2	Schwielenherz	<i>Erkrankungen des Herzens.</i> Zottenpseudomelanose des Dünndarms		Pseudomelanose in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenfund
2	Rechtsherz	In einem Falle Polyulcus rotundum des Magens In einem Falle abheilende tuberkulöse Geschwüre im Ileum	Zottenpseudomelanose des Dünndarms oder fleckförmige Pseudomelanose im Bereich des tuberkulösen Geschwürs	Pseudomelanose in mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund oder in unmittelbarem mit dem Nebenfund
9	Klappenfehler	In einem Falle Ulcus rotundum des Magens	Diffuse Pseudomelanose der Appendix oder Zottenpseudomelanose des Dünndarms oder punktförmige Pseudomelanose im Dickdarm	Pseudomelanose in mittelbarem oder unmittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund oder in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenfund

Tabelle 2 (Fortsetzung).

Gesamt- zahl der Beobach- tungen	Davon im einzelnen Fall (Fälle) mit	Hauptbefund	Nebenbefund	Form und Sitz der Pseudomelanose	Bemerkungen
<i>Erkrankungen der Knochen.</i>					
1	1	Schädelbasis- fraktur	Hämorrhagische Erosionen des Magens	Zottenpseudomelanose des Dünndarms	Pseudomelanose in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Neben- befund
<i>Erkrankungen der Leber.</i>					
1	1	Insuläre Leber- cirrhose	Ulcus rotundum des Zwölffinger- darms	Fleckförmige Pseudomelanose des Magens; Zottenpseudomelanose des Dünndarms	Pseudomelanose in mittelbarem Zusammenhang mit dem Haupt- und in unmittelbarem mit dem Nebenbefund
<i>Erkrankungen der Lungen.</i>					
2	2	Tuberkulose	Tuberkulöse Ge- schwüre im Coecum	Fleckförmige Pseudomelanose des Dickdarms	Pseudomelanose in unmittelbarem und mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund
<i>Erkrankungen der Lymphknoten.</i>					
1	1	Lymphogranulo- matose	Klappenfehler	Follikuläre Pseudomelanose des Dünndarms, fleckförmige des Dickdarms	Pseudomelanose in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Neben- befund
<i>Erkrankungen des Magens.</i>					
10	10	Carcinom	—	Zottenpseudomelanose des Dünndarms oder noduläre Pseudomelanose des Dünndarms oder fleckförmige und punktförmige des Dickdarms	Pseudomelanose in unmittelbarem und mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund

<i>Erkrankungen der Nieren.</i>			
12	Angiosklerotische und sekundäre Schrumpfniere	In einem Falle Ulcus rotundum des Magens	Zottenpseudomelanose des Dünndarms oder fleckförmige Pseudomelanose des Magens oder des Dickdarms oder punktförmige Pseudomelanose des Magens und des Enddarms
11			Pseudomelanose in mittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund oder in unmittelbarem mit dem Nebenbefund
	Carcinom	Colitis ulcerosa	Pseudomelanose in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund
<i>Erkrankungen der Vorstehdrüse.</i>			
3	Nodöse Hyperplasie	—	Fleckförmige Pseudomelanose des Magens
	Carcinom	—	Diffuse Pseudomelanose des Magens und fleckförmige des Dickdarms
			Pseudomelanose in mittelbarem und unmittelbarem Zusammenhang mit dem Hauptbefund Desgl.
<i>Erkrankungen der Weichteile.</i>			
1	Verbrennung 1. und 2. Grades	Hämorrhagische Erosionen des Magens	Zottenpseudomelanose des Dünndarms
			Pseudomelanose in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Nebenbefund

