

Aktuelle Daten zur Therapie mit GS-441524

Prof. Dr. Katrin Hartmann

Dr. med. vet., Dr. habil., Dipl. ECVIM-CA



2026

1

Aktuelle Daten zu GS-441524



- 🐱 Ausblicke in der Therapie
 - 🐱 legale Therapieoptionen
 - 🐱 diagnostische Voraussetzungen
 - 🐱 optimale Dosierung und Therapiedauer
 - 🐱 Nebenwirkungen
 - 🐱 symptomatische Therapie
 - 🐱 Management von Begleiterkrankungen
 - 🐱 Wirksamkeit gegen andere Erreger
 - 🐱 Prognose
 - 🐱 Relapse und Management
 - 🐱 optimales Monitoring

2

Aktuelle Daten zu GS-441524



Ausblicke in der Therapie

- legale Therapieoptionen
- diagnostische Voraussetzungen
- optimale Dosierung und Therapiedauer
- Nebenwirkungen
- symptomatische Therapie
- Management von Begleiterkrankungen
- Wirksamkeit gegen andere Erreger
- Prognose
- Relapse und Management
- optimales Monitoring

3

GS-441524 bei Katzen mit FIP

- super effektiv *in vitro* und *in vivo* (experimentell und im Feld)
- zahlreiche Studien



Better therapeutic effect of oral administration of GS441524 compared with GC376

Yuemou Yao^{1,2}, Bin Li^{1,2}, Zhe Jiao^{1,2}, Mengfeng Yang^{1,2}, Lihua Li^{1,2}, Genan Wang^{1,2}, Yini Chen^{1,2}, Meocui Li^{1,2}, Zhou Shen^{1,2}, Yuntan Shi^{1,2}, Guojing Pei^{1,2}



The nucleoside analog GS-441524 strongly inhibits feline infectious peritonitis (FIP) virus in tissue culture and experimental cat infection studies

B.G. Murphy¹, M. Perron¹, E. Murakami¹, K. Bauer¹, Y. Park¹, C. Eckstrand¹, M. Liepnieks¹, N.C. Pedersen^{1,2}



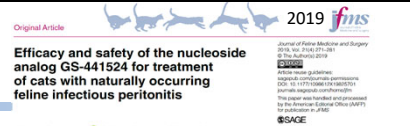
Owner experience and veterinary involvement with unlicensed GS-441524 treatment of feline infectious peritonitis: a prospective cohort study

Rosa Nagata¹, Emma LJ, Nicole Jacques¹, Wendy Novicoff¹ and Samantha J. M. Evans^{1,2}



Unlicensed GS-441524-Like Antiviral Therapy Can Be Effective for at-Home Treatment of Feline Infectious Peritonitis

Sarah Jones¹, Wendy Novicoff¹, Julie Nadreau¹ and Samantha Evans^{1,2,3}



Efficacy and safety of the nucleoside analog GS-441524 for treatment of cats with naturally occurring feline infectious peritonitis

Niels C Pedersen^{1,2}, Michel Perron¹, Michael Bannasch¹, Elizabeth Montgomery¹, Eisaku Murakami¹, Molly Liepnieks¹ and Hongwei Liu¹

Received 20 December 2018 | Accepted 26 March 2019
DOI: 10.1186/s13065-019-01516-0



Antiviral treatment using the adenosine nucleoside analogue GS-441524 in cats with clinically diagnosed neurological feline infectious peritonitis

Peter J. Dickinson^{1,2}, Michael Bannasch², Sara M. Thomas^{1,3}, Vitali D. Murthy², Karen M. Venas², Molly Liepnieks⁴, Elizabeth Montgomery², Kelly E. Koickelbein², Brian Murphy⁴, Niels C. Pedersen⁵



Therapeutic Effects of Mutian® Xraphcon on 141 Client-Owned Cats with Feline Infectious Peritonitis Predicted by Total Bilirubin Levels











Masato Katayama¹ and Yukiko Uemura¹

➔ GS-441524 hoch effektiv bei FIP, orale Applikation ohne schwerwiegende Nebenwirkungen

4

Aktuelle Daten zu GS-441524

Ausblicke in der Therapie

-  **legale Therapieoptionen**
-  diagnostische Voraussetzungen
-  optimale Dosierung und Therapiedauer
-  Nebenwirkungen
-  symptomatische Therapie
-  Management von Begleiterkrankungen
-  Wirksamkeit gegen andere Erreger
-  Prognose
-  Relapse und Management
-  optimales Monitoring

5

Legale Optionen der GS-441524-Therapie

- aktuelle Optionen für eine Therapie
 - tierärztliche „Betreuung“ einer Besitzer-Therapie mit illegalem GS-441524
 - legale GS-441524-Herstellung durch Apotheken (z. B. Delpech)
 - Teilnahme an einer genehmigten Studie

6

Legale Optionen der GS-441524-Therapie



- aktuelle Optionen für eine Therapie
 - tierärztliche „Betreuung“ einer Besitzer-Therapie mit illegalem GS-441524

7

Legale Optionen der GS-441524-Therapie



- aktuelle Optionen für eine Therapie
 - tierärztliche „Betreuung“ einer Besitzer-Therapie mit illegalem GS-441524
 - **legale GS-441524-Herstellung durch Apotheken (z. B. Delpech)**
 - oralen Paste oder Suspension
 - nach tierärztlicher Verschreibung
 - nur für Einzelfall, ein bestimmtes Tier (oder kleine Tiergruppe)
 - Herstellung durch Delpech nach Eingang des individuellen Rezepts
 - Versandt an Tierbesitzer direkt
 - <https://pharmaciedelpech.fr>



La Semaine Vétérinaire n° 2044 du 30/08/2024

**Enfin, une solution légale pour la
péritonite infectieuse féline !**

Médecine

8

Legale Optionen der GS-441524-Therapie



- aktuelle Optionen für eine Therapie
 - tierärztliche „Betreuung“ einer Besitzer-Therapie mit illegalem GS-441524
 - **legale GS-441524-Herstellung durch Apotheken (z. B. Delpech)**
 - Überbrückung der Zeit oder bei sehr schwer kranken Tieren
 - **Remdesivir IV**
 - schwer zu bekommen
 - extrem teuer (Dosierung 10-20 mg/kg IV oder SC q24h)
 - Kosten 330 Euro pro Ampulle mit 100 mg Remdesivir
 - maximale Haltbarkeitsdauer 48 Stunden nach dem Öffnen

9

Legale Optionen der GS-441524-Therapie



- aktuelle Optionen für eine Therapie
 - tierärztliche „Betreuung“ einer Besitzer-Therapie mit illegalem GS-441524
 - legale GS-441524-Herstellung durch Apotheken (z. B. Delpech)
 - **Teilnahme an einer genehmigten Studie**











Studie in Deutschland (München) mit 770 Katzen
Therapie mit GS-441524 (BOVA, UK)
fip@medizinische-kleintierklinik.de



10


Aktuelle Daten zu GS-441524

Ausblicke in der Therapie

-  legale Therapieoptionen
-  **diagnostische Voraussetzungen**
-  optimale Dosierung und Therapiedauer
-  Nebenwirkungen
-  symptomatische Therapie
-  Management von Begleiterkrankungen
-  Wirksamkeit gegen andere Erreger
-  Prognose
-  Relapse und Management
-  optimales Monitoring

11

Diagnose der FIP

- Nachweis hoher Mengen viraler RNA durch quantitative RT-PCR
→ **derzeit beste diagnostische Option**
 - Nachweis der Mutationen
 - Sequenzierung → nicht kommerziell verfügbar
 - „Mutations-PCR“ → funktioniert nicht
 - diagnostische Therapie?
- 

12

Diagnose der FIP

- diagnostische Therapie?
- Katze wird nicht besser => Cave!
=> es gibt auch noch was anderes als FIP!!!

13

Diagnose der FIP

Parameter	Erguss	Blut
Genauigkeit	90 %	74 %
Cohens kappa	0,75	0,47
Sensitivität	0,87	0,55
Spezifität	0,98	0,92
positiv prädiktiver Wert	0,99	0,87
negativ prädiktiver Wert	0,71	0,68
McNemar`s p-Wert	$6,85 \times 10^{-4}$	$1,93 \times 10^{-6}$

14

Diagnose der FIP – POC-RT-PCR







Parameter	Erguss	Blut
Genauigkeit	90 %	74 %
Cohens kappa	0,75	0,47
Sensitivität	0,87	0,55
Spezifität	0,98	0,92
positiv prädiktiver Wert	0,99	0,87
negativ prädiktiver Wert	0,71	0,68
McNemar's p-Wert	$6,85 \times 10^{-4}$	$1,93 \times 10^{-6}$

Flash Test Best AnimalCARE GmbH

<https://best-animalcare.de>

15

Aktuelle Daten zu GS-441524


-  Ausblicke in der Therapie
 -  legale Therapieoptionen
 -  diagnostische Voraussetzungen
 -  **optimale Dosierung und Therapiedauer**
 -  Nebenwirkungen
 -  symptomatische Therapie
 -  Management von Begleiterkrankungen
 -  Wirksamkeit gegen andere Erreger
 -  Prognose
 -  Relapse und Management
 -  optimales Monitoring

16


Optimale Dosierung

- 15 mg/kg q24h PO über 6 Wochen (42 Tage)
für alle Verlaufsformen!
- ggf. Ausnahmen
 - wann besser IV (nie SQ!)?
 - höhere Dosis bei bestimmten Verlaufsformen (z. B. neurologische Symptome)?
 - zweimal täglich dosieren?
 - längere Behandlungsdauer?

17



2021 MDPI



Article
Curing Cats with Feline Infectious Peritonitis with an Oral Multi-Component Drug Containing GS-441524

Daniela Krentz¹, Katharina Zenger¹, Martin Alberer², Sandra Felten¹, Michèle Bergmann¹, Roswitha Dorsch¹, Kaspar Matiasek¹, Laura Kolberg², Regina Hofmann-Lehmann³, Marina L. Meli⁴, Andrea M. Spiri⁵, Jeannie Horak⁶, Saskia Weber⁶, Cora M. Holicki⁶, Martin H. Groschup^{6,7}, Yury Zablotski¹, Eveline Leschmier⁸, Berthold Koletzko⁹, Ulrich von Both^{2,5} and Katrin Hartmann^{1,4}


¹ Clinic of Small Animal Medicine, Centre for Clinical Veterinary Medicine, LMU Munich, 80539 Munich, Germany; k.zenger@medizinische-kleintierklinik.de (K.Z.); d.kolberg@medizinische-kleintierklinik.de (S.F.); r.hofmann@medizinische-kleintierklinik.de (M.B.); r.dorsch@medizinische-kleintierklinik.de (R.D.); Y.Zablotski@med.vetmed.uni-muenchen.de (Y.Z.); hartmann@lmu.de (K.H.)
² Division of Paediatric Infectious Diseases, Dr. von Hauner Children's Hospital, University Hospital, LMU Munich, 80337 Munich, Germany; Martin.Alberer@lmu-muenchen.de (M.A.); Laura.Kolberg@med.uni-muenchen.de (L.K.); Ulrich.von.Both@med.uni-muenchen.de (U.v.B.)
³ Section of Clinical and Comparative Neuropathology, Institute of Veterinary Pathology, Centre for Clinical Veterinary Medicine, LMU Munich, 80539 Munich, Germany; kaspar.matiasek@neuropathologie.de
⁴ Clinical Laboratory, Department of Clinical Diagnostics and Services, and Center for Clinical Studies, Vetsuisse Faculty, University of Zurich, CH-8057 Zurich, Switzerland; thofmann@vetclinics.uzh.ch (R.H.-L.); m.meli@vetclinics.uzh.ch (M.L.M.); a.spiri@vetclinics.uzh.ch (A.M.S.)
⁵ Department Paediatrics, Division Metabolic and Nutritional Medicine, Dr. von Hauner Children's Hospital, University Hospital, LMU Munich, 80337 Munich, Germany; jeannie.horak@med.uni-muenchen.de (J.H.); Berthold.Koletzko@med.uni-muenchen.de (B.K.)

