

Mit. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 7 (1985) 135–141

Tropical Disease Research Institute, College of Veterinary Medicine, University of the Philippines (Vorstand: H. K. Dennig), Institut für Vergleichende Tropenmedizin und Parasitologie, Universität München (Vorstand: R. Gothe)

Untersuchungen zur Trypanosomiasis beim Javaner-Affen (*Macaca fascicularis*, Raffles 1821) auf den Philippinen*

H. K. Dennig und F. Karcher

* Förderung der Arbeiten durch die Stiftung Volkswagenwerk

Einleitung

Die Trypanosomiasis von Mensch und Tier stellt auf den Philippinen und im übrigen südostasiatischen Raum kein beherrschendes medizinisches oder veterinärmedizinisches Problem dar.

Bei Haustieren ist die durch *Trypanosoma evansi* verursachte Surra die einzige Trypanosomose von wirtschaftlicher Bedeutung. Sie ist weit verbreitet und führt bei Pferd und Hund, gelegentlich auch bei Wasserbüffel und Rind zur akuten oder chronischen Erkrankung.

Die Trypanosomiasis des Menschen wurde in Südostasien bisher nur aus Malaysia berichtet. Insgesamt kamen 3 Fälle zur Beobachtung.

JOHNSON (1933) beschrieb die Trypanosomeninfektion eines Kindes, die sich durch hochgradige Parasitämie, Anämie und Fieber auszeichnete. Eine Übertragung des Parasiten auf Ratten oder Kulturmedien gelang nicht. Aufgrund seiner morphologischen Ähnlichkeit mit *T. lewisi*, einer für Ratten spezifischen Trypanosomenart, ordnete sie der Verfasser dieser Spezies zu. BRUMPT (1949) und WEINMAN (1970) äußerten Zweifel an der Artbestimmung und vermuteten, daß es sich um Trypanosomen gehandelt habe, für die Affen das natürliche Reservoir darstellten. BAKER (1970) und BRAY (1968) zogen einen *T. rangeli*-ähnlichen Haemoflagellaten in Betracht. HOARE (1973) bezeichnete den Parasiten als *T. lewisi*-ähnlich.

Die beiden von DISSANIKE et al. (1974) und ELSE et al. (1976) beobachteten Fälle verliefen ohne klinische Symptome. Die Trypanosomen wurden bei Routineuntersuchungen im gefärbten Blutaussstrich nachgewiesen, eine taxonomische Bestimmung war nicht möglich. Die Autoren (1974) fanden eine gewisse morphologische Ähnlichkeit mit *T. rangeli*. HOARE (1976) machte jedoch wiederum, wie im Falle von Johnson, von *T. lewisi* nicht unterscheidbare Haemoflagellaten der Untergattung *Herpetosoma* für die Infektion verantwortlich.

Eine weitaus größere Zahl von Trypanosomeninfektionen wurde in Südostasien bei Affen festgestellt.

WEINMANN und WIRATMADJA (1969) und WEINMANN (1977) isolierten in Indonesien Trypanosomen aus Affen der Spezies *Macaca ira* und *Macaca nemestrina*. Die Trypanosomen waren auf Mäuse und Raubwanzen (*Rhodnius prolixus*, *Triatoma rubrofasciata*) übertragbar und konnten auf Blutagar und Gewebekultur angezüchtet werden. Ihre taxonomische Eingliederung unterblieb, die Identität mit *T. cruzi*, *T. rangeli* und *T. conorrhini* wurde jedoch ausgeschlossen (WEINMANN 1979).

In Taiwan wiesen CROSS et al. (1970, 1983) und KUNTZ et al. (1968) Trypanosomen bei *Macaca cyclopis* nach. Die Parasiten waren mit Erfolg auf diese Spezies, sowie auf Maus, Ratte und Raubwanze (*Rh. prolixus*, *Tr. rubrofasciata*) übertragbar und ließen sich auf Blutagar züchten. Eine taxonomische Einordnung der Trypanosomen wurde nicht vorgenommen.

