

Endoskopische Biopsien bei Hunden



Ein wertvolles Hilfsmittel in der Diagnostik und Behandlung chronischer gastrointestinaler Erkrankungen.



Jaco van der Lugt, BVSc PhD DiplECVP, Anatomischer Pathologe
Berit Baum, Dr. med. vet. DiplECVP, Anatomische Pathologin
Els Acke, VetSurg PhD DiplECVIM-CA, Internistin

In der Vergangenheit war die histologische Untersuchung von endoskopischen Biopaten oft unergiebig für beide Seiten - Kliniker und Pathologen.* Eine Ursache war das Fehlen einer Korrelation zwischen histologischen Veränderungen und klinischer Symptomatik. Weiterhin erschien die histopathologische Beurteilung endoskopischer Schleimhautbiopate inkonsistent zwischen verschiedenen Pathologen. In der letzten Zeit hat es jedoch große Fortschritte in der Standardisierung der gastrointestinalen histologischen Untersuchung gegeben und sich ein besseres Verständnis der Korrelation zwischen histopathologischen Veränderungen und der klinischen Erkrankung entwickelt.

Dieses Diagnostic Update beschäftigt sich mit den Methoden der Pathologie zur Beurteilung und Bewertung von endoskopischen Biopaten aus dem Gastrointestinaltrakt und beleuchtet einige praktische Aspekte bei der Entnahme und dem Versand von Biopaten. Weiterhin wird der gegenwärtige Wissensstand zur klinischen Relevanz dieser Biopate diskutiert. Klinische Aspekte wie Diagnosestellung, die Durchführung des endoskopischen Eingriffes und Behandlungsoptionen sind hingegen nicht Gegenstand dieses Artikels.

Endoskopische Biopate oder Vollwandbiopate?

Ob eine endoskopische oder eine Vollwandbiopsie vorzuziehen ist, hängt von der klinischen Darstellung des Falles ab. Endoskopische Biopate werden häufiger entnommen. Vollwandbiopate können dann indiziert sein, wenn der Verdacht auf eine Einbeziehung der Submucosa oder der Tunica muscularis besteht, zum Beispiel bei Neoplasieverdacht, bei

Verdacht auf lipogranulomatöse Lymphadenitis oder wenn vorherige endoskopische Biopate keine Korrelation mit der klinischen Darstellung gezeigt haben. Es gibt jedoch in der Veterinärmedizin bisher keine Studien, die die Überlegenheit der einen oder der anderen Methode belegen würden.

Dieses Diagnostic Update bezieht sich speziell auf die Einsendung und Beurteilung von endoskopischen Biopaten.

Endoskopische Biopsie:

Vorteile

Minimal invasiv, weniger belastend

Erlaubt eine Adspektion der Schleimhaut und die Biopsie von spezifischen Läsionen.

Erlaubt multiple Biopsien von verschiedenen Arealen; die Entnahme von 4-6 adäquaten Proben von jeder Lokalisation wird empfohlen.

Geringeres Komplikationsrisiko (z. B. Nahtdehiszenz, Peritonitis)

Nachteile

Im oberen Gastrointestinaltrakt Zugang nur bis zum Duodenum, im unteren Gastrointestinaltrakt sind besondere Vorbereitungen für den Zugang zu und die Beprobung von Ileum und Kolon notwendig. Veränderungen im Jejunum können verborgen bleiben.**

Keine Beprobung von Leber, Lymphknoten etc. möglich.

Höheres Risiko für entnahmebedingte Artefakte (Kompression und/oder Fragmentierung) an den Proben.

Erlaubt nur die Entnahme von kleinen oberflächlichen Biopaten, dadurch können tiefere Veränderungen verpasst werden, z. B. bei Lymphangiektasie, Lymphom, Gastrointestinalen Stromatumoren (GIST), Leiomyom oder sogar bei Karzinomen.

Erfordert Erfahrung und eine spezielle Ausrüstung.

Vollwandbiopate:

Vorteile

Erlaubt große Biopate mit allen Schichten der Magen-/Darmwand

Alle Bereiche des Magen-Darm-Trakts erreichbar, weniger Artefakte

Untersuchung und Beprobung anderer Organe möglich.

Nachteile

Invasiver, belastender

Weniger Biopate, keine Möglichkeit, die Schleimhaut einzusehen, keine gezielte Probenentnahme von Schleimhautläsionen.

Erhöhtes Komplikationsrisiko, besonders bei Proteinverlustenteropathie (PLE) und bei Probennahme im Dickdarm.

* Im vorliegenden Text wird zur leichteren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Gemeint sind alle Personen unabhängig von einer oder keiner Zuordnung zu einem bestimmten Geschlecht.