check for updates
Citation: Krentz, D.; Zenger, K.; Alberer, M.; Felten, S.; Bergmann, M.; Dorsch, R.; Matiasek, K.; Kolberg, L.; Hofmann-Lehmann, R.; Meli, M.L.; et al. Curing Cats with Feline Infectious Peritonitis with an Oral Multi-Component Drug Containing GS-441524. *Viruses* 2021, 13, 2228. <https://doi.org/10.3390/v13112228>

Academic Editors: Severine Tasker and Julia A. Beatty

erste prospektive kontrollierte Studie mit oralem GS-441524

Original Article




2023 fms

Long-term follow-up of cats in complete remission after treatment of feline infectious peritonitis with oral GS-441524

Katharina Zwicklbauer¹, Daniela Krentz¹, Michèle Bergmann¹, Sandra Felten¹, Roswitha Dorsch¹, Andrea Fischer¹, Regina Hofmann-Lehmann², Marina L. Meli², Andrea M. Spiri², Martin Alberer³, Laura Kolberg³, Kaspar Matiasek⁴, Yury Zablotski¹, Ulrich von Both^{5,6} and Katrin Hartmann¹

Journal of Feline Medicine and Surgery
1–14
© The Author(s) 2023
Article reuse guidelines:
[sagepub.com/journals-permissions](https://www.tandfonline.com/journals-permissions)
DOI: 10.1177/1098112231183250
jfm.sagepub.com/home/jfm
This paper was handled and processed by the European Editorial Office (EFM) for publication in JFMS
Sage



18

Unfall 164 Tage nach Behandlungsende



Immunhistochemie (IHC) und RT-PCR → alles negativ
aus verschiedenen Geweben

Gewebe	IHC FCoV-Antigen	FCoV RT- qPCR* (Viruslast)	18S rRNA RT- qPCR* (Kontroll-) CT-Wert
Lnn. mand.	negativ	negativ	15,09
Jejunum	negativ	negativ	15,86
Duodenum	negativ	negativ	14,08
Milz	negativ	negativ	14,18
Kolon	negativ	negativ	16,02
Lnn. mesent.	negativ	negativ	15,57
Nieren	negativ	negativ	20,62
Zäkum	negativ	negativ	14,28
Rektum	negativ	negativ	15,21
Leber	negativ	negativ	20,54
Gehirn	negativ	negativ	20,82



2022 MDPI

Case Report
Clinical Follow-Up and Postmortem Findings in a Cat That Was Cured of Feline Infectious Peritonitis with an Oral Antiviral Drug Containing GS-441524

Daniela Krentz^{1,2,4}, Katharina Zwicklbauer^{1,4}, Sandra Felten¹, Michèle Bergmann¹, Roswitha Dorsch¹, Regina Hofmann-Lehmann², Marina L. Meil², Andrea M. Spiri², Ulrich von Both², Martin Alberer², Anne Hönl^{1,4}, Kaspar Matiassek^{4,1} and Katrin Hartmann^{1,1}

Gen-Expressions-Veränderungen

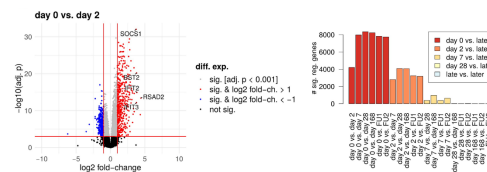
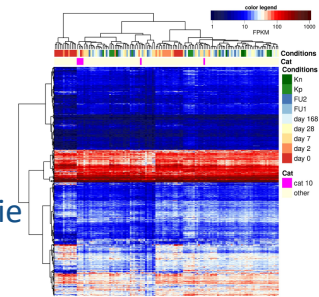
2025 PLOS One

RESEARCH ARTICLE

Whole blood RNA profiling in cats dissects the host immunological response during recovery from feline infectious peritonitis

Katharina Zwicklbauer^{1*}, Pilar Grassl¹, Martin Alberer², Laura Kolberg¹, Nina A. Schweintzger^{4,1}, Sonja Härtle⁴, Kaspar Matiassek⁷, Regina Hofmann-Lehmann⁸, Katrin Hartmann¹⁰, Caroline C. Friedel⁹, Ulrich von Both^{3,9*}

- Proben von Tag 0
deutlich unterschiedliche Expressionsprofile
→ clustern getrennt von späteren Zeitpunkten und von gesunden Katzen
- starke Anreicherung (p<0,001) von Genen, an (angeborener) Immunabwehr beteiligt
- schnelle Normalisierung der RNA-Signatur unter Therapie
- ab Tag 28 nahezu keine Veränderungen mehr
- keine Unterschiede zwischen FCoV-positiven und FCoV-negativen Katzen



Dauer der Behandlung



- warum sollen für 12 Wochen behandeln???
- Normalisierung der klinischen und labordiagnostischen Veränderungen i. d. R. innerhalb von 2 Wochen
- kein Virusnachweis mehr nach 2 Wochen
- (fast) normale RNA-Profile im RNA Sequencing nach 4 Wochen

21



2024 MDPI



Article

Short Treatment of 42 Days with Oral GS-441524 Results in Equal Efficacy as the Recommended 84-Day Treatment in Cats Suffering from Feline Infectious Peritonitis with Effusion—A Prospective Randomized Controlled Study

Anna-M. Zuzzi-Krebitz ^{1,4}, Katharina Buchta ¹, Michèle Bergmann ¹, Daniela Krentz ¹, Katharina Zwicklbauer ¹, Roswitha Dorsch ¹, Gerhard Wess ¹, Andrea Fischer ¹, Kaspar Matiasek ², Anne Hönl ^{1,2}, Sonja Fiedler ², Laura Kolberg ³, Regina Hofmann-Lehmann ⁴, Marina L. Meli ⁴, Andrea M. Spiri ⁴, A. Katrin Helfer-Hungerbuehler ¹, Sandra Felten ⁵, Yury Zablotski ⁴, Martin Alberer ³, Ulrich von Both ^{3,4} and Katrin Hartmann ¹

¹ LMU Small Animal Clinic, Centre for Clinical Veterinary Medicine, LMU Munich, 80539 Munich, Germany; k.buchta@medizinische-kleintierklinik.de (K.B.); michelo.bergmann@lmu.de (M.B.); d.krentz@medizinische-kleintierklinik.de (D.K.); k.zwicklbauer@medizinische-kleintierklinik.de (K.Z.); roswitha.dorsch@lmu.de (R.D.); gwess@lmu.de (G.W.); andreasfischer@lmu.de (A.F.); a.hoenl@medizinische-kleintierklinik.de (A.H.); y.zablotski@med.vetmed.uni-muenchen.de (Y.Z.); hartmann@lmu.de (K.H.)

² Institute of Veterinary Pathology, Centre for Clinical Veterinary Medicine, LMU Munich, 80539 Munich, Germany; kaspar.matiasek@neuropathologie.de (K.M.); sonja.fiedler@patho.vetmed.uni-muenchen.de (S.F.)

³ Division of Paediatric Infectious Diseases, Dr. von Hauner Children's Hospital, University Hospital, LMU Munich, 80337 Munich, Germany; laura.kolberg@med.uni-muenchen.de (L.K.); martin.alberer@luz.uni-muenchen.de (M.A.); ulrich.von.both@med.uni-muenchen.de (U.v.B.)

⁴ Clinical Laboratory, Department of Clinical Diagnostics and Services, and Center for Clinical Studies, Vetsuisse Faculty, University of Zurich, CH-8057 Zurich, Switzerland; regina.hofmann-lehmann@uzh.ch (R.H.-L.); m.meli@vetclinics.uzh.ch (M.L.M.); aspiri@vetclinics.uzh.ch (A.M.S.); khungerbuehler@vetclinics.uzh.ch (A.K.H.-H.)

⁵ Clinic for Small Animal Internal Medicine, Vetsuisse Faculty, University of Zurich, CH-8057 Zurich, Switzerland; sandra.felten@uzh.ch

⁶ German Center for Infection Research (DZIF), Partner Site Munich, 80337 Munich, Germany

Correspondence: fipmunich@gmail.com

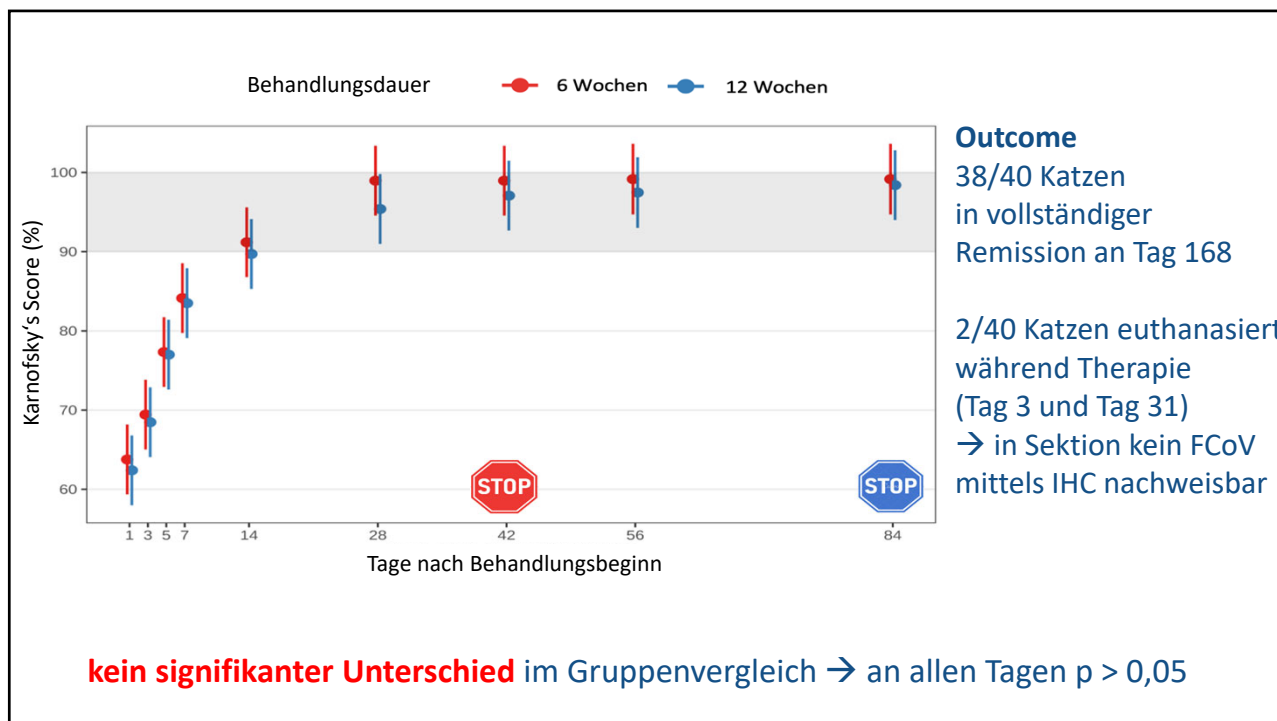


Citation: Zuzzi-Krebitz, A.-M.; Buchta, K.; Bergmann, M.; Krentz, D.; Zwicklbauer, K.; Dorsch, R.; Wess, G.; Fischer, A.; Matiasek, K.; Hönl, A.; et al. Short Treatment of 42 Days with Oral GS-441524 Results in Equal Efficacy as the Recommended 84-Day Treatment in Cats Suffering from

