Zoo speciale

Brugen af smittebarrierer mod patogene agenser og deres smitteveje i bestande af *Amphibia* og *Reptilia*

Martin Thy Jensen

Vejleder Jesper Rasmussen

Zoologisk Have København,

Sjælland,

Danmark

(Billede: Billedet forestiller en Ambystoma mavortium (Båndet Tigersalamander), der befinder sig i Tigersalamander-komplekset. De har høj risiko for at tiltrække en bestemt streng af Ranavirus: ATV (*Ambystoma tigrinum* Virus).[3]

Indholdsfortegnelse

1. Indledning s. 3

1.1 Problemformulering s. 3

1.2 Patogene agenser og smitteveje s. 4

1.3 Smittevektorer i en moderne zoologisk have s. 8

2. Nuværende smittebeskyttelse s. 11

3. Forsøgsopstilling: smittevejsbelysning s. 13

3.1 Resultat af smittevejsbelysning s. 16

3.2 Vurdering af smittevejsbelysning s. 17

4. Forsøgsopstilling: serviceringsrækkefølge s. 18

4.1 Resultat af serviceringsrækkefølge s. 18

4.2 Vurdering af serviceringsrækkefølge s. 19

5. Forsøgsopstilling: dedikerede redskaber s. 20

5.1 Resultat af dedikerede redskaber s. 20

5.2 Vurdering af dedikerede redskaber s. 21

6. Forsøgsopstilling: handskeskift og spildevand s. 23

6.1 Resultat af handskeskift og spildevand s. 23

6.2 Vurdering af handskeskift og spildevand s. 25

7. Konklusion af forsøgsopstillinger s. 26

8. Anbefaling af værnemidler og procedurer s. 27

9. Litteraturliste

10. Bilag

Indledning

"An important lesson that can be learned from the example of amphibian chytridiomycosis is that all facilities that keep captive amphibians for any purpose (e.g., education, commerce, laboratory research and conservation) should take responsibility for implementing infectious disease surveillance and control measures that prevent the introduction of amphibian pathogens to new locations or populations." - Allan P. Pessier & Joseph R. Mendelson III, 25th december 2009

Smittebeskyttelse i zoologiske anlæg er vigtigt, uanset hvilke dyrearter man arbejder med. Smittebeskyttelsen ved arbejde med krybdyr og især padder er altafgørende, da disse ordener kan rammes af, blandt andet svampeinfektioner, der trækker strenge på tværs af taksonomiske grupper. Disse kan smitte, og true, hele bestande indenfor en dyreorden. Derudover er den vigtig ved disse dyr, da klinisk behandling af dyrene typisk er langtidskrævende og besværligt, og til tider umuligt med nuværende viden og medicinske hjælpemidler. Derfor kan forebyggende arbejde mod spredning af patogene agenser være altafgørende.[3]

Problemformulering

I denne opgave vil jeg belyse de konsekvenser, manglen af smittebeskyttelse kan medføre, i teori og praksis.

Derudover vil jeg etablere en serie af værnemidler og arbejdsmæssige tilgange til det daglige dyrepasserarbejde, der vil hæmme smittevejene for de relevante smitteagenter, så effektivt som muligt indenfor økonomisk og praktisk mulige rammer.

Patogene agenser og smitteveje:

Smittebeskyttelsen har 3 vigtige roller:

1) Intet må komme ind i en zoo: Beskytte individer i fangenskab fra patogener tilstede i indfødte dyr.

2) Intet må komme rundt i en zoo: Beskytte individer i fangeskab fra patogener til stede i dyr i fangenskab fra samme kollektion.

3) Intet må komme ud af en zoo: Beskytte indfødte arter i deres naturlige miljø fra patogener båret af dyr i fangenskab.[3]

Her er 3 eksempler på patogene agenser, der kan ramme krybdyr og/eller padder (en bakterie, en svamp og en virus) med alvorlige konsekvenser hvis indført i ens dyrebestand, for enkelte individer og/eller hele bestande.

Mycobacteria

Værter

Alle klasser af vertebrater.[2]

Smitteveje

Direkte kontakt med inficerede dyr eller indirekte kontakt gennem smittebærende materiale eller redskaber.[5]

Overlevelsesevne

Mycobacterier er dokumenterede til at kunne overleve i op til ét år, hvis de holder sig kølige og fugtige.[4]

Konsekvens

Da der ikke findes nogen effektive eller sikre behandlingsformer, og bakterien kan sprede sig på tværs af taksonomiske klasser, anbefales det enten at isolere dyrene der er testet positive så effektivt som muligt, eller alternativt at aflive dyrene, samt andre dyr i samme anlægsgruppe, uanset om de er fundet positive. Dette vurderes efter værdien af individerne iht. avl, udstilling m.m.[6]

Detektion

Mycobacteriose fra mycobacterier kan være svært, til umuligt, at se så længe infektionen er på et tidligt stadie. Først når det er spredt rundt i dyrets krop, begynder der at komme sygdomstegn i form f.eks. af eksterne eller interne granulomer, læsioner, dårlig huld og udflåd fra næse eller mund.[2]

Diagnose

Kan testes ved dyrkning eller PCR af væv fra leveren, enten fra en nekropsi, eller en biopsi ved levende dyr, med en vis sandsynlighed.[6]

Behandling

Mycobacteriose er på nuværende tidspunkt muligt at behandle, men der findes ingen effektiv måde at behandle krybdyr eller padder på.[6]

Chytrid svamp

Værter

Springpadder, halepadder og ormepadder: Batrachochytrium dendrobatidis[1]

Halepadder: Batrachochytrium salamandrivorans[1]

Smitteveje

Direkte kontakt med inficerede dyr eller indirekte kontakt gennem smittebærende materiale eller redskaber.[5]

Trives primært i, og er højst smitbart i, vandmiljøer.[5]