**Jejunum und Ileum sind die am häufigsten betroffenen Darmabschnitte bei Hunden mit chronischen gastrointestinalen Erkrankungen. Eine Biopsierung des Ileums zusätzlich zum Duodenum ist daher zu empfehlen.

Einsendung und Qualität von endoskopischen Biopaten

Zur Erreichung eines diagnostisch optimalen histologischen Untersuchungsergebnisses sind Biopate von hoher Qualität essenziell. Zusätzlich zu Erfahrung und einer ausgereiften Entnahmetechnik beeinflussen mehrere Faktoren die Probenqualität. Beispielsweise sollte jedes unnötige Handling der Proben unterbleiben, da dies bereits zu Schäden führen kann. Der Druck der Pinzette und Zugkräfte während der Entnahme können Spuren hinterlassen. Die Anforderungen des Labors zum Probenversand sollten genau befolgt werden. Wenn möglich sollten die Biopate vorsichtig seitlich liegend auf eine dünne, angefeuchtete Kunststoffeinlage und in eine Gewebekapsel platziert werden. Dabei gilt es, ein Austrocknen der Probe zu vermeiden. Hierbei ist die korrekte Orientierung der Proben für eine optimale Beurteilung wichtig. Sie ist im Labor am fixierten Gewebe deutlich schwieriger zu erreichen.

Die Kassetten sollten in 10 % neutralgepuffertes Formalin (= 4%iges Formalin) verbracht werden, bevor sie an das Labor versendet werden. Wenn keine Kassetten zur Hand sind, sollten die Proben frei schwimmend in Formalin in separaten Gefäßen für jede Entnahmelokalisation verschickt werden.



Abb. 1: Geöffnete Kassetten mit endoskopischen Biopaten von Magen, Duodenum und Kolon; die Ausrichtung der Biopate auf einer dünnen Kunststoffeinlage wird empfohlen.

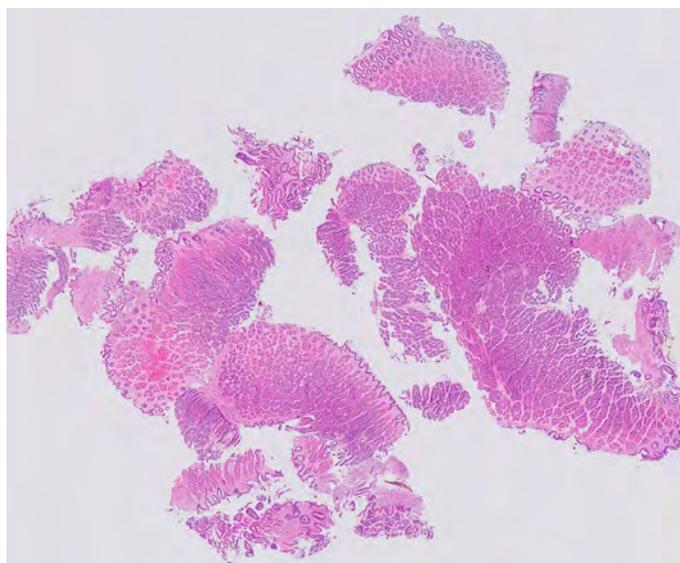


Abb. 3: Endoskopische Biopate mit guter Qualität und aussagekräftiger Größe aus dem Magen eines Hundes.

Notwendigkeit einer Standardisierung der Beurteilung endoskopischer Biopate

Der Wert von endoskopischen Biopaten bei der Diagnosestellung gastrointestinaler Erkrankungen des Hundes war lange Zeit umstritten. Hierfür sind mehrere Aspekte verantwortlich:

- Schwierigkeiten bei der Festlegung von Referenzwerten für eine gesunde Schleimhaut. Auch bei klinisch unauffälligen Hunden enthält die Darmschleimhaut stets eine variable Anzahl von Leukozyten, insbesondere Lymphozyten und Plasmazellen. Dadurch ist die Grenzziehung zwischen „gesund“ und „geringgradig verändert“ problematisch.
- Die Korrelation zwischen klinischen Befunden und histopathologischen Veränderungen erscheint oft undeutlich.
- Das Fehlen eines allgemein anerkannten Bewertungssystems für Veränderungen im Gastrointestinaltrakt führte lange Zeit zu einer hohen Variabilität zwischen den Beurteilungen verschiedener Pathologen.