chronischen runden Magen- und Zwölffingerdarmgeschwür bzw. dessen narbigen Endzustand, bei Polypen des Magens und Dickdarms, bei der ulcerösen bzw. schiefrig vernarbenden Darmtuberkulose und bei den hämorrhagischen Erosionen des Magens; 2. bei Erkrankungen außerhalb des Verdauungskanals liegender Organe, a) der Bauchhöhle, wie z. B. bei der Peritonitis, beim primären Peritonealendotheliom, bei der Lebercirrhose, bei entzündlicher Erkrankung der Gallenblase und intrahepatischen Gallenwege, beim malignen Pseudochorionepitheliom des Gekröses, bei entzündlichen Erkrankungen der Nieren, beim Nierencarcinom, bei der nodösen Hyperplasie und beim Carcinom der Prostata, b) der Brusthöhle wie bei Erkrankungen des Herzens; 3. bei Allgemeinerkrankungen wie z. B. beim akuten sporadischen Blutzerfall, bei der metastasierenden bzw. nichtmetastasierenden Allgemeininfektion, lymphatischen Leukämie, bei der Lymphogranulomatose, bei Verbrennungen.

Vergleichen wir nun die Beobachtungen, bei denen nach Tabelle 1 okkulte Blutung in den Magen-Darmkanal und nach Tabelle 2 Pseudomelanose der Magen-Darmschleimhaut beobachtet wird, so ergibt sich, daß letztere bei vielen Erkrankungen vorkommt, die, wie gezeigt wurde, entweder unmittelbar, mittelbar oder aus beiden Ursachen zugleich eine okkulte Blutung auslösen. Berücksichtigt man dazu die Tatsache, daß nicht wenige Pseudomelanosefälle gleichzeitig mit einer frischen okkulten Magen-Darmblutung vergesellschaftet sind, so liegt der Schluß nahe, daß die Pseudomelanose nicht nur in einem äußeren erscheinungsmäßigen, sondern auch in einem inneren ursächlichen Zusammenhang mit den in Frage stehenden Blutungen steht. Entsprechend der Erkenntnis, daß das „Pseudomelanin“ aus einem anorganisch oder organisch gebundenen eisen- und einem schwefelhaltigen Anteil zusammengesetzt ist, muß man daher folgern, daß der eisenhaltige Baustein des „Farbstoffs“ in allen diesen Fällen dem Hämoglobin entstammt, das bei kleinen Blutungen entweder in die Darmschleimhaut oder in die Darmlichtung gelangt.

Wie sich allerdings das Schicksal des in die Magen-Darmschleimhaut oder Magen-Darmlichtung ergossenen Blutes gestaltet und welche Vorgänge besonders an Hämoglobin ablaufen, bis es selbst oder seine eisenhaltige Gruppe bzw. sein Abbauprodukt zur Koppelung mit dem schwefelhaltigen Teil des Pseudomelanins fähig ist, kann aus unseren Beobachtungen nicht geschlossen werden. Doch scheinen hierfür Erfahrungen der allgemeinen und speziellen Pathologie über das Schicksal von Blutungen im Körpergewebe überhaupt, wie sie besonders von *Duerck*, *Hueck* u. a. gesammelt wurden, und der normalen Physiologie über das Verhalten hochmolekularer Eiweißkörper in der Darmlichtung eine genügend klare Erklärung zu geben.

Unter Zugrundelegung dieser Erkenntnisse sind nämlich für den Verlauf kleiner Blutungen in das Stroma der Zotten oder der tieferen

Schleimhautschichten oder des dort vorhandenen Lymphgewebes vier Möglichkeiten gegeben: a) die Erythrocyten werden wie die körperlichen Bestandteile des Blutes restlos auf dem Lymphwege abgeführt; oder b) das an die Erythrocyten gebundene Hämoglobin wird unter Zerfall der Zellen an Ort und Stelle zu Hämosiderin umgebaut; oder c) der durch besondere hämolytische Kräfte (*M. B. Schmidt*) oder durch Schwefelwasserstoffeinwirkung (*Hueck*) ausgelaugte rote Blutfarbstoff wird mehr oder minder weit von der Blutungsstelle, insbesondere innerhalb des lymphoiden Gewebes zu Hämosiderin umgebaut; oder d) die Erythrocyten bleiben unverändert liegen, um erst später über die Lymphbahn abgeführt oder auf dem unter b) und c) genannten Wege verändert zu werden. Träger dieser Vorgänge sind entsprechend ihrer von *Siegmund* betonten Zugehörigkeit zum reticuloendothelialen System *Aschoffs* und *Kijonos* die mesenchymalen Elemente des Schleimhautstromas und die Reticulocyten des lymphoiden Gewebes. Steigerung der Tätigkeit besonders letzterer kann vielleicht bei angeborener und erworbener Hyperplasie des lymphoiden Gewebes innerhalb der Darmschleimhaut angenommen werden. Minderung ist sicher bei allgemein und örtlich vorhandener Schädigung des reticuloendothelialen Apparats zu erwarten.