Overlevelsesevne

Chytrid svamp er dokumenteret til at kunne overleve 3-4 uger i de-ioniseret vand, fugtigt flodsand i 3 måneder samt på fuglefjer i op til 3 timer, uden en vært.[3]

Konsekvens

Når chytrid svampen først er nået til sit synlige infektionsstadie chytridiomycose, kan et enkelt individ eller dets vandmiljø hurtigt sprede sig til mange padder over alle 3 ordener. Det er derfor vigtigt hurtigt at isolere syge dyr, og igangsætte behandling med evt. støttebehandling.[5]

Detektion

Dyr kan bære subkliniske infektioner, der ikke synligt kan opdages, der kan overleveres til andre modtagelige arter eller individer.[3]

Haletudser kan være inficeret med chytrid og først få klinisk infektion efter metamorfose.[3]

Diagnose

Chytrid kan PCR-testes ved hjælp af svab fra inficerede hudceller (samles i regionen ved inderlår og mellem tæer).[6]

Behandling

Chytridiomycose kan behandles med svampebekæmpende midler som f.eks. en opløsning af Itraconazole.[6]

Dyr der skal under behandling og udviser dårligt helbred, kan med fordel støttebehandles med antibiotika (f.eks. Baytril) og supplerende elektrolytter.[3]

Ranavirus

Værter

Springpadder, halepadder, skildpadder og fisk.[5]

Smitteveje

Direkte kontakt med inficeret dyr eller indirekte kontakt gennem smittebærende materiale eller redskaber.[5]

Overlevelsesevne

Ranavirus er dokumenteret til at kunne være på subklinisk stadie i helt op til 6 måneder, samt dokumenteret til at kunne overleve udenfor værter i rent vand i mere end 97 dage, og på tørre overflader i mere end 113 dage.[3]

Konsekvens

Da Ranavirus ikke kan behandles og er yderst smitbart, er det altafgørende at smitte inddæmmes i muligt inficerede områder, og det anbefales, at inficerede dyr isoleres hurtigst muligt for at undgå yderligere spredning.[6]

Detektion

Det kan være meget vanskeligt at synligt identificere tegn på Ranavirus infektion, da tegn på klinisk infektion kan ligne, og være, almindeligt forekommende lidelser som: Blødning i væv, især i hudvæv eller i mavetarmsystemet, celle/vævsdød i lever, nyre eller mavetarmsystem samt voksende eller sårdannende hudlæsioner.[3]

Diagnose

PCR testning kan ikke anvendes ved dyr med subklinisk infektion.

Ved mistanke om Ranavirus infektion kan klinisk inficerede dyr PCR testes ved biopsi af levende dyr eller nekropsi af døde/aflivede dyr. Bedste prøver tages typisk fra lever, nyre eller hud (hvis hudlæsioner er forekommende).[3]

Behandling

Man er på nuværende tidspunkt ikke i stand til at behandle ranavirus, og man er derfor kun i stand til at støttebehandle dyr, der isoleret kan overleve infektion.[5]

Man kan som zoologisk have kun foretage de foranstaltninger som ens personalemæssige og økonomiske situation er i stand til.

Det er derfor vigtigt at fokusere på de mulige smitteveje i ens bestand og hvilke vektorer der gør smittevejene mulige. Derved kan man sætte ind med tilgængelige ressourcer, hvor de kan have den største værdi.[5]

Smittevektorer i en moderne zoologisk have:

Jævnfør tidligere beskrevet i afhandlingen hvor smittebeskyttelse blev beskrevet med 3 områder: ny smitte indkommende til en zoo, eksisterende smitte med intern spredning i en zoo, samt smitte udgående fra en zoo.[3]

Vi vil nu kigge på hvilke vektorer der er betydningsfulde for smitteveje i en zoologisk have:

Smitte indkommende til en zoo

I en moderne zoo indføres nyankomne dyr i et der til indrettet karantæneanlæg eller bygning for at opholde sig i et forhåndsbestemt tidsrum hvor dyret/-ene observeres og testes for mulige patogene agenser.

Under optimale omstændigheder er det ikke faste dyrepassere fra de relevante afdelinger, der foretager den daglige pasning og pleje af karantæne dyr, men personale udefra eller andet dedikeret personale til opgaven.

Dog af personalemæssige og økonomiske årsager er det oftest personale fra den relevante dyreafdeling, der står for arbejdet med karantænedyrene, hvilket gør dyrepasseren til den største smittevektor, til at føre patogene agenser fra nye dyr holdt i karantæne ind i en zoo.

Karantænen er sat op for at sikre sig, at nye dyr er ”rene” for patogene agenser når de indføres i den faste bestand, hvilket kan være fra svært til umuligt for mange dyreordener, da der, som beskrevet tidligere, findes patogene agenser der ikke er mulige hverken at synligt opdage, eller teste et resultat for, på et subklinisk stadie.

I et karantæneområde, anvendes der typisk arbejdsprotokoller og værnemidler med et højere niveau af smittebeskyttelse end i resten af afdelingerne, hvilket generelt anses som retfærdiggørende for manglen på smittebeskyttelse i resten af afdelingerne.

Udover nyankomne dyr, er der også andre veje nye patogene agenser kan finde ind i en zoologisk haves dyrekollektion på. Mange moderne zoos bruger blandt andet dyr til levende formidling til deres gæster. Derudover findes der udstillingsanlæg, hvor det er muligt for gæster at komme i kontakt med nogle af dyrene, hvis de bryder regler eller protokol for overtrædelser af indhegninger, eller de kan befinde sig i en udstilling, hvor det er meningen at gæsten er i mulig fri kontakt med dyrene. I disse situationer kan gæsterne i en zoo komme fra mangfoldige baggrunde, hvor de kan have været i kontakt med patogene agenser blandt andet fra deres egne domesticerede dyr eller hobbydyr.

