Zeitschrift: Acta Tropica

Herausgeber: Schweizerisches Tropeninstitut (Basel)

Band: 36 (1979)

Heft: 3

Artikel: Serologische Untersuchungen zur Epidemiologie von Reovirusinfektionen bei Menschen, Nutz- und Wildtieren in Tanzania

Autor: Munz, E. / Reimann, M. / Ackermann, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-312532

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Acta Tropica 36, 277–288 (1979)

Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie (Prof. J. Boch)
der Universität München, BRD

Serologische Untersuchungen zur Epidemiologie von Reovirusinfektionen bei Menschen, Nutz- und Wildtieren in Tanzania

E. Munz, M. Reimann, E. Ackermann

Summary

Title: Seroepidemiologic studies on reovirus infections of man, domestic and wild animals in Tanzania

2238 sera of bovines, 95 of goats, 251 of antelopes (various species), 143 of zebras and 11 of warthogs collected in Tanzania as well as 811 sera of men and females of the city and the region of Dar es Salaam were tested for haemagglutination inhibiting antibodies (Ab) to reovirus serotypes (St) 1, 2 and 3. Ab to St 1 resp. 2 could be detected in 24–39% of bovines, goats, antelopes and zebras, and in warthogs to 64%. In human beings the positive percentage was 60%. Ab to St 3 were most prevalent: Sera of domestic animals were positive in 70–84%, of wild animals in 77–100% and of the human population in 91%. These figures include the occurrence of Ab to one St alone as well as to more than one St. A further analysis showed, that Ab to St 3 are definitely dominant especially in sera of animals, whereas the simultaneous occurrence of Ab to all 3 St was more frequently observed in sera of human beings. Other Ab-type combinations were apparently of far less importance. It seems to be significant that the highest infection rate was found in humans (except zebras and warthogs) and that their contact to animals did not result in a higher Ab conversion rate as without such a possibility. The results were discussed under seroepidemiologic aspects and it is concluded that reovirus infections are facultative viral zoonoses.

Key words: reovirus antibodies; man; animals; Tanzania.

Reovirusinfektionen von Mensch und Säugetier schenkt man in der vergleichenden Infektionsmedizin zunehmend Beachtung, nehmen doch die Reo-

Korrespondenz: Prof. Dr. E. Munz, Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie, Leopoldstrasse 5, D-8000 München 40

viren insofern eine gewisse Sonderstellung ein, da sie keinerlei Wirtsspezifität erkennen lassen, ihre Infektketten noch vielfach unaufgeklärt sind und sie für die Erforschung der Pathogenität von Virus-Mutanten besonderes Interesse erwecken (Fields, 1972).

In der Regel überwiegen offensichtlich bei Mensch und Tier die subklinischen Verlaufsformen. Klinisch apparente Reovirusinfektionen sollen sich beim Menschen durch milde respiratorische und gastrointestinale Störungen äussern. Vor allem bei Säuglingen und Kleinkindern hat man eine derartige Symptomatik mit den Serotypen (ST) 1–3 in Verbindung gebracht, während bei Erwachsenen überwiegend nur ST 1– meist zusammen mit anderen Keimen (Jackson und Muldoon, 1973) – gefunden wurde. Thein und Epp (1978) führen dagegen auch ernstere Lungen- und Herzaffektionen von Erwachsenen auf Reovirusinfektionen zurück und weisen auf ein mögliches Zusammenwirken von Reo-, Influenza- bzw. ECHO-Viren hin.

Bei bestimmten Tierarten ist die Mitbeteiligung einzelner Serotypen an Erkältungskrankheiten, insbesondere bei Mischinfektionen bzw. Faktorenseuchen offensichtlich. So werden z. B. beim Rind besonders häufig und regelmässig in Herden, die an enzootischer Bronchopneumonie, der sogenannten Rindergrippe, erkrankt sind, die ST 1 und 2 nachgewiesen. Beim Hund sind Reoviren beim Zustandekommen des sogenannten «Zwingerhustens» und beim Pferd ebenfalls an respiratorischen Erkrankungen beteiligt.

Bei Mensch und Tier kommen die gleichen ST vor, es muss deshalb damit gerechnet werden, dass beide als Reservoir fungieren können.

Wem allerdings die Hauptrolle in der Epidemiologie der Reovirusinfektionen zukommt, ist noch ungeklärt, auch sind die Angaben über ihre geographische Verbreitung noch lückenhaft.

Die Inzidenz von Reovirusinfektionen bei verschiedenen Tierspezies in Tanzania ist bekannt (Munz et al., 1975). Diese Angaben sollten ergänzt und verglichen werden durch entsprechende Antikörpernachweise in der Bevölkerung, um damit einen Beitrag zur Epidemiologie der Reovirusinfektionen zu leisten.

Material und Methoden

Antikörpernachweis

Wir testeten Kaolin-vorbehandelte Seren auf hämagglutinationshemmende Antikörper (hah AK) gegen die Reovirus-ST 1–3 im Mikro-Hämagglutinations-Hemmungstest. Als Antigene verwendeten wir Zellkulturpassagen der Stämme Lang (ST 1), Jones (ST 2) und Dearing bzw. Abney (ST 3) (Einzelheiten der Technik siehe bei Munz et al., 1975).