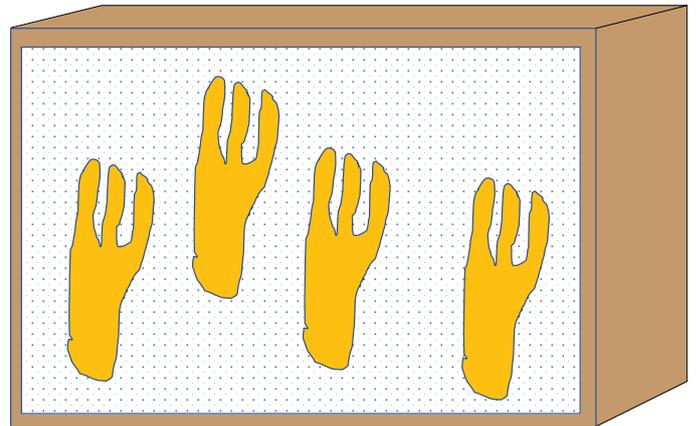


Abb. 2: Die endoskopischen Biopate sollten möglichst mit den Zotten parallel zur Unterlage ausgerichtet werden, bevor die Kassette in das Formalin verbracht wird.

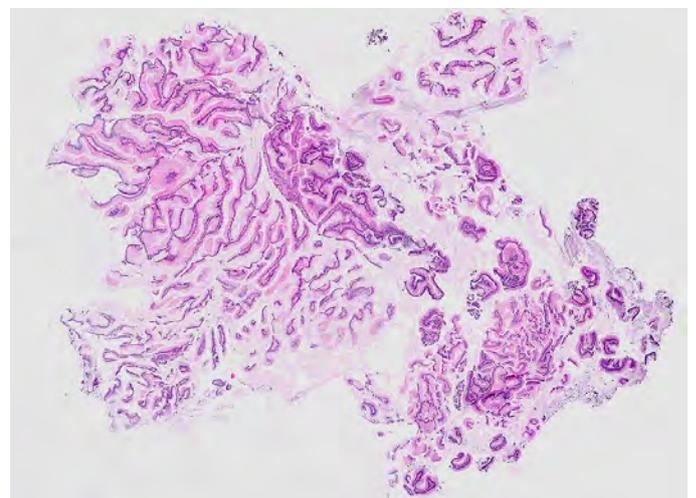


Abb. 4: Fragmentierte und überwiegend oberflächliche Magenschleimhautbiopate. Diese Biopate sind nicht aussagekräftig, da kaum tiefe Drüsen enthalten sind.

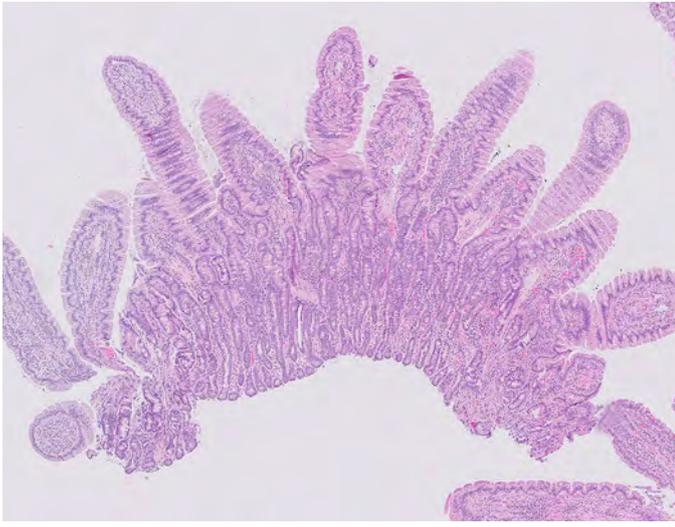


Abb. 5: Endoskopische Biopate mit guter Qualität und Tiefe aus dem Dünndarm; zahlreiche Zotten, aber auch die tiefere Schleimhaut mit Krypten sind enthalten.



Abb. 6: Vollwandbiopate aus dem Dünndarm mit guter Qualität. Im Gegensatz zum endoskopischen Präparat (s. Abb. 5) zeigt dieses alle Schichten der Darmwand.