Derfor er tilstedeværelsen af smittebeskyttelse højst nødvendigt ved arbejde med dyrene internt i en zoo, og det kan anbefales at arbejde med ethvert dyr eller gruppe af dyr, som er de inficeret med værst tænkelige patogene agens. På denne måde er man bedst muligt beskyttet fra starten, når ulykken indtræffer/er indtruffet.[5]

Smitte internt i en zoo

Ved at betragte ethvert dyr eller gruppe af dyr som allerede inficeret, betragtes deres direkte kontaktmiljø som værende i samme situation.

Dette udgangspunkt udgør fundamentet for smittebeskyttelsen internt i en zoo, da alt der har været inde i og har haft kontakt med materiale i et dyreanlæg, kan anses som en smittevektor og skal enten afskaffes sikkert til forbrænding uden risiko for at sprede smitte undervejs, eller desinficeres og derved frigøres for smitterisiko.

Dette gælder hyppigst: affaldsprodukter (substrater, væsker, efterladt foder, fæces, hamskift og afdøde dyr), anlægsindretning (planter, grene, vandskåle m.m.) samt arbejdsredskaber (slangekrog, fejebakke og foderpincet m.m.).

Da alt arbejde med dyrene foretages af dyrepasseren, bliver givne person også den arbejdsmæssige og logistiske vektor for alt smittebærende materiale og håndtering.

Det er derfor også op til dyrepasseren, at sørge for at han/hun tilfører og korrekt anvender de nødvendige værnemidler og foranstaltninger ved arbejdet med dyrene.[5]

Smitte udgående fra en zoo

At begrænse og undgå at udføre smitte fra en zoologisk have til de tilstedeværende arter i lokalområdet, er hvad der anses som den mest betydningsfulde opgave, smittebeskyttelse kan udføre.

Som zoologisk have besidder man i næsten alle tilfælde, hvad man med et engelsk udtryk kalder en ”*Cosmopolitan collection”* af krybdyr og/eller padder. Dette betyder at man samler og besidder dyr fra forskellige verdensdele, og holder dem i fangenskab i en samlet dyrebestand. Men når dyrene transporteres til nye steder, følger de patogene agenser de besidder fra deres oprindelige leveområde ofte med dem.

Det betyder at når man samler mange forskellige dyr med forskellige baggrunde, samler man også mange risici for at indføre forskelligartede agenser, der har været hidtil ukendte i det nye område.

Det kan have katastrofale konsekvenser, hvis nogle af disse ”nye” agenser bliver introduceret af en zoologisk have, til et helt nyt område langt væk hjemmefra. De indfødte arter ikke har haft mulighed for at udvikle nogen typer af resistens eller tolerance mod disse agenser gennem tid, og klimaet kan oven i købet ske, at begunstige overlevelsesevnen eller smitbarheden af de nye agenser.[3]

Det er derfor afgørende, at smittebeskyttelsen i en zoologiske have har for øje, at smittebeskytte dyr eller materiale der kan komme i eventuel kontakt med den lokale natur, bedst muligt, således at dette ikke kommer til at ske nye steder.

Dette sker bedst som tidligere beskrevet, ved smittemæssigt at isolere enkelte anlæg eller enheder af anlæg fra hinanden, og begrænse transporten og omfanget af og kontakten med smittebærende dyr og materialer, som regel faciliteret af en dyrepassers daglige arbejde med dyrene.[5]

I denne opgave vil jeg derfor fokusere på de værnemidler og arbejdsprocedurer, der anvendes ved det daglige arbejde i zoologiske haver i sektioner indeholdende krybdyr og padder.

Jeg vil etablere en forståelse for de generelt anvendt værnemidler og procedurer i den danske branche, samt belyse de mulige smitteveje en dyrepasser kan ubevidst forårsage i sit arbejde med givne værnemidler og procedurer. Derefter vil jeg angive effektiviserende forslag til, hvordan man nemt, hurtigt og billigst muligt som dyrepasser kan lukke smittevejene ned.

Nuværende smittebeskyttelse

De nuværende procedurer og værnemidler anvendt generelt i branchen er omfattet til:

- Nyankomne dyr holdes i karantæne
- Brug af handsker ved direkte kontakt med padder med giftige sekreter
- Lejlighedsvis separate redskaber ved større anlæg

(Skema: På baggrund af elektroniske korrespondancer, med fagligt relevant personale fra udvalgte danske zoologiske haver og akvarier, har jeg udarbejdet et skema, der belyser disse generelt anvendte værnemidler og arbejdsprocedurer i forbindelse med arbejde med krybdyr og padder)

