



Voor gezonde katten en honden
Stichting FelCan



FelCan Kattendag

1 april 2023

Faculteit Diergeneeskunde, Utrecht



Universiteit Utrecht

Stichting FelCan Dr. C.M. Vinke (voorzitter); Dr. M.M.J.M. Zandvliet (vicevoorzitter); Drs. L.D.A.M. Selman (penningmeester); Drs. J. van Leeuwen (secretaris | vicepenningmeester). E-mail: infofelcan@gmail.com; ING: NL90INGB0003035761 t.n.v. Stichting FelCan; KvK Rotterdam 24371259; website: www.felcan.nl

Programma

- 10.00-10:05 Dr. Claudia Vinke – Voorzitter St. FelCan: *Welkom en inleiding*
- 10.05-11.15 Dr. Herman Egberink – Dierenarts, veterinaire viroloog, departement Infectieziekten en Immunologie, Faculteit Diergeneeskunde: *Afscheidslezing - overzicht FIP onderzoek*
- 11.15-11.40 Koffiepauze**
- 11.40-12.30 Dr. Els Broens – Dierenarts, specialist veterinaire microbiologie, universitair hoofddocent, hoofd VMDC, Faculteit Diergeneeskunde: *COVID en de kat*
- 12.30-13:15 Lunch**
- 13.15-14:00 Drs. Mieke Leistra – Dierenarts, specialist dermatologie, MCD Amsterdam: *Jeuk bij de kat*
- 14.00-14:45 Prof. Dr. Chris Smit – Associate professor in Ecologie en Natuurbeheer, Faculty of Science and Engineering, Rijksuniversiteit Groningen: *De huiskat en de weidevogels*
- 14:45-15:30 Maggie Ruitenbergh – Feline Behaviour & Welfare Consultant, kattengedragstherapeut, Katten Kenniscentrum Nederland: *Van buitenkat naar binnenkat*
- 15.30 Afsluiting van de dag**

Afscheidslezing - overzicht FIP onderzoek

Dr. Herman Egberink

Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

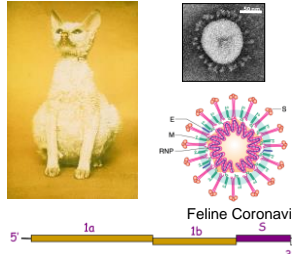
Feline Infectieuze Peritonitis

Overzicht resultaten FIP onderzoek
relevantie voor de praktijk

Herman Egberink,
Dept Biomolecular Health Sciences (BHS)
Afdeling Infectieziekten en Immunologie
Divisie Virologie en Klinische Infectiologie

Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

Feline Infectieuze Peritonitis



- Virus met een mantel
- Te inactiveren met de meeste desinfectantia, stoom en wassen bij 60°C.
- + streng RNA genoom, ± 30 kb
- Hoge mate van genetische variatie: hoog foutenpercentage RNA polymerase


Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

klinische verschijnselen Feline Infectieuze Peritonitis

- Niet specifieke verschijnselen
 - Anorexie (+/-)
 - koorts (fluctuerend, >50% katten)
 - sloom
 - Vermagering/ groeiachterstand
- Niet effusieve, "droge" vorm FIP
 - neurologische verschijnselen (10% van FIP katten): ataxie, hyperesthesie, nystagmus, toevallen.....
 - ooglesies (iritis/iridocyclitis)
 - Icterus
 - (huid)lesies: multipole nodulaire lesies)
 - diarree
- Ascites/ pleurale effusie, soms pericard, scrotum

Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

Coronaviruses

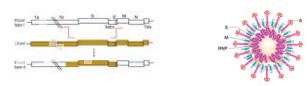


Classification:
Order *Nidovirales*
Family *Coronaviridae*
Subfamily *Orthocoronavirinae*
Genus
alphacoronavirus
betacoronavirus
gammacoronavirus
delta *coronavirus*

Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

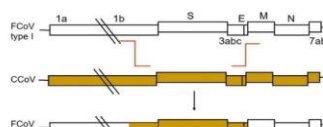
Feline Coronavirus

- Twee serotypes: FCoV 1 and 2.
 - FCoV1: meest voorkomend in Europa
 - FCoV2: recombination virus van FCoV and Canine CoV
- Twee pathotypes/biotypes
 - Feline Infectieuze peritonitis veroorzakend FCoV (FIPV)
 - Minder-virulente (enterale) FCoV (FECV)



Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

Ontstaan van serotype II virussen: recombinatie van serotype I met CCoV



Uitwisseling van S gen + flankerende sequenties → serotype II

- andere antigenen eigenschappen
- andere receptor-specificiteit: aminopeptidase N (APN)

Herrewegh et al., 1998

Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

Pathogenesis FIP: predisponerende factoren

- Virulentie van het virus
- Virus load
- Type en sterkte immuunrespons. Bescherming door m.n. aangeboren en verkregen T cel gebonden afweer.
 - leeftijd
 - Genetische factoren (ras predispositie?)
 - stress gerelateerde factoren (overcrowding, verhuizing).

FIP treft onevenredig vaak raskatten jonger dan 2 jaar

Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

Feline Infectious Peritonitis



Ascites/pleuraalvocht: visceus, strogeel, helder tot licht troebel, hoog eiwit



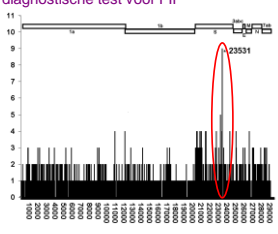
Uveitis with hyphema

Courtesy: Albert Librel (Barcelona) Diane Addie, Alan May (Glasgow) Severine Tasker

Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

Diagnostiek FIP

Onderzoek naar genetische verschillen FECV en FIPV diagnostische test voor FIP



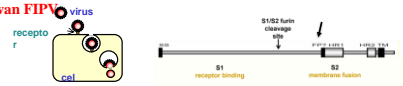
Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

Genetische verschillen FECV and FIPV

Mutaties in het Spike eiwit (S-eiwit)

- S eiwit: fusie peptide (FP): 95,8% van de FIP virussen
Methionine to Leucine (M1058L): 91.6%
Serine to Alanine (S1060A) : 4.2%
- S eiwit furin cleavage site 80%
- In latere studies: S mutaties ook in sommige monsters van niet-FIP katten → marker voor systemische infectie

Meer onderzoek nodig naar de rol van mutaties in de virulentie van FIPV



Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

(Mutatie)PCR in the diagnose van FIP: update

	Best of diagnosis	Tissue*	Fluid	Faeces
Sensitivity % (n = positive/total)	RT-qPCR alone	88.9 (n = 202/225)	78.4 (n = 40/51)	64.8 (n = 33/48)
	Combination testing [†]	88.9 (n = 192/215)	69 (n = 36/50)	53.3 (n = 28/49)
Specificity % (n = negative/total)	RT-qPCR alone	83.0 (n = 209/250)	87.9 (n = 40/45)	80.0 (n = 38/47)
	Combination testing [†]	94.6 (n = 244/258)	97.9 (n = 46/47)	100 (n = 39/39)
Accuracy % (n = true results/total)	RT-qPCR alone	86.3 (n = 411/465)	81.8 (n = 36/44)	71.1 (n = 34/48)
	Combination testing [†]	88.2 (n = 420/465)	78.4 (n = 76/97)	81.4 (n = 41/50)

Barker et al, 2017

Conclusie op basis van verschillende studies:

- RT-qPCR positieve monsters (weefsel, efusies): waarschijnlijker in katten met FIP.
- In katten met FIP hogere RNA levels in weefsels en vocht.
- RT-qPCR plus detectie mutaties in S verhoogt (gering) specificiteit maar verlaagt sensitiviteit
- Bloed niet/minder geschikt voor PCR: lage sensitiviteit.


Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

De diagnose van FIP

Geen enkelvoudige diagnostische test: toepassen diagnostische boom/algorithm

Verdenking diagnose FIP gebaseerd op:

- Klinische verschijnselen
- Anamnese/ historie
- bevindingen laboratorium onderzoek
 - Bloed: haematologisch, biochemisch
 - Ascites/pleuraalvocht: cytologie en biochemie
 - CSF of oogvocht




Utrecht University

De diagnose van FIP

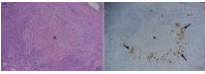
Geen enkelvoudige diagnostische test: toepassen diagnostische boom/algoritme

Indien sterke verdenking op FIP, uiteindelijke bevestiging diagnose gebaseerd op:

- Aantonen FCoV in bloed, ascites/pleuraalvocht, lesies in weefsels/organen, CSF, oogvocht
- FCoV antigen: immunohistochemie/immunocytochemie
- FCoV RNA: realtime RT-PCR, "mutatie" PCR



FCoV antigen in macrophagen

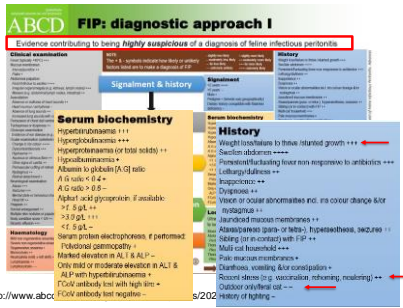


Histopathology and positive FCoV antigen immunostaining in a cat with FIP (mes. Int.). Courtesy Anja Kiper, Zurich

Utrecht University

ABCD FIP: diagnostic approach I

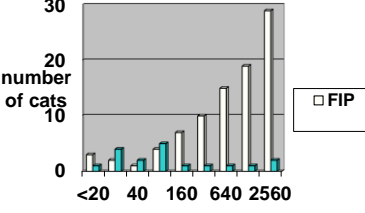
Evidence contributing to being highly suspicious of a diagnosis of feline infectious peritonitis



http://www.abccat.com

Utrecht University

FCoV Antilichaamtiter (geen FIP titer)

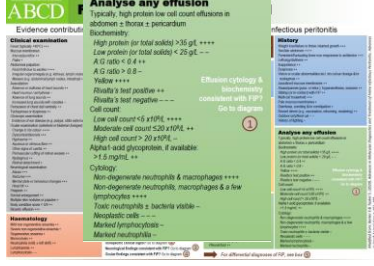


Interpreten in de context van alle andere gegevens
Bepaalde waarden in de diagnostiek

Utrecht University

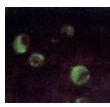
ABCD Analyse any effusion

Typically, high protein low cell count effusions in abdomen ± thorax ± pericardium




Utrecht University


FIP diagnose: effusies



FCoV-antigen in macrophages
sensitivity: 60-95%
specificity: 70-100%



8 ml aqua dest
1 drop acetic acid (98%)
(or white vinegar)

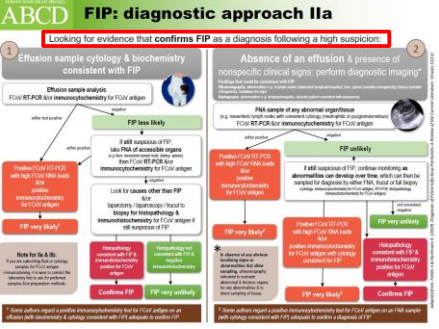


Courtesy Diane Adde
Rivalta's test
sensitivity: 91-100%
specificity: 66-81%
Fellen

Utrecht University

ABCD FIP: diagnostic approach IIa

Looking for evidence that confirms FIP as a diagnosis following a high suspicion.




Utrechtse Universiteit
Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

Therapie FIP

Verskillende therapieën worden toegepast gebaseerd op kennis van de pathogenese.


- Vermeeiding van virulente FIPV in macrofagen.
- Activatie van ontstekingsmediatoren
- Vaskulitis/ (peri)granulomateuze ontstekingen
- Overdadtige/afwijkende immunoreactie: antigeen- antilichaam complexen.



Utrechtse Universiteit
Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

Therapie FIP

- Immuun modulatie/stimulatie
 - *Propionibacterium acnes*
 - Polypropylen-Immuno stimulant: herstel lymfopenie
- Remming (vasculitis)
 - Pentoxifyllin/ Propentofyllin
 - Meloxicam (NSAID)
- Immunsuppressiva
 - Prednisolon/dexamethasone (palliatief)
 - Chlorambucil, cyclophosphamide
- Antivirale Therapie




ABCD
<http://www.abcdcatsvets.org/wp-content/uploads/2022/05/ABCD-FCoV-FIP-Guidelines-April-2022.pdf>

Utrechtse Universiteit
Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

Therapie FIP

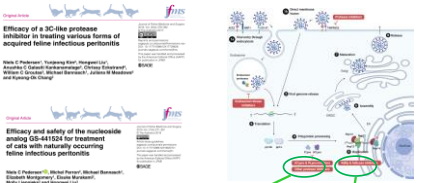
Antivirale therapie

- Verschillende antivirale middelen getest op effectiviteit in cultuur en enkele casus in de kat.
 - Ribavirine, vidarabine, Chloroquine, Hydroxychloroquine, (planten)lectines, Cyclosporine A, Itraconazole
 - Meerdere toxisch,
 - placebo gecontroleerde blinde studies ontbreken.
- Recent veelbelovende resultaten met
 - (3C-like protease inhibitor; GC376)
 - Nucleoside analog: GS-441524



Utrechtse Universiteit
Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

Antivirale therapie FIP



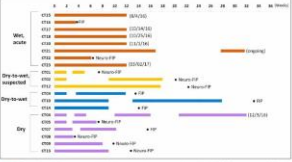
GC-376 3C-like protease inhibitor

GS-441524: nucleoside analog (active component van Remdesivir)

Utrechtse Universiteit
Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

Efficacy of a 3C-like protease inhibitor in treating various forms of acquired feline infectious peritonitis

GC376



- 19 van de 20 katten toonden herstel binnen 2 weken
- Terugval bij 12 van de 19 katten (binnen 1-7 weken)
- Meerdere van de katten met terugval: neurologisch FIP
- 6/20 hersteld (einde studieperiode)
- "investigational drug", niet geregistreerd

Figure 9. The time course for treatment and clinical outcomes of 20 cats entered into a first trial of GC376 protease inhibitor. Periods during which cats were treated are identified by solid lines. The date of the last day of treatment for the six cats that achieved a sustained clinical response is indicated. GC376 was given intravenously at the start of therapy. The remaining 14 cats succumbed to non-remission FIP or neurologic FIP (post-FIP) after being off primary or secondary treatments for 2-10 weeks.

Utrechtse Universiteit
Utrecht University
Faculty of Veterinary Medicine

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

GS-441524: nucleoside analog

- Niet commercieel/geregistreerd
- 2-4 mg/kg q24 subcutaan: 12 weken
- 26 katten hersteld binnen 2 weken.
- 8 /26 terugval (gem 23 dagen na einde behandeling).
- 7 hersteld na tweede behandeling
- 1 neurologisch FIP

Einde studie: 25 van de 31 katten hersteld

Frederix N C, et al. (2019). "Efficacy and safety of the nucleoside analog GS-441524 for treatment of cats with naturally occurring feline infectious peritonitis." *Journal of Feline Medicine and Surgery* 23(6):231-241

Universiteit Utrecht

viruses

MDPI

Article
Curing Cats with Feline Infectious Peritonitis with an Oral Multi-Component Drug Containing GS-441524
 Kientz et al., *Viruses* 2021, 13, 2228

1640®
 1 capsule / 2kg / day
 Weight range
 200-1000g

Mutian/ Xraphconn®

- Geen registratie
- Via "zwarte markt": websites, support groups
- Verkocht als supplement.

