

Abteilung Parasitologie (Leiter: Univ. Prof. Dr. E. Hinz)
des Hygiene-Instituts (Geschäftsführender Direktor: Univ. Prof. Dr. H.-G. Sonntag) und
Institut für Tropenhygiene und öffentliches Gesundheitswesen (Leiter: Univ. Prof. Dr. H. J. Diesfeld)
am Südasiens-Institut der Universität Heidelberg

Schistosomiasis in Thailand

E. Hinz

Einleitung

Schistosomen-Infektionen des Menschen stellen für Thailand, wie überhaupt auf dem gesamten südostasiatischen Festland, relativ seltene Ereignisse dar. Die aufgrund des Ei-Nachweises im pathohistologischen Präparat, im Stuhl oder durch Rektumbiopsie diagnostizierten thailändischen Fälle ermöglichen bisher keine Zuordnung zu einer bestimmten Schistosomenart. Meist wurden die Erreger aufgrund morphologischer Charakteristika der Eier als "*S. japonicum*-like" oder — in einem Fall — als "*S. mansoni*-like" bezeichnet. Wegen der Seltenheit der Schistosomiasis des Menschen in Thailand ist auch nicht anzunehmen, daß es sich um Infektionen mit humanspezifischen Arten handelte; viel eher dürften sie auf den akzidentellen Befall mit tierpathogenen Spezies zurückzuführen sein. Für den Versuch, diese beim Menschen diagnostizierten Fälle einer bestimmten Pärchenegelarzt zuzuordnen, ist daher die Berücksichtigung der bei Tieren vorkommenden Schistosomen unerläßliche Voraussetzung. Ziel der hier vorgelegten Übersicht ist also, den bisherigen Kenntnisstand über die Schistosomiasis von Tier und Mensch in Thailand zusammenfassend zu umreißen und auf dieser Grundlage zu versuchen, auf den oder die Erreger der Schistosomiasis des Menschen zu schließen.

Artenspektrum und Verbreitung

Schistosoma sinensium PAO, 1959

S. sinensium gehört wie *S. mekongi* zur *S. japonicum*-Gruppe (46). Diese erstmals 1959 beschriebene Spezies parasitiert in Nagetieren und besitzt Eier mit einem deutlichen Seitenstachel. Als natürliche Zwischenwirte dienen in Thailand zu den Pomatiopsidae gehörende prosobranche Schnecken der Art *Tricula bollingi* DAVIS, 1968 (13), die in langsam fließenden Gewässern leben und im thailändischen Endemiegebiet besonders häufig an den Adventivwurzeln von *Eugenia siamensis* (Myrtaceae) gefunden wurden (3).

Das bisher bekannte Endemiegebiet befindet sich im Fang District der Provinz Chiang Mai, Nordthailand. Die Prävalenz bei dort gesammelten *T. bollingi* schwankte zwischen 0,6% und 2,9% (3, 15, 41). Neben *T. bollingi* ließ sich auch die beta-Rasse von *Neotricula aperta* experimentell infizieren (64, 65). Zur Identifizierung des Endwirtes liegen nur begrenzte Untersuchungen vor. Unter vier Nagetierarten (*Rattus berdmorei*, *R. rattus*, *R. losea*, *Mus caroli*) und zwei Spitzmausspezies (*Suncus murinus*, *Crocidura attenuata*) erwiesen sich lediglich *R. rattus* und *M. caroli* als natürlich mit *S. sinensium* infiziert (3, 15). Experimentelle Infektionen gingen auch bei Laboratoriumsmäusen an (15, 36, 41). Ob auch der Mensch für *S. sinensium* als Endwirt dienen kann, ist bisher nicht belegt. Stuhluntersuchungen bei der Bevölkerung, die in der Gegend der Gewässer mit Nachweisen in Schnecken lebte, waren negativ (3).

Schistosoma spindale MONTGOMERY, 1906

S. spindale, ein Vertreter der *S. indicum*-Gruppe (46), ist ein sehr häufiger Parasit der Rinder und Wasserbüffel vor allem in Nordostthailand (20, 21, 22, 39, 40, 52), kommt jedoch auch in Nordthailand vor (62). Darüber hinaus wurden für die dortigen Provinzen Phitsanulok und Phichit vereinzelt auch *Bandicota indica* und *B. savilei* als Endwirte nachgewiesen (6, 10). Experimentell ließen sich Mäuse, Hamster, Meerschweinchen, Kaninchen und Ziegen infizieren (21, 27, 34, 45). Beim Menschen verursachen die Zerkarien von *S. spindale* eine ausgeprägte Dermatitis; patente Infektionen wurden bei ihm bisher jedoch niemals beobachtet (21, 54). Als Zwischenwirt dient die planorbide Lungenschnecke *Indoplanorbis exustus*, die in Thailand weitverbreitet vorkommt (21, 26, 34, 45, 54, 59, 60, 61, 63). Sie ist den Bewohnern Nordostthailands als "itchy snail" bekannt (34).

Schistosoma incognitum CHANDLER, 1962

S. incognitum ist neben *S. spindale* der zweite in Thailand vorkommende Vertreter der *S. indicum*-Gruppe. Als Endwirte können Säugetiere aus mindestens sechs verschiedenen Ordnungen dienen (11). In Thailand wurden Infektionen jedoch lediglich bei Nagetieren (*Rattus rattus*, *R. argentiventer*, *R. berdmorei*, *Bandicota indica*, *B. savilei*) und Hunden nachgewiesen (6, 10, 25, 37, 52). Die bisher bekannten Fundorte beschränken sich auf die Provinzen Phitsanulok und Phichit in Nordthailand, die Provinz Khon Kaen in Nordostthailand sowie Bangkok. In Nordthailand erreichen die Prävalenzen bei den Nagetieren einen Durchschnittswert von 41,7%, bei den Hunden von 3,4%. Als Zwischenwirt wurde für Thailand bisher lediglich *Radix rubiginosa* (mit einer Prävalenz von 2,1% in Nordthailand) bekannt (10), die in weiten Teilen des Landes verbreitet ist (61).