Entsprechend den gleichen Erfahrungen lassen sich hinsichtlich des Schicksals einer Blutung in die Magen-Darmlichtung dreierlei Möglichkeiten erwarten: Entweder es geht a) das Blut in okkultur Form auf natürlichem Wege ab; oder es werden b) die flüssigen Bestandteile des Blutes und das aus den Zellen ausgetretene Hämoglobin bzw. dessen Bausteine bei ihrer Abwärtswanderung nach den aus der normalen Physiologie bekannten Gesetzen (*Tigerstedt*, *Landois-Rosemann*) in die Darmschleimhaut aufgesaugt; oder es vereinigen sich c) diese beiden Möglichkeiten in ein und demselben Falle. Entsprechend der physiologischen Eigenart der einzelnen Abschnitte kommt bei der resorptiven Tätigkeit dem oberen, besonders zottenreichen Abschnitt des Dünndarms der Hauptanteil zu. Resorptionsfähigkeit besteht aber wohl auch für jene Abschnitte des Darmkanals, deren Schleimhaut lymphoides Gewebe in irgendeiner Form beherbergt. Müssen doch nach *Siegmund* bei den engen anatomischen Lagebeziehungen des Oberflächen- bzw. Drüsenepithels der Darmschleimhaut zu dem darunter im Schleimhautstroma angehäuften lymphatischen Gewebe auch engste funktionelle Beziehungen zwischen beiden angenommen werden. Im übrigen teilen die auf diese Weise in die Schleimhaut gelangten Bausteine des Hämoglobins im weiteren Verlauf dasselbe Schicksal, wie es für die Schleimhautblutung angenommen wurde.

Die Zugrundelegung einschlägiger Erkenntnisse der allgemeinen und speziellen Pathologie sowie der normalen Physiologie lehrt demnach, wie eine Blutung in die Darmschleimhaut und in die Darmlichtung den eisen-

haltigen Baustein des „Pseudomelanins“ zu liefern vermag. Sie zeigt, daß dieser in verschiedener Form, und zwar entweder a) als inner- oder außerhalb der Erythrocyten gelegenes Hämoglobin oder b) als Hämosiderin oder c) als eisenhaltige Gruppe des roten Blutfarbstoffs oder d) als eine Mischung dieser einzelnen Erscheinungsformen untereinander auftreten kann.

Unser Beobachtungsgut der Tabelle 2 wäre jedoch ungenügend ausgewertet, wenn wir neben diesen Erkenntnissen über die Bedeutung der in die Darmschleimhaut oder die Darmlichtung erfolgten kleinen Blutungen als Ausgangspunkt des eisenhaltigen Anteils des „Pseudomelanins“ nicht noch zwei weitere sich hieraus ergebende Möglichkeiten der Herkunft dieser Komponente des „Farbstoffs“ beachten würden.

Eine von ihnen ist die Ablagerung von wahrscheinlich durch intravasale Erythrocytenzerstörung freigewordenem Hämoglobin bzw. dessen eisenhaltiger Gruppe in den Uferzellen der Strombahn und damit auch im cytogenen Gewebe inner- und außerhalb der Zotten und des lymphoiden Apparates, auf die u. a. *Lubarsch* die Aufmerksamkeit gelenkt hat. Sie findet sich in unserem Material in einem Teil der Fälle der Tabelle 2 verwirklicht, die, wie z. B. der hämatogene Ikterus in Tabelle 1 nicht vorkommen. Daneben wird sie aber auch bei Fällen wie z. B. pyogenen Allgemeininfektionen, Verbrennungen, Erkrankungen der Leber und der Gallenwege, bei perniziöser Anämie u. a. m. beobachtet, die, wie Tabelle 1 zeigt, zu kleinen Blutungen in den Magen-Darmkanal Anlaß geben. Beweis für diese Art der Abkunft des Eisens des „Pseudomelanins“ ist uns die hier regelmäßig zu beobachtende Hämosiderose bestimmter Organe, insbesondere der Leber, deren Entstehung durch Anschwemmung intravasal freigewordenen Hämoglobins im neueren Schrifttum (*Aschoff*) allgemein anerkannt ist.