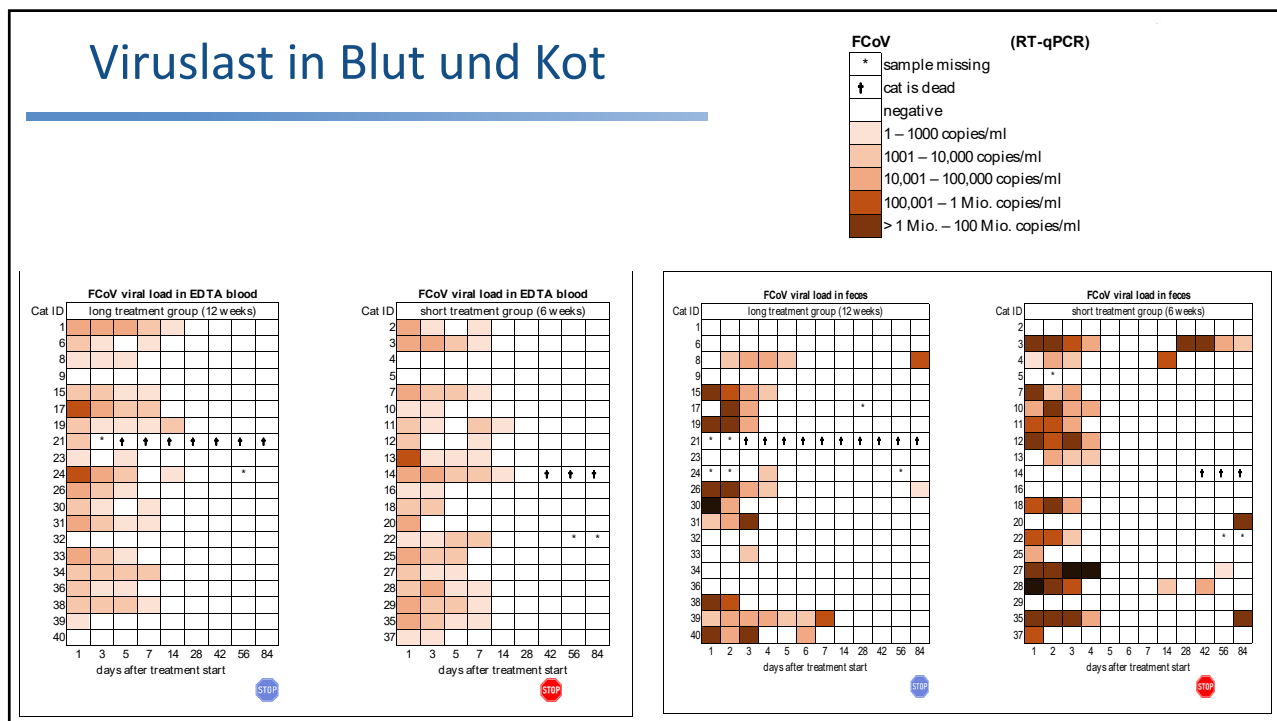
- Vergleich der Behandlungsdauer
 - 84 days (12 weeks) *versus*
 - 42 days (6 weeks)
- Effektivität von oralem GS-441524 (BOVA, UK)



22



23



24

1-Jahres-Follow-up

1 Jahr nach Therapiestart

- 2/40 euthanasiert während der Therapie (Tag 3, Tag 31)
- 1/40 „lost to follow-up“

- **37 Katzen in Remission**
(kein Unterschied zwischen
langer und kurzer Behandlungsdauer)
 - 1/37 erneute FIP (Rückfall oder Reinfektion)
 - 1/37 Lymphom

25

Multicenter-Studie in München & Zürich

- GS-441524 **15 mg/kg für 6 Wochen**
(alle FIP-Manifestationen)
- bisher eingeschlossen
 - **280 Katzen** mit nachgewiesener FIP
 - 256 mit Erguß (91 %)
 - 88 mit (zusätzlich) neurologischen/Augensymptomen (32 %)
 - 13 mit Myokarditis
 - 13 mit IMHA
 - **250/280 Katzen (89,3 %)** in Remission
(Therapie erfolgreich beendet)

26

Multicenter-Studie in München & Zürich



- 26/280 (9,3 %) Katzen verstorben/Euthanasie **während** Therapie
- 5/254 (2,0 %) Katzen erneut FIP
 - 3 Katzen in München an Tag 52/63/66
 - “erste FIP”: 1 Katze Erguß, 1 Katze neurologisch, 1 Katze Erguß und milde neurologischen Symptome
 - “zweite FIP”: neurologisch
 - 2 Katzen in Zürich an Tag 59/128
 - “erste FIP”: beide Katzen Erguß
 - “zweite FIP”: neurologisch/okulär

27

Aktuelle Daten zu GS-441524



- 🐱 Ausblicke in der Therapie
 - 🐱 legale Therapieoptionen
 - 🐱 diagnostische Voraussetzungen
 - 🐱 optimale Dosierung und Therapiedauer
 - 🐱 **Nebenwirkungen**
 - 🐱 symptomatische Therapie
 - 🐱 Management von Begleiterkrankungen
 - 🐱 Wirksamkeit gegen andere Erreger
 - 🐱 Prognose
 - 🐱 Relapse und Management
 - 🐱 optimales Monitoring

28

Monitoring von GS-441524-Nebenwirkungen



- sofortige Nebenwirkungen
 - Abszesse nach Injektionen
 - GS-441524-Steine
 - Lymphozytose (und Eosinophilie)
- Langzeitfolgen
 - dermale Atrophie nach Injektionen?
 - FISS?
 - Lymphom?
 - felines Hyperästhesie-Syndrom (FHS)?



Article

Unexpected Clinical and Laboratory Observations During and After 42-Day Versus 84-Day Treatment with Oral GS-441524 in Cats with Feline Infectious Peritonitis with Effusion

Katharina Buchta ^{1,✉}, Anna-Maria Zuzzi-Krebitz ¹, Michele Bergmann ¹, Roswitha Dorsch ¹, Katharina Zwicklbauer ¹, Kaspar Matiasek ², Regina Hofmann-Lehmann ³, Marina L. Meli ³, Andrea M. Spiri ³, Yury Zablotski ¹, Martin Albrecher ⁴, Ulrich von Both ^{4,5} and Katrin Hartmann ¹

- ¹ LMU Small Animal Clinic, Centre for Clinical Veterinary Medicine, LMU Munich, 80339 Munich, Germany; kjbuchta@gmail.com (A.-M.Z.-K.); michele.bergmann@lmu.de (M.B.); roswitha.dorsch@lmu.de (R.D.); k.zwicklbauer@medizinische-kleintierklinik.de (K.Z.); yzablotski@med.vetmed.uni-muenchen.de (Y.Z.); hartmann@lmu.de (K.H.)
 - ² Institute of Veterinary Pathology, Centre for Clinical Veterinary Medicine, LMU Munich, 80339 Munich, Germany; kaspar.matiasek@vetmed.uni-muenchen.de
 - ³ Clinical Laboratory, Department of Clinical Diagnostics and Services, Center for Clinical Studies, Vetsuisse Faculty, University of Zurich, CH-8057 Zurich, Switzerland; regina.hofmann-lehmann@vet.unizh.ch (R.H.-L.); mneli@vetclinics.unizh.ch (M.L.M.); aspiri@vetclinics.unizh.ch (A.M.S.)
 - ⁴ Division of Paediatric Infectious Diseases, Dr. von Hauner Children's Hospital, University Hospital, LMU Munich, 80337 Munich, Germany; martin.albrecher@lmu-muenchen.de (M.A.); ulrich.von.both@med.uni-muenchen.de (U.v.B.)
 - ⁵ German Center for Infection Research (DZIF), Partner Site Munich, 80337 Munich, Germany
- ✉ Correspondence: k.buchta@medizinische-kleintierklinik.de



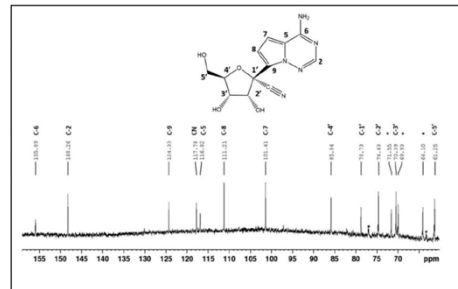
29

Abszesse nach Injektionen



Injektionen illegaler Produkte

- oft billiger
- oft niedriger pH



JAVMA

2024



Unlicensed antiviral products used for the at-home treatment of feline infectious peritonitis contain GS-441524 at significantly different amounts than advertised

Alicia M. Kent, MPH^{1*}; Su Guan, PhD²; Nicole Jacque³; Wendy Novicoff, PhD^{4,5}; Samantha J. M. Evans, DVM, PhD, DACVP⁶

- ¹Department of Veterinary Biosciences, College of Veterinary Medicine, The Ohio State University, Columbus, OH
- ²Department of Biochemistry and Molecular Medicine, School of Medicine, University of California-Davis, Davis, CA
- ³San Jose, CA
- ⁴Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, University of Virginia, Charlottesville, VA
- ⁵Department Public Health Sciences, School of Medicine, University of Virginia, Charlottesville, VA
- ⁶Department of Microbiology, Immunology, and Pathology, College of Veterinary Medicine and Biomedical Sciences, Colorado State University, Fort Collins, CO

*Corresponding author: Alicia M. Kent (kent.342@buckeyemail.osu.edu)

AJVR

2024



Quality assessment and characterization of unregulated antiviral drugs for feline infectious peritonitis: implications for treatment, safety, and efficacy

Aidan J. Mulligan¹, and Megan E. Browning, PhD^{2*}

- ¹Juan Diego Catholic High School, Draper, UT
- ²Department of Medicinal Chemistry, School of Pharmacy, University of Utah, Salt Lake City, UT

*Corresponding author: Dr. Browning (meganelizabethbrowning@gmail.com)

30

Abszesse nach SC

2 Fälle aus Malaysia

- EKH, weiblich, 8 Monate
- ELH, männlich, 3 Jahre
- beide neurologische Symptome, kein Erguß
- beide Injektionen SC „FIP Basmi“ (40 mg)

→ FISS???