Universiteit Utrecht

viruses

MDPI

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

Resultaat: FCoV PCR
 Bloed en ascites (A en B)

Universiteit Utrecht

viruses

MDPI

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

Resultaten/discussie:

- Volledig klinisch herstel alle 18 katten (moment van publicatie)
- Herstel klinische en laboratorium parameters.
- Geen ernstige bijwerkingen: milde tot matige lymfocytose, eosinofilie in aantal katten, lichte stijging leverwaarden
- GS-441524 oraal:
 - effectiever dan per injectie,
 - minder bijwerkingen: injectie (pijnlijk, risico fibrosarcoom, groter kans op ontwikkeling van resistentie)
- Discussie: geen dubbel blinde, placebo gecontroleerde studie

Universiteit Utrecht

**Antivirale therapie FIP:
 huidige (on)mogelijkheden in de praktijk**

- GC-376 en GS-441524 (Mutian en andere merken) niet geregistreerd voor de praktijk.
- GS-441524 verhandeld via websites van "support" groepen en (veelal Chinese) firma's
- Niet gestandaardiseerd: concentraties lijken sterk te wisselen.
- Dure behandeling (gemiddeld 4000)
- In UK en Australië wel als "special" voor de kat beschikbaar: firma BOVA

Universiteit Utrecht

**Antivirale therapie FIP:
 huidige (on)mogelijkheden in de praktijk**

Remdesivir

- Prodrug, omgezet in actieve component in de cel
- Niet geregistreerd voor veterinair gebruik (off label?)
- Alleen injectie (bijwerkingen sub!)
 - (Extreem) duur indien gebruikt volgens voorschrift > 20.000€
 - UK en Australië: ook specials voor de kat (kleine volumes)

Adviezen/protocollen ISFM website:
<https://forum.icatcare.org/blogs/yaiza-gomez-mejias/2021/11/26/isfm-protocol-an-update-on-a-treatment-of-feline-i>

Universiteit Utrecht

Therapie FIP

FIP:
 Van infauste prognose tot te behandelen ziekte.

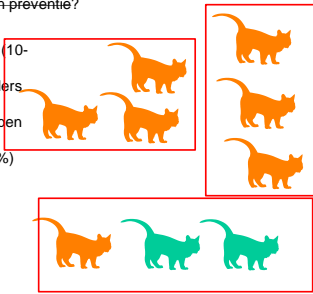
Wat is verder nodig:

- Beschikbaarheid middelen voor praktijk
- Studies naar optimale doseringen
- Resistentie ontwikkeling?
- Studies naar effectiviteit/werkzaamheid andere antivirale middelen
- Combinatie van antivirale middelen

Tot slot: antiviral en preventie?



Chronische uitscheiders (10-20%)
Intermitterende uitscheiders (ong. 80%)
Immune katten, die stoppen met virusuitscheiding (10-20%)



Universiteit Utrecht

COVID en de kat

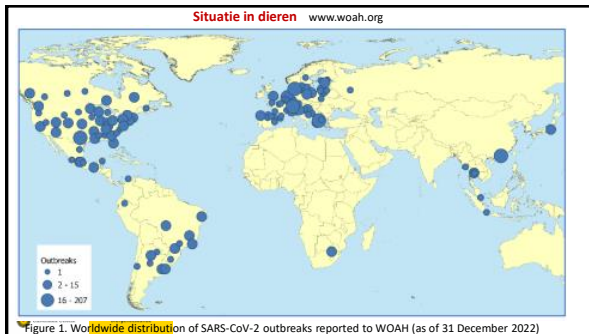
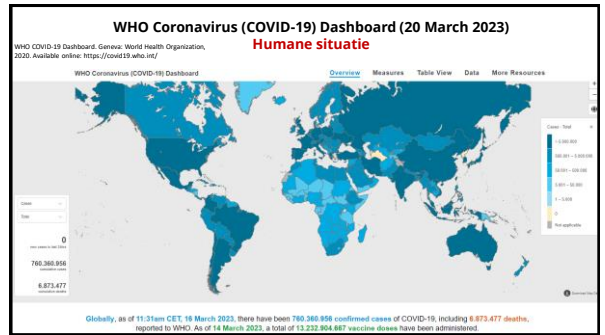
Dr. Els Broens

Universiteit Utrecht Diergeneeskunde

COVID-19 in huisdieren

Stichting FelCan
Voor gezonde katten en honden

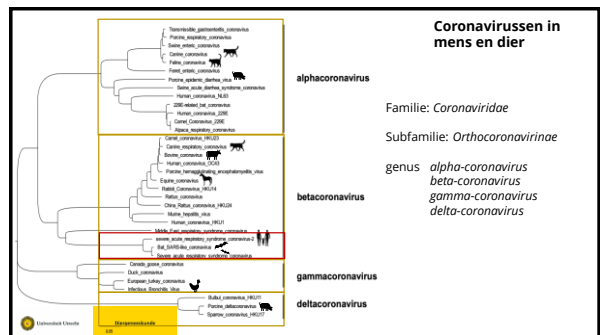
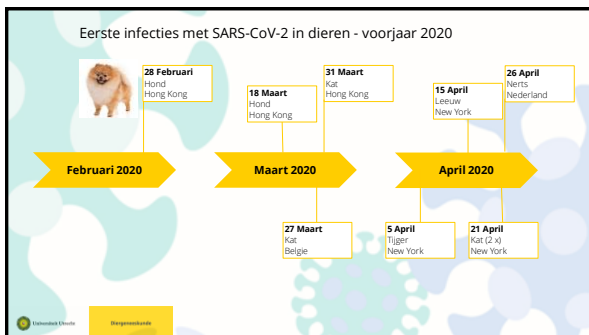
Els Broens e.m.broens@uu.nl
Universitair Hoofddocent / Hoofd VMDC
Faculteit Diergeneeskunde



**Number of outbreaks (n=699) reported worldwide (31 Dec 2022)
26 animal species in 36 countries**

	Kat	Hond	Nerts	Oter	Fret	Leeuw	Tijger	Poema	Sneeuwluipaard	Gorilla	Witsambert	Viskat	Biemarter	Neusbeer	Hyena	Lynx	Nijpaard	Hamster	Mulder	Miereneter	Vos	
Afrika							x	x														
Amerika	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x
Azie	x	x					x	x											x			
Europa	x	x	x		x	x	x										x	x				x

www.woah.org



Infecties in dieren

Natuurlijke infecties:

- Hond, kat, tijger, leeuw, nerts, fret, apen

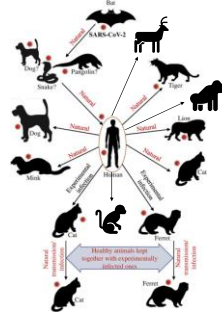
Experimentele infecties:

- Fret, kat, hond, vleermuis, hamster, konijn, wasbeerhond, nerts, apen, koeien en varkens

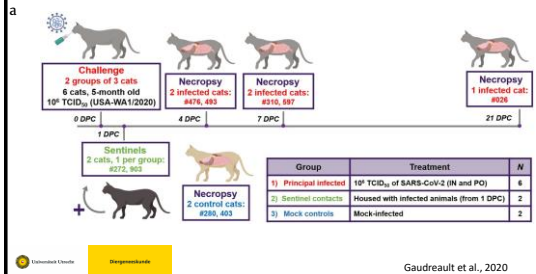
Ziekte en verspreiding bij:

- Fret, kat, hamster, nerts

Adapted Golzar Hossain et al. 2020

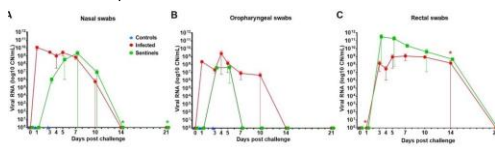


Experimentele infecties kat



Gaudreault et al., 2020

Experimentele infecties kat



- Geen duidelijke klinische verschijnselen
- Milde histologische veranderingen in de luchtwegen
- Virusuitscheiding (neus/keel) 7-10 dagen na infectie.
- In feces virus (RNA) aantoonbaar 14-21 dagen na infectie.
- kat-op-kat transmissie
- Geen viremie
- Virus specifieke antilichamen (ELISA/VN) vanaf 7 dagen na infectie

Group	Treatment	N
1) Principal infected	10 ⁷ TCID ₅₀ of SARS-CoV-2 (IN and PO)	6
2) Sentinel contacts	Housed with infected animals (from 1 DPC)	2
3) Mock controls	Mock-infected	2

Gaudreault et al., 2020

Experimentele infecties andere diersoorten

Table 1. Susceptibility of dogs, pigs, chickens, and ducks to SARS-CoV-2. Animals were intranasally inoculated with 10⁷ PFU (dogs and pigs) or 10^{7.5} PFU (chickens and ducks) of the Ct/WH virus strain. Two (dogs) or three (pigs, chickens, and ducks) uninfected animals were housed in the same room with their infected counterparts to monitor transmission of the virus. Oropharyngeal and rectal swabs from all animals were collected on the indicated days postinoculation (p.i.) by viral RNA detection. The "Other time points" category includes days 8, 10, 12, and 14 p.i.