Herkunft der Menschenseren

Die Seren von 370 meist schwangeren Mädchen und Frauen im Alter von 15–40 Jahren wurden 1973 in den sogenannten «Ante Natal Clinics» Temeke, Magomeni und Ilala der Aussenbezirke Dar-es-Salaams gewonnen. 441 Seren männlicher Probanden stammten von Jugendlichen und Männern gleichen Alters, die teils sogenannte «Dispensaries» an den genannten Orten auf-

suchten, teils stationäre Patienten des Muhimbili-Hospitals waren oder als gesunde Blutspender in die Rezeption der hämatologischen Abteilung des Hospitals kamen.

Aus technischen Gründen konnten dabei nur folgende zusätzliche Daten erfragt werden: Alter, Wohnort (Stadt/Dorf), direkter Kontakt mit Haustieren (ja – nein)[1].

Herkunft der Tierseren

Die Untersuchungen umfassten 2738 Tierseren, nämlich:
2238 von Rindern,
143 von Zebras,
95 von Ziegen,
11 von Warzenschweinen,
11 von Kongonis (Cokes Kuhantilope),
79 von Wildebeests (Weissbartgnu),
9 von Topis (Leierantilope),
57 von Impalas (Schwarzfersenantilope),
85 von Thomsongazellen,
4 von Elands (Elenantilope) und
6 von Waterbucks (Wasserbock).

1297 der Rinderseren stammten von Tieren aus den Grossräumen der Regionen rund um den Viktoriasee (West Lake, Shinyanga, Nzega und Mara), den Regionen Arusha, Dodoma, Morogoro und der Küstenregion Tanga. Die Tiere kamen alle im September und Oktober 1971 nach einer Transportzeit, die oft Wochen dauerte, in Dar-es-Salaam zur Schlachtung. Daten über den Gesundheitszustand der Tiere zum Zeitpunkt der Schlachtung standen uns nicht zur Verfügung. Nähere Angaben über das Alter, Geschlecht und den genauen Herkunftsbestand konnten ebenfalls nicht in Erfahrung gebracht werden, doch handelte es sich bei den Schlachtrindern um Tiere im Alter von ca. 2–8 Jahren. Weibliche Tiere überwogen zahlenmässig die männlichen bzw. kastrierten. Die Aufarbeitung der auf dem Schlachthof der Fa. Tanganjika-Packers gewonnenen Blutproben erfolgte in Central Veterinary Laboratory Dar-es-Salaam.

941 der Rinderseren wurden 1972 im Masailand auf insgesamt 27 namentlich bekannten Farmen gewonnen, es ist deshalb sowohl das Alter als auch das Geschlecht der Tiere bekannt[2].

251 Antilopenseren, 143 Zebraseren und 11 Warzenschweinseren stammten von Tieren, die in freier Wildbahn in der Serengeti lebten und zur Blutabnahme 1970 eingefangen wurden[2].

Die Blutentnahme für 95 Ziegenseren aus dem Distrikt Arusha erfolgte 1971 im Schlachthof Dar-es-Salaam. Angaben über das Alter und Geschlecht der Tiere können nicht gemacht werden.

Ergebnisse

Allgemeiner Überblick

Von 2238 Rinderseren wiesen gegen den ST 1 23,9%, gegen den ST 2 25,2% und gegen den ST 3 84,1% hah-Ak auf. In 30,5% der Ziegenseren konnten wir einen Serumantikörpertiter gegen den ST 1, in 27,4% gegen den ST 2 und in 70,5% gegen den ST 3 feststellen. Bei 27,3% der Zebraseren waren AK gegen den ST 1, bei 30,1% gegen den ST 2 und bei 95,8% gegen den ST 3 nachzuwei-

[1] Wir danken dem Direktor des Hospitals, Herrn Dr. Shaba, für die gewährte Arbeitsmöglichkeit, und für wertvolle technische Hilfe den damals am Zentralpathologischen Institut (Hämatolog. Abt.) tätig gewesenen Herren Dres. Dietzfelbinger und Brack sowie besonders Herrn Kiango.

[2] Für die Gewinnung und Aufarbeitung der Blutproben sowie für die zur Verfügungstellung der Seren gilt unser besonderer Dank den Herren Dres. D. Protz und C. Staak (damals Veterinary Investigation Centre Arusha, Tanzania).

Tabelle 1. Vorkommen hämagglutinationshemmender Antikörper gegen die Reovirus-Serotypen 1, 2, 3 in Seren von Menschen und verschiedener Tierspezies

Spezies und Anzahl der Seren	Antikörpernachweis			
	negative Seren	positive Seren		
		Serotyp 1	Serotyp 2	Serotyp 3
Rind 2238	377 (16,8%)	537 (23,9%)	561 (25,2%)	1837 (84,1%)
Ziege 95	25 (26,3%)	29 (30,5%)	26 (27,4%)	67 (70,5%)
Antilopen-Arten 251	51 (20,3%)	97 (38,6%)	98 (39,0%)	194 (77,3%)
Zebra 143	6 (4,1%)	39 (27,3%)	43 (30,1%)	137 (95,8%)
Warzenschwein 11 ...	0	7 (63,6%)	7 (63,6%)	11 (100%)
Mensch 811	56 (6,9%)	484 (59,66%)	475 (58,58%)	742 (91,49%)

sen. In sämtlichen Warzenschweinseren ermittelten wir hah-AK gegen den ST 3, in jeweils 7 dieser Seren AK gegen die ST 1 und 2. Gegen den ST 1 zeigten 38,6%, gegen den ST 2 39,0% und gegen den ST 3 77,3% der Antilopenseren einen hah-AK-Titer. Hier sind noch folgende Einzelheiten erwähnenswert:

Hah-AK gegen alle drei ST waren in allen 4 Elandseren nachzuweisen. AK gegen die ST 1 bzw. 2 ermittelten wir in 56,2% der Impalaseren, in 54,9% der Seren von Thomsongazellen, in 36,4% der Kongoniseren, in 21,5% der Wildebeestseren und in 1 Topiserum. Frei von AK gegen den ST 1 waren die 6 untersuchten Wasserbockseren. 45,5% der Kongoniseren, 50,0% der Wasserbockseren, 75,3% der Seren der Thomsongazellen, 81,0% der Wildebeestseren und 88,9% der Topiseren hatten hah-AK gegen den ST 3.

Nur 6,9% der 811 Menschenseren waren AK-frei. Gegen ST 1 ermittelten wir 59,6%, gegen ST 2 58,3% und gegen ST 3 sogar 91,5% positive Sera. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Spezielle Verhältnisse

Beziehung zwischen der Häufigkeit des Antikörpernachweises und der regionalen Herkunft der Rinderseren. – In seinem geographischen Verteilungsmuster lässt sich im Vorkommen der AK gegen die einzelnen ST keine Gesetzmässigkeit erkennen, sieht man davon ab, dass hah-AK gegen den ST 3 in allen Rinderseren stets besonders häufig, bei den Tieren des Landesinneren sogar bis zu 100% nachweisbar waren. Hah-AK gegen die ST 1 bzw. 2 waren dagegen weit weniger stark verbreitet. Wir fanden zwischen 10 und 33% positive Seren.

Häufigkeit des Antikörpernachweises in Relation zu Alter und Geschlecht bei 941 Rindern aus dem Masailand und 811 Menschen aus der Gegend von Dar-es-Salaam. – Es zeigte sich bei den Tieren, dass mit dem Alter die Anzahl positiver Seren stieg. So nahm die prozentuale Verbreitung hah-AK gegen den ST 1 von 16,9% bei 301 Tieren bis zu einem Jahr, über 22,5% bei 244 Tieren im Alter von 1–2 Jahren, bis zu 34,3% bei 396 Tieren, die älter als 2 Jahre waren, zu. Beim

ST 2 verhält sich der prozentuale Anstieg positiver Seren sehr ähnlich. AK gegen den ST 3 konnten wir in der jüngsten Tiergruppe bei 67,4% der Seren, in der Tiergruppe «1–2 Jahre alte Tiere» bei 78,3% und bei den Tieren, die älter als 2 Jahre waren, in 85,4% der untersuchten Seren nachweisen.

Darüber hinaus fanden wir, dass bei allen Altersgruppen gegenüber dem ST 3 wesentlich höhere AK-Titer ausgebildet werden als gegenüber den beiden anderen Serotypen. Bei allen ST nimmt mit zunehmendem Alter der Tiere der Prozentsatz der Seren mit höheren AK-Titern zu.

Bei den Menschenseren liess sich eine altersabhängige Zunahme dagegen nur bei AK gegen die ST 1 und 2 bei männlichen Probanden feststellen. Hier stiegen die Prozentsätze der ST 1-AK von 52,6 bei den unter Zwanzigjährigen auf 64 bei den über Dreissigjährigen, die ST 2-AK von 37 auf ebenfalls 64.

Durchschnittlich war das Vorkommen von hah-AK gegen alle 3 ST bei 628 weiblichen Tieren um etwa 5% grösser als bei 313 männlichen Tieren. Bei ersteren fanden wir in 179 (28,5%) AK gegen ST 1, in 183 (29,1%) AK gegen den ST 2 und in 500 (79,6%) AK gegen den ST 3. Bei den Seren der weiblichen Tiere war zudem der prozentuale Anteil höherer AK-Titer grösser als bei den männlichen Tieren. Bei den Menschenseren waren 56% der 370 Seren weiblicher Personen sowohl gegen ST 1 als auch gegen ST 2 und 93% gegen ST 3 positiv. Die korrespondierenden Werte von 441 Seren männlicher Personen betragen 63,61 bzw. 90,5%, sie demonstrieren damit ein gegenteiliges Verhalten als die Rinderseren.

Häufigkeit des Auftretens von hah-AK gegen nur einen ST oder gleichzeitig gegen mehrere Reovirus-ST. – Von 2238 Rinderseren reagierten 377 (16,8%) im HAH-Test negativ. In 1229 (54,9%) Seren fanden wir AK gegen den ST 3, in 446 (19,9%) Seren traten gemeinsam AK gegen die ST 1, 2 und 3 auf, in 94 (4,2%) Seren konnten wir AK gegen die ST 2 und 3, in 68 (3,0%) Seren AK gegen die ST 1 und 3, in 13 (0,6%) Seren AK gegen die ST 1 und 2, in 10 (0,4%) Seren AK gegen den ST 1 und in nur 8 (0,35%) Seren AK gegen den ST 2 nachweisen.