31

Dermale Atrophie

Luna, Burma 3 Jahre wk

- aufgrund okulärer und neurologischer FIP vom Besitzer mit GS-441524-Injektionen über 84 Tage therapiert
- 6 Monate nach Therapieende
 - sehr große Zusammenhangstrennung der Haut an fast der Hälfte des Rumpfs
 - nach konservativem Management Besserung, aber nicht Abheilung
- Vorstellung an der TiHo Hannover
 - hochgradige dermale Atrophie am dorsalen und lateralen Rumpf genau da, wo die GS-Injektionen platziert wurden (nicht an anderen Körperbereichen)
 - Haut sehr stark vernarbt
 - offene Hautstelle palpatorisch nicht verschieblich von Subkutis

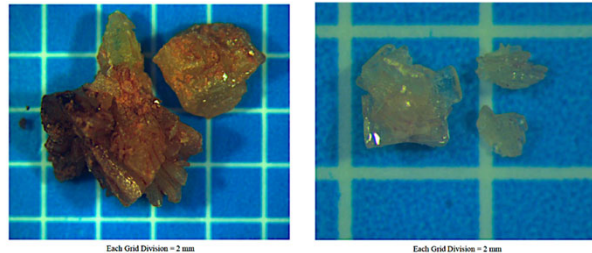
Fotos: Andrea Volk, Hannover

32



Uroliths composed of antiviral compound GS-441524 in 2 cats undergoing treatment for feline infectious peritonitis

Marissa Allinder¹ | Beth Tynan² | Cara Martin³ | Amelia Furbish⁴ | Glenn Austin⁵ | Joe Bartges³ | Bianca N. Lourenço³



2 Katzen

- multifokale Urolithiasis
- Steinanalyse: 98 % GS-441524

First analytical confirmation of drug-induced crystal nephropathy in felines caused by GS-441524, the active metabolite of Remdesivir

Amelia Furbish^a, Marissa Allinder^b, Glenn Austin^c, Beth Tynan^b, Emilee Byrd^d, Ivette Pina Gomez^e, Yuri Peterson^{a,*}

^a Dept. of Drug Discovery and Biomedical Sciences, College of Pharmacy, Medical University of South Carolina, 79 President St, Charleston, SC 29425, USA
^b Charleston Veterinary Referral Center, 3484 Shelby Ray Court, Charleston, SC, USA
^c Louis C. Herring and Company, 1111 S. Orange Ave., Orlando, FL, USA

2 Nierensteine

- aus GS-441524
- Tabletten-induzierte Kristall-Nephropathie

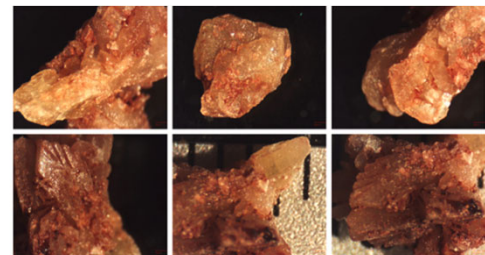


Fig. 1. Stereo microscopy images demonstrating compact crystallization pattern of feline renal stone #1, indicative of homogeneous nucleation of GS-441524.

Nebenwirkung	Anteil der Katzen	Schweregrad	medianer Tag des ersten Auftretens (Bereich)	symptomatische Behandlung	
Heinz-Body-Anämie	1/18	moderat	83	S-Adenosyl-Methionin	
Lymphozytose	14/18	4/14	mild	4,5 (2 – 83)	keine
		6/14	moderat	1 (0 – 28)	
		4/14	schwerwiegend	1 (0 – 2)	
Eosinophilie	11/18	11/11	mild	14 (0 – 28)	keine
erhöhte Leberenzymaktivitäten	11/18	8/11	mild	14 (0 – 28)	keine
		1/11	moderat	4	keine
		2/11	schwerwiegend	4	Silymarin

Gating-Strategie

frontiers | Frontiers in Veterinary Science

2024

TYPE Original Research
PUBLISHED 26 June 2024
DOI 10.3389/fvets.2024.1377414

Check for updates

OPEN ACCESS

EDITED BY
Fulvio Rondato,
University of Torino, Italy

REVIEWED BY
Ellen Sparger,
University of California, Davis, United States
Davis Seelig,
University of Minnesota Twin Cities,
United States

*CORRESPONDENCE
Katharina Zwicklbauer
✉ k.zwicklbauer@medizinische-kleinierklinik.de

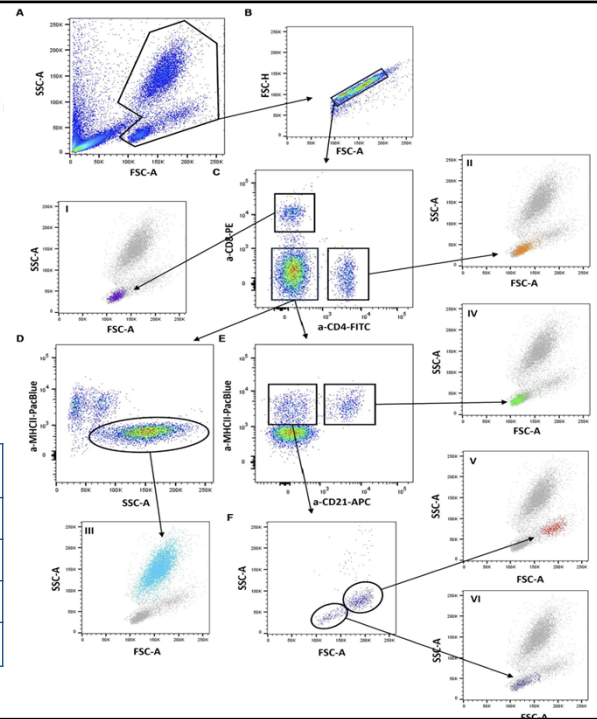
†These authors have contributed equally to

Adapting the SMART tube technology for flow cytometry in feline full blood samples

Katharina Zwicklbauer^{1*}, Dominik von la Roche², Daniela Krentz³, Laura Kolberg³, Martin Alberer³, Yury Zablotski¹, Katrin Hartmann¹, Ulrich von Both^{3,4†} and Sonja Härtle^{2†}

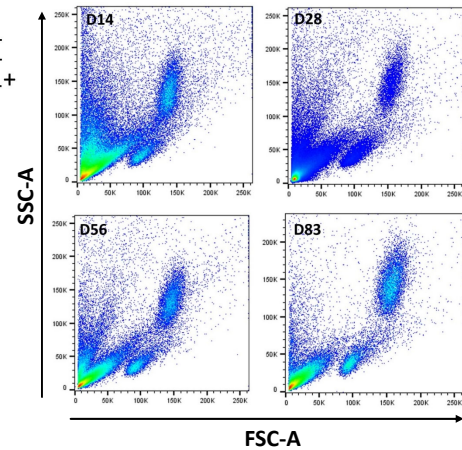
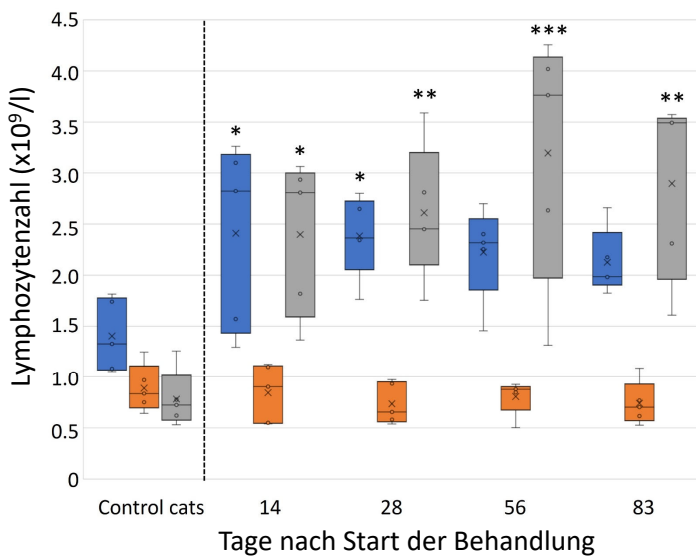
¹LMU Small Animal Clinic, Centre for Clinical Veterinary Medicine, LMU Munich, Munich, Germany, ²Department of Veterinary Sciences, AG Immunology, LMU Munich, Planegg, Germany, ³Department of Paediatric Infectious Diseases, Dr. von Hauner Children's Hospital, University Hospital, LMU Munich, Munich, Germany, ⁴German Center for Infection Research (DZIF), Partner Site Munich, Munich, Germany

Antigene	Fluorochrome	Zielzellen
CD4	FITC	T-Helfer Zellen
CD8	PE	zytotoxische T Zellen
CD21	APC	B Zellen
MHCII	CF405M	Monozyten, T Zellen, B Zellen



35

Charakterisierung der Lymphozytose

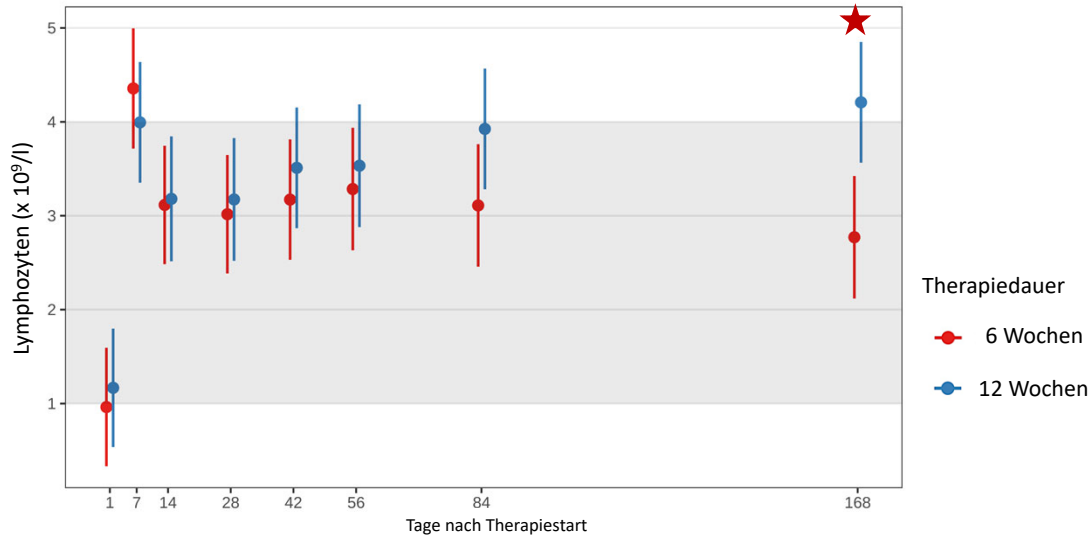


* p<0,05
** p<0,01
*** p<0,0005

Lymphozytose durch Anstieg von B-Zellen und T-Helfer-Zellen

36

Lymphozytose (6-versus-12-Wochen-Studie)



37

Multicenter-Studie in München & Zürich

Case Series

Paper accepted (JFMS)

Four cases of feline large cell lymphoma after successful treatment of feline infectious peritonitis with oral GS-441524

Katharina Buchta^{1,*}, Solène M. Meunier^{2,*}, Sandra Felten², Katharina Erber¹, Anja Kipar⁴, Roswitha Dorsch¹, Anna-M. Zuzzi-Krebitz¹, Katharina Zwicklbauer¹, Michèle Bergmann¹, Kaspar Matiassek¹, Aline Crespo Bouzon¹, Jennifer Wenk⁵, Celia De Witt Curtius⁶, Julia Stachowski⁷, Benita Pineroli⁸, A. Katrin Helfer-Hungebuehler⁹, Andrea M. Spiri⁹, Marina L. Meli⁹, Ilaria Cerchiaro⁹, Stefan Unterer², Regina Hofmann-Lehmann⁴ and Katrin Hartmann¹

- 4 Katzen mit Lymphom innerhalb 1 Jahres nach GS-441524
 - ➔ Folge von GS-441524?
 - ➔ "long-FIP"?

38

„Diego“ 3 Monate nach Ende der Therapie

ca. 2 Wochen nach Kastration
Durchfall,
sonst klinisch unauffällig,
kurz danach ...