Animal	Treatment	Viral RNA detection in animals inoculated with SARS-CoV-2 isolate Ct/WH (swabs: nasal/oral, fecal)						Seroreconversion: positive cases/total ^a	
		Oropharyngeal swab		Rectal swab		Other time points			
		Day 2 p.i.	Day 4 p.i.	Day 2 p.i.	Day 6 p.i.	Day 2 p.i.	Day 6 p.i.		
Dog ^b	Inoculated	0/5	0/5	0/4	0/4	0/5 (0.5, 5.4)	0/5	1/4 (4.2)	0/4
	Contact	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Pig	Inoculated	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
	Contact	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
Chicken	Inoculated	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5	0/5
	Contact	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
Duck	Inoculated	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
	Contact	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3

^aThe virus reactivation titer was authorized at day 8 p.i. but viral RNA was not detected on any of its collected organs, which included lung, trachea, nasal turbinates, soft palate, brain, heart, lungs, kidneys, spleen, liver, stomach, and small intestine (day 10). ^bSwabs were collected from all animals on day 10 p.i., and antibodies against SARS-CoV-2 were detected by using a double antigen sandwich ELISA kit (Phospha, Lansing, China).

Honden: minder gevoelig, geen hond-hond transmissie

Shi et al., Science 368, (10116-1020) 2020

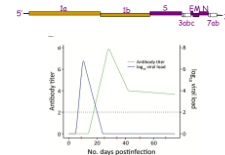
Diagnostiek van SARS-CoV-2 in dieren

SARS-CoV-2: mogelijkheden diagnostiek

- Aantonen virus: acute infectie
 - Virus isolatie (virus) noodzaak BSL3 lab
 - Virus antigeen detectie (ELISA, sneltesten)
 - Polymerase Chain Reaction (PCR:genoom)

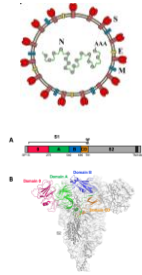


- Serologie, antilichaamdetectie: recente of eerdere infectie
 - Virus neutralisatietest (gouden standaard)
 - Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA)
 -



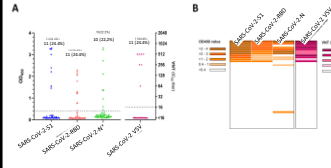
Ontwikkeling en validatie SARS-CoV-2 serologische testen hond en kat

- Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA) met S1 en receptor bindend domein (RBD) van SARS-CoV-2
 - S1 is minst geconserveerd en meest variabele antigeen tussen de verschillende coronavirussen
 - Potentiële target voor coronavirus type specifieke antilichamen
- ELISA met het N-eiwit
- Virus neutralisatie test (VNT): vesicular stomatitis virus (VSV) pseudotype met S-ewit van SARS-CoV-2 in de membraan
 - VN wordt beschouwd als gouden standaard test



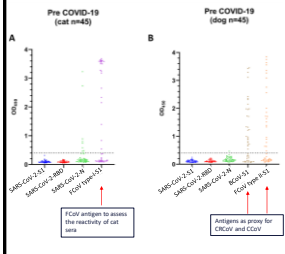
Analyse met sera van katten blootgesteld aan SARS-CoV-2

- Serum van hond uit COVID+ huishouden
- Sera van aan SARS-CoV-2 blootgestelde katten (n=44) van de SARS-CoV-2 positieve nertsenhouderij (Oreshkova N, et al. 2020. Euro Surveill.)



- 10 van de 44 katten en de hond positief in ELISA voor zowel SARS-CoV-2 S1 and RBD
- Alle S1 en RBD ELISA positieve monsters positief in neutralisatietest. (confirmatie)
- 10 van de 45 monsters positief in ELISA voor SARS-CoV-2 N.
- Sterke correlatie (R=0.95) OD waarden SARS-CoV-2 S1 and RBD₁₄ ELISA en met VNT (R=0.87)

Validatie van de S1 en RBD ELISA met sera pre COVID-19



- Alle monsters negatief in neutralisatietest
- Alle monsters negatief in S1 en RBD ELISA.
- 8 van de 44 (17.8%) pre-COVID kattensera en 1 of 45 (2.2%) honden sera positief in N protein ELISA

Conclusie:

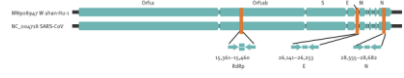
- S1 en RBD ELISA zijn specifiek
- N-ELISA geeft kruisreactie, niet geschikt voor screenen sera kat en hond

SARS-CoV-2: aantonen virus m.b.v. PCR

RESEARCH
Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR

Wenjie M. Cao, Oliver Landi, Marco Kuhn, Richard Winkler, Adam Waite, Daniel KW Choi, Tobias Winkler, Sebastian Bock, Liang Chen, Maria Luiza de Lencastre, Maria Luiza de Lencastre, Sushant K. Mishra, Sushant K. Mishra, Prasanna Ramani, Shrawan Kumar, Chaitan Dhanraj, Waiyan P. Kongmuang, Christian Drosten

- Vergelijkbaar met de test die hieraan gebruikt wordt in Nederland
- 2 targets:
 - E - gen (envelope protein gene)
 - RdRp - gen (RNA dependent RNA polymerase gene)



Validatie: specifiek voor SARS-CoV-2
 Te nemen monsters: Keel, (neus), rectum

Risico voor of door onze huisdieren?

- Transmissieroutes
- Humaan - humaan
- Humaan - dier
- Dier - dier (zelfde diersoort)
- Dier - dier (andere diersoort)
- Dier - humaan
- Prevalentie
- Risicofactoren
- Reservoirvorming?



no or low risk moderate risk high risk

Fighting COVID-19 in animals and humans – a one health approach

SARS-CoV-2 bij honden en katten in Nederlandse huishoudens

Prevalentie van SARS-CoV-2 in verschillende diepopulaties

Zoonose-uitbreiding en overdracht van SARS-CoV-2 in katten

Genetisch virusonderzoek naar SARS-CoV-2

Modellering van overdracht van SARS-CoV-2 tussen katten en mensen

Communicatie en disseminatie

Workpackage 1 en 2

Projectleiders – Els Broens en Herman Egberink

Taak 1 – seroprevalentie in serumbanksamples – **serumbankstudie**

Taak 2 – Prevalentie in asielkatten – **asielstudie**

Taak 3 – Prevalentie in katten en honden in COVID-19 positieve huishoudens – **huishoudstudie**

Taak 4 – Prevalentie in katten en honden die bij dierenarts komen – **DAP studie**

Taak 1 – serumbank studie

In samenwerking met UVDL en VMDC

- ELISA 2 eiwitten (RBD en S1) en VNT
- Criteria: S1 en RBD positief én VNT positief
- 500 katten en 500 honden (apr – mei 20)
- 300 katten en 300 honden (nov 20 – jan 21)

Serologic Screening of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Infection in Cats and Dogs during First Coronavirus Disease Wave, the Netherlands

Task 1 a: SARS-CoV-2 seroprevalentie in katten

First wave:

Cohort	SARS-CoV-2 S1 ELISA	SARS-CoV-2 RBD ELISA	VNT	No. samples	Conclusie
2020 (total n=500)	+	+	+	2	0.4% Seropositief
	+	+	-	4	0.8% Verdacht
	-	-	- / NA	494	98.8% Seronegatief

Second wave:

Cohort	SARS-CoV-2 S1 ELISA	SARS-CoV-2 RBD ELISA	VNT	No. samples	Conclusie
2021 (total n=300)	+	+	+	1	0.3% Seropositief
	+	+	-	4	1.3% Verdacht
	-	-	- / NA	295	98.3% Seronegatief

Geen verschil in seroprevalentie tijdens 1e en 2e golf

Task 1 a: SARS-CoV-2 seroprevalentie in honden

First wave:

Cohort	SARS-CoV-2 S1 ELISA	SARS-CoV-2 RBD ELISA	VNT	No. samples	Conclusie
2020 (total n=500)	+	+	+	1	0.2% Seropositief
	-	-	- / NA	499	99.8% Seronegatief

Second wave:

Cohort	SARS-CoV-2 S1 ELISA	SARS-CoV-2 RBD ELISA	VNT	No. samples	Conclusion
2021 (total n=300)	+	+	+	1	0.3% Seropositief
	+/-	+/-	+	6	2.0% Seropositief
	-	-	- / NA	293	97.7% Seronegatief