Nur eine unbedeutende Anzahl der Ziegen-, Antilopen- und Zebraseren enthielten AK gegen die ST-Kombinationen 1 und 2 bzw. 2 und 3 bzw. 1 und 3, gegen die ST 1 und 2 allein waren alle Seren negativ. Gegen den ST 3 allein waren bei den Ziegenseren 41%, bei den Antilopen 40,2% und bei den Zebraseren 64,3% positiv. Die AK-Kombination 1, 2 und 3 ermittelten wir (in gleicher Reihenfolge) zu 23,1, 35,9 und 25,9%. Bei den Menschenseren fanden wir folgende AK-Kombinationen: Gegen alle 3 ST reagierten 454 (56%) der Seren, gegen ST 1 und 2 waren es nur 9 (1,1%), gegen ST 1 und 3 20 (2,5%) und gegen ST 2 und 3 13 (1,6%) der Seren. Nur gegen ST 1 positiv waren 0,5%, allein gegen ST 3 dagegen 33% der Seren. Gegen ST 2 allein fanden wir keine hah-AK.

Beziehungen zwischen dem Geschlecht der menschlichen Serumspender, ihrer Kontaktmöglichkeit zu Nutztieren und den hah-AK-Titern ihrer Seren. – Von 441 männlichen Probanden verneinten 69% einen Kontakt zu Nutztieren, 31% bejahten einen solchen. Von ersteren besassen 194 (64%) AK gegen ST 1, 188 (62%) gegen ST 2 und 274 (90%) gegen ST 3. Die Zahlen für die AK-Kombina-

Tabelle 2. Vorkommen hämagglutinationshemmender Antikörper gegen die Reovirus-Serotypen (ST) 1, 2 und 3 unter Berücksichtigung des Geschlechts und der Kontaktmöglichkeit untersuchter Personen zu Nutztieren

Anzahl der Seren und Geschlecht der Personen	Tierkontakt-möglichkeit und Anzahl der Personen	Antikörper gegen									
		ST 1		ST 2		ST 3		mehrere Serotypen			
		neg.	pos.	neg.	pos.	neg.	pos.	ST 1/2	ST 1/3	ST 2/3	ST 1/2/3
370 weiblich	nicht vorhanden bei 213 (57,57%)	99 (46,5%)	114 (53,5%)	98 (46,0%)	115 (54,0%)	12 (5,6%)	201 94,3%)	2 (0,9%)	4 (1,9%)	6 (2,8%)	108 (50,7%)
	vorhanden bei 157 (42,43%)	64 (40,8%)	93 (59,2%)	65 (41,4%)	92 (58,6%)	15 (9,5%)	142 (90,4%)	2 (1,3%)	3 (1,9%)	2 (1,3%)	86 (54,8%)
441 männlich	nicht vorhanden bei 304 (68,92%)	110 (36,2%)	194 (63,8%)	116 (38,1%)	188 (61,8%)	30 (9,8%)	274 (90,1%)	3 (1,0%)	8 (2,6%)	3 (1,0%)	182 (59,9%)
	vorhanden bei 137 (31,07%)	54 (39,4%)	83 (60,6%)	57 (41,6%)	80 (58,4%)	12 (8,8%)	125 (91,2%)	2 (1,5%)	5 (3,6%)	2 (1,5%)	78 (56,9%)

tionen lauten: Gegen ST 1 und 2 bzw. 2 und 3 jeweils 1%, gegen 1 und 3 2,6% und gegen alle Serotypen 60%. Die Prozentsätze der 137 männlichen Bezugspersonen, bei denen Kontakt zu Nutztieren bestand, unterschieden sich nicht signifikant von obigen Angaben.

Bei 213 (57,6%) der Serumspenderinnen bestand kein Kontakt zu Nutztieren, 157 (42,4%) hatten einen solchen. Wir konnten folgende AK-Befunde (Nichtkontakt: Kontakt) erheben: Gegen ST 1 53 : 59%, bei ST 2 54 : 58% und beim ST 3 94 : 90%. Bei den AK-Kombinationen zeigte sich ebenfalls ein dem Männerkollektiv vergleichbares Bild (vgl. Tab. 2). Ein erheblicher Unterschied der Ergebnisse von Stadt- und Landbewohnern war nicht erkennbar.

Diskussion

Untersuchungen aus aller Welt beweisen, dass bei der Entstehung respiratorischer Erkrankungen der Haustiere Reoviren beteiligt sein können. Es hat sich aber auch erwiesen, dass diese Erreger weit mehr klinisch inapparente Verlaufsformen als eindeutig definierbare Krankheitsbilder bedingen. Dies trifft insbesondere für Reovirus-Infektionen des Menschen zu (Stanley, 1977). Der prozentuale Anteil der Reovirus-ST am Infektionsgeschehen, rückwirkend ermittelt aus dem Nachweis hah-AK, ist allerdings entsprechend der unterschiedlichen geographischen Herkunft der Seren von Spezies zu Spezies erheblichen Schwankungen unterworfen:

Vincent et al. (1970) fanden in Seren algerischer Rinder häufiger hah-AK gegen den ST 3 als gegen die ST 1 und 2. Rosen und Abinanti (1960) dagegen ermittelten in den USA beim Rind in 59% ihrer untersuchten Seren AK gegen den ST 1, in knapp 30% AK gegen den ST 3 und in nur 5% der Seren AK gegen den ST 2.

Wizigmann (1972) und Reinhardt (1972) stellten in der BRD in Rinderseren AK gegen den ST 1 zu 52%, gegen den ST 2 zu 22% und gegen den ST 3 zu 18% fest.