Symptome eines felines Hyperästhesie- Syndroms (FHS)

39

Aktuelle Daten zu GS-441524

-  Ausblicke in der Therapie
 -  legale Therapieoptionen
 -  diagnostische Voraussetzungen
 -  optimale Dosierung und Therapiedauer
 -  Nebenwirkungen
 -  **symptomatische Therapie**
 -  Management von Begleiterkrankungen
 -  Wirksamkeit gegen andere Erreger
 -  Prognose
 -  Relapse und Management
 -  optimales Monitoring

40

Symptomatische Therapie

symptomatische Therapie (zusätzlich zur antiviralen Therapie)

- extrem wichtig
- intensive Betreuung der Katzen unter antiviraler Therapie
 - Flüssigkeits- und Energiezufuhr
 - Bluttransfusionen
 - Sauerstoff
 - Abziehen des Ergusses
 - fiebersenkende Medikamente
 - antiemetische Medikamente
 - Appetitanreger
 - Schmerztherapie
- unterstützende Behandlung bei Lebertoxizität
- kardiovaskuläre Medikamente bei Myokarditis
- falls nötig, auch Glukokortikoide

41

Universität Zürich
Clinic for Small Animal Medicine
Clinical Laboratory

Short-term outcome of clinical and laboratory variables in cats with feline infectious peritonitis receiving oral treatment with GS-441524, with and without additional corticosteroids

Background

- Corticosteroids often prescribed to alleviate feline infectious peritonitis (FIP) associated neurologic or immune-mediated manifestations (IMM)
- Caution regarding combination with antivirals (2,3)
- Lack of conclusive data on potential negative impact

Aim

- To determine the effect of additional prednisolone on clinical, viral load, and short-term survival in cats receiving oral GS-441524 treatment for FIP with particular focus on neurologic manifestations

Material and Methods

One hundred cats with effusive FIP (24), 2 diagnosed based on RT-PCR (25)

- GS-441524 (20mg/kg QD) (2mg/kg PO Q24H Q14D days 1-7)
- Followed during 84 days after treatment start

Group 1: GS-441524 + prednisolone (n=50)

Medication for	Dose	Design at start	End
GS-441524	2 mg/kg QD	Day 1	Day 84
Prednisolone	0.5 mg/kg QD	Day 1	Day 84
GS-441524	2 mg/kg QD	Day 1	Day 84
Prednisolone	0.5 mg/kg QD	Day 1	Day 84

Group 2: No neurologic manifestations (n=16)

Medication for	Dose	Design at start	End
GS-441524	2 mg/kg QD	Day 1	Day 84
Prednisolone	0.5 mg/kg QD	Day 1	Day 84

Group 3: Neurologic manifestations (n=34)

Medication for	Dose	Design at start	End
GS-441524	2 mg/kg QD	Day 1	Day 84
Prednisolone	0.5 mg/kg QD	Day 1	Day 84

Statistical analyses

- Non-parametric tests
- Survival analysis by Kaplan-Meier analysis
- Comparison modified Karnofsky's score and viral loads between Group 1 versus Group 2 on days 1, 7, 42, 84
- Comparison Karnofsky's scores and viral loads within group over time by Friedman test and Wilcoxon

Group 1
GS-441524 + Prednisolone

Group 2
GS-441524

Modified Karnofsky's score (%)

Days after start of GS-441524 treatment

$p < 0.0001$ $p = 0.002$

Probability of survival

Days after start of GS-441524 treatment

$p = 0.86$

— Group 1: GS-441524 + prednisolone (n=16)
— Group 2: GS-441524 only (n=94)
— Group 2a: Neurologic manifestations, GS-441524+prednisolone (n=8)
— Group 2b: Neurologic manifestations, GS-441524 only (n=6)
— Group 3: No neurologic manifestations, GS-441524 + prednisolone (n=78)

42

Fallbericht aus Zürich

- **6 Monate, männlich, British Longhair**
 - akute neurologische Ausfälle, Augenveränderungen, Aszites, FIP-typische Laborveränderungen
 - **Therapie**
 - GS-441524 (15 mg/kg PO q24h, 42 Tage)
 - Levetiracetam (20 mg/kg alle 8 h)
 - Prednisolon (1 mg/kg täglich, abgesetzt nach 21 Tagen) → **vollständige Erholung aller Symptome**
- Rückfall 17 Tage nach Therapieende → schwere multifokale neurologische Symptome
- **2. Therapie**
 - GS-441524 (15 mg/kg PO q24h)
 - nach 1 Tag: Hypoventilation → Intubation + Beatmung (1,5 Tage)
 - Umstellung auf Remdesivir (16,7 mg/kg IV q24h, 4 Tage)
 - danach erneut GS-441524 (10 mg/kg PO q12h, 84 Tage)
- **181 Tage nach Beginn der 2. Behandlung stabil (geringe neurologische Defizite)**
→ **angepasste antivirale Therapie und intensive Betreuung bei Rückfällen**

Case Report



2025



Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports
1-9
© The Author(s) 2025
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journalsPermissions
DOI: 10.1177/2055118251360265
journals.sagepub.com/home/jfmsopenreports
This paper was handled and processed
by the European Editorial Office for publication
in JFMS Open Reports

Sage

Celia C de Witt Curtius¹, Maxime Rodary²,
Regina Hofmann-Lehmann¹, Andrea M Spiri¹,
Marina L Meli¹, Aline Crespo Bouzon¹, Jennifer Wenk¹,
Ilaria Cerchiaro¹, Benita Pineroli¹, Simon A Pot³,
Katrín Beckmann⁴, Tatjana Chan⁵, Manuela Wieser⁶,
Stefan Unterer⁷, Sandra Felten⁷ and Solène M Meunier⁷



43

Symptomatische Therapie



- **Infusion (CAVE: kardiologische Abklärung!)**
- **Antiemesis**
(z. B. Maropitant, Ondansetron, Metoclopramid)
- **Appetitanregung**
(Mirtazapin)
- **Ernährung**
(z. B. Nasen-Schlund-Sonde)
- **Metamizol**
(wenn Temperatur > 40,5 ° C)
- **Antibiose**
(je nach Indikation)
- **TLC !!! (+ Schleckis 😊)**

44

Symptomatische Therapie – Sonderfälle

- neurologische Symptome
 - ggf. Prednisolon (0,5 – 1 mg/kg)
 - Antikonvulsiva bei Anfällen (z. B. Levetiracetam)
 - Hirndrucksenkung bei v. a. erhöhten Hirndruck (z. B. Mannitol, Omeprazol)
 - Physiotherapie

45











Symptomatische Therapie – Sonderfälle

- Leberenzymerrhöhung
 - Silymarin
- Durchfall
 - Probiotika
- Proteinurie
 - Telmisartan

46

Aktuelle Daten zu GS-441524

Ausblicke in der Therapie

-  legale Therapieoptionen
-  diagnostische Voraussetzungen
-  optimale Dosierung und Therapiedauer
-  Nebenwirkungen
-  symptomatische Therapie
-  **Management von Begleiterkrankungen**
-  Wirksamkeit gegen andere Erreger
-  Prognose
-  Relapse und Management
-  optimales Monitoring

47

IMHA bei FIP

Article

Immune-Mediated Hemolytic Anemia in Cats with Feline Infectious Peritonitis

Petra Černá ^{1,*}, Marieke Knies ^{2,3}, Marleen Assink ⁴, Samantha Evans ¹, Séverine Tasker ^{5,6}, Daniëlle A. Gunn-Moore ⁷, Katrin Hartmann ⁸, Katharina Buchta ⁸, Samantha Taylor ^{9,10}, Solène Meunier ¹¹, Regina Hofmann-Lehmann ¹², Nicole Jacque ¹³, Allison Koonce ¹⁴, Casandra Jacobs ¹⁵, Ashley Gillett ¹⁶ and Michael R. Lappin ¹

- 45 Katzen mit FIP und IMHA
- Ausschluss anderer Ursachen für Anämie + positiver Agglutinations- und/oder Coombs-Test
- HKT: Median 18 % (viele nicht regenerativ zum Zeitpunkt der Untersuchung)
- alle 45 Katzen erhielten GS-441524, 44/45 (98 %) zusätzlich Glukokortikoide
 - 12 (27 %) verstorben oder euthanasiert
 - 33 (73 %) überlebt
 - 17 in Remission von FIP & IMHA
 - 3 in FIP-Remission, aber IMHA-Rückfall
 - 2 FIP-Rückfall ohne IMHA
 - 1 Rückfall FIP & IMHA
 - 9 noch in Behandlung

→ IMHA mögliche Ursache einer Anämie bei Katzen mit FIP (unter Therapie)

48

Myokarditis bei FIP

Case Report

Myocarditis in Cats with Feline Infectious Peritonitis Can Be Cured with GS-441524 and Symptomatic Cardiovascular Treatment

Katharina Buchta ^{1,*}, Jana Friederich ¹, Anna-Maria Zuzzi-Kreibitz ¹, Jessica Schöbel ¹, Jenny Eberhard ¹, Katharina Zwicklbauer ¹, Andrea M. Spir ², Regina Hofmann-Lehmann ², Katrin Hartmann ^{1,3} and Gerhard Wess ^{1,4}



¹ LMU Small Animal Clinic, Centre for Clinical Veterinary Medicine, LMU Munich, 80539 Munich, Germany; jana.friederich@lmu.de (J.F.); jfj@munich.de (A.-M.Z.-K.); j.zwicklbauer@med.vet.klinik.de (K.Z.); k.hartmann@lmu.de (K.H.); gerhard.wess@lmu.de (G.W.)
² Clinical Laboratory, Department of Clinical Diagnostic and Services, Center for Clinical Studies, Vetsuisse Faculty, University of Zurich, CH-8057 Zurich, Switzerland; spir@vet.kliniken.uzh.ch (A.M.S.); regina.hofmann@vet.kliniken.uzh.ch (R.H.L.)
³ Correspondence: k.buchta@med.vet.klinik.de
⁴ These authors contributed equally to this work.

- 4/40 Katzen (10 %) mit Myokarditis
 - veränderte Wanddicke
 - systolische Dysfunktion mit biatrialer Dilatation
 - ventrikuläre Extrasystolen
 - alle 4 Katzen → erhöhtes Troponin-I (Mittelwert 1,82 ng/ml; Bereich 1,20–5,84 ng/ml)
 - unter GS-441524-Therapie
 - Normalisierung der Ultraschall- und EKG-Auffälligkeiten
 - stabiler Zustand auch 1 Jahr nach Therapieende
- Myokarditis als Erscheinungsbild einer FIP
 → FIP-bedingte Myokarditis erfolgreich therapierbar mit GS-441524 und symptomatischer Therapie

Myokarditis

Case Report



2019 JFMS OPEN REPORTS

Feline coronavirus-associated myocarditis in a domestic longhair cat

Maria A Ernan-des¹, Anna M Cantoni², Federico Armando², Attilio Corradi², Lorenzo Ressel³ and Alice Tamborini⁴

Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports
 1–5
 © The Author(s) 2019
 Article reuse guidelines:
 sagepub.com/journals-permissions
 DOI: 10.1177/2055116919879256
 journals.sagepub.com/home/jfmsopenreports
 This paper was handled and processed by the European Editorial Office (EFMO) for publication in JFMS Open Reports
 SAGE

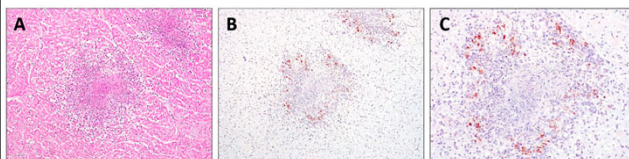


Figure 2. Histopathology and immunohistochemistry (IHC) of the heart. (A) Pyogranulomatous inflammation with a central core of necrosis (H&E, 200×); (B, C) FIPV-immunopositive macrophages were observed at the periphery of foci of myocardial necrosis (IHC, 200× and 400×, respectively).