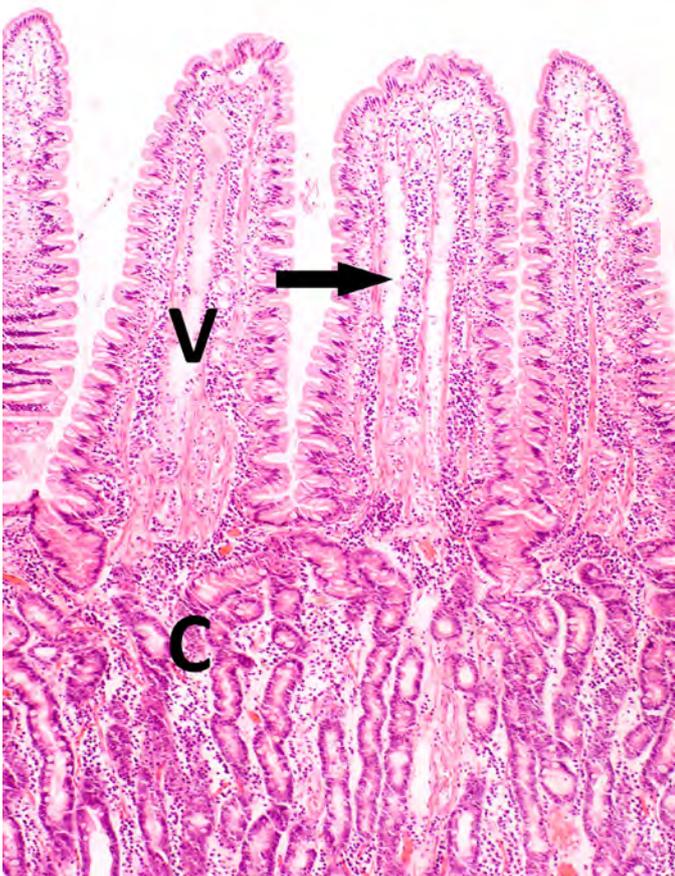


Abb. 7: Höhere Vergrößerung der Dünndarmschleimhaut. Die fingerförmigen Zotten (V) bestehen aus dem einlagigen Oberflächenepithel und der Lamina propria. Die Lamina propria enthält ein Netzwerk aus Kapillaren und ein Lacteal (Lymphgefäß, siehe Pfeil). Unterhalb der Zotten befinden sich die Krypten (C).

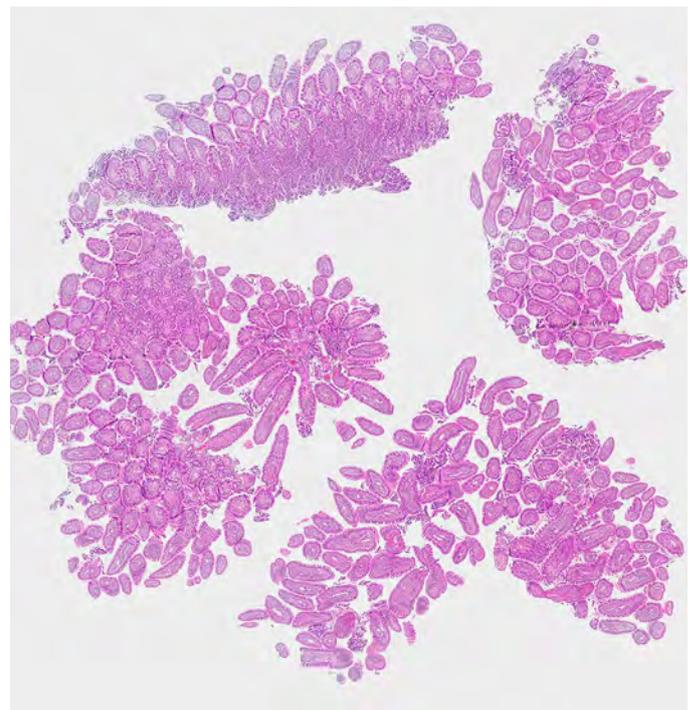


Abb. 8: Endoskopische Biopate aus dem Dünndarm. Obwohl die Proben in der schwachen Vergrößerung adäquat erscheinen, enthalten die meisten Biopate nur Anteile von Zotten aber keinen Kryptbereich (s. Abb. 9). Diese Proben sind für eine Befundung von unzureichender Qualität.