	Engangshandsker / Vaskbare handsker	**Fodtøjskift / Tøjskift mellem afdelinger**	**Separate værktøjer pr. anlæg eller afdeling**	**Skemalagt arbejdsrækkefølge af individuelle anlæg**
Den Blå Planet	Engangshandsker ved rengøring af anlæg og fodring af dyr[9]	Kun ved karantæne[9]	Dedikeret værktøj pr. afdeling. Slangehandsker og kroge desinficeres mellem afdelinger[9]	Karantæne som sidste afdeling, ellers ingen arbejdsrækkefølge[9]
Krokodille Zoo	Engangshandsker ved kontakt med kendt syge dyr[8]	Kun ved kontakt med smittebare sygdomme[8]	Desinfektion af værktøj mellem individuelle anlæg[8]	Ingen arbejdsrækkefølge[8]
København Zoo	Engangshandsker ved kontakt med potentielt syge dyr, padder samt skildpadder og deres anlæg/fæces[6]	Kun ved karantæne[6]	Enkelte større anlæg i udstillingen med dedikeret værktøj, dedikeret værktøj til sektion af mindre anlæg i udstilling, separat dedikeret værktøj i off-show afdelinger[6]	Karantæne som sidste afdeling, ellers ingen arbejdsrækkefølge[6]
Odense Zoo	Nej[10]	Nej[10]	Nej[10]	Aldabra-kæmpeskildpadder serviceres af dedikeret personale, ellers ingen arbejdsrækkefølge[10]
Randers Regnskov	Engangshandsker ved rengøring af anlæg og medicinering af dyr[12]	Kun ved karantæne[12]	Separat værktøj pr. afdeling. Desinfektion af værktøjer i brug i karantæne[12]	Inficerede områder og karantæne tages til sidst, og kun af en dedikeret person.[12]
Vissenbjerg Terrarium	Engangshandsker benyttes til alt dyrerelateret arbejde, og handsker skiftes mellem hvert anlæg[11]	Ved udvalgte anlæg desinficeres fodtøj ved ind-/udgang[11]	Dedikeret værktøj i specielle afdelinger (f.eks. giftslangerum), dedikeret værktøj til anlæg med smittebare dyr[11]	Anlæg med dyr testet positivt for smittebare agenser serviceres sidst, ellers ingen arbejdsrækkefølge[11]
Ålborg Zoo	Engangshandsker ved behandling/obducering af dyr samt fjernelse af fæces[7]	Nej[7]	Nej[7]	Karantæne som sidste afdeling, ellers ingen arbejdsrækkefølge[7]

Forsøgsopstilling: smittevejsbelysning

Jeg vil nu anvende de generelt anvendte værnemidler og arbejdsprocedurer i en forsøgsopstilling med et fiktivt smittescenarie, for at belyse eventuelle huller i smittebeskyttelsen.

Belysning af kontaktsmitte ved eksisterende procedurer og værnemidler

Forsøgsopstilling blev baseret på en paddesektion, indeholdende en simuleret række halepadde og springpadde arter, typisk indgående i en zoologisk haves artsbestand.

Tiltænkte arter:

1) ***Tomatfrø*** *(Dyscophus spp.)*
2) ***Mælkefrø*** *(Prynohyas resinifictrix)*
3) ***Lille vandsalamander*** *(Lissotriton vulgaris)*
4) ***Krokodille salamander*** *(Tylototriton spp.)*
5) ***Koralfingerløvfrø*** *(Litoria caerulea)*
6) ***Tudse spp.*** *(Bufo spp.)*

Opstillingen indeholdt 6 anlæg med de simulerede arter, med dertilhørende redskaber til at kunne udfylde simulering af den daglige pasning og pleje af disse (Se bilag 1 for billeder af opstilling, anlæg og redskaber).

Redskaber omfattede:

Vandkande

Duscher (håndholdt vandpumpe)

Spand

Svamp

Valgfri fodringspincet

Engangshandsker (nitril-baserede handsker)

Pose med foderdyr (døde)

Fremgangsmetoden bestod af en tilfældigt udvalgt fast dyrepasser fra den herpetologiske dyreafdeling, der ved hjælp af de oplyste redskaber, skulle udføre en rutinemæssig pasning og pleje af forsøgsopstillingens fiktive dyr, der indebar:

- Dusching
- Rengøring af vandskåle og vandopfyldning
- Rengøring af fæces og evt. efterladte foderdyr
- Nye foderdyr tilbydes, evt. med valgfri pincet for generelt øget fodrings respons

Dyrepasseren blev bedt udføre arbejdet som ved normal rutinearbejde med før betegnede dyrearter, dog med hjælpemidler udvalgt på baggrund af den generelle anvendelse af smittebeskyttelsesværnemidler i den danske zoologiske branche.

Dette foreskrev dyrepasseren at benytte handsker til det generelle arbejde med dyrene (pga. fæces kontakt), dog blev handsker kun skiftet hvis dyrepasseren skulle i kontakt med andet miljø end den sektion (forsøgsopstillingen) han/hun var i gang med.

Derudover blev de mulige redskaber, alle benyttet til brug i de forskellige anlæg i forsøgsopstillingen.

Efter pasningen af den faste dyrepasser, blev samme fremgangsmetode udført af en afløsende dyrepasser fra anden afdeling, der udførte sin arbejdsrækkefølge modsat den faste dyrepasser, for at simulere en tilfældigt anderledes tilgang til sektionen.

Inden arbejdet blev igangsat, blev fæces i form af udskårne stykker gammel banan tilført anlæggene (efterlignende konsistens og klæbrighed), samt der spredt et let lag af UV synligt resin plastikpulver i anlæg nummer 2 (indeholdende ***Mælkefrø)***, for at simulere et muligt smittescenarie (Smitten kunne f.eks. være en af de 3 tidligere beskrevne patogene agenser, se billeder af produkt anvendt i bilag 1).

Den simulerede smitte vil nu kunne visuelt opspores efter dyrepassernes pasning af forsøgsopstillingen, ved hjælp af en UV-lygte. Smitten opspores efter endt arbejde fra hver dyrepasser.

Resultat af smittevejsbelysning

Smitte fra fast dyrepasser (se billeder af belyst smitte i bilag 1):

Let smitte:

Sko, bord, anlæg 3, anlæg 4, anlæg 5, anlæg 6, duscher, vandkande, vask

Meget smitte:

Svamp, anlæg 2 (smittens oprindelse), spand

Yderligere smitte fra afløsende dyrepasser (se billeder af belyst smitte i bilag 1):

Let smitte:

Sko, anlæg 1, pose med foderdyr

Meget smitte:

Gulv, bord

Sammenlagt smitte:

Let smitte:

- 2/2 Personlig beklædning (sko)
- 1/3 Arbejdsoverflader (gulv, bord og vask)
- 3/5 redskaber
- 5/6 anlæg (inkl. oprindelig smitte)

Meget smitte:

- 2/3 Arbejdsoverflader (gulv, bord og vask)

- 2/5 redskaber
- 1/6 anlæg (inkl. oprindelig smitte)

Vurdering af smittevejsbelysning

Ved nærmere eftersyn ses det, at efter udført arbejde af den faste dyrepasser, forblev anlæg nr. 1 usmittet. Anlæg nr. 1 var det første der blev serviceret, og blev serviceret inden anlæg nr. 2 med smittens oprindelse.