In Pferdeseren aus der BRD, Holland, Belgien und England ermittelten Bachmann et al. (1972) sowie Thein und Mayr (1974) eine eindeutige Dominanz von AK gegen ST 3 (>50%), gefolgt von AK gegen ST 1 (>20%). Der ST 2 scheint dagegen nur eine untergeordnete Rolle als Erreger respiratorischer Pferdeerkrankungen zu spielen.

Bibrack und Wunderlich (1972) wiesen in 47,8% ihrer untersuchten Schweineseren AK gegen den ST 1, in 30,8% gegen den ST 2 und in 68% der Seren AK gegen den ST 3 nach.

In Schafseren konnten McFerran et al. (1973) in Nordirland, Stanley et al. (1964) in Australien eine eindeutige Dominanz von AK gegen den ST 3 nachweisen. Nach Yang et al. (1978) überwiegen auf Taiwan bei Affen, Büffeln, Schweinen, Kaninchen, Meerschweinchen und Mäusen AK gegen ST 3, bei Ziegen, Hunden und Ratten solche gegen ST 1.

Die Untersuchungen von Schmidt et al. (1965), Rosen (1968) und Stanley et al. (1964) bestätigen die weite Verbreitung von Reovirusinfektionen unter der Bevölkerung in verschiedenen Erdteilen.

Schmidt et al. (1965) fanden in der DDR beim Menschen in 87,9% der untersuchten Seren AK gegen den ST 2. Nach Stanley et al. (1964) dominieren in Australien mit 79–92% die AK gegen St 1. Thein und Epp (1978) konnten für die bayerische Bevölkerung eine klare Dominanz von ST 3-AK

(90–94% der positiven Reagenten) nachweisen. AK gegen die ST 1 und 2 fanden sich nur in 40–50% der untersuchten Seren.

Anderson und Mufson (1972) fanden bei dem in Kenya lebenden Turkanastamm dagegen nur ein sehr geringes Vorkommen von AK gegen die Reovirus-ST 1 (13,7%) und 2 (12,2%) bei einem völligen Fehlen von AK gegen den ST 3. Sie begründen dies mit der isolierten Lebensweise dieses Eingeborenenstammes. Bei keinem anderen von der Zivilisation wenig beeinflussten Volksstamm konnte bisher eine noch geringere Durchseuchung festgestellt werden, Brown und Taylor-Robinson (1966) hatten nämlich bei Hottentotten, Eskimos und Mikronesiern wesentlich höhere Antikörperraten festgestellt.

Die zitierten AK-Befunde bei verschiedenen Tierspezies von Tanzania sind Teil einer früheren Arbeit (Munz et al., 1975). Die damals erhobenen Befunde sollten in direkte Relation gesetzt werden mit den nunmehr vorliegenden Ergebnissen zum Vorkommen hah-AK in der Bevölkerung von Dar-es-Salaam und Umgebung, um damit einen Beitrag zur Epidemiologie von Reovirusinfektionen zu leisten.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass bei Mensch und Tier hah-AK gegen den ST 3 weitaus am häufigsten vorkamen, während die gegen die ST 1 bzw. 2 gerichteten AK weniger oft nachgewiesen wurden. So hatten von 2238 Rindern 23,9% AK gegen den ST 1, 25,2% AK gegen den ST 2 und 84,1% AK gegen den ST 3. Bei den Menschenseren ermittelten wir dagegen wesentlich höhere Prozentsätze (59,6 bzw. 58,3 bzw. 91,5%).

In seinem geographischen Verteilungsmuster lässt das Vorkommen hah-AK gegen die einzelnen ST bei Rinderseren keine Gesetzmässigkeit erkennen. Auffällig ist jedoch, dass AK gegen den ST 3 bei Rindern aus den Distrikten des Landesinneren mit über 90% äusserst gehäuft auftreten. Nahegelegene Sumpfgebiete lassen auf eine stärkere Verbreitung von Moskitos schliessen. Nach Miles et al. (1965) ist gerade beim Reovirus-ST 3 eine mögliche Übertragung durch Moskitos nicht auszuschliessen.

Dagegen hatten Rinder der Gebiete Arusha, West Lake und Masailand nur zu 70–80% AK gegen diesen ST, doch fanden wir gerade in den Rinderseren dieser Gebiete mit 26,7–29,9% die höchste Verbreitung von hah-AK gegen den ST 1 und mit 24,3–32,2% gegen den ST 2. Die Parallelität dieser Ergebnisse kann bei der antigenen Verwandtschaft der beiden ST durch jeweils heterologe und homologe Antikörperantworten auf den gerade infizierenden ST hin zurückzuführen sein.

Eine Aufgliederung der serologisch positiven Reagenten von 941 Seren von Rindern aus dem Masailand nach Altersgruppen lässt erkennen, dass mit zunehmendem Alter der Tiere die Verbreitung hah-AK gegen alle drei ST kontinuierlich zunimmt.

So stehen beim ST 1 bei der jüngeren Tiergruppe (bis zu 1 Jahr alte Tiere) 16,9% positive Reagenten 34,3% der ältesten Tiergruppe gegenüber, beim ST 2 ist das Verhältnis 20,3% gegenüber 34,3% und beim ST 3 fanden wir unter den jüngeren Tieren 67,4% positive Reagenten im Vergleich zu 85,4% bei den Tieren, die älter als zwei Jahre waren.