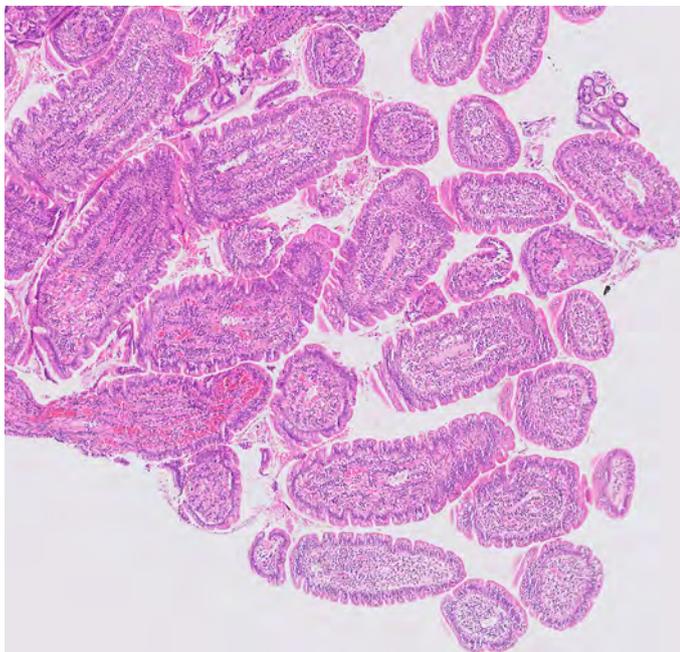


Abb. 9: Höhere Vergrößerung der Biopsie aus Abb. 8 (rechte untere Ecke). Die Probe besteht ausschließlich aus Zottenspitzen und ist daher für die Diagnostik nicht ausreichend.

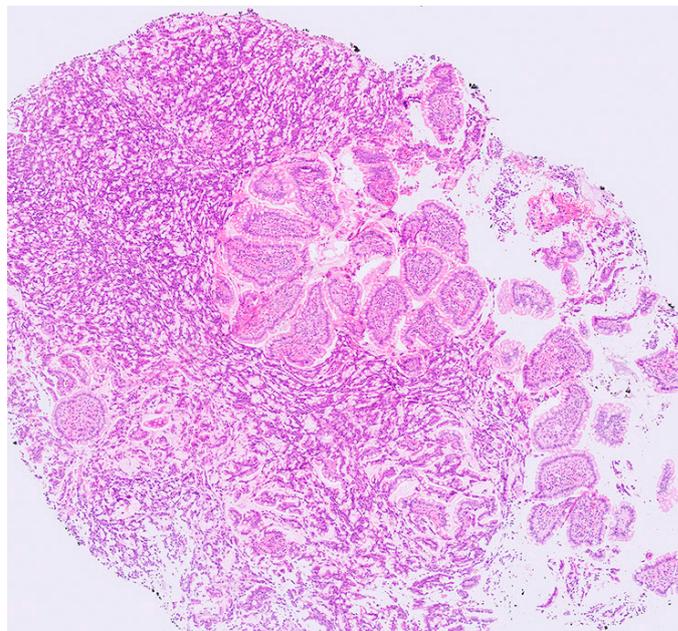


Abb. 10: Biopstat aus dem Duodenum mit eingeschränkter diagnostischer Qualität. Die Probe zeigt nur Zottenspitzen und auf der linken Seite der Abbildung ist die Architektur durch Kompressionsartefakte verloren gegangen.

Scoringsystem für endoskopische Biopate

Die internationale Standardisierungsgruppe für gastrointestinale Erkrankungen der World Small Animal Veterinary Association (WSAVA) hat 2008 ein Bewertungssystem für morphologische und entzündliche Veränderungen in gastrointestinalen Biopsien von Hunden definiert. Nachfolgend wurde dieses System vereinfacht und bewährte sich für die Korrelation zwischen histopathologischen Befunden und klinischer Krankheitsaktivität bei Hunden mit chronisch-entzündlicher Darmerkrankung (IBD). Dieses vereinfachte Bewertungssystem kommt bei IDEXX weltweit bei der Untersuchung und Bewertung von endoskopischen Biopaten aus Magen, Duodenum und Kolon zur Anwendung.

Das angepasste Schema der WSAVA umfasst Veränderungen in der Schleimhautarchitektur und in der Infiltration mit Entzündungszellen, die - basierend auf objektiven Grenzwerten - zu einer Beurteilung als normal, gering-, mittel- oder hochgradig verändert führen. Weiterhin wird die Art der Entzündungszellen (zum Beispiel lymphoplasmazellulär oder eosinophil) differenziert.

Der pathologische Befund: was können Sie erwarten?

Der untersuchende Pathologe wird morphologische und entzündliche Veränderungen einheitlich und systematisch beschreiben, bewerten und interpretieren.