Auch aus Malaysia wird das Vorkommen von Trypanosomen bei Affen berichtet. WEINMANN (1970, 1972a, b, 1977) beschrieb 2 verschiedene Trypanosomenarten, die er aus dem Blut von *M. ira* und *M. nemestrina* isolierte. Im ersten Falle handelte es sich um einen „Riesenhaemoflagellaten“ mit einer Gesamtlänge der Kulturformen bis zu 140 µm. Eine exakte Bestimmung des Parasiten erfolgte nicht. Im 2. Fall unterschieden sich die Trypanosomen morphologisch deutlich von den bislang bekannten Trypanosomenarten der Säugetiere, so daß die Parasiten einer neuen Spezies, *Trypanosoma cyclops* (WEINMANN 1972a) der Untergattung Megatrypanum (HOARE, 1973) eingeordnet werden konnten. Die Trypanosomen zeichnen sich charakteristischerweise durch Anhäufung von Pigmentgranula im Zytoplasma aus, die allerdings bei Formen aus hämoglobinfreien Kulturmedien fehlen. Maus, Kaninchen, Schimpanse und Makaken wurden erfolgreich mit *T. cyclops* infiziert, eine längerfristige Parasitämie entwickelte sich dabei nur in Makaken. Bei Übertragung auf *Rh. prolixus* und *Tr. rubrofasciata* erwies sich nur die erste Art als empfänglich. Auf den Philippinen untersuchten ARAMBULO und CABRERA (1977) 200 *Macaca philippinensis* mit negativem Ergebnis.

In Südostasien wurde bislang das endemische Vorkommen von *T. cruzi*-Infektionen nicht nachgewiesen.

Verschiedene Autoren (BRUMPT, 1909a, b; TERRY, 1911; MALAMOS, 1935; FULTON und HARRISON 1946; WOLF et al., 1953; SENECA und WOLF, 1955; KUNTZ et al. 1970; SEIBOLD und WOLF, 1970) berichteten zwar über das Vorkommen von *T. cruzi* oder *T. cruzi*-ähnlichen Trypanosomen in Affen (*M. fascicularis*, *M. mulatta*, *Hylobates pileatus*) und Halbaffen (*Nycticebus coucang*), die aus Südostasien stammten. In allen diesen Fällen wurde jedoch der Parasitennachweis in Laboratorien außerhalb Südostasiens an exportierten Affen erbracht, wobei eine akzidentelle Infektion mit *T. cruzi* oder *T. cruzi*-ähnlichen Parasiten auf dem Transport oder an den jeweiligen Untersuchungsstätten nicht ausgeschlossen werden konnte.

VAN DEN BERGHE (1939) beschrieb den Fall einer tödlich verlaufenden *T. evansi*-Infektion bei einem ebenfalls exportierten Orang Utan aus Sumatra.

Natürliche Infektionen mit Trypanosomen wurden auch bei Halbaffen der Gattung *Tupaia* und *Nycticebus* in Thailand, Singapur, Malaysia und Indonesien beschrieben (COATNEY et al., 1960; DUNN, 1964; DUNN et al., 1968; ZAMAN, 1972). Eine Klassifizierung wurde nicht vorgenommen.

Unsere Arbeiten fanden im Rahmen eines Forschungsvorhabens statt, das sich in seinem Schwerpunkt mit der Trypanosomiasis von Mensch und Tier auf den Philippinen befaßte. Sie hatten folgende Zielsetzung:

1. Untersuchungen über die Empfänglichkeit der auf den Philippinen zahlreich vertretenen Affenart *M. fascicularis* für die experimentelle *T. evansi*-Infektion, und
2. Untersuchungen über das Vorkommen von Trypanosomeninfektionen bei *M. fascicularis* unter natürlichen Bedingungen.