Hogere seroprevalentie in 2e golf dan in 1e golf

Taak 2 - asielstudie

In samenwerking met dierenasielen / coördinatie Ruth van der Leij

- 30 asielen
- 10 katten per asiel
- Serum (ELISA en VNT)
- PCR van seropositieve katten

Resultaten:

- 240 sera van 28 asielen
- 2 katten seropositief (0.8%)
- Beide katten PCR-negatief

viruses

Serological Screening for Antibodies against SARS-CoV-2 in Dutch Shelter Cats

Taak 3 – Huishoudstudie

Prevalentie in katten en honden in COVID-positieve huishoudens

- I.s.m. met humane projecten en GGD
- Huisbezoeken met Katopia door UKG mdw
- 150 katten en 150 honden
- PCR op oropharyngeale en rectale swab
- ELISA en VNT op serum



SARS-CoV-2 infection in dogs and cats is associated with contact to COVID-19-positive household members

Markus M. Koenen¹, Jager², Myrta M. E. de Boer¹, Yvonne de Groot¹, Elina Bloembergen¹, Marja K. de Jong¹, Tessa Pijnecker¹, Lidewij A. M. Smit¹, Hans Schreinemakers¹, Marjolijn Broekmans-Sloos¹, Sjoen Duijn¹, Branka Djuric¹, Marcel F. M. Langelaar¹, Arjan Stegeman¹, Hans S. Kooistra¹, Carin Rutkötter¹, Herman J. Egberink¹, Jasp A. Wagenvoort¹, Eik M. Brons¹



<https://jeugdjournaal.nl/artikel/2346409-ook-honden-en-katten-krijgen-een-corona-test.html>

Resultaten huishoudstudie

- 13 / 308 (4.2%) dieren PCR positief (6 katten / 7 honden)
- 48 / 308 (15.6%) dieren seropositief (27 katten / 21 honden)
- In 46/195 (23.6%) van de huishoudens positieve dieren

- PCR-positieve dieren alleen in huishoudens met recente humane COVID-infectie (< 3 weken)
- Keelswab vaker PCR-positief dan rectumswab
- In huishoudens met meer dieren regelmatig slechts een deel van de dieren positief
- Dieren vaker positief bij >1 humane COVID-infectie (in meerpersoonshuishoudens)
- Geen associatie met leeftijd, geslacht, onderliggend tijden of klinische klachten
- Herbezoek van PCR-positieve dieren (1-3 wkn later); geen verspreiding naar andere dieren binnen het huishouden

Taak 4 – DAP studie Prevalentie in katten en honden die bij de dierenarts komen



- 34 dierenartspraktijken
- 2 - 20 samples per kliniek
 - gezonde en 'zieke' katten/honden
- PCR op oropharyngeale en rectale swab
- ELISA en VNT op serum

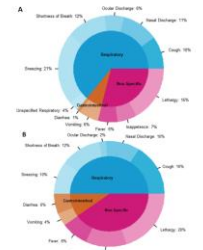
- 4/323 (1.2%) PCR positief (1 hond, 3 katten)
- 14/323 (4.3%) seropositief (5 honden, 9 katten)
- Geen associatie met gezondheidsklachten, geslacht, leeftijd etc.
- Belangrijkste risicofactor:
 - Contact met COVID-19 positieve eigenaar (OR=31.3)

Samenvatting / conclusie

- In huishoudens treedt overdracht van mens naar huisdier regelmatig op
- Huisdieren worden meestal niet ziek van een infectie of alleen milde verschijnselen
- Geen verschil in prevalentie tussen honden en katten
- Transmissie tussen huisdieren lijkt niet erg efficiënt
- Transmissie van huisdier op mens is niet aangetoond in ons project
- Huisdieren vormen geen reservoir van SARS-CoV-2 voor de mens
- Mogelijke nieuwe varianten met andere eigenschappen?

Studies in andere landen en/of later in de pandemie bevestigen grotendeels de Nederlandse resultaten

- 109 katten/95 honden COVID-positief (USA) tussen maart 2020 en december 2021
- 94% in contact met COVID-positief persoon
- 48% klinische verschijnselen
 - respiratoire verschijnselen meest voorkomend



Abstract

A veterinarian in Thailand was diagnosed with COVID-19 after being sneezed on by an infected cat owned by an infected patient. Genetic study supported the hypothesis of SARS-CoV-2 transmission from the owner to the cat, and then from the cat to the veterinarian.

Together with their cat, two patients were transported by an ambulance in a 20-hour, 900-km trip. On arrival, the patients were immediately admitted to an isolation ward. The cat that had been sleeping on the same beds as the patients was sent to the university veterinarian hospital for an examination and found to be clinically normal. The veterinarian retrieved nasal and rectal swab specimens from the cat. During the nasal swabbing, the sedated cat sneezed in the face of the veterinarian. Three days later the veterinarian became symptomatic.



©istock.com - 71283718

Universiteit Utrecht

Diergeneeskunde



Universiteit Utrecht

Diergeneeskunde

Richtlijnen en adviezen bij contact met huisdieren



Universiteit Utrecht

Diergeneeskunde

Adviezen omgang met huisdieren in COVID-positief huishouden

Blijf thuis, ontvang geen bezoek - huisgenoten (mens & dier) blijven ook thuis

- Positieve personen gaan thuis in isolatie (eigen kamer)
- Zo min mogelijk contact met huisgenoten (mens & dier)
 - Zoveel mogelijk > 1.5 meter afstand
 - Niet knuffelen
- Huisgenoten (mens & dier) gaan in thuisquarantaine
 - Kat binnen houden / hond kort aangelijnd uitlaten



Beschouw het huisdier als een huisgenoot

Universiteit Utrecht

Diergeneeskunde

Omgang met dieren in de praktijk

Handelingscategorie	PBM
Dier met of zonder klachten uit een huishouden met mensen positief of verdacht van COVID-19	Aanvullende voorzorgsmaatregelen: handschoenen, schort, chirurgisch mondneusmasker (minimaal type IIR) en een spatbril
Dieren met of zonder klachten uit een huishouden zonder mensen positief of verdacht van COVID-19	Geen aanvullende voorzorgsmaatregelen

Universiteit Utrecht

Diergeneeskunde

Vragen?

Met dank aan:
 Yasmina de Groot, Marleen Karmelkens-Jäger, Elena Biesbroeck, Herman Egberink, Marian Broekhuizen-Stiis, Arjan Timmerman, Helleen Zwerus, Anky Schoormans, Nancy Schuurman, Shan Zhao, Hans Kooistra, Tera Pijnacker, Hedwig Kruitwagen, Nelly van Loenen, Carven Radstake, Marja de Jong, Harry van Engelen, Karin Koelewijn, Ruth van der Leij, Arjan Stegeman, Merel Langelaar, Jaap Wagenaar, Birgitta Dum, Dian Pieters, MCM Diergeneeskunde, alle GGD's, DAPS en diereigenaren



Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality

Ministry of Health, Welfare and Sport



De informatie in deze presentatie is met zorg samengevoegd,
maar er kunnen geen rechten ontleend worden aan de inhoud.

Jeuk bij de kat

Drs. Mieke Leistra



WAT IS JEUK?

een moeilijk te omschrijven gewaarwording

van oorsprong een nuttig waarschuwingssysteem van de huid

als het aanhoudt, wordt het een onplezierige sensatie waardoor de neiging ontstaat om te gaan krabben, bijten, likken

huid gaat stuk



WAT IS JEUK?

impact op welzijn van de kat:

- depressief
- trekt zich terug
- naast de bak plassen / poepen
- minder eten
- vermageren



JEUK

allergisch

- vlooiënallergie
- Feline Atopic Skin Syndrome

voedselallergenen

omgevingsallergenen

en



JEUK

allergisch

- vlooiënallergie
- Feline Atopic Skin Syndrome
- voedselallergenen
- omgevingsallergenen

auto-immuun

- pemphigus foliaceus

neoplasie

- plaveisel carcinoom
- epitheliotroop lymfoom



JEUK

allergisch

- vlooiënallergie
- Feline Atopic Syndrome
- voedselallergenen
- omgevingsallergenen

auto-immuun

- pemphigus foliaceus

neoplasie

- plaveisel carcinoom
- (epitheliotroop lymfoom)

viraal

- Herpes virus dermatitis

schimmel

- dermatophytose

parasitair

- (luizen)
- (scabies (*Notoedres*))
- vlooiën
- oormijt
- demodicose (*D. gatoi*)
- cheyletielose



FREQUENTIE VOORKOMEN

vlooiënallergie	29%
feline atopisch skin syndroom	
omgevingsallergenen	20%
voedselallergenen	12%

[Clinical characteristics and causes of pruritus in cats: a multicentre study on feline hypersensitivity-associated dermatoses.](#)
Höb S, Linck M, Margnac G, Olivry T, Beco L, Nett C, Fontaine J, Rooze P, Bergvall K, Belova S, Koeberich S, Pin D, Kovalik M, Meury S, Wilhelm S, Favrot C. Vet Dermatol. 2011 Oct;22(5):406-13.