Der Befundbericht enthält üblicherweise:

- eine Zusammenfassung des **Vorberichts** mit der klinischen (Verdachts-)Diagnose
- Anzahl und Größe der Biopate jeder Lokalisation
- Angaben über die **Qualität** der Biopate und evtl. Artefakte, die die Aussagekraft der Untersuchung begrenzt haben könnten, zum Beispiel ungenügende Gewebemenge oder entnahmebedingte Schädigungen

Histologische Parameter des WSAVA Systems

Magen

Morphologische Parameter

- Schädigung des Oberflächenepithels
- Fibrose

Entzündungsparameter

- Intraepitheliale Lymphozyten
- Infiltrate in der Lamina propria: Lymphozyten/Plasmazellen, neutrophile und/oder eosinophile Granulozyten

Dünndarm (Duodenum und Ileum)

Morphologische Parameter

- Schädigung des Oberflächenepithels
- Zottenatrophie
- Kryptdilatation
- Lymphgefäßdilatation

Entzündungsparameter

- Intraepitheliale Lymphozyten
- Infiltrate in der Lamina propria: Lymphozyten/Plasmazellen, neutrophile und/oder eosinophile Granulozyten

Kolon

Morphologische Parameter

- Schädigung des Oberflächenepithels
- Kryptdilatation
- Fibrose
- Becherzellzahl

Entzündungsparameter

- Infiltrate in der Lamina propria: Lymphozyten/Plasmazellen, eosinophile Granulozyten, neutrophile Granulozyten und/oder Makrophagen

- **Histopathologische Beschreibung** und Bewertung von morphologischen und entzündlichen Veränderungen gemäß des vereinfachten WSAVA Systems, Beschreibung darüber hinausgehender Veränderungen, zum Beispiel Ulzeration und infektiöse Organismen
- Morphologische **Diagnose** mit den signifikantesten morphologischen und entzündlichen Veränderungen in den Biopaten für jede Lokalisation.
Beispiel: Duodenum: mittelgradige chronische lymphoplasmazelluläre Enteritis mit hochgradiger Zottenatrophie
- Der **Kommentar** kann die mögliche Pathogenese oder Ätiologie, Differenzialdiagnosen und/oder Empfehlungen für weitere Untersuchungen (zum Beispiel immunhistochemische Untersuchung (IHC) oder Klonalitätstest (PARR-Test)) umfassen
- Am Ende des Berichts steht der Name des untersuchenden Pathologen mit seinen **Kontaktdaten** für die Möglichkeit der Diskussion der Befunde

Idiopathische chronisch-entzündliche Darmerkrankung (IBD) oder chronische entzündliche Enteropathie (CIE)?

Bei der Untersuchung von endoskopischen Biopaten von Hunden mit primärer chronischer gastrointestinaler Erkrankung zeigt sich häufig ein lymphozytäres oder lymphoplasmazelluläres Infiltrat in der Schleimhaut. Dieses Muster wurde früher häufig als „vereinbar mit einer chronisch-entzündlichen Darmerkrankung (IBD)“ interpretiert.

Der Begriff IBD wurde in die Tiermedizin übernommen, weil die Entzündung der Schleimhaut bei Hunden dem Bild bei der IBD des Menschen ähnelt. IBD ist beim Menschen ein Sammelbegriff für chronische Entzündungen des Magen-Darm-Trakts und umfasst zwei Haupterkrankungen: Morbus Crohn und ulzerative Kolitis. In der Humanmedizin ist die medikamentöse Therapie mit Entzündungshemmern und Immunsuppressiva häufig der erste Schritt in der Behandlung der IBD. Im Gegensatz dazu benötigen die meisten Hunde mit chronischen Magen-Darm-Erkrankungen und bestätigter Schleimhautentzündung keine immunsuppressive Behandlung. Deshalb kann die Benutzung der Bezeichnung IBD in diesen Fällen irreführend sein. Stattdessen wird die Bezeichnung chronische inflammatorische Enteropathie (CIE) als Diagnose bevorzugt, sobald extraintestinale oder spezifische intestinale Ursachen ausgeschlossen werden konnten.

Andere Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes, die über endoskopische Biopsien diagnostiziert werden können, sind Lymphangiektasie, intestinale lipogranulomatöse Lymphangitis, granulomatöse Kolitis (histiozytäre ulzerative Colitis, HUC) sowie Neoplasien.

Proteinverlustenteropathie (Protein-losing enteropathy, PLE)

Endoskopische Biopsien können dazu genutzt werden, die Ursache für eine Proteinverlustenteropathie (PLE) zu finden und deren Behandlung zu optimieren. PLE ist ein Syndrom, dass durch den abnormalen Verlust von proteinreicher Lymphe in das Darmlumen charakterisiert ist. Histologisch ist PLE in 66 % der Fälle mit einer lymphoplasmazellulären Enteritis und in 50 % mit Lymphangiektasie verbunden. Beides kann gleichzeitig auftreten.