Methoden

Versuchstiere: *Macaca fascicularis* (Syn. *Macaca irus*, *Macaca cynomolgus*, Philippine macaque, Crab-eating macaque, Groves, 1972), 2—5 Jahre, 2,5—5 kg. Felduntersuchungen auf zwei Affenfarmen bei Manila, Blutentnahme nach Ankunft der Tiere aus Fangstationen auf Mindanao, Tawi-Tawi und Luzon. Vor Versuchsbeginn Haltung in Halboffenstallungen, 2—3 Monate klinische und parasitologische Beobachtung. Hunde: Beagle, 7 Monate, weiblich. Mäuse: NMRJ, Philippine Strong A (nicht definiert), 20—30 g. Ratten: *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus mindanensis*, 150—200 g, aus Laborzuchten. Haltung in geschlossenen Stallungen. Raubwanzen: *Triatoma rubrofasciata*, Zucht aus Wildfängen, Fundort Manila; *Triatoma infestans*, *Rhodnius prolixus*, *Dipetalogaster maximus*, aus Laborzuchten.

Infektionsmaterial: *Trypanosoma evansi*, Feldstamm, Isolierung 1982 in Legazpi aus akut erkranktem Pferd. Bis Versuchsbeginn Haltung in 2 Passagen auf Labornagern. *Trypanosoma* sp.: Feldstamm, Isolierung 1983 aus einem Affen aus der Provinz Zamboanga, Mindanao und Passage auf Offut's Medium, Bacto blood agar base (Difco), modifiziert nach JOHNSON TOBIE et al. (1950).

Blutuntersuchung: Kultur, Inkubation von heparinisiertem Blut (min. 0,5 ml) auf Offut's Medium, bzw. auf Kaninchenblut — Bacto blood agar base (Difco) mit flüssiger Phase nach Weinmann (1977, S. 352) bei 27° C. Kulturauswertung nach 10—25 Tagen.

Biotest: i. p. Inokulation von heparinisiertem Blut (min. 0,5 ml) auf Mäuse. Beobachtungszeit max. 6 Wochen.

Xenodiagnose: *Tr. rubrofasciata*, Nymphen, 4. und 5. Stadium, mikroskopische Untersuchungen der Organe des Verdauungstraktes (Sektion) frühestens 14 Tage nach Saugakt.

Hämatokritzentrifugentest nach Woo (1969), Nativpräparat, gefärbter Blutausschich (Giemsa, Merck).

Raubwanzen, Lebenduntersuchung auf Trypanosomen: Mitteldarminhalt nach Punktion, Kot.

Ergebnisse

T. evansi-Infektion

Zur Untersuchung des Vorkommens von *T. evansi*-Infektionen bei *M. fascicularis* unter natürlichen Bedingungen wurde das Blut von 125 Wildfängen im Bio- und Woo-Test sowie im gefärbten Blutausschich geprüft. Bei keinem Affen konnten Trypanosomen nachgewiesen werden.

Zur experimentellen *T. evansi*-Infektion mit einem für Laboratoriumsnager, Hunde und Katzen hochvirulenten und bei diesen Tieren stets tödlich verlaufenden *T. evansi*-Feldstamm verwendeten wir 10 Makaken. Die Infektion wurde an jeweils 2 Affen in Dosierungen von 50-, 500-, 5000-, 50.000-, und 1.000.000 Trypanosomen/Versuchstier vorgenommen.