ALLERGISCHE DERMATITIS

vlooiënallergie	29%
feline atopisch skin syndroom	
omgevingsallergenen	20%
voedselallergenen	12%

[Clinical characteristics and causes of pruritus in cats: a multicentre study on feline hypersensitivity-associated dermatoses.](#)
Höb S, Linck M, Margnac G, Olivry T, Beco L, Nett C, Fontaine J, Rooze P, Bergvall K, Belova S, Koeberich S, Pin D, Kovalik M, Meury S, Wilhelm S, Favrot C. Vet Dermatol. 2011 Oct;22(5):406-13.

**ALLERGISCHE DERMATITIS
DISTRIBUTIE VAN DE LESIES**

0-20%	30-40%	atopische dermatitis <i>Mixed Lesions</i>
40-60%	60-80%	
80-100%		

voedselallergie vlooiënallergie

[Clinical characteristics and causes of pruritus in cats: a multicentre study on feline hypersensitivity-associated dermatoses.](#)
Höb S, Linck M, Margnac G, Olivry T, Beco L, Nett C, Fontaine J, Rooze P, Bergvall K, Belova S, Koeberich S, Pin D, Kovalik M, Meury S, Wilhelm S, Favrot C. Vet Dermatol. 2011 Oct;22(5):406-13.

REACTIEPATRONEN ALLERGIE

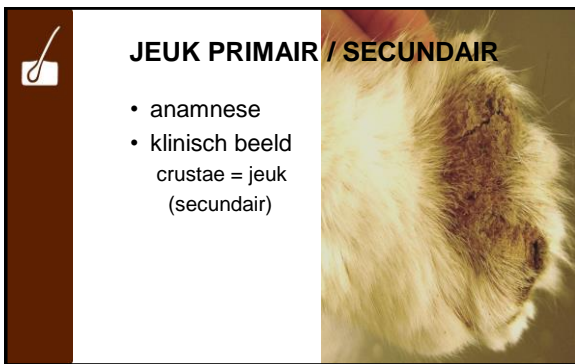
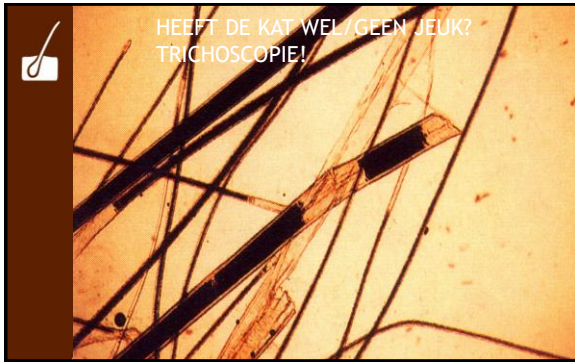
jeuk aan kop en hals eosinofiel granuloom complex

alopecia miliaire dermatitis

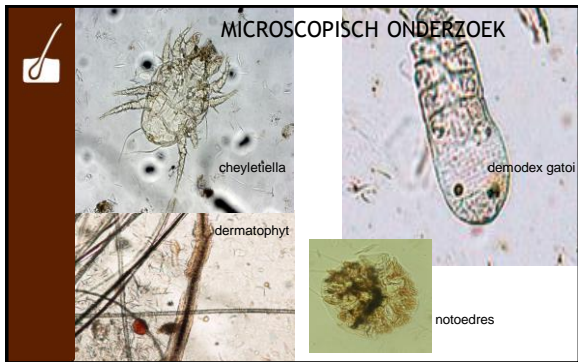
**HEEFT DE KAT WEL/GEEN JEUK?
TRICHOSCOPIE!**

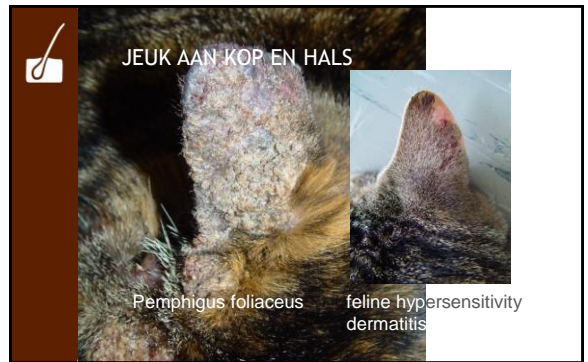
alopecia door jeuk

**HEEFT DE KAT WEL/GEEN JEUK?
TRICHOSCOPIE!**











ALOPECIA DOOR JEUK
DIAGNOSTIEK

anamnese

- verloop van de ziekte
 - algemeen ziek zijn: pemphigus
 - respiratoire klachten: herpesvirus
 - diarree: evt. voedselovergevoeligheid
- primaire of secundaire jeuk



ALOPECIA DOOR JEUK
DIAGNOSTIEK

klinisch onderzoek

- algemeen onderzoek
 - lymfeknoten: neoplasie
 - respiratoire klachten; herpesvirusinfectie
- otoscopie
 - oormijt



ALOPECIA DOOR JEUK
DIAGNOSTIEK

klinisch onderzoek

- algemeen onderzoek
 - lymfeknoten: neoplasie
 - respiratoire klachten; herpesvirusinfectie
- otoscopie
 - oormijt



ALOPECIA DOOR JEUK
DIAGNOSTIEK

aanvullend onderzoek

- cytologisch onderzoek afdruk
 - pemphigus, neoplasie
 - secundaire bacteriële infectie, malassezia overgroei
- schimmelkweek
 - dermatofytose
- histologisch onderzoek huidbipten
 - pemphigus, neoplasie, herpesvirusinfectie
- PCR weefsel
 - herpesvirusinfectie
- allergie onderzoek

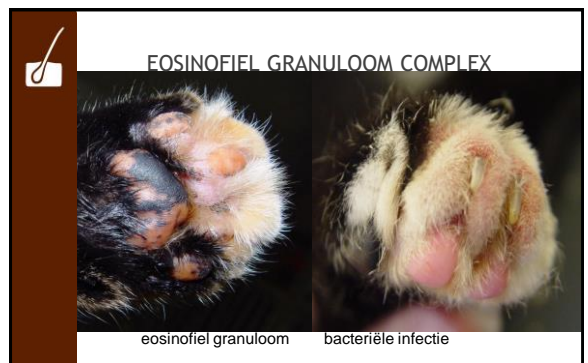
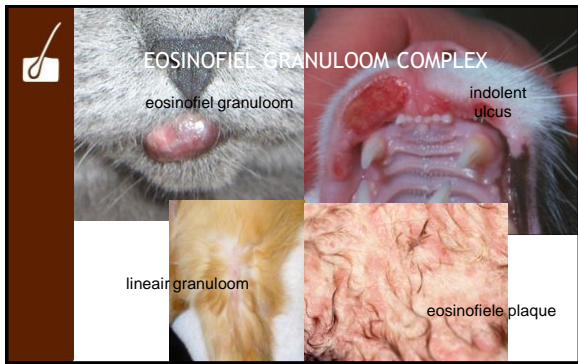