Chronische inflammatorische Enteropathie (CIE) beim Hund

Hunde mit CIE zeigen eine klinische Symptomatik über mehr als 3 Wochen, zum Beispiel Erbrechen, Diarrhoe, Borborygmus, Inappetenz, abdominale Schmerzen, Übelkeit und/oder Gewichtsverlust. Die Diagnose einer CIE wird nach Ausschluss extraintestinaler Ursachen (zum Beispiel Erkrankungen von Leber, Pankreas, Niere oder Nebenniere), Infektionen, Endoparasitosen oder Motilitätsstörungen (etwa aufgrund von Invagination, Fremdkörpern oder Neoplasien) gestellt. Die minimale Datenbasis (Blutbild, klinische Chemie, Urinuntersuchung), eine Kotuntersuchung und ein gastrointestinales Nüchternserumprofil (IDEXX Kürzel PROFPH) sind wichtige Schritte in der Aufarbeitung von chronischen gastrointestinalen Erkrankungen und sollten vor Beginn der Behandlung und vor Eröffnung einer endoskopischen Probenentnahme für die histologische Untersuchung durchgeführt werden. Bildgebende Verfahren erlauben zusätzlich den Ausschluss von obstruktiven Veränderungen sowie Erkrankungen außerhalb des Gastrointestinaltraktes und helfen bei der Auswahl von Biopsielokalisation und -methode.

CIE ist ein Überbegriff und kann basierend auf das Ansprechen auf die Therapie in vier Untergruppen eingeteilt werden:

- Futtermittel-responsive Enteropathie
- Antibiotika-responsive Enteropathie*
- Immunsuppressiva-responsive Enteropathie
- Nicht-responsive Enteropathie

Die klinischen Symptome überlappen hier. Histologisch lassen sich diese vier Untergruppen **nicht unterscheiden**.

In Fällen mit gering- bis mittelgradigen Symptomen kann eine endoskopische Untersuchung zunächst hintangestellt und stattdessen zuerst eine Therapie für eine Futtermittel-responsive Enteropathie versucht werden.

*Eine antibiotische Therapie sollte nur in Fällen mit adhärenenden oder invasiven Bakterien (zum Beispiel granulomatöse Colitis/histiozytäre ulzerative Colitis HUC) und bei Nachweis einer schweren bakteriellen Enteritis, Hinweisen auf eine systemische bakterielle Infektion (SIRS), bei Immunschwäche oder extragastrointestinalen Infektionen durchgeführt werden. Für die Behandlung einer Dysbiose wird aktuell eine diätetische Therapie mit Pro-, Prä- oder Symbiotika empfohlen. Die Dysbiose kann über den caninen mikrobiellen Dysbioseindex akkurat spezifiziert werden (IDEXX Kürzel DYSBIND).

Lymphangitis und Veränderungen in den Krypten werden bei weniger als 10 % der Fälle gefunden. Ein alimentäres Lymphom und andere Formen der Enteritis, insbesondere die granulomatöse und die eosinophile Enteritis, können ebenfalls Ursachen für eine PLE sein.

Ob endoskopische Biopate adäquat für die Diagnostik einer intestinalen Lymphangiektasie sind, wird kontrovers diskutiert. In einer aktuellen Publikation waren endoskopische (44/83; 53 %) und Vollwandbiopate (38/64; 59 %) gleichermaßen geeignet.

Allerdings kann Lymphangiektasie auf das Ileum begrenzt sein, sodass sie bei einer ausschließlichen Biopatientierung des Duodenums unentdeckt bleiben kann.

Intestinale lipogranulomatöse Lymphangitis

Vollwandbiopate sind endoskopischen Biopaten bei der Diagnose der intestinalen lipogranulomatösen Lymphangitis überlegen. Dies ist eine seltene Erkrankung mit PLE, chronischer Diarrhoe und Erbrechen als Kardinalsymptomen. Eine Laparotomie erlaubt die Adspektion und die Bioprierung abdominaler Organe. Hierbei fallen die typischen kleinen Knötchen (Lipogranulome) entlang der serösen und mesenterialen Lymphgefäße auf. Histologisch zeigt sich eine transmurale granulomatöse Entzündung, überwiegend im Bereich von Muscularis und Serosa, mit Ausdehnung bis in das Mesenterium. Die darüber liegende Schleimhaut kann ausgespart sein, sodass die Veränderung in endoskopischen Biopaten nicht zwingend enthalten ist.