Dog efter afløseren var færdig, var anlæg nr. 1 også blevet smittet, da han/hun servicerede rækkefølgen af anlæggene i modsat retning af den faste dyrepasser.

Herudfra vil jeg vurdere, at ved at holde anlæggene i en afdelingen i en konsekvent overholdt serviceringsrækkefølge, vil man kunne undgå at smitte den del af anlæggene, der arbejdes med forud for et potentielt smittet anlæg.

Denne fremgangsmetode vil jeg iværksætte i næste forsøgsopstilling, og vil i en zoologisk have kunne prioriteres efter hvilke dyr der har størst værdi, dyr der nyligst har haft et sygdomsforløb samt dyr der normalt er smittebærere af visse sygdomme eller parasitter osv.

Forsøgsopstilling: serviceringsrækkefølge

Implementering af ny arbejdsprocedure: serviceringsrækkefølge

Ved implementeringen af serviceringsrækkefølge, blev der anvendt nøjagtigt samme forsøgsopstilling og fremgangsmetode som ved foregående forsøg (smittevejsbelysning), dog med en vigtig ændring: Begge dyrepassere udførte pasning af anlæggene i samme retning og rækkefølge (se billeder af opstilling i bilag 2).

Resultat af serviceringsrækkefølge

Smitte fra fast dyrepasser (se billeder af belyst smitte i bilag 2):

Let smitte:

Gulv, spand, vandkande, anlæg 3, anlæg 4, vask

Meget smitte:

Anlæg 2 (smittens oprindelse), bord, svamp

Yderligere smitte fra afløsende dyrepasser (se billeder af belyst smitte i bilag 2):

Let smitte:

Duscher, pose med foderdyr, anlæg 1, anlæg 5, anlæg 6

Meget smitte:

Sko, gulv, spand, vandkande, anlæg 4, vask

Sammenlagt smitte:

Let smitte:

- 1/2 Personlig beklædning (sko)
- 2/5 redskaber
- 4/6 anlæg (inkl. oprindelig smitte)

Meget smitte:

- 1/2 Personlig beklædning (sko)
- 3/3 Arbejdsoverflader (gulv, bord og vask)
- 3/5 redskaber
- 2/6 anlæg (inkl. oprindelig smitte)

Vurdering af serviceringsrækkefølge

Efter denne forsøgsopstilling burde anlæg nr. 1 have været forblevet ren for smitte, ifølge vores tidligere forventning.

Dette er dog ikke tilfældet og grunden ses tydeligt ved måden smitten har nået anlæg 1 på: ved hjælp af gentaget brug af rengøringssvamp i de forskellige anlæg.

For at isolere så meget af den potentielle smitte som muligt ved dens oprindelse, på baggrund af alle anlæg, er vi altså nødt til enten at bruge separate redskaber eller desinficere redskaber imellem hver brug. Dette er dog kun hvor redskaber er invasive, altså er i muligt kontakt med potentielt smittede overflader eller materialer inde i anlæggene, i serviceringen af anlæg.

I tilfælde af brug af svampe, er det meget ressource krævende og nær umuligt at anvende desinfektion. Jeg vil derfor opstille en ny forsøgsopstilling med dedikerede svampe til hvert anlæg, i forsøg på at kunne opnå en yderligere reduktion af den potentielle smitte fra anlæg nr. 2.

Forsøgsopstilling: Dedikerede redskaber

Implementering af ny arbejdsprocedure: dedikerede redskaber

Ved implementeringen af dedikerede redskaber, blev der anvendt nøjagtigt samme forsøgsopstilling og fremgangsmetode som ved foregående forsøg (serviceringsrækkefølge), dog med førnævnte ændring: Alle anlæg har hver sine separate redskaber til invasiv servicering (se billeder af opstilling i bilag 3).

Resultat af dedikerede redskaber

Smitte fra fast dyrepasser (se billeder af belyst smitte i bilag 3):

Let smitte:

Sko, anlæg 3, anlæg 4, anlæg 5, anlæg 6, pose med foderdyr, duscher, vandkande, vask

Meget smitte:

Anlæg 2 (smittens oprindelse), gulv, bord, svamp 2, spand

Yderligere smitte fra afløsende dyrepasser (se billeder af belyst smitte i bilag 3):

Let smitte:

Sko, Svamp 5, Svamp 6

Meget smitte:

svamp 3, svamp 4, vandkande, pose med foderdyr, anlæg 3

Sammenlagt smitte:

Let smitte:

- 2/2 Personlig beklædning (sko)
- 1/3 Arbejdsoverflader (gulv, bord og vask)
- 3/10 redskaber
- 3/6 anlæg (inkl. oprindelig smitte)

Meget smitte:

- 2/3 Arbejdsoverflader (gulv, bord og vask)
- 6/10 redskaber
- 2/6 anlæg (inkl. oprindelig smitte)

Ingen smitte:

- 1/10 redskaber
- 1/6 anlæg (inkl. oprindelig smitte)

Vurdering af dedikerede redskaber

Efter brug af dedikerede redskaber, lykkedes det at gøre anlæg nr. 1 helt smittefri.

Dog var der stadig meget smitte, der blev spredt rundt i de resterende anlæg og på redskaberne, hvilket henledte opmærksomhed på den sidste store smittevej som dyrepasseren er vektor for i sit arbejde med anlæggene: dyrepasserens hænder.