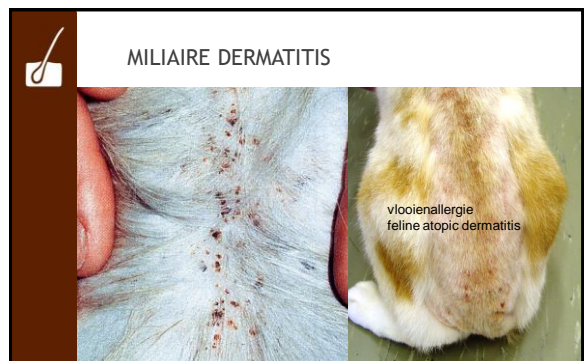
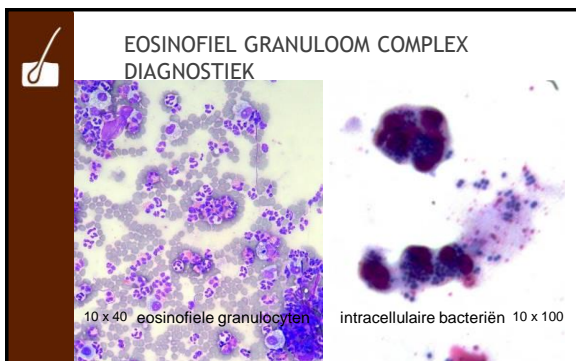

AANVULLENDE INFORMATIE VERZAMELEN
CYTOLOGIE

secundaire malassezia overgroei



EOSINOFIEL GRANULOOM COMPLEX








**VLOOIENALLERGIE
DIAGNOSTIEK**

- **anamnese**
 - passende seizoensgebondenheid
 - problemen bij andere dieren / eigenaar
 - kat komt buiten
 - goed resultaat eerdere vlooiënbestrijding
- **klinisch onderzoek**
 - aanwezigheid vlooiën / vlooiënfeces (niet noodzakelijk)



**VLOOIENALLERGIE
DIAGNOSTIEK**

- **intradermale test / ELISA**
 - niet betrouwbaar
 - IDT slecht af te lezen
 - ELISA weinig specifiek
- **reactie op intensieve vlooiënbestrijding**
 - alle dieren behandelen
 - omgeving behandelen
 - alle vlooiënstadia aanpakken
 - resultaat pas na geruime tijd beoordelen



ELIMINATIEDIEET

eliminatie-dieet

minimaal 8 weken


hydrolysaatvoer

dieet op basis van een nieuwe eiwitbron

let op medicatie/ontwormingstabletten ivm smaakstoffen

denk bij een zelfbereid dieet aan taurine

katten zijn kieskeurig!



**VOEDSELOVERGEVOELIGHEID
BEHANDELING**

- vermijden oorzakelijke voedselallergenen
- levenslang compleet hypoallergeen voeder



**FELINE ATOPIC SKIN SYNDROOM
DIAGNOSTIEK**

overgevoeligheid voor omgevingsallergenen

uitsluiting differentiële diagnoses

intradermale test

anaesthesie medetomidine

slecht afleesbaar – fluoresceïne

serum IgE-test?

- beide weinig specifiek




BEHANDELING JEUK AGV FELINE ATOPIC SKIN SYNDROME

cyclosporine

7 mg/kg/dag

evaluatie effect na minstens 6 weken

afbouwen als mogelijk naar om de dag / om de 2 dagen

contra-indicatie FIV/FeLV

beter niet combineren met rauwvoer (toxoplasmose)

bijwerkingen:

- maag/darmklachten
- smaak
- gingiva hypertrofie



 **BEHANDELING JEUK AGV FELINE ATOPIC SKIN SYNDROME**

corticosteroïden

- prednison per os
1-2 mg/kg/1dd
- dexamethason per os
0,1-0,2 mg/kat/1dd
eventueel injectievloeistof zonder smaakstoffen

dexamethason lijkt beter effect te hebben

bijwerkingen: diabetes mellitus, dunne huid, atrofie haarfollikels, slechte wondgenezing
regelmatig monitoren op bijwerkingen bij langdurig gebruik



 **BEHANDELING JEUK AGV FELINE ATOPIC SKIN SYNDROME**

antihistaminica

- dexchlorpheniramine:
2 mg/kat/ 2dd

-combinatiepreparaat Hydroxyzine /
chlorfeniramine

-cetirizine



 **BEHANDELING JEUK AGV FELINE ATOPIC SKIN SYNDROME**

oclacitinib

JAK kinase remmer

Hogere dosering dan hond: 1 mg/kg lg /2dd
niet geregistreerd voor de kat
geen veiligheidsstudies gedaan voor de lange termijn




 **BEHANDELING JEUK**

essentiële vetzuren

aanvullende behandeling om de benodigde onderhoudsdosis corticosteroïden / cyclosporine te beperken.