Die andere Möglichkeit scheint bisher im Schrifttum noch kaum oder gar nicht beachtet worden zu sein. Wenigstens haben wir Hinweise darauf an den üblichen Stellen nicht auffinden können. Es ist grobanatomisch eine Form fleckförmiger Pseudomelanose sowohl des Magens als auch des übrigen Darms, insbesondere des Rectum, wie sie sich bei einer Reihe verschiedenster Erkrankungen findet, denen offenbar das Symptom peripherer Stauung gemeinsam ist. Sie entspricht im feingeweblichen Bild einer dichten Anhäufung bei Hämatoxylin-Eosinfärbung manchmal etwas blasser, sonst aber anscheinend intakter Erythrocyten in den stark erweiterten kleinen Gefäßen der inneren Schleimhautschichten oder auch in der Peripherie der lymphatischen Knötchen. Hier sind also offenbar intakte intravasale Erythrocyten Träger des „Pseudomelanins“, dessen Anfälligkeit gegenüber dem zur Fixierung des Gewebes verwendeten, durch organische Säuren, wie z. B. Ameisensäure, verunreinigten Formalins bekannt und auch hierdurch erwiesen ist. Diese Vorstellung ist im übrigen nichts Besonderes, da, wie wir oben zeigen



konnten, auch bei solchen Schleimhautblutungen, bei denen rote Blutkörperchen zunächst nicht in der üblichen Weise verarbeitet werden, das intraerythrocytäre Hämoglobin der aus der Blutbahn in das Gewebe übergetretenen Erythrocyten den schwefelhaltigen Anteil des „Farbstoffs“ tragen kann.

Haben demnach unsere Untersuchungen eindrucksvoll gezeigt, in welcher verschiedener Weise das Hämoglobin den eisenhaltigen Anteil des „Pseudomelanins“ zu stellen vermag, so lassen sie keinerlei Schlüsse auf die im Schrifttum noch angenommene Ableitung desselben aus ionisiertem Eisen der Galle und der Nahrung zu. Wir unterlassen es daher auch, näher auf diese noch verbleibenden Möglichkeiten seiner Abkunft einzugehen, die nach Hueck bei Störung des physiologischen Umlaufs des Eisens oder bei Genuß von Blut, Leber und Milz oder bei oraler Verabreichung eisenhaltiger Präparate zu Behandlungszwecken angenommen werden müssen.