Da dyrepasserens hænder bruges til at arbejde med alle de forskellige anlæg og redskaber, fungerer de som en smittebærende kontaktoverflade, der med tiden akkumulerer smitte fra alle de potentielt smittebare kilder, de har kontakt med.

Jeg vil derfor opstille en ny og sidste forsøgsopstilling, hvor ny arbejdsprocedure foreskriver skift af engangshandsker efter endt invasiv servicering mellem individuelle anlæg.

Derudover vil jeg også foreslå at spildevand opsamles i affaldsspanden, samt sætte opbevaringsbeholder op til hver rengøringssvamp. Dette forventes at holde evt. smitte gennem spildevand under kontrol, da dette under forrige forsøg fik fri kontakt med de arbejdsoverflader den pågældende dyrepasser havde af præference.

Forsøgsopstilling: handskeskift og spildevandsopsamling

Implementering af nye arbejdsprocedurer: handskeskift og spildevandsopsamling

Ved implementeringen af handskeskift og spildevandsopsamling, blev der anvendt samme forsøgsopstilling og fremgangsmetode som ved foregående forsøg (dedikerede redskaber). Dog skulle handsker skiftes efter invasiv servicering i hvert anlæg, spildevand skulle opsamles i affaldsspand, samt hver dedikeret redskab havde en opbevaringsbeholder (se billeder af opstilling i bilag 4).

Resultat af handskeskift og spildevandsopsamling

Smitte fra fast dyrepasser (se billeder af belyst smitte i bilag 4):

Let smitte:

Sko, bord, anlæg 3, anlæg 4, anlæg 5, vask

Meget smitte:

Anlæg 2 (smittens oprindelse), gulv, spand, duscher, vandkande, svamp 2

Yderligere smitte fra afløsende dyrepasser (se billeder af belyst smitte i bilag 4):

Let smitte:

Sko

Meget smitte:

Bord

Sammenlagt smitte:

Let smitte:

- 2/2 Personlig beklædning (sko)
- 1/3 Arbejdsoverflader (gulv, bord og vask)
- 3/6 anlæg (inkl. oprindelig smitte)

Meget smitte:

- 2/3 Arbejdsoverflader (gulv, bord og vask)
- 4/10 redskaber
- 1/6 anlæg (inkl. oprindelig smitte)

Ingen smitte:

- 6/10 redskaber
- 2/6 anlæg (inkl. oprindelig smitte)

Vurdering af handskeskift og spildevandsopsamling

På de endelige resultater ses det, at det nu var lykkedes at reducere smitten rundt på flere af de anvendte redskaber. Dog ses det tydeligt på billederne af smitte opsporet efter den faste dyrepasser, at det kun er svampene anvendt til rengøring, der er frie for smitte, hvor redskaber der anvendes fra gulvhøjde er blevet påvirket af smitte i høj grad.

Ved nærmere eftersyn af billederne ses det, at redskaberne er blevet påvirket af stænk fra smittet vand ved skift og rengøring af vandskåle, da vandet der skulle hældes i affaldsspanden blev gjort for hurtigt og upræcist.

Det medførte desuden at vandet i vandkanden blev smittet betydeligt, hvilket førte smitten videre til flere anlæg, ved at inficere vandet der blev hældt op i de allerede rengjorte vandskåle.

Konklusion af forsøgsopstillinger

Det kunne hermed ud fra forsøgsopstillingernes analyser og resultater, ses at den samlede tilførsel af arbejdsprocedurerne **serviceringsrækkefølge** og **spildevandsopsamling** sammen med værnemidlerne **dedikerede redskaber (og deres beskyttede opbevaring)** og **handskeskift** tilsammen tilfører et stærkt isolerende, og derved beskyttende, element i henhold til en dyrepassers daglige arbejde med dyr i anlæg indeholdende krybdyr og padder.

Disse arbejdsprocedurer og værnemidler er samtidig nemme at implementere i hvilket som helst dyrehold, da arbejdsprocedurerne alligevel er omfattet i det daglige arbejde. De kræver derfor typisk kun et mindre logistisk tidsforbrug, samt værnemidlerne er billige at indkøbe og nemme at skille sig smittemæssigt korrekt af med, gennem almen affaldsforbrænding.

Dog kunne det også ses på resultaterne, at den korrekte anvendelse af de nye smittebeskyttelsestiltag var altafgørende for deres succes, og kunne ved mangel af korrekt anvendelse miste stor værdi.

Derfor vil det, udover at implementere disse tiltag i et dyrehold med mangel af et tilstrækkeligt smittebeskyttelsesniveau, også være essentielt at formidle den korrekte brug af disse til det relevante personale ved implementeringen, for at opnå den bedst mulige beskyttelse.

Følgende er en kort oversigt over implementeringen af de afprøvede arbejdsprocedurer og værnemidler.

Anbefaling af værnemidler og procedurer

Serviceringsrækkefølge

- Opsæt en serviceringsrækkefølge af relevante anlæg i hver mulig afdeling, samt af afdelinger imellem.
- Rækkefølgen skal så vidt muligt konsekvent overholdes, uanset forefaldende arbejdstype.
- Jo højere et anlægs dyr har af værdi for ens dyrebestand, jo højere placeres det på rækkefølgen, og serviceres derved først i en serviceringsrækkefølge. Jo højere dets risiko for at indføre smitte af sygdomme eller parasitter, jo lavere placeres det på rækkefølgen, og serviceres derved sidst i serviceringsrækkefølgen. Placering af anlæg i rækkefølgen kan ske på baggrund af:
  - Om dyrene har været længe i afdelingen og derfor anses som værende sygdomsfri
  - Om dyrene skal bruges til genudsætning
  - Om dyrene skal bruges til avl
  - Om dyrene er ekstra sårbare overfor bestemte sygdomme eller parasitter
  - Om dyrene typisk har vane for bestemte sygdomme eller parasitter
  - Om dyrene er nye i afdelingen
  - Om dyrene anvendes til formidling med gæsteberøring
  - Med mere.