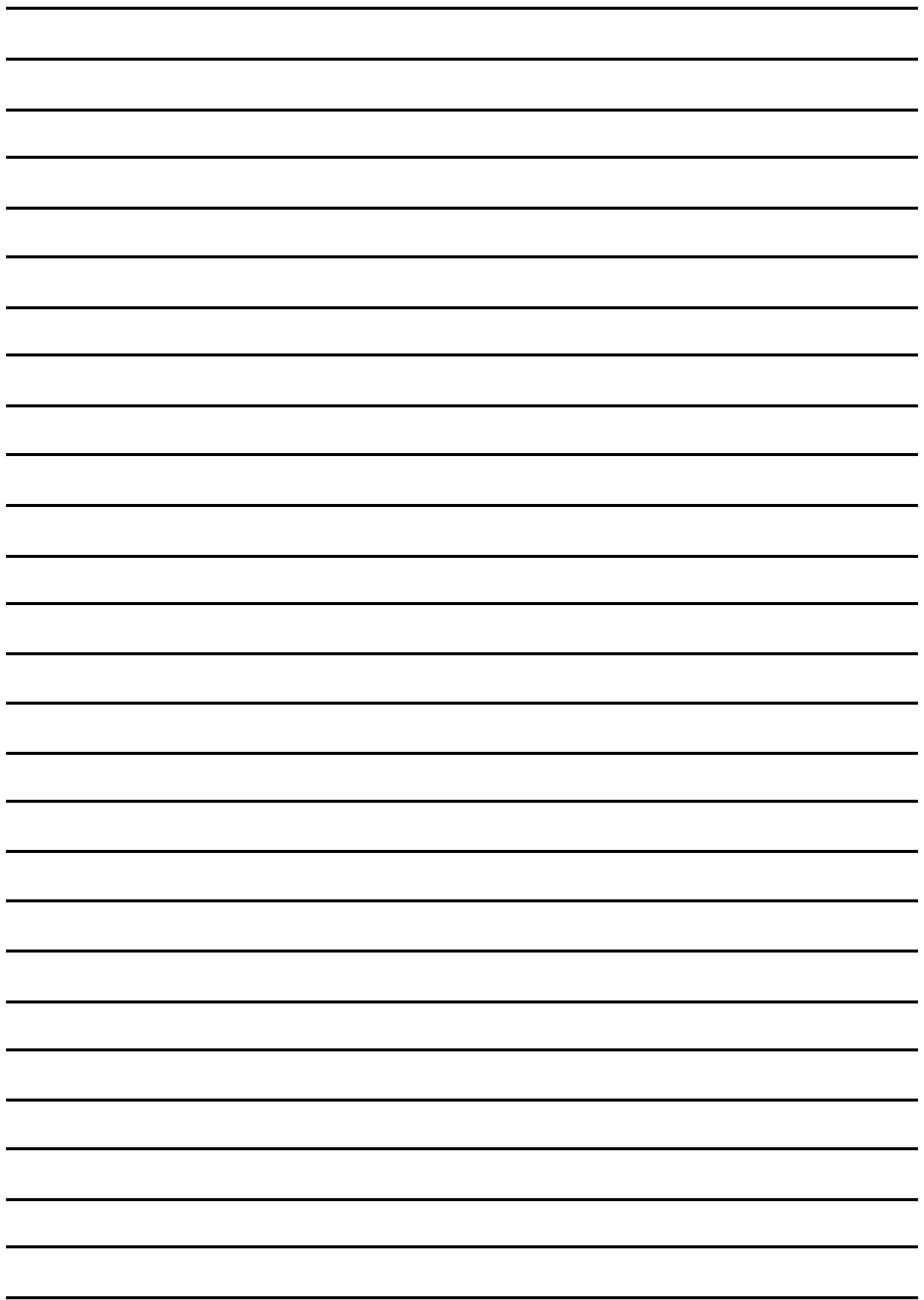
 **BEHANDELING JEUK**

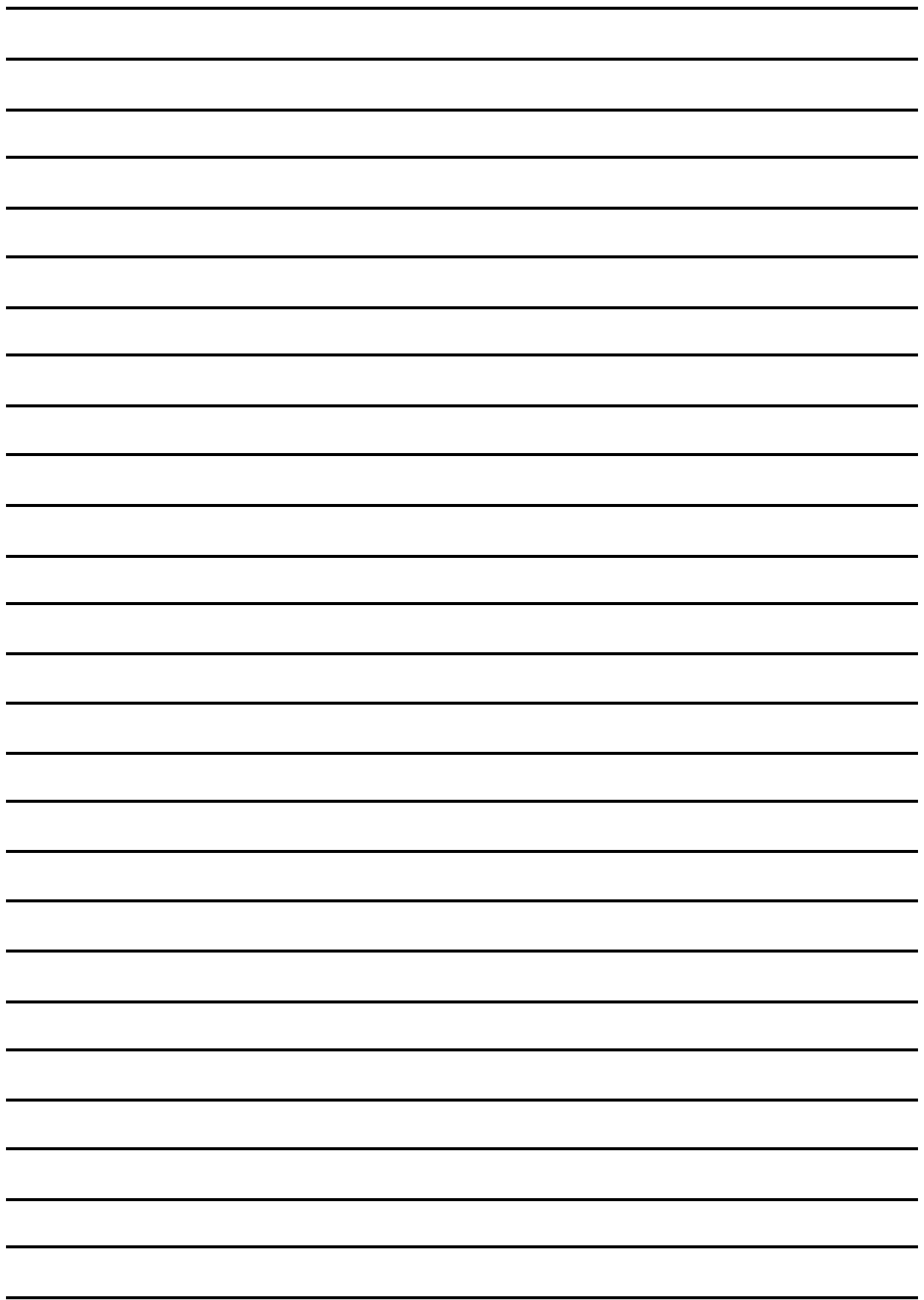
conclusie:

uitwerken ddx

behandeling op maat







Van buitenkat naar binnenkat

Maggie Ruitenberg

Van buitenkat naar binnenkat

Maggie Ruitenberg
Feline Behaviour & Welfare Consultant



Maggie Ruitenberg

- Katten Kenniscentrum Nederland
- Kattengedragstherapeut sinds 2005
- Consultant kattengedrag & welzijn

Inhoud

- De kat vrij naar buiten: noodzakelijk (kwaad)?
- Wat heeft de kat nodig?
- Hoe voorzie je hierin?
- Kun je het jachtgedrag beïnvloeden?
- De toekomst?
- Referenties



De kat vrij naar buiten: noodzakelijk (kwaad)?

Noodzaak o.a. afhankelijk van:

- Genen
- Persoonlijkheid
- Leerervaringen
- Leefomgeving

Wat heeft de kat nodig?

- Fysieke behoeftes
- Gedragmatige behoeftes
- Mentale behoeftes

Aantal basisbehoefes voor elke kat belangrijk, individuele verschillen



Voorzien in fysieke welzijnsbehoefes

- Gezondheidszorg
- Voeding en water
- Voorzieningen om behoeftes te doen
- Lichamelijk en thermiek comfort
- Mogelijkheden voor lichamelijk herstel
 - Rust & slaap
 - Schuilen/verstoppes*

*) Reijgwart, M., Schuildozen voor asielkatten - Kattenkenniscentrum.nl 2014



Voorzien in gedragsmatige welzijnsbehoeftes

- Verrijkte leefomgeving
- Mogelijkheid tot markeren
- Sociale interactie
- Mogelijkheid prooivangstgedrag & spel
 - SEEKING systeem*

*) Panksepp, J. (1998) Affective neuroscience



Voorzien in mentale welzijnsbehoeftes


- Controle en keuze mogelijkheden
- Routines en voorspelbaarheid
- Liefdevol contact
- Sociaal spel *
- Bescherming tegen overmatige stress

*) Rodan, I., Heath, S. - Feline Behavioral Health and Welfare. Elsevier Health Sciences, 2015

Kun je het jachtgedrag beïnvloeden?




Cecchetti et al., Provision of High Meat Content Food and Object Play Reduce Predation of Wild Animals by Domestic Cats *Felis catus*, *Current Biology* 31, 1107–1111 March 8, 2021.



De toekomst?

- **Zwerfkatten**
 - TNR
 - Verplaatsen naar minder kwetsbaar gebied
- **Verplichting of voorlichting?**
 - Chipplicht
 - Castratieplicht
 - Vergroten kennis bij katteneigenaar en professional
 - Uitgaansverbod?

Referenties

- Bradshaw, J.W.S., Casey, R.A., Brown, S.L. – The behaviour of the domestic cat, 2nd ed. CABI, 2012
- Cecchetti et al., Provision of High Meat Content Food and Object Play Reduce Predation of Wild Animals by Domestic Cats *Felis catus*, *Current Biology* 31, 1107–1111 March 8, 2021
- Ellis, S. L., Rodan, I., Carney, H. C., Heath, S., Rochlitz, J., Shearburn, L. D., Sundahl, E. & Westropp, J. L. AAEP and ISFM Feline Environmental Needs Guidelines. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 2013;15(3), 219-230
- Finka LR, Foreman-Worsley R. Are multi-cat homes more stressful? A critical review of the evidence associated with cat group size and wellbeing. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 2022;24(2):65-76.
- Overall, K.L. – Manual of Clinical Behavioral Medicine for Dogs and Cats. Elsevier, 2013
- Panksepp, J. *Affective neuroscience*, Oxford University Press 1998
- Reijgwart, M., Schuildozen voor asielkatten – Kattenkenniscentrum.nl 2014
- Rochlitz, J. – The welfare of cats. Springer Science, 2005
- Rodan, I., Heath, S. – Feline Behavioral Health and Welfare. Elsevier Health Sciences, 2015
- Turner, D.C., Bateson, P. – The domestic cat. The biology of its behaviour 3rd ed. Cambridge, 2013

Evaluatie Kattendag 2023

Vriendelijk verzoekt de organisatie en het Kwaliteitsorgaan Dierenartsen u om onderstaande evaluatie in te invullen.



https://survey.uu.nl/jfe/form/SV_6VF1geWG3fdweKW

De FelCan Kattendag 2023 werd mogelijk gemaakt door:

Petplan[®]



zoetis

VOOR DIEREN. VOOR GEZONDHEID. VOOR U.