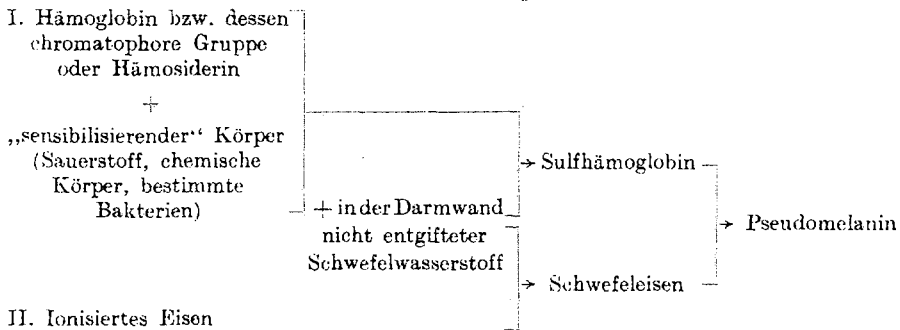
Wenn wir uns nun noch eine Vorstellung über die Entstehung des „Pseudomelanins“ aus den hier gewonnenen Erkenntnissen über den eisenhaltigen Bestandteil des uns interessierenden „Farbstoffs“ machen wollen, so ist es notwendig, auch die Herkunft seiner schwefelhaltigen Komponente näher zu beleuchten. Verständnis hierfür ergibt sich am besten aus den Lehren der normalen Physiologie, nach denen nur der Schwefelwasserstoff der Darmgase in Betracht kommen kann. Dieser entwickelt sich nach in letzter Zeit besonders durch klinische Erfahrungen (*Becher*) erweiterten Erkenntnissen sowohl intravital als postmortal in der Darmlichtung in je nach den Bedingungen seiner Entstehung wechselnder Menge: 1. durch bakterielle Fäulnis der schwefelhaltigen Eiweißkörper Cystin und Cystein, 2. beim Abbau Schwefelallyl- oder Allylsenföle enthaltender Nahrungsmittel, wie z. B. gewisser Kohlarten oder des Rettichs, der Zwiebel, des Knoblauchs, 3. durch Reduktion medikamentös verwendeter Salze der Schwefelsäure, wie z. B. des Magnesiumsulfats. Gewöhnlich im Dickdarm vorkommend kann er sich unter besonderen, im einzelnen nicht näher bekannten Bedingungen (*Tigerstedt, v. Krehl*), unter denen, wie wir glauben, der veränderten Motilität, der bakteriellen Besiedelung (*Mallinckrot-Haupt*) und dem Chemismus des Darms hervorragende Bedeutung zukommt, in meßbarer Menge auch in den oberen Abschnitten des Magen-Darmkanals finden, wobei sowohl an ein Aufwärtssteigen wie an eine Entstehung unmittelbar an diesen Orten gedacht werden muß. Der Körper entledigt sich unter gewöhnlichen Verhältnissen des giftigen Gases auf zweierlei Weise: 1. durch Ausstoßung aus dem After, 2. durch Resorption in die Darmwand, Oxydation dortselbst zu unterschwefliger und schwefliger Säure, Paarung mit Kresol zu einem ungiftigen Ester und Abtransport in die Leber zur völligen Unschädlichmachung.

Nach diesen Ausführungen bereitet die Vorstellung über die Entstehung des „Pseudomelanins“ keine größeren Schwierigkeiten mehr. „Pseudomelanin“, das, wie eingangs gezeigt wurde, im chemischen Sinne entweder Schwefeleisen oder Sulfhämoglobin darstellen kann, entsteht, wenn ionisiertes Eisen oder intra- oder extraerythrocytäres Hämoglobin bzw. Hämosiderin bzw. die eisenhaltige Gruppe dieser Körper mit Schwefelwasserstoff innerhalb der Darmwand zusammentreffen. Entsprechend Reagensglasversuchen über die Entstehung des Schwefeleisens ist es denkbar, daß für diese anorganische Bindung die gegenseitige Berührung von ionisiertem Eisen und Schwefelwasserstoff auch innerhalb der lebenden Darmschleimhaut allein ausreichend ist. Hingegen ist für die Bildung des organischen Sulfhämoboglobins die bloße gegenseitige Berührung von Hämoglobin oder Hämosiderin bzw. deren eisenhaltiger Gruppe mit dem Schwefelwasserstoff nicht ausreichend. Vielmehr muß man nach dem heutigen Wissen (*Bingold*) über die Entwicklung der enteralen Sulfhämoboglobinämie, jenes durch Bindung des gesamten innerhalb der Blutbahn liegenden Hämoglobins an Schwefelwasserstoff entstehenden charakteristischen Krankheitsbildes, annehmen, daß auch zu der nur innerhalb der Darmschleimhaut stattfindenden Entstehung von Sulfhämoboglobin die von *Becher* betonte „Sensibilisierung“ des Hämoglobins durch einen dritten Körper notwendig ist. Als solcher kommen, wie wir heute wissen, 1. Sauerstoff in freier oder in gebundener, d. h. reduzierbarer Form (*O. Schmidt*), 2. ein chemischer Stoff wie z. B. Phenacetin, Phenylhydrazin, Anilin (*Becher*), Prontosil, 3. bestimmte Bakterien in Betracht.