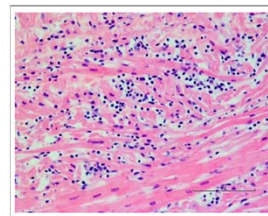


Figure 1 Histopathology of the heart. Myocardiocytes are mildly multifocally swollen and degenerated. The interstitium between myocardiocytes is diffusely expanded by oedema and focal infiltration by inflammatory aggregates characterised by a high number of lymphocytes, plasma cells and fewer macrophages. Haematoxylin eosin (x 200)

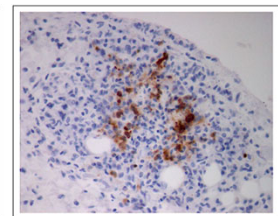
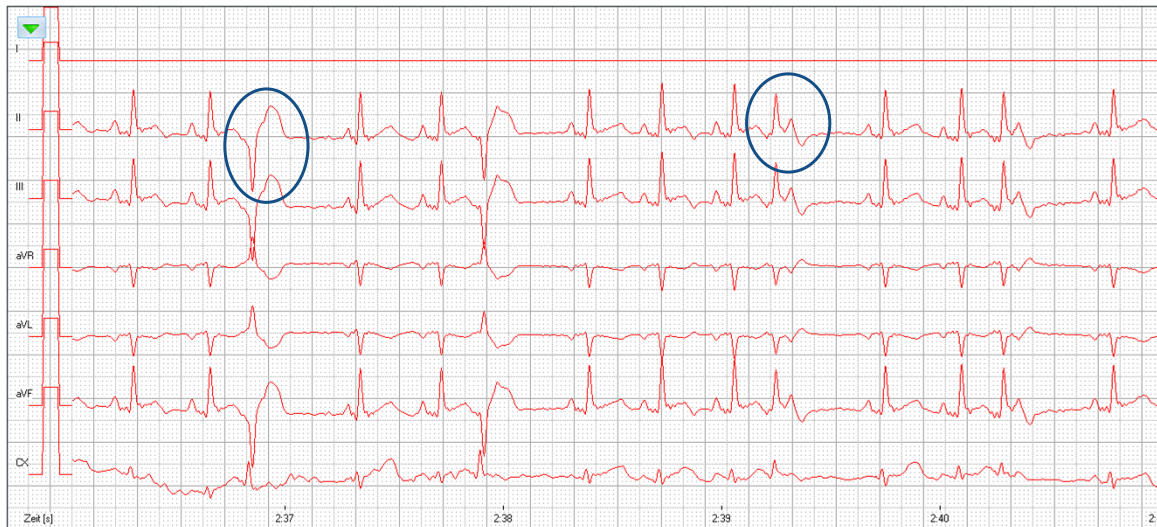


Figure 2 Immunohistochemistry of the myocardium. In an area close to the left atrioventricular valve, feline coronavirus (FCoV)-positive macrophages are evident (brown stain) in association with neutrophils and macrophages. Indirect immunoperoxidase (x 400)

Myocarditis in an FIP-Diseased Cat with FCoV M1058L Mutation: Clinical and Pathological Changes 2024

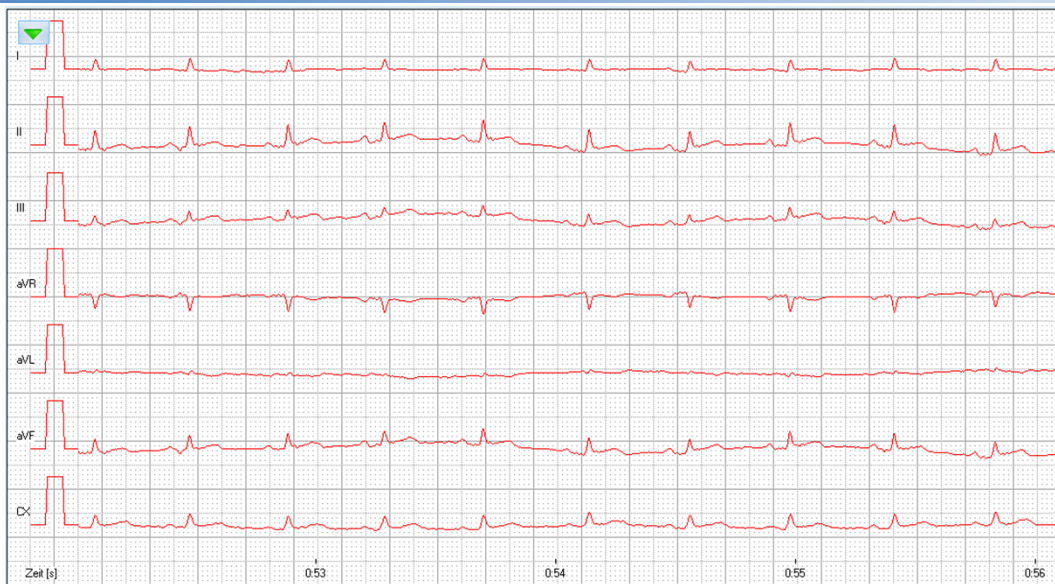
by Chiara Guarnieri ^{1,†}, Luca Bertola ^{2,3,†}, Luca Ferrari ^{1,*}, Cecilia Quintavalla ¹, Attilio Corradi ^{1,†} and Rosanna Di Lecce ^{1,†}

„Needy“ Tag 1



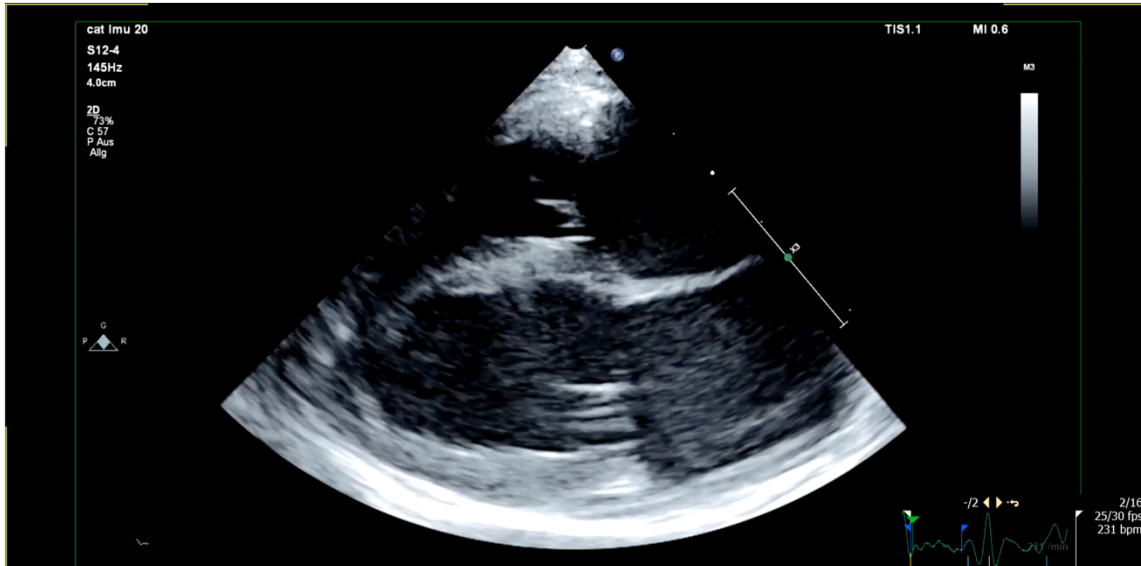
51

„Needy“ Tag 14



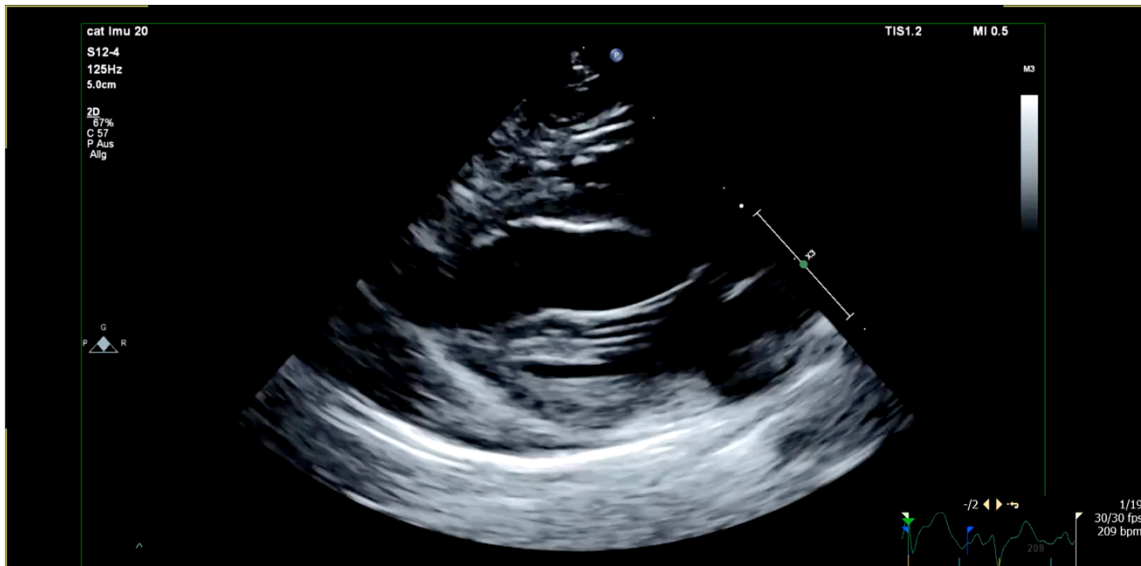
52

„Puffel“ Tag 6



53

„Puffel“ Tag 84






54

Symptomatische Therapie Myocarditis

- **Myokarditis**, je nach Problemen ...
 - Pimobendan
 - Atenolol
 - Clopidogrel/Rivaroxaban
 - Furosemid

55

Aktuelle Daten zu GS-441524

-  Ausblicke in der Therapie
 -  legale Therapieoptionen
 -  diagnostische Voraussetzungen
 -  optimale Dosierung und Therapiedauer
 -  Nebenwirkungen
 -  symptomatische Therapie
 -  Management von Begleiterkrankungen
 -  **Wirksamkeit gegen andere Erreger**
 -  Prognose
 -  Relapse und Management
 -  optimales Monitoring

56

Wirksamkeit gegen andere Erreger

- **GS-441524 wirksam gegen ...**
 - andere RNA-Viren?
 - gegen FCV (bei feliner chronischer Gingivostomatitis (FCGS))
 - **derzeit kein Hinweis auf Wirksamkeit!!!**
 - **keine Abnahme des FCV-Loads bei Katzen mit FIP unter Therapie**

57

Aktuelle Daten zu GS-441524

-  **Ausblicke in der Therapie**
 -  legale Therapieoptionen
 -  diagnostische Voraussetzungen
 -  optimale Dosierung und Therapiedauer
 -  Nebenwirkungen
 -  symptomatische Therapie
 -  Management von Begleiterkrankungen
 -  Wirksamkeit gegen andere Erreger
 -  **Prognose**
 -  Relapse und Management
 -  optimales Monitoring

58

Prognose



früher (ohne Therapie) immer tödlich

- mittlere Überlebenszeit 8–9 Tage



Available online at www.sciencedirect.com



Veterinary Immunology and Immunopathology 123 (2008) 172–175

Veterinary
immunology
and
immunopathology

www.elsevier.com/locate/vetimm

Short survey

Treatment of cats with feline infectious peritonitis

Katrin Hartmann*, Susanne Ritz

Department of Small Animal Internal Medicine, LMU University of Munich, Veterinaerstrasse 13, 80539 Muenchen, Germany

59

Wirkstoff	Studie	Dosierung	Anzahl Katzen	Katzen mit Rückfall	überlebende Katzen
GS-441524	Murphy et al., 2018	2–5 mg/kg, q24h, SC für 14 Tage	10	20%	100%
	Pedersen et al., 2019	2–4 mg/kg, q24h, SC für 84 Tage	31	25,8%	77,4%
	Yin et al., 2021	2–4 mg/kg, q24h für 28 Tage	30	3,3%	96,7%
	Katayama und Uemura, 2021	5 mg/kg, q24h, PO oder SC für 84 Tage	141	2,1%	82,3%
	Jones et al., 2021	2–16 mg/kg, SC für 84 Tage	393	12,7%	96,7%
	Krentz et al., 2021	5–10 mg/kg, q24h, PO für 84 Tage	18	0%	100%
	Zuzzi-Krebitz et al., 2024	15 mg/kg, q24h, PO für 42 oder 84 Tage	40	0%	95%
	Buchta et al., 2025	15 mg/kg, q24h, PO für 42 oder 84 Tage	37	2,7%	100%
	aktuell laufende Multicenterstudie (LMU München & Zürich)	15 mg/kg, q24h, PO für 42 Tage	81 (München) 209 (Zürich)	4,9% (München) 1,4% (Zürich)	86,4% (München) 92,3% (Zürich)