Orientobilharzia harinasutai

KRUATRACHUE, BHAIBULAYA et HARINASUTA, 1965

Die zu den Schistosomatinae gehörende *O. harinasutai* wurde 1965 von KRUATRACHUE et al. (33) beschrieben. Aus dem Kot zweier Wasserbüffel in der Provinz Nakhon Si Thammarat, Südthailand, waren Seitenstacheleier isoliert und mit den Mirazidien *Radix rubiginosa*, sodann mit den Zerkarien Mäuse, Hamster und Kaninchen erfolgreich experimentell infiziert worden. Untersuchungen der Schneckenfauna in derselben Provinz ergaben, daß nur zwei von 2.475 *R. rubiginosa* Zerkarien von *O. harinasutai* ausschieden. Diese Pärchenegelspezies ist in ihrer Verbreitung offensichtlich nicht auf Südthailand beschränkt, da zumindest der Ei-Nachweis für einen Wasserbüffel aus dem im Mekong gelegenen laotischen Khong Island vorliegt (48). Morphologische Studien veranlaßten später BAUGH (4) *O. harinasutai* aus der Gattung *Orientobilharzia* auszugliedern und für diese Spezies eine eigene Gattung (*Thailandobilharzia*) zu etablieren.

Trichobilharzia maegraithi

KRUATRACHUE, BHAIBULAYA, CHESDAPAN et HARINASUTA, 1968

Als einzige nicht zu den Schistosomatinae, sondern zur Unterfamilie Bilharziellinae gehörende Pärchenegelart wurde bisher *T. maegraithi* für Thailand beschrieben (31). FARLEY (14) hält sie allerdings für synonym mit *T. brevis* BASCH, 1966. Als Zwischenwirt dient *Radix rubiginosa*, deren Vorkommen für weite Teile Thailands belegt ist (60, 61). Adultwürmer wurden durch experimentelle Infektion von Enten gewonnen. Die zur Zerkariengewinnung gesammelten natürlich infizierten Schnecken stammten aus der Provinz Kalasin, Nordostthailand. Sollte es sich tatsächlich um die aus Malaya beschriebene *T. brevis* handeln, dann dürfte das Verbreitungsgebiet weite Teile des südostasiatischen Festlands umfassen.

Schistosoma spec. beim Menschen

Die wenigen bisher pathohistologisch durch Rektumbiopsie oder Stuhluntersuchung gesicherten Schistosomen-Infektionen des Menschen konzentrieren sich auf drei geographisch relativ eng umschriebene Gebiete, nämlich die Provinzen Phitsanulok und Phichit (Nan River-Bereich, Nordthailand), die Provinz Ubon (Mun River-Bereich, Nordostthailand) und die Provinzen Nakhon Si Thammarat und Surat Thani (Tapee River-Bereich, Südthailand). Darüber hinaus wurde eine Infektion mit einem *S. mansoni*-ähnlichen Pärchenegel aus der Phayao-Provinz, Nordthailand, beschrieben (1, 2).

Die Gesamtzahl der durch Pathohistologie für die Provinzen Phitsanulok und Phichit belegten Fälle beträgt lediglich fünf (7, 38, 47, 49, 50, 58). Wegen der Durchführung eines Bewässerungsprojektes im Bereich des Nan River gaben die vier bis 1979 publizierten Einzelbefunde jedoch Veranlassung zu einer umfassenden Studie über das Vorkommen von Schistosomiasis in der dortigen Dorfbevölkerung (8, 9, 23). Der Intradermaltest führte bei ca. 10% der Getesteten zu einer positiven Reaktion; von den Hauttestpositiven reagierten wiederum ca. 10% im COPT positiv. Stuhluntersuchungen auf Schistosomeneier fielen indessen sämtlich negativ aus, sodaß keine neuen Fälle aufgedeckt werden konnten.

In der Provinz Ubon Ratchathani wurden bisher lediglich zwei Thai mit Schistosomen infiziert gefunden, in dem einen Fall aufgrund eines pathohistologisch gesicherten Befundes (38), im anderen durch Nachweis von Schistosomeneiern im Stuhl (52).

Aus Südthailand, und zwar aus der Provinz Nakhon Si Thammarat, stammte der erste überhaupt für Thailand nachgewiesene Fall einer Schistosomen-Infektion des Menschen (12, 18, 30). Daraufhin durchgeführte Stuhluntersuchungen bei 426 Bewohnern im dortigen Chwang-Distrikt ergaben eine Prävalenz von 1,6%. Später vorgenommene Hauttests mit anschließender Rektumbiopsie führten bei insgesamt 50 Personen zum Ei-Nachweis; nur drei dieser 50 Infizierten schieden allerdings Schistosomeneier mit dem Stuhl aus (18, 19, 32). Nachuntersuchungen, die 1969 erfolgten, fielen dann sämtlich negativ aus, sodaß man die Schistosomiasis in der Provinz Nakhon Si Thammarat für ausgestorben hält (17).

In der Nachbarprovinz Surat Thani folgten allerdings in den 70er Jahren zwei Einzelbefunde durch Ei-Nachweise im pathohistologischen Präparat bzw. im Stuhl (44, 