Wir kommen demnach auf Grund der Sichtung unseres Beobachtungsguts, des einschlägigen Schrifttums und pathologisch-anatomischer sowie physiologischer Überlegungen zu dem Schluß, daß das Wesen der Pseudomelanose der Magen-Darmschleimhaut heute wesentlich weiter gefaßt werden muß als es bisher geschehen ist. Nach unserer Ansicht ist die Pseudomelanose eine durch Schwefeleisen bzw. Sulfhämoglobin bedingte Verfärbung der Magen-Darmschleimhaut, die dieser durch den eigentümlichen Sitz des „Farbstoffs“ in den Zotten, im Stroma, in oder in der Umgebung der Lymphknötchen (*Hueck, Lubarsch, Kaufmann*), sowie intracapillär (eigene Beobachtungen) ein charakteristisches Gepräge verleiht. Sie entsteht in der Magen-Darmschleimhaut intravital und postmortal: 1. bei Störung des Abtransports a) von extravasalem extraerythrocytärem Hämoglobin bzw. dessen Um- und Abbauprodukten sowie von extravasalem intraerythrocytärem Hämoglobin nach Blutungen in die Magen-Darmschleimhaut oder in den Magen-Darmkanal, b) von intravasalem intraerythrocytärem Hämoglobin bei capillärer Stauung in der Magen-Darmschleimhaut, c) von resorbiertem ionisiertem extra- und intracellulärem Eisen aus Galle und Nahrung; 2. bei abnormer Ablagerung von extravasalem extraerythrocytärem Hämoglobin bzw.

dessen Um- und Abbauprodukten nach intravasalem Erythrocytenzerfall in die Magen-Darmschleimhaut einerseits; 3. bei Störung oder Aufhebung der Entgiftung des Schwefelwasserstoffs in der Darmwand andererseits a) unmittelbar durch einfache Koppelung als anorganisches Schwefeleisen, b) mittelbar bei Gegenwart „sensibilisierender“ Substanzen als organisches Sulfhämoglobin (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3. Schema zur Entstehung des Pseudomelanins.



Diese hier vorgetragene Auffassung über das Wesen der Pseudomelanose und ihre Entstehung läßt auch weitere bisher offene Fragen dieses Gebietes beantworten: 1. Sie bestätigt die von *Siegmund* besonders für die Zotten-Pseudomelanose vorgetragene Ansicht, nach der der eisenhaltige Anteil des „Pseudomelanins“ nicht unter allen Umständen einer Resorption von Hämoglobin oder dessen eisenhaltiger Gruppe aus der Darmlichtung entstammen muß, sondern daß er auch aus anderen Quellen hergeleitet werden kann. 2. Sie pflichtet der von dem gleichen Autor geäußerten Meinung bei, daß bei der Follikelpseudomelanose der eisenhaltige Bestandteil des „Pseudomelanins“ nicht nur aus Blutungen in die Magen-Darmschleimhaut, sondern auch in die Darmlichtung hervorgehen kann. 3. Sie gibt der von *Hueck* vertretenen Vermutung recht, daß die Bindung des „Pseudomelanins“ nicht immer erst postmortal, sondern wahrscheinlich in sehr vielen Fällen schon intravital vor sich zu gehen pflegt. 4. Sie macht die sich aus dem Vergleich der Tabelle 1 und 2 ergebende Tatsache verständlich, daß bei vielen Krankheiten z. B. des Herzens, oder bei Peritonitis und bei Ileus, bei denen durch Versagen der allgemeinen und örtlichen Zirkulation und der Darmmotilität Hypervenuosität des Blutes und erschwerte oder aufgehobene Resorption der Darmgase (*Strasburger*) bestehen, die Pseudomelanose entweder nur selten oder überhaupt nicht gefunden wird. 5. Sie erklärt die jedem Obduzenten geläufige Erfahrung, daß die Pseudomelanose im Rahmen der absoluten Zahl der obduzierten Fälle zahlenmäßig in den Hintergrund tritt.