60

„Simba“

- Siam, 21 Monate, mk
- kurze Therapiegruppe
- Tag 365
 - reduziertes Haarwachstum
 - 1,3 kg Gewichtsverlust
 - ggr. Aszites
- vorheriger Kontrolltermin
 - Anstieg SAA und AGP

63

Ergussanalyse => Relapse oder Reinfektion

Ergussanalyse	
Leukozyten	6,08 x 10 ⁹ /L
Protein refraktometrisch	6,2 g/dL
Rivalta-Probe	stark positiv
spezifisches Gewicht	1,037

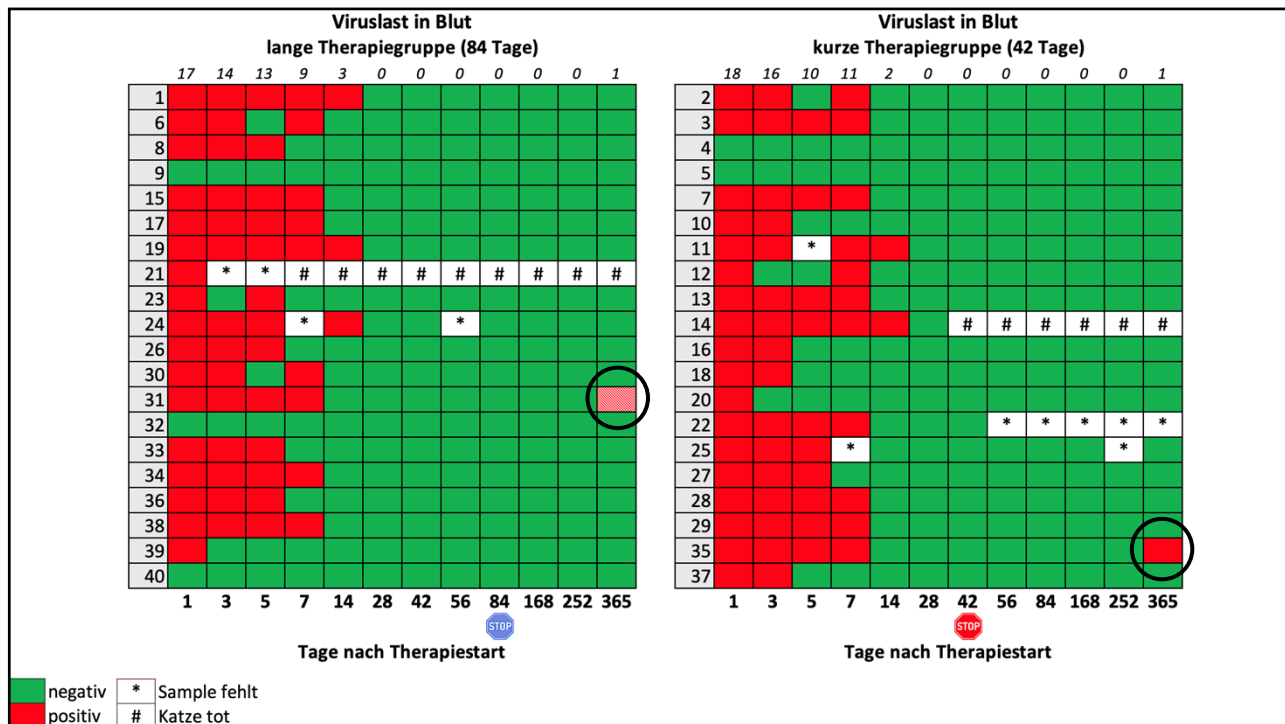
zytologisch

- hauptsächlich **neutrophilen Granulozyten und Makrophagen**

FCoV RT-qPCR

- **positiv**
 - 6 Mio./ml Punktat
- => Sequenzierung

64



65

Wirkstoff	Studie	Dosierung	Anzahl Katzen	Katzen mit Rückfall	überlebende Katzen
GS-441524	Murphy et al., 2018	2–5 mg/kg, q24h, SC für 14 Tage	10	20 %	100 %
	Pedersen et al., 2019	2–4 mg/kg, q24h, SC für 84 Tage	31	25,8 %	77,4 %
	Yin et al., 2021	2–4 mg/kg, q24h für 28 Tage	30	3,3 %	96,7 %
	Katayama und Uemura, 2021	5 mg/kg, q24h, PO oder SC für 84 Tage	141	2,1 %	82,3 %
	Jones et al., 2021	2–16 mg/kg, SC für 84 Tage	393	12,7 %	96,7 %
	Krentz et al., 2021	5–10 mg/kg, q24h, PO für 84 Tage	18	0 %	100 %
	Zuzzi-Krebitz et al., 2024	15 mg/kg, q24h, PO für 42 oder 84 Tage	40	0 %	95 %
	Buchta et al., 2025	15 mg/kg, q24h, PO für 42 oder 84 Tage	37	2,7 %	100 %
	Aktuell laufende Multicenterstudie (LMU München & ...)	15 mg/kg, q24h, PO für 42 Tage	81 (München) 209 (Zürich)	4,9 % (München) 1,4 % (Zürich)	86,4 % (München) 92,3 % (Zürich)

66

Multicenter-Studie in München & Zürich



- **26/280 (9,3 %)** Katzen verstorben/Euthanasie **während** Therapie
- **5/254 (2,0 %)** Katzen erneut FIP
 - **3 Katzen in München an Tag 52/63/66**
 - “erste FIP”: 1 Katze Erguß, 1 Katze neurologisch, 1 Katze Erguß und milde neurologischen Symptome
 - “zweite FIP”: neurologisch
 - **2 Katzen in Zürich an Tag 59/128**
 - “erste FIP”: beide Katzen Erguß
 - “zweite FIP”: neurologisch/okulär

67

Erneute FIP-Symptomatik



68

Management von erneuter FIP

- wenn neurologische Symptome
 - ggf. höher und auf zweimal täglich dosieren (10 mg/kg q12h)
 - ggf. länger therapieren (84 Tage)
- bei Verdacht auf Resistenz => ggf. „second line drugs“
 - Molnuporavir
 - Paxlovid

69

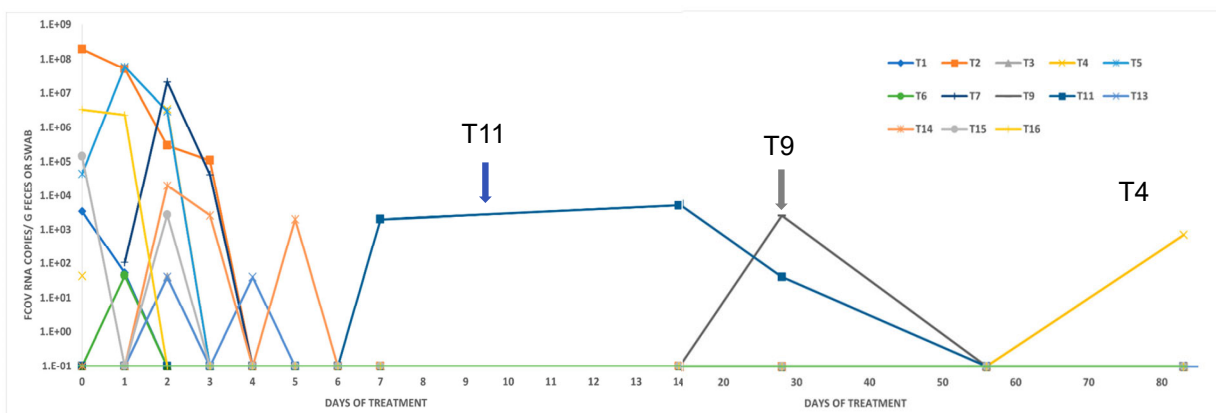
Keine FCoV-Ausscheider-Therapie!

Article
Fecal Feline Coronavirus RNA Shedding and Spike Gene Mutations in Cats with Feline Infectious Peritonitis Treated with GS-441524

Martina L. Mehl ^{1,2}, Andrea M. Spill ^{1,3}, Katharina Zwickbauer ¹, Daniela Krötz ^{2,3}, Sandra Felten ², Michele Bergmann ², Roswitha Dorek ^{2,3}, Kasper Matlack ², Martin Alberer ¹, Laura Kolberg ^{4,5}, Ulrich von Both ^{4,5}, Katrin Hartmann ^{4,5} and Regina Hofmann-Lehmann ^{1,2,3}



- bei 61 % (11/18 Katzen) FCoV-RNA im Kot positiv in dem ersten 3 Tagen
- signifikanter Abfall der Viruslast ab Tag 4 ($p = 0,040$)
- alle Katzen negativ ab Tag 6, aber erneute Ausscheidung bei 3 Katzen



70

Molnupiravir

- Molnupiravir (EIDD-2801) hergestellt als Lagevrio® von Merck (MSD)
- Notfallzulassung (EUA) für COVID-19 in USA
- orales Prodrug des Nukleosidanalogons B-D-N4-Hydroxycytidin
 - **erhöht Mutationsraten** mit Guanin zu Adenin, Zytosin zu Uracil über den akzeptierten Schwellenwert hinaus
 - inaktiviert Coronaviren
- EMA gegen die Zulassung von Molnupiravir
 - darf in der EU nicht beim Menschen verwendet werden
- in USA potenziell in der Tiermedizin anwendbar wegen Emergency Drug Release (EDR), wenn direkt vom Hersteller bezogen

71











Nirmatrelvir (Paxlovid™)

- Protease-Inhibitor, ursprünglich für Menschen zugelassen
 - sehr kurze Halbwertszeit
 - Verabreichung in Kombination mit Ritonavir (Ritonavir hemmt Cytochrom-P450 → verlangsamt den Abbau von Nirmatrelvir)
 - *in vitro* wirksam, v.a. in Kombination mit anderen antiviralen Substanzen
 - einzelne unveröffentlichte Erfahrungsberichte über Erfolge bei stark therapieresistenten Fällen + neurologischen Symptomen
 - ca. 15 Katzen mit FIP, überwiegend neurologisch, mit rascher Besserung nach zusätzlicher Gabe von Paxlovid™
- **prospektive Studien fehlen!**
- **daher aktuell Therapieoption der letzten Wahl!**