Affen, die mit der Höchstdosierung von 50.000 und 1.000.000 Trypanosomen infiziert waren, zeigten ein weitgehend einheitliches Krankheitsbild: Nach Präpatenzzeiten von 2—3 Tagen entwickelten sich über einen Zeitraum von ca. 3 Monaten hinweg parasitämische Phasen mit einer Dauer von 3—15 Tagen. Die Peaks variierten von ca. 100 bis ca. 25.000 Trypanosomen/ml Blut. Die parasitämischen Phasen wurden durch 3—35 Tage andauernde, parasitenfreie Intervalle unterbrochen. Im Laufe der ersten 3 Monate p.i. sank die Erythrozytenzahl von durchschnittlich 5,1 Mio/mm Blut um 25—30 % ab. In den folgenden 2—3 Monaten erreichte sie dann wieder den physiologischen Wert. Während der parasitämischen Phasen und in direkter Abhängigkeit von der Höhe des jeweiligen Parasitenbefalls kam es zur Erhöhung der Körpertemperatur, die bei sehr hohen Parasitenpeaks bis max. 41,3° C anstieg (Normalwert 38,6—39,1° C). Zu diesem Zeitpunkt wurden mittelgradige Apathie, verringerte Nahrungsaufnahme und gelegentliche Schmerzäußerungen beobachtet. Während der Beobachtungszeit von 8 Monaten traten keine Todesfälle auf. 3—4 Monate p.i. entwickelte sich eine latente Phase der Infektion, in der die Trypanosomen nur im Woo- oder biologischen Test nachweisbar waren. Bei den übrigen Dosierungen von 5000, 500, und 50 Trypanosomen/Versuchstier zeigte sich ein nur wenig ausgeprägtes Krankheitsbild mit niedriger Parasitämie und einer Verminderung der Erythrozytenzahl um max. 12 %. Die physiologische Erythrozytenzahl war nach 4—8 Wochen p.i. wieder erreicht. Danach entwickelte sich ebenfalls eine latente Infektion. Todesfälle wurden gleichfalls nicht beobachtet.

Trypanosoma sp. aus *M. fascicularis*

Von insgesamt 343 Blutproben erwies sich in der Kultur 1/343 als Trypanosomen-positiv. Woo-Test und Blutausstrich waren negativ.

In Offut's Medium entwickelten sich bei 27° C innerhalb von 10 Tagen massenhaft monomorphe, dickleibige, freie oder rosettenförmig aggregierte, epimastigote Kulturstadien. Nach etwa 3—4 Wochen erschienen bei zunehmendem Polymorphismus erste trypomastigote Formen. Kulturen wiesen noch nach 6—8 Monaten lebende Parasiten auf. Gegenüber Offut's Medium zeigten die Blutagarkulturen nach Weinman ein stärkeres Wachstum bei durchschnittlich kürzerer Lebenszeit. Anzüchtung und Passage des Affenisolates gelangen ebenfalls auf einer Reihe von Zellkulturen: Vero-Zellen in M 199, Aedeszellen in MM-Medium, Hühner- und Mäusefibroblasten in Dulbecco-MEM, sowie in den zellfreien Medien M 199, Dulbecco-MEM, Hanks und RPMJ 1640 unter Zusatz von jeweils 10 % fötalem Kälberserum. Gegenüber den Blutagarkulturen bestanden keine morphologischen Unterschiede. Die mittlere Überlebenszeit betrug in Zellkulturen bei 27° C 43—86, in zellfreien Medien 25—41 Tage. In Verozell- und Mäusefibroblastenkulturen bildeten sich bei 37° C blutformähnliche Kulturstadien aus.

Kulturformen waren auf Affe, Hund, Ratte und Maus übertragbar. Bei *Rattus r. mindanensis* führte die i.p. Verabreichung einer Kultursuspension von log. 7.9 (HERBERT und LUMSDEN, 1976) metazyklischen Stadien innerhalb der Beobachtungszeit von 24 Tagen zu einer Parasitämie mit vereinzelt Teilungsformen bei einem Peak von 15000 Tryp./ml.

Zwei mit einer Suspension von log 7.5 bzw. 8.5 i.v. inokulierte Affen waren nach 1—6 tägiger Präpatenz (Woo-Test, Kultur) bei sehr schwacher Parasitämie bis zum Versuchsende nach 120 Tagen Kultur- und Xenodiagnosepositiv. Schwache Parasitämien traten ebenfalls bei 2 Hunden bis zu 7 bzw. 79, bei *R. norvegicus* bis zu 51 und Mäusen bis zu 136 Tage p.i. (Woo-Test) auf. Untersuchungen der Mäuse auf Gewebeformen verliefen negativ.

Die Übertragung auf alle Entwicklungsstadien von *Tr. rubrofasciata*, *tr. infestans*, *Rh. prolixus* und *D. maximus* war über den Saugakt an infizierten Mäusen möglich. Ausserhalb des Darms wurde der Parasit nie, in Malpighischen Gefäßen und Proventrikel nur gelegentlich gefunden. Alle Arten schieden Trypanosomen mit dem Kot aus, *D. maximus* bis zu 1 ½ Jahren. Die intragastrale Verabreichung trypanosomenhaltiger Eingeweide von *Tr. rubrofasciata* führte beim Affen nach eintägiger Präpatenz zur Infektion, die während einer Beobachtungszeit von 6 Wochen nachweisbar war (Woo-Test, Kultur, Xenodiagnose).