Wizigmann (1972) verglich in der BRD Jungrinder im Alter von ⅓ bis 1 Jahr mit über 7 Jahre alten Tieren und fand bezüglich der Häufigkeit des Antikörpernachweises ein Verhältnis von 29% bei Jungtieren zu 60% bei älteren Tieren beim ST 1, von 20 : 42% beim ST 2 und von 12 : 56% beim ST 3.

In unseren Untersuchungen steigt mit zunehmender Häufigkeit des Antikörpernachweises in Seren älterer Rinder gleichzeitig auch die Anzahl der Seren mit hah-AK-Titern, die über 1:40 liegen. Wahrscheinlich ist dies die Folge einer stillen Feiung bzw. wiederholter Reinfektionen. Zum anderen könnte eine verstärkte Antikörperbildung auf die Möglichkeit der Existenz und Wirkung persistierender, noch infektiöser Virus-Antikörper-Komplexe zurückzuführen sein (Hugget et al., 1972). Eine weitere Hypothese zur Erklärung bietet die Beobachtung von Fields (1972), nach der besonders Reovirus-3-Mutanten zu einer persistierenden Infektion neigen und dadurch andauernd die Bildung von Antikörpern provozieren.

Bei den Menschenseren konstatierten wir nur ein vermehrtes Vorkommen der AK gegen ST 1 und 2 bei über dreissigjährigen Männern gegenüber zwanzigjährigen.

Bei den Rinderseren aus dem Masailand war auch das Geschlecht der Tiere bekannt. Im Durchschnitt war die Anzahl positiver Seren gegen alle drei ST bei den weiblichen Tieren um 5% höher als bei den Seren männlicher Tiere. Ausserdem waren Seren mit AK-Titern, die über 1:40 lagen, unter den weiblichen Tieren weit häufiger nachzuweisen als unter den männlichen.

Gravidität, Laktation und hormonelle Dysfunktionen prädisponieren weibliche Tiere für Faktorenerkrankungen, zu denen auch Reovirusinfektionen zu rechnen sind. Da die Haltungsbedingungen der Rinder Tanzanias sich wesentlich von denen in gemässigten Zonen unterscheiden, dürften dort noch zusätzliche Stressoren, wie z. B. extreme Klimaeinflüsse und ungenügende Ernährung zum Entstehen von Infektionskrankheiten beitragen. Nach Abinanti (1963) ist das vermehrte Auftreten von Reovirusinfektionen abhängig von Regen- und Kälteperioden.

Für die weibliche Bevölkerung scheinen solche Faktoren keinen Einfluss zu haben, da wir die AK-Typen 1 oder 2 bei männlichen Personen häufiger fanden als bei Frauen.

Unter den Ziegenseren aus dem Distrikt Arusha konnten in 30,5% der Seren AK gegen den ST 1, in 27,4% AK gegen den ST 2 und in 70,5% AK gegen den ST 3 nachgewiesen werden. Beim ST 3 war dies zwar gleichzeitig der niedrigste prozentuale Durchseuchungsgrad aller untersuchten Tierspezies, doch konnten wir gerade in den Ziegenseren die höchsten durchschnittlichen AK-Titer (arithmetische Werte) sowohl beim ST 1 (1:45,8) als auch bei den ST 2 (1:57,6) und 3 (1:84,9) nachweisen.

Das höchste Vorkommen hah-AK ermittelten wir unter Antilopen, Zebras und Warzenschweinen. So fanden wir in allen Warzenschwein-, in 95,8% der Zebra- und in 77,3% der Antilopenseren hah-AK gegen den ST 3, AK gegen den ST 2 zeigten 63,6% der Warzenschwein-, 39% der Antilopen- und 30,1% der Zebraseren. Gegen den ST 1 gerichtete AK traten ebenfalls in 63,6% der Warzenschwein-, in 38,6% der Antilopen- und in 27,3% der Zebraseren auf.

Die durchschnittlichen AK-Titer (arithmetisches Mittel) der Wildtierseren lagen bei den ST 1 und 2 zwischen 1:16 und 1:26, beim ST 3 zwischen 1:44 und 1:67. Diese Werte entsprechen denen der Rinderseren, sie liegen jedoch erheblich unter den Durchschnittstitern der Ziegenseren.

Zur stärkeren Durchseuchung der Wildsäugetiere gegenüber Nutztieren können derzeit nur Hypothesen geäussert werden. Offenbar ist das epidemio-

logische Geschehen bei Reovirusinfektionen unter Wildtieren anderen Voraussetzungen unterworfen. Denkbar sind synergistische Einflüsse von Ekto- (Zekkenbefall?) und Endoparasitosen bzw. anderen persistierenden Virusinfektionen und für den 100%igen Durchseuchungsgrad der Warzenschweine deren Lebensweise. Die relativ hohe Resistenz der Reoviren gegenüber Umwelteinflüssen erleichtert ihre Aufnahme in aktiver Form aus der kontaminierten Umgebung (Erde, Wasser).

Auch bei verschiedensten Affenspezies der Alten und Neuen Welt (Wildfänge und Labortiere) sind AK nachweisbar, doch scheint die Durchseuchung insgesamt eine geringere zu sein. AK gegen ST 3 waren noch am häufigsten verbreitet, allerdings ist das AK-Muster gegenüber einem oder mehreren ST nicht einheitlich. Auffallend war das Fehlen von AK gegen ST 1 und 2 im Serum von südamerikanischen Affen (Kalter und Heberling, 1971a und b).