72

Aktuelle Daten zu GS-441524

Ausblicke in der Therapie

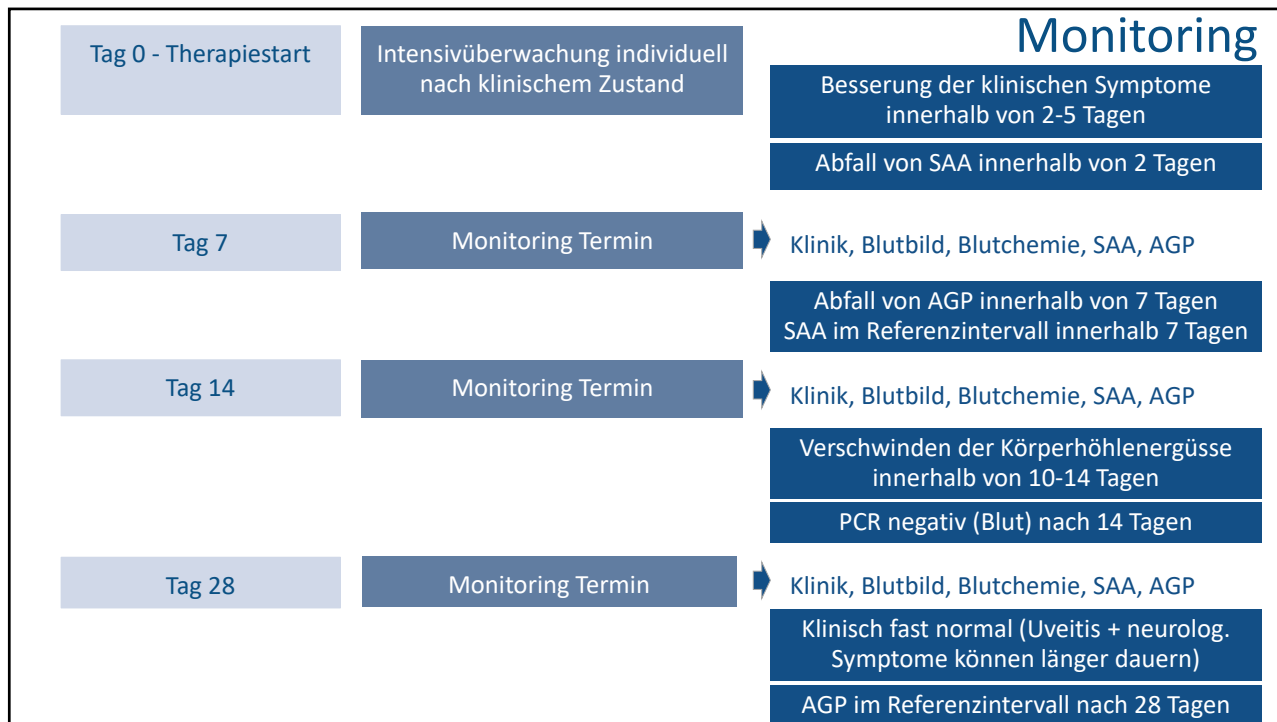
-  legale Therapieoptionen
-  diagnostische Voraussetzungen
-  optimale Dosierung und Therapiedauer
-  Nebenwirkungen
-  symptomatische Therapie
-  Management von Begleiterkrankungen
-  Wirksamkeit gegen andere Erreger
-  Prognose
-  Relapse und Management
-  **optimales Monitoring**

73

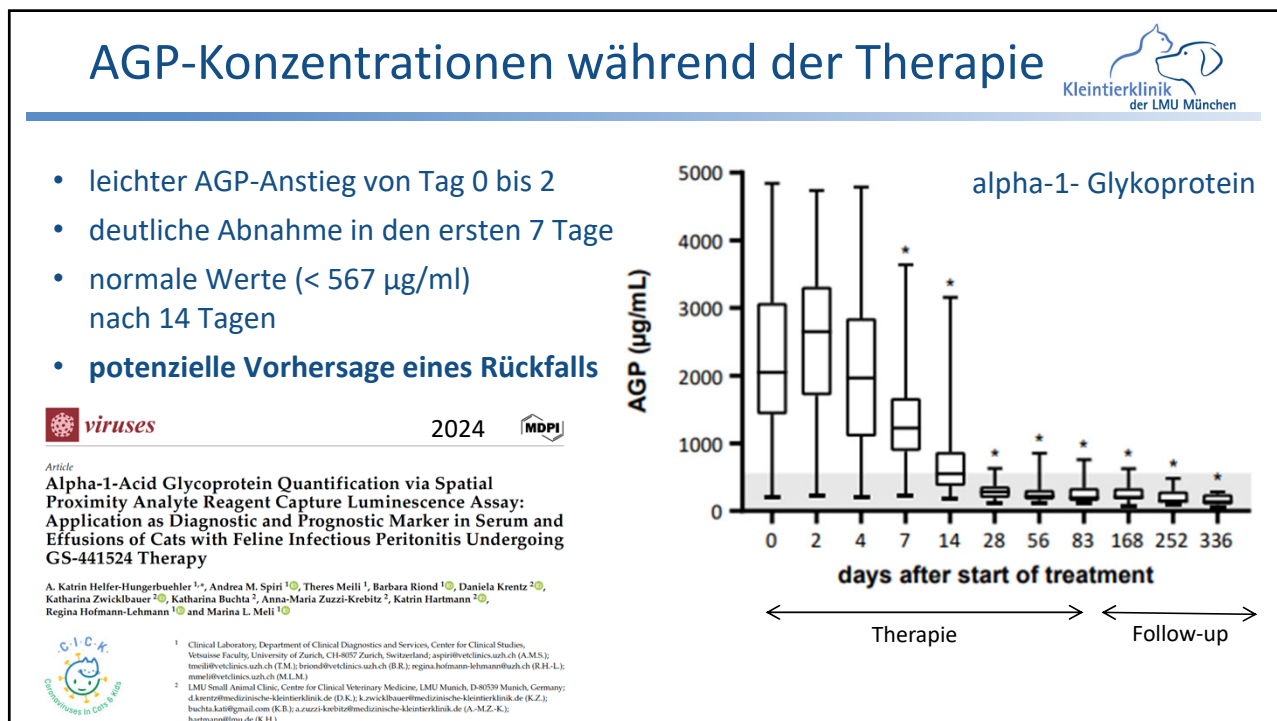
Therapie-Monitoring

- Monitoring des Therapieerfolgs
 - Verbesserung klinischer Parameter, inkl. neuer Manifestationen
 - IMHA
 - Myokarditis
 - Verbesserung der Laborveränderungen, inkl. akute-Phase-Proteine
 - SAA
 - AGP
- Monitoring von Nebenwirkungen

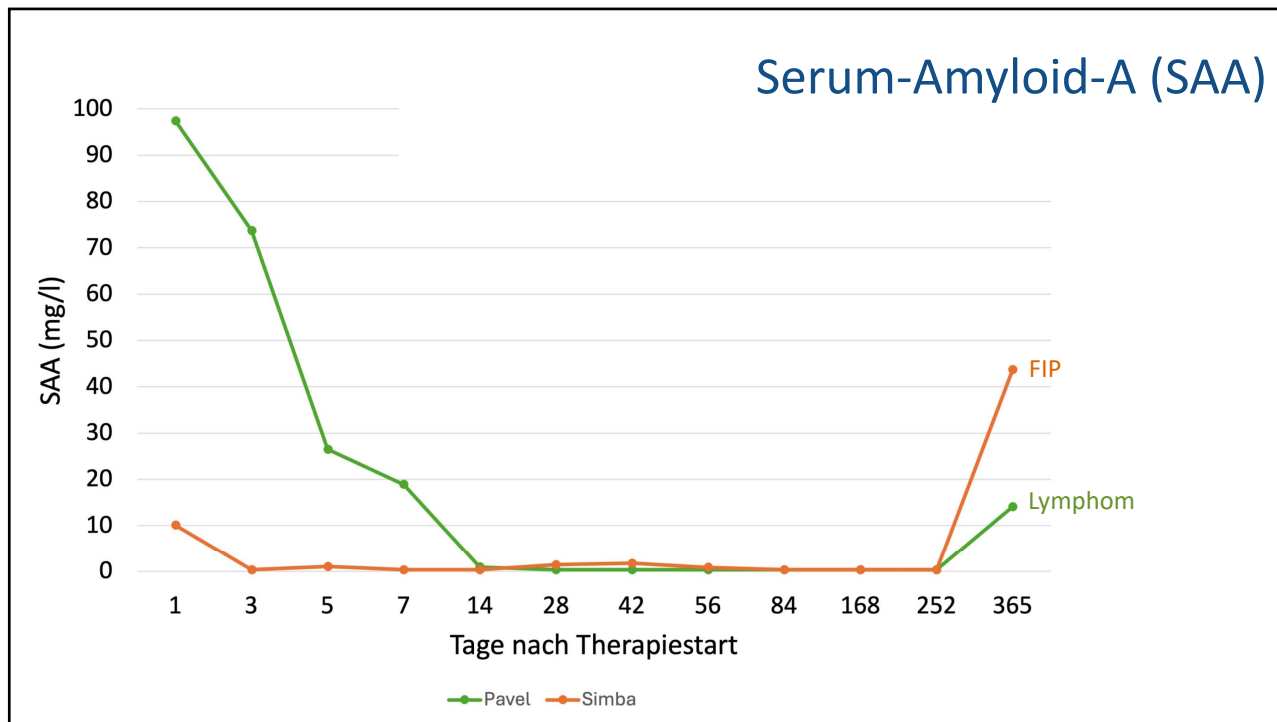
74



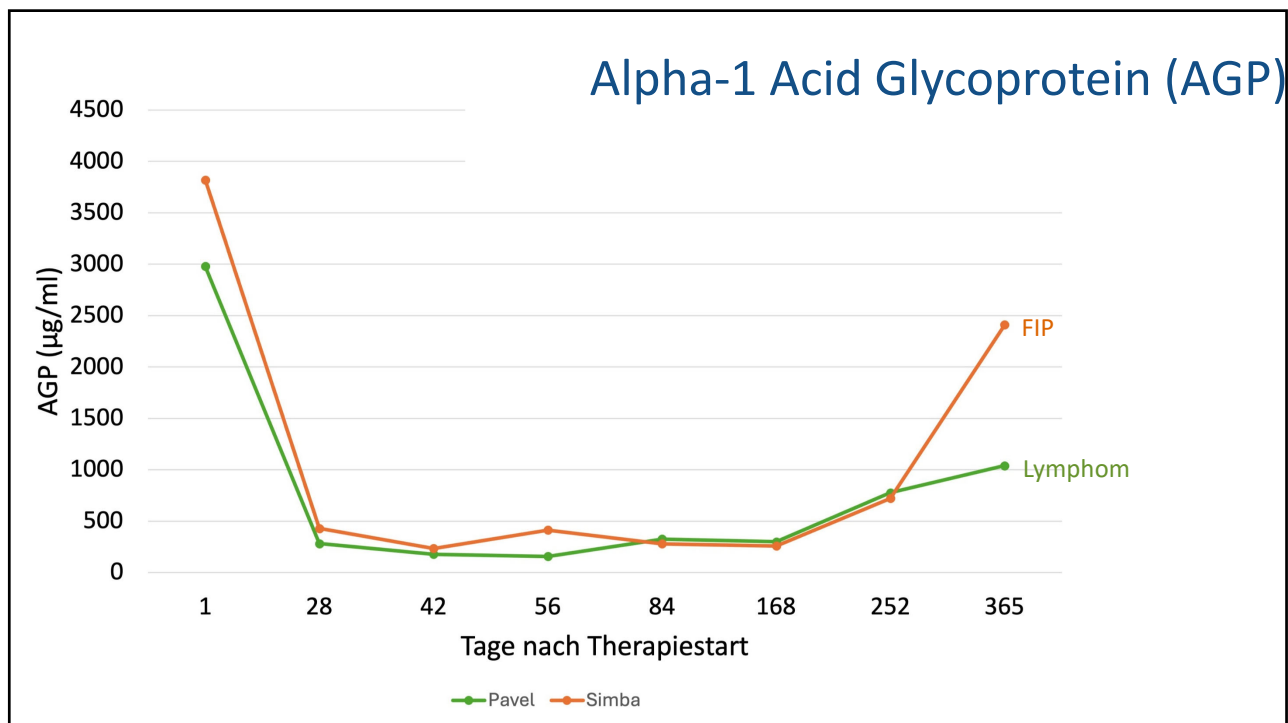
75



76



77



78

Vielen Dank!



Kleintierklinik der LMU München