Durch Verfütterung infizierter *Tr. rubrofasciata* an *R. r. mindanensis* war ebenfalls eine Übertragung möglich. Darüberhinaus ließen sich Mäuse durch i. p. applizierten Kot (*D. maximus*, *Tr. infestans*) infizieren.

Morphologisch zeichnet sich die Mehrzahl der Blutformen des Parasiten durch eine Gesamtlänge von 40—60µm, eine undulierende Membran mit langer, freier Geißel und einen meist nahe dem Kern gelegenen Kinetoplasten aus. Gewöhnlich findet sich zwischen Kinetoplast und Kern eine vakuolenähnliche Struktur.

Diskussion

Die Trypanosomiasis bei Primaten wurde auf den Philippinen bislang nicht festgestellt. Unsere Untersuchungen an 343 Javaneraffen erbrachten erstmals den Nachweis, daß die Trypanosomeninfektion des Affen auf den Philippinen ebenso wie in den benachbarten Ländern vorkommt. Allerdings lag der Prozentsatz der befallenen Tiere mit 0,3% deutlich niedriger, als dies beispielsweise in Taiwan mit 9% (CROSS et al., 1983), Indonesien mit 2,5 % (WEINMAN und WIRATMADJA, 1969) und Malaysia mit 15 % (WEINMAN, 1970) der Fall war.

T. evansi konnte in unseren Felduntersuchungen bei 125 Wildfängen von *M. fascicularis* nicht nachgewiesen werden.

Im experimentellen Versuch dagegen erwies sich diese Affenart als *T. evansi*-empfindlich. Im Gegensatz zum Infektionsverlauf bei Labornagetieren, Hund und Katze, bei denen der verwendete *T. evansi*-Stamm ausnahmslos zu massiven Krankheitserscheinungen mit tödlichem Ausgang führte, entwickelte sich beim Affen in keinem Fall ein ähnliches Krankheitsbild. Bei der Mehrzahl der Versuchstiere bildete sich nach einem anfänglich schwachen bis mittelgradigen Krankheitsgeschehen eine latente Infektion aus, ohne daß klinische Spätfolgen oder Todesfälle auftraten. Aufgrund dieses Verhaltens muß *M. fascicularis* als potentielles Reservoir für den Erreger der Surra angesehen werden. Darüberhinaus läßt das Versuchsergebnis auch Rückschlüsse zu über das mögliche Infektionsverhalten von *T. evansi* bei anderen Primatenarten, gegebenenfalls auch beim Menschen.

Die aus *M. fascicularis* auf den Philippinen isolierte Trypanosomenspezies weist, wie die übrigen in Südostasien bei Affen beschriebenen Haemoflagellaten eine geringe Infektiosität gegenüber Säugetieren auf und ist gleichermaßen auf den gängigen Kulturmedien anzüchtbar. In morphologischer Hinsicht besteht eine gewisse Übereinstimmung mit den in Indonesien und auf Taiwan nachgewiesenen Trypanosomen! Die Vermehrung im Darmtrakt von Reduviiden, die Ausscheidung mit dem Wanzenkot sowie die Übertragbarkeit durch Verfütterung infizierter Raubwanzen rechtfertigt die Zuordnung des Parasiten zur Gruppe der Stercoraria. Ohne einer Klassifizierung vorzugreifen, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt festgestellt werden, daß eine Identität mit *T. cruzi* aufgrund fehlender intrazellulärer Vermehrung, mit *T. cyclops* wegen Pigmentmangels im Zytoplasma und mit *T. evansi* wegen eindeutig morphologischer und biologischer Unterschiede ausgeschlossen werden kann.