Dedikerede redskaber

- Brug dedikerede redskaber til invasiv servicering af ethvert anlæg. Hvis visse typer af redskaber ikke kan bruges dedikeret, pga. økonomi eller andre praktiske årsager, kan det anbefales at grundigt rengøre og desinficere mellem brug i forskellige anlæg.
- Husk at anbringe redskaber, der anvendes til invasiv servicering i egnede beholdere imellem brug, så de ikke forurener arbejdsoverflade eller andet rent materiale unødigt.

Handskeskift

- Benyt altid engangshandsker ved arbejde med krybdyr og/eller padder, husk at gøre handskerne våde ved arbejde med padder, da tørre handsker kan skade deres sårbare hud.[13]
- Skift handskerne til nye når du er færdig med at arbejde direkte med krybdyr og/eller padder, samt deres indirekte smittekilder, som bundlag, indretningsmateriale, fæces, foderrester, spildevand m.m.
- Sørg for aldrig at røre noget der er betragt som ren for smitte, når du har haft været i kontakt med dyr eller nogen af de ovenstående indirekte smittekilder, uden at handskerne er blevet skiftet.
- Studier viser, at visse typer af handsker kan være giftige for haletudser, brug derfor aldrig andet end vinyl handsker, eller bare hænder, ved arbejde med disse.[14]

Spildevandsopsamling

- Spildevand opsamles i en spand eller lignende beholder, for at kontrollere smitte indtil udledning.
- Hvis der er mulighed for det, kan det anbefales at desinficere spildevand på stedet inden det udledes. Hvis ikke, bør det udledes direkte i lavest beliggende afløb, uden mulighed for at spilde på andre overflader.

Korrekt anvendelse af smittebeskyttelsestiltag

- Ved implementering af nye tiltag, eller nyt personale, anbefales det udførligt at formidle de nye tiltag, eller til det nye personel, så alle udfører arbejdet konsekvent ens.

Litteraturliste

Billeder

- Alle billeder i denne opgave af taget af og tilhører Martin Thy Jensen.

Internetsider

- http://www.veterinaryresearch.org/content/pdf/s13567-015-0266-0.pdf – Pascale Van Rooij, An Martel, Freddy Haesebrouck og Frank Pasmans 11/01/2016 (1)
- http://www.amphibianark.org/pdf/Husbandry/Diseases%20of%20amphibians.pdf – Christine L. Densmore og David Earl Green 07/01/2016 (2)
- http://amphibianark.org/pdf/Amphibian_Disease_Manual.pdf - Pessier, A.P. og J.R. Mendelson 11/01/2016 (3)
- http://www.umces.edu/sites/default/files/pdfs/oraa/Gentz-Medicineandsurgeryofamphibs.pdf – Edward J. Gentz 29/01/2016 (13)
- http://conservationevidence.com/individual-study/4849 – Cashins S.D., Alford R.A. & Skerrati L.F. 29/01/2016 (14)

Bøger

- Infectious Diseases of Wild Mammals, Elizabeth S. Williams and Ian K. Barker, Side 340 (4)

Personlige korrespondencer

- Benjamin Tapley, Teamleader and Head of Section at Herpetological Department, ZSL London Zoo (5)
- Åsa Preston, Research Technician at Amphibian Disease Laboratory, San Diego Zoo Conservation Center
- Mads Berthelsen, Dyrlæge ved København Zoologiske Have (6)
- Carsten Grøndahl, Dyrlæge ved København Zoologiske Have

Elektroniske korrespondancer

- Trine Hammer Jensen, Dyrlæge ved Ålborg Zoo (7)
- Niklas Skipper, Dyrepasserelev ved Krokodille Zoo (8)
- Kasper Jørgensen, Dyrlæge ved Den Blå Planet (9)
- Kristina Esmarch Lydholm, Dyrepasserelev ved Odense Zoo (10)
- Brian Bentzen, Dyrepasser ved Vissenbjerg Terrarium (11)
- Birgitte Pedersen, Dyrepasser ved Randers Regnskov (12)

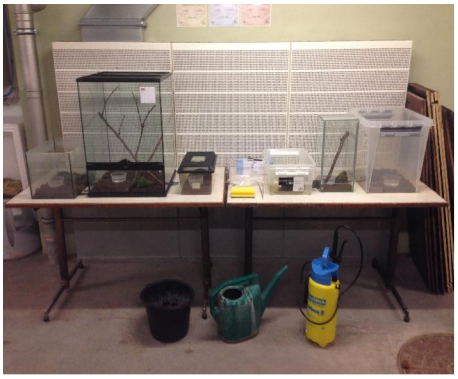
Bilag 1

Billeder af anvendt produkt:

(Glo-germ - UV synligt plastik pulver)

(Smitte tilført anlæg nr. 2 - tilført mellem hver forsøgsopstilling)

Billeder af opstilling:

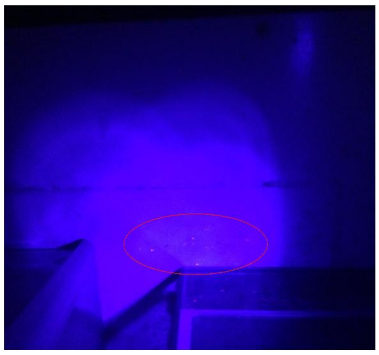


(Forsøgsopstilling med redskaber)

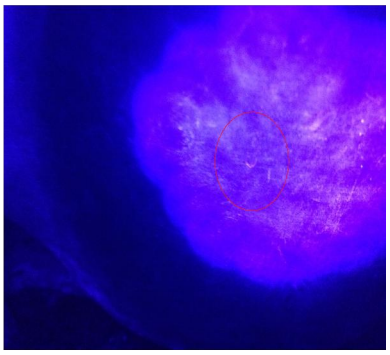
(Vask – arbejdsoverflade)