Erstaunlich ist, dass zwischen der prozentualen Häufigkeit des Vorkommens hah-AK gegen die drei Reovirus-ST unter Warzenschweinen in Tanzania und der Verbreitung dieser AK unter Schweinen in der BRD, die in Massentierhaltungen lebten, keine Unterschiede bestehen. Offensichtlich ist die Beteiligung der drei ST am Infektionsgeschehen gleich, wenn auch in der BRD geringere Durchseuchungsgrade festgestellt wurden.

Nach den Ergebnissen unserer Untersuchungen entsprechen der Prozentsatz positiver Zebraseren und die Beteiligung der drei ST am Infektionsgeschehen den von Bachmann et al. (1972) erhobenen Befunden bei Pferden in der BRD, wenn auch hier eine geringere Durchseuchung festgestellt wurde.

Bei der Aufschlüsselung aller positiven Seren nach der Häufigkeit des Auftretens hah-AK gegen nur *einen* ST wird deutlich, dass bei der Bevölkerung und allen Tierspezies überwiegend AK gegen den ST 3 auftraten (ca. 33% bei den Menschen-, 54,9% bei den Rinder-, 41% bei den Ziegen-, 40,2% bei den Antilopen- und 64,3% bei den Zebraseren). Ausgesprochen selten fanden wir Seren, die nur gegen ST 1 positiv waren, während nur gegen ST 2 gerichtete AK nicht diagnostiziert wurden. Das *gemeinsame* Vorkommen hah-AK gegenüber allen drei ST wurde in 19,9% der Rinder-, in 23,1% der Ziegen-, 35,9% der Antilopen- und in 25,9% der Zebraseren, dagegen in 56% der Menschenseren festgestellt. Andere mögliche AK-Kombinationen spielten nur eine untergeordnete Rolle.

Es konnte nicht geklärt werden – schon wegen der Unmöglichkeit, Serumpaare zu testen –, inwieweit die AK-Reaktionen gegen 1 oder mehrere ST die Folgen einer monospezifischen Reovirusinfektion sind oder ob ihnen nicht auch heterospezifische Mitreaktionen zugrunde liegen. Dies scheint nach Kalter und Heberling (1971b) besonders bei der AK-Kombination gegen ST 1 und 2 aufgrund der breiteren immunogenen Wirksamkeit von ST 1 möglich zu sein.

In Rinderseren aus Nordafrika sowie in Schweineseren aus der BRD hat man dagegen Kombinationen der AK-Typen 1 und 2, 1 und 3 sowie 2 und 3 weitaus häufiger angetroffen. Bei Pferden überwog die AK-Kombination 1 und 3 (Thein und Mayr, 1974). Die Ursache dieser unterschiedlichen Verhältnisse ist noch unbekannt.

Unsere Untersuchungen zeigen, dass Reovirusinfektionen beim Menschen

und bei Nutz- und Wildtieren in Tanzania sehr häufig sein müssen. Ihr serologisch indirekter Nachweis lässt jedoch noch keine Aussage über die Beteiligung dieser Erreger an apparenten respiratorischen Erkrankungen zu – diesbezügliche anamnestische Erhebungen waren nicht möglich –, da Reovirusinfektionen meist klinisch inapparent verlaufen. Man diskutierte, dass Reoviren von Tieren auf Menschen übertragen werden. Infolge mangelnder Wirtsspezifität der Reoviren kann prinzipiell jedoch jedes infizierte Individuum als potentielles Reservoir sowohl für Artgenossen als auch für artfremde Spezies angesehen werden. Mensch und Tier dürften sich gegenseitig infizieren, wobei kontaminierte Abwässer und Gewässer in der Nähe menschlicher und tierischer Ballungszentren wohl als ein wesentlicher Ausgangspunkt für Infektionen zu betrachten sind. In diese Richtung weisen die von Knocke et al. (1967) bei routinemässigen Wasseruntersuchungen in Niedersachsen erhobenen Befunde: Aus 382 Abwasserproben wurden 130 Reovirusstämme isoliert, ein Beweis für die massenhafte Ausscheidung von Reoviren über die Fäzes.

Auch unsere Befunde, die sich aus dem Vergleich des Vorkommens von Antikörpern bei männlichen und weiblichen Personen aus Stadt und Land bzw. mit oder ohne Kontakt zu Nutztieren ergaben, sprechen für diese Ansicht: Überraschenderweise traten nämlich keine wesentlichen Unterschiede auf. Man hätte erwarten können, dass bei Personen mit Tierkontakt eine höhere Durchseuchungsrate feststellbar gewesen wäre. Als einen wichtigen Hinweis für die Aufdeckung möglicher Infektketten betrachten wir nicht nur den Nachweis erheblich höherer Prozentsätze positiver Seren gegen ST 1 und 2 bei der Bevölkerung im Vergleich zu den Ergebnissen von allen Tierspezies (ausser Warzenschwein), sondern auch generell eine höhere Durchseuchung. Der Infektionsdruck geht demnach nicht von diesen aus. Der wichtigste Infektionsmodus für Reoviren scheint deshalb nicht der intranasale oder intratracheale Weg bzw. der direkte Kontakt zwischen infizierten und empfänglichen Individuen zu sein. Wahrscheinlicher ist, dass der peroralen Aufnahme erregerhaltigen Wassers (Stanley, 1977) die grösste Rolle für die Verbreitung der Reoviren zukommt, erleichtert durch ihre ausserordentliche Resistenz gegenüber Umwelteinflüssen. Dies würde die Einstufung der Reoviren als fakultative Zoonoseerreger unterstützen, an deren weltweitem häufigen Vorkommen nicht zu zweifeln ist, sieht man von einzelnen zivilisationsfernen Biotopen ab.