Die Diskussion der endgültigen taxonomischen Bestimmung wird nach Beendigung weiterer Untersuchungen erfolgen.

Zusammenfassung

Bei Felduntersuchungen auf den Philippinen war *T. evansi* in *Macaca fascicularis* nicht nachzuweisen. Bei der experimentellen Infektion erwies sich *M. fascicularis* trotz deutlicher Resistenz als *T. evansi*-empfindlich. Aus einem Affen (0,3 %) wurden Haemoflagellaten isoliert, die auf Kulturmedien züchtbar waren und in Maus, Ratte, Hund, Affe und Raubwanzen (*T. rubrofasciata*, *T. infestans*, *Rh. prolixus*, *D. maximus*) zur Infektion führten. Die Klassifizierung der Trypanosomen wird in einer späteren Veröffentlichung erfolgen.

Summary

Studies on trypanosomiasis in the crab-eating macaque (*Macaca fascicularis*, Raffles 1821) in the Philippines.

T. evansi has not been found during field investigations in macaques. *M. fascicularis* however could be experimentally infected with *T. evansi* despite a distinct natural resistance. One monkey (0,3 %) was found positive for trypanosomes by blood culture. The parasites adapted readily to various cultures and could be transmitted to macaques, dogs, mice and rats. The trypanosomes easily developed in reduviids (*Tr. rubrofasciata*, *Tr. infestans*, *Rh. prolixus*, *D. maximus*).

Further studies in order to classify the trypanosomes are under way.

Literatur

- ARAMBULO, P. V., B. D. CABRERA (1977): On the examination of Philippine monkeys for trypanosome. Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth., 8, 277.
- BAKER, J. R. (1970): Abstract of publication Weinman (1970). Trop. Dis. Bull., 67, 1091—1092 (2108).
- BRAY, R. S.: Zoonotic potential of blood parasites. In WEINMAN, D., M. RISTIC: Infectious blood diseases of man and animals, Academic Press, New York — London, 1968.
- BRUMPT, E. (1909a): Sur un nouveau trypanosome non pathogène du singe. Bull. Soc. Path. Exot., 2, 267—268.
- BRUMPT, E. (1909b): Inoculation et culture du *Trypanosoma vickersae* Brumpt — Culture et essai d'inoculation du *Trypanosoma minanese* Chagas. Bull. Soc. Path. Exot., 2, 395—397.
- BRUMPT, E.: Précis de Parasitologie, Masson et Cie., Paris, 1949.
- COATNEY, G. R., R. E. ELBEL, R. KOCHARATANA (1960): Some blood parasites found in birds and mammals from Loei Province, Thailand. J. Protozool., 46, 701—702.
- CROSS, J. H., M. Y. HSU, C. K. HUNG (1970): Trypanosoma in the Taiwan monkey. Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth., 1, 150.
- GROSS, J. H., M. Y. HSU, C. K. HUNG (1983): Studies on trypanosomes in the Taiwan monkey. Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth., 14, 536-542.
- DISSANAIKE, A. S., H. ONG, S. P. KAN (1974): Trypanosome infections in Organ Asli (aborigines) in West Malaysia. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 68, 494-495.
- DUNN, F. L. (1964): Blood parasites of Southeast Asian primitive primates, J. Parasitol. 50, 214-216.
- ELSE, J. G., V. THOMAS, S. P. KAN, A. S. DISSANAIKE (1976): Further studies on trypanosomiasis in Organ Asli (aborigines) in West Malaysia. Trans. R. Scot. Trop. Med. Hyg., 70, 170-171.
- FULTON, J. D., C. V. HARRISON (1946): An outbreak of *Trypanosoma cruzi* infection in Indian monkeys. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 39, 513-520.
- GROVES, C. P.: Phylogeny and classification of primates. In FIENNES, R. N. T. W.: Pathology of Simian primates, S. KARGER, Basel-München-Paris-London-New York-Sydney, 1972.