Billeder af smitte fra fast dyrepasser:

(Let smitte – sko)

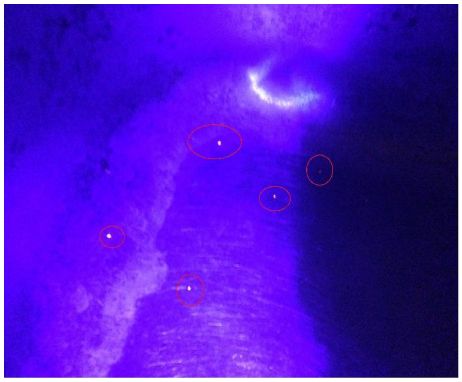


(Let smitte – bord)

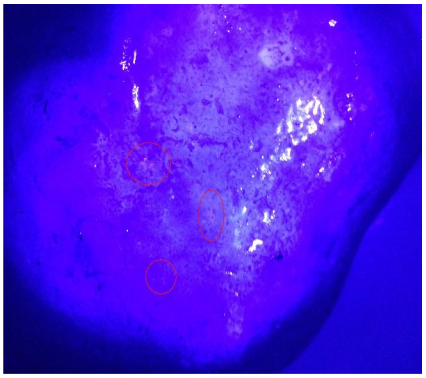


(Let smitte – vandkande)

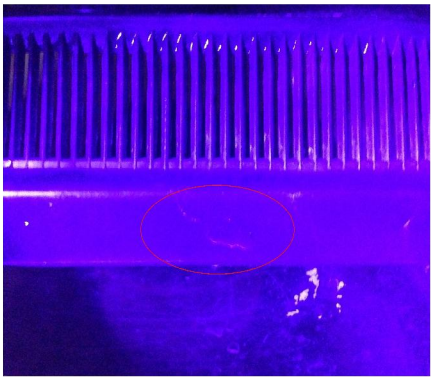
(Let smitte – duscher)



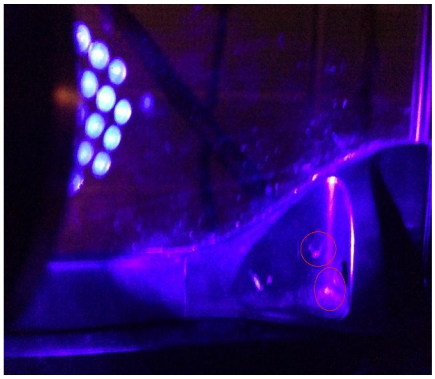
(Let smitte – vask)



(Let smitte – anlæg 3)

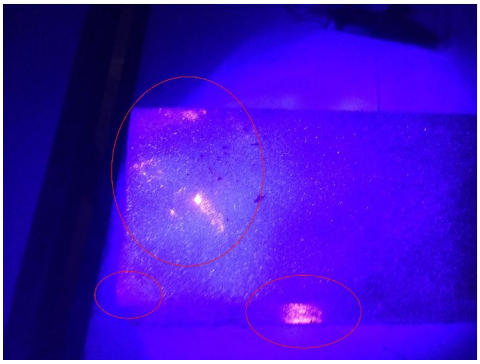


(Let smitte – anlæg 4)

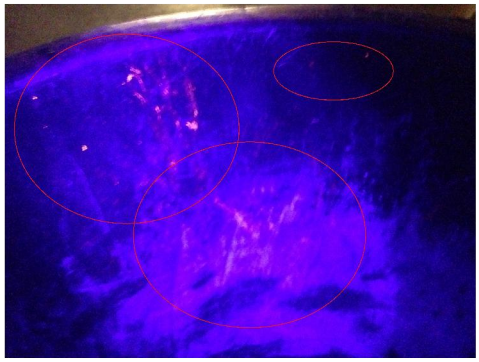


(Let smitte – anlæg 5)

(Let smitte – anlæg 6)

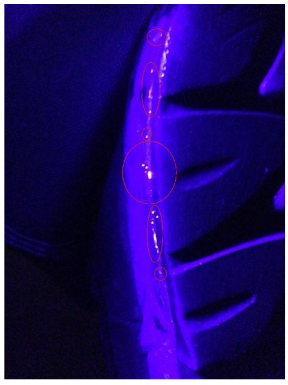


(Meget smitte – rengøringssvamp)

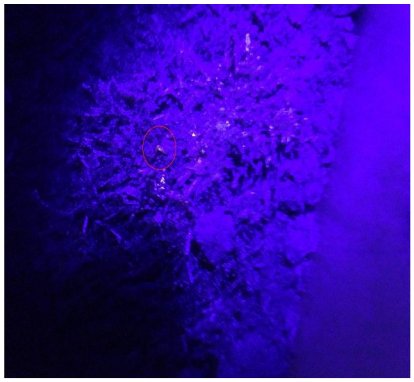


(Meget smitte – spand)

Billeder af smitte fra afløsende dyrepasser:

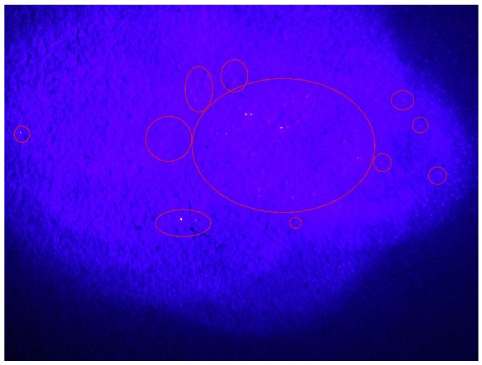


(Let smitte – sko)



Let smitte – anlæg 1)

(Let smitte – pose med foderdyr



(Meget smitte – gulv)

(Meget smitte – bord)