So haben unsere auf Grund eines einschlägigen Beobachtungsgutes und des vorliegenden Schrifttums gewonnenen Untersuchungsergebnisse

das Verständnis für Wesen und Entstehung der Pseudomelanose der Magen-Darmschleimhaut in vieler Hinsicht erweitert und vertieft. Sie haben insbesondere die engen Beziehungen des „Pseudomelanins“ zu den kleinen Blutungen in den Magen-Darmkanal erwiesen und auch andere, nach Hueck bisher der Lösung noch harrende Fragekreise in den zur Pseudomelanose führenden Vorgängen beantwortet. Trotzdem aber wird es noch weiterer Untersuchungen, besonders auf dem Gebiete der pathologischen Physiologie bedürfen, um das, was uns nach dem heutigen Wissen vielfach erst als möglich erscheint, später auch als gesichert betrachten zu können.

### Zusammenfassung.

Auf Grund der Sichtung eines einschlägigen Beobachtungsgutes und des Schrifttums wird gezeigt, daß

1. der chemisch-physikalische Nachweis okkulten Blutes in den Faeces allein für die Erkennung der Ursachen kleiner Blutungen in den Magen-Darmkanal nicht ausreichend ist;

2. daß die kleinen Blutungen in den Magen-Darmkanal in engem genetischen Zusammenhang zur Pseudomelanose der Magen-Darmschleimhaut stehen;

3. darüber hinaus die Pseudomelanose sich unter bestimmten Bedingungen aus Hämoglobin bzw. Eisen auch anderer Abkunft einerseits und Schwefelwasserstoff der Darmgase andererseits intravital und postmortal entwickelt und eine heute in vielen Einzelheiten ihrer Entstehung und ihres Wesens klar faßbare, kennzeichnende Veränderung der Farbe der Schleimhaut des Magen-Darmkanals darstellt.

### Schrifttum.

- Aschoff*: Allgemeine Pathologie. Jena: Gustav Fischer 1936. — *Aschoff-Kijono*: Allgemeine Pathologie. Jena: Gustav Fischer 1936. — *Becher*: Verh. Ges. Verdgskrkh. 1939. — *Klin. Wschr.* 1931 I, 22/23. — *Bingold*: Med. Klin. 1940 I, 6. — *Boas*: Arch. Verdgskrkh. 1931, 50. — *Klin. Wschr.* 1935 II, 28. — *Duerck*: Virchows Arch. 130, 1. — *Fischer, W.*: Henke-Lubarschs Spezielle Pathologie, IV, 1. Berlin: Julius Springer 1926. — *Hueck*: Pathologische Morphologie. Leipzig: Georg Thieme 1936. — *Krehl-Marchands* Handbuch der allgemeinen Pathologie, III. Leipzig: Georg Thieme 1921. — *Irle*: Med. Welt 1939, 42. — *Kasten*: Frankf. Z. Path. 1939, 53. — *Kaufmann*: Spezielle pathologische Anatomie. Berlin-Leipzig: de Gruyter & Co. 1931. — *Krehl, v.*: Pathologische Physiologie. Leipzig: F. C. W. Vogel 1921. — *Landois-Rosemann*: Physiologie des Menschen. Berlin-Wien: Urban & Schwarzenberg 1935. — *Lubarsch*: Henke-Lubarschs Spezielle Pathologie, IV, 3. Berlin: Julius Springer 1929. — *Mallinckrodt-Haupt*: Klin. Wschr. 1939 I, 5. — *Schmidt, M. B.*: Erg. Path. 1940, 35. — *Schmidt, O.*: Dtsch. Z. gerichtl. Med. 1937, 27. — *Siegmund*: Henke-Lubarschs Spezielle Pathologie, IV, 3. Berlin: Julius Springer 1929. — *Strasburger*: Handbuch der inneren Medizin, III. Berlin: Julius Springer 1926. — *Tendeloo*: Allgemeine Pathologie. Berlin: Julius Springer 1925. — *Tigerstedt*: Physiologie des Menschen. Leipzig: S. Hirzel 1920. — *Wagner, E.*: Beitr. path. Anat. 101 (1938).