- HERBERT, W. J., W. H. R. LUMSDEN (1976): *Trypanosoma brucei*: A rapid „matching“ method for estimating the host's parasitemia. *Exp. Parasitol.* 40, 427-431.
- HOARE, C. A. (1973): Abstract of publication WEINMAN (1972a). *Trop. Dis. Bull.* 70, 222-223.
- HOARE, C. A. (1976): Accidental infections of man with foreign mammalian trypanosomes. *Proc. Zool. Soc., Calcutta*, 29, 1-7.
- JOHNSON, P. D. (1933): A case of infection by *Trypanosoma lewisi* in a child. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 26, 467-468.
- JOHNSON TOBIE, E., TH. VON BRAND, B. MEHLMAN (1950): Cultural and physiological observations on *Trypanosoma rhodesiense* and *Trypanosoma gambiense*. *J. Parasitol.*, 36, 48-54.
- KUNTZ, R. E., B. J. MYERS, J. F. BERGNER Jr., D. E. ARMSTRONG (1968): Parasites and commensals of the Taiwan macaque (*Macaca cyclopis*, Swinhoe 1862). *Formosan Sci.*, 22, 120-136.
- KUNTZ, R. E., B. J. MYERS, T. S. McMURRAY (1970): *Trypanosoma cruzi*-like parasites in the slow loris (*Nycticebus coucang*) from Malaysia. *Trans. Am. Microsc. Soc.* 89, 304-307.
- MALAMOS, B. (1935): Über Vorkommen von *Schizotrypanum cruzi* bei Affen in Niederländisch-Indien. *Arch. Schiff. Trop. Hyg.* 39, 156-171.
- SEIBOLD, H. R., R. H. WOLF (1970): American trypanosomiasis (Chagas' disease) in *Hylobates pileatus*. *Lab. Anim. Care*, 20, 514-517.
- SENECA, H., A. WOLF (1955): *Trypanosoma cruzi* infection in the Indian monkey. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 4, 1009-1014.
- TERRY, B. T. (1911): Trypanosomiasis in monkeys (*Macaca rhesus*) in captivity. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 9, 17-18.
- VAN DEN BERGHE, L. (1939): Sur une souche de *Trypanosoma evansi* isolée d'un Orang-Outang de Sumatra. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 32, 654-660.
- WEINMAN, D. (1970): Trypanosomiasis in macaques and in man in Malaysia. *Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth.*, 1, 11-18.
- WEINMAN, D. (1972a): *Trypanosoma cyclops* n. sp.: A pigmented trypanosome from the Malaysian primates *Macaca nemestrina* and *Macaca ira*. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 66, 628-636.
- WEINMAN, D. (1972b): Trypanosomiasis of man and other primates in Asia; special reference to *Trypanosoma cyclops*. *Trans. N. Y. Acad. Sci.* 2, 734.
- WEINMAN, D.: Trypanosomiasis of man and macaques in South Asia. In KREIER, J. P.: *Parasitic protozoa*, Academic Press, New York — London, 1977.
- WEINMAN, D., N. S. WIRATMADJA (1963): The first isolates of trypanosomes in Indonesia and in history from primates other than man. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 63, 437-506.
- WOLF, A., E. A. KABAT, A. E. BEZER, J. R. C. FONSECA. In SCHWARTZMAN, G.: The effect of cortisone in activating latent trypanosomiasis in rhesus monkeys. The effect of ACTH and cortisone upon infection and resistance. G. Columbia University Press, New York, 1953.
- WOO, P. T. K. (1969): The haematokrit centrifuge for the detection of trypanosomes in blood. *Can. J. Zool.*, 47, 921-923.
- ZAMAN, U. (1972): A trypanosome of the slow loris (*Nycticebus coucang*). *Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth.*, 3, 22-24.

ANSCHRIFT DER AUTOREN

Professor Dr. H. K. Dennig und F. Karcher
Institut für Vergleichende Tropenmedizin
und Parasitologie
Universität München
Leopoldstr. 5
8000 München 40

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [7](#)

Autor(en)/Author(s): Dennig H. K., Karcher F.

Artikel/Article: [Untersuchungen zur Trypanosomiasis beim Javaner-Affen \(*Macaca fascicularis*, RAFFLES 1821\) auf den Philippinen. 135-141](#)