1 Abinanti F. R.: Respiratory disease viruses of cattle and observations on reovirus infections of cattle. Amer. Rev. resp. Dis. *88*, 290–305 (1963).

2 Anderson N., Mufson M. A.: Viral antibody among the turkana people of nothern Kenya. Trop. geogr. Med. *24*, 168–177 (1972).

3 Bachmann P. A., Härtel G., Thein P., Bibrack B., Mayr A.: Über das Vorkommen und die Verbreitung von Virusarten beim Pferd in der BRD, die bei respiratorischen Erkrankungen mitbeteiligt sein können. Zbl. Vet.-Med. B *19*, 801–813 (1972).

4 Bibrack B., Wunderlich P. M.: Serologische Untersuchungen über das Vorkommen und die Verbreitung von Reovirusinfektionen in bayerischen Schweinebeständen. Zbl. Vet.-Med. B *19*, 190–198 (1972).
5 Brown P. K., Taylor-Robinson D.: Respiratory virus antibodies in sera of persons living in isolated communities. Bull. Wld Hlth Org. *34*, 895–904 (1966).
6 Fields B. N.: Genetic manipulation of reovirus – a model for modification of disease? New Engl. J. Med. *287*, 1026–1033 (1972).
7 Hugget D. O., Rodriguez J. E., McKee A. P.: Infectious antibody-reovirus complex. Infect. Immun. *6*, 996–1002 (1972).
8 Jackson G. G., Muldoon R. L.: Viruses causing common respiratory infection in man. IV. Reoviruses and adenoviruses. J. infect. Dis. *128*, 814–833 (1973).
9 Kalter S. S., Heberling R. L.: Comparative virology of primates. Bacteriol. Rev. *35*, 310–364 (1971a).
10 Kalter S. S., Heberling R. L.: Reovirus antibody in primates. Amer. J. Epidemiol. *93*, 403–412 (1971b).
11 Knocke K.-W., Pittler H., Höpcken W.: Nachweis von Reoviren in Abwässern. Zbl. Bakt., I. Abt. Orig. *203*, 417–421 (1967).
12 McFerran J. B., Nelson R., Clark J. K.: Isolation and characterization of reoviruses isolated from sheep. Arch. ges. Virusforsch. *40*, 72–81 (1973).
13 Miles J. A. R., Austin F. J., MacNamara F. N., Maguire T.: Isolation of reovirus type 3 from mosquitoes and from bird bloods from South Westland. Proc. Univ. Otago med. Sch. *43*, 27–29 (1965).
14 Munz E. K., Ackermann E., Reimann M., Protz D.: Occurrence of haemagglutination inhibiting antibodies against the reovirus serotypes 1, 2 and 3 in sera from domestic and wild animals from different parts of Tanzania. Bull. anim. Hlth Prod. Afr. *23*, 11–37 (1975).
15 Reinhardt G.: Untersuchungen über das Vorkommen von Reoviren bei Rindern in Süddeutschland. Vet. Med. Diss., Univ. München 1972.
16 Rosen L., Abinanti F. R.: Natural and experimental infection of cattle with human types of reovirus. Amer. J. Hyg. *71*, 250–257 (1960).
17 Rosen L.: Reoviruses. In: Virology Monographs Vol. 1. Springer-Verlag, Wien 1968.
18 Schmidt N. J., Tauchnitz C., Kühn O.: Untersuchungen über das Vorkommen haemagglutinationshemmender Antikörper gegen die Reovirustypen 1 und 2 in der Bevölkerung. Z. Hyg. Infekt.-Kr. *150*, 269–279 (1965).
19 Stanley N. F.: Diagnosis of reovirus infections: comparative aspects. In: E. Kurstak and C. Kurstak: Comparative diagnosis of viral diseases, Vol. 1, p. 385. Academic Press, New York/San Francisco/London 1977.
20 Stanley N. F., Leak P. J., Grieve G. M., Perret D.: The ecology and epidemiology of reovirus. Aust. J. exp. Biol. med. Sci. *42*, 373–384 (1964).
21 Thein P., Epp Ch.: Serologische Untersuchungen zum Vorkommen von Infektionen mit Reoviren beim Menschen. Münch. med. Wschr. *120*, 1385–1386 (1978).
22 Thein P., Mayr A.: Untersuchungen über die Bedeutung von Reovirus-Infektionen für respiratorische Erkrankungen beim Pferd. Zbl. Vet.-Med. B *21*, 219–233 (1974).
23 Vincent J., Soph A., Pascal R.: Les réovirus des bovins dans la région d'Alger. Isolement et résultats sérologiques. Arch. Inst. Pasteur d'Algérie *48*, 151–162 (1970).
24 Wizigmann G.: Untersuchungen über Ätiologie, Epidemiologie und Bekämpfung der Rindergrippe. Vet. med. Habil., Univ. München 1972.
25 Yang Y.-F., Yang S.-C., Tai F.-H.: Reovirus antibodies among animals in Taiwan. Chin. J. Microbiol. *9*, 1–4 (1978).