Granulomatöse Kolitis und histiozytäre ulzerative Kolitis (HUC)

In den meisten Fällen von CIE bei Hunden dominiert ein lymphozytäres/lymphoplasmazelluläres Infiltrat in der Darmschleimhaut. Selten ist eine granulomatöse Entzündung zu beobachten, die ein Hinweis auf eine Infektion mit Pilzen oder Bakterien sein kann. Bei einer Kolitis ist eine Koloskopie für die Diagnose oder den Ausschluss einer histiozytären ulzerativen Kolitis aufgrund einer Infektion mit adhärenierenden-invasiven *E. coli* (AIEC) empfehlenswert. Bei dieser Erkrankung infiltrieren Makrophagen mit einem Perjodsäure-Schiff-(PAS) positiven Zytoplasma die Darmwand. Hierbei handelt es sich um eine Antibiotika-responsive Erkrankung, die häufig bei jungen Boxern und verwandten Rassen wie der französischen Bulldogge beobachtet wird.

Ausgewählte Literatur

1. Allenspach KA et al, 2018, Correlating Gastrointestinal Histopathologic Changes to Clinical Disease Activity in Dogs with Idiopathic Inflammatory Bowel Disease. *Veterinary Pathology* 56: 435-443.
2. Craven MD et al, 2019 Comparative pathophysiology and management of protein-losing enteropathy. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 33: 383-402 [open access].
3. Cerquetella, M et al, 2020, Proposal for rational antibacterial use in the diagnosis and treatment of dogs with chronic diarrhoea. *Journal of Small Animal Practice*, 61: 211-215
4. Dandrieux JRS, 2016 Inflammatory bowel disease versus chronic enteropathy in dogs: are they one and the same? *Journal of Small Animal Practice* 57: 589-599
5. Day MJ et al, 2008 Histopathological Standards for the Diagnosis of Gastrointestinal Inflammation in Endoscopic Biopsy Samples from the Dog and Cat: A Report from the World Small Animal Veterinary Association Gastrointestinal Standardization Group. *Journal of Comparative Pathology*, 138: S1-eS43
6. Jergens AE et al, 2014 Design of a Simplified Histopathologic Model for Gastrointestinal Inflammation in Dogs. *Veterinary Pathology* 51: 946-950
7. Jergens AE et al, 2016 Maximizing the diagnostic utility of endoscopic biopsy in dogs and cats with gastrointestinal disease. *The Veterinary Journal* 214: 50-60
8. Lecoindre A et al, 2016 Focal intestinal lipogranulomatous lymphangitis in 10 dogs. *Journal of Small Animal Practice* 57: 465-471
9. Ruiz GC et al, 2016 Comparison of 3 Handling Techniques for Endoscopically Obtained Gastric and Duodenal Biopsy Specimens: A Prospective Study in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 30:1014-1021 [open access]
10. Veiga-Parga T and Palgrave CJ 2021 Histopathology: how to get the best from gastrointestinal biopsies. *Companion Animal* 26: 43-50
11. Washabau RJ et al, 2010 ACVIM Consensus Statement, WSAVA International Gastrointestinal Standardization Group: Endoscopic, Biopsy, and Histopathologic Guidelines for the Evaluation of Gastrointestinal Inflammation in Companion Animals. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 24: 10-26

Zentrale Punkte

- Die Probenqualität ist essenziell.
- Bei Verdacht auf chronische inflammatorische Enteropathie (CIE) wird die Endoskopie des oberen und unteren Verdauungstraktes mit Probenentnahme im Magen, Duodenum, Ileum und Kolon empfohlen.
- Es sollten 4-6 Biopate pro Lokalisation entnommen werden.
- Die Einsendung sollte möglichst in Gewebekassetten erfolgen.
- Angaben über Vorbericht, Behandlungen und die klinische Diagnose sind hilfreich.
- Die Biopate werden gemäß dem vereinfachten Beurteilungssystem der WSAVA beschrieben und interpretiert.
- Die Diagnose einer lymphozytären/lymphoplasmazellulären Gastritis, Enteritis oder Kolitis beschreibt keine spezifische Krankheit, sondern einen entzündlichen Prozess, der in Verbindung mit der klinischen Darstellung und den Ergebnissen anderer diagnostischer Untersuchungen zu interpretieren ist.
- „Chronische inflammatorische Enteropathie“ (CIE) ist ein Sammelbegriff.
- Die Histopathologie kann nicht zwischen den verschiedenen Formen der CIE differenzieren, ist aber für die Untersuchung des Entzündungstyps und den Ausschluss einer spezifischen Infektion, Neoplasie oder Lymphangiektasie erforderlich.

IDEXX GmbH

Humboldtstraße 2
D-70806 Kornwestheim
idexx.de | info-germany@idexx.com

IDEXX Vet Med Labor GmbH

Börsegasse 12/1
A-1010 Wien
idexx.at | info-austria@idexx.com

IDEXX Diavet AG

Schlyffistrasse 10
CH-8806 Bäch SZ
idexx.ch | info-switzerland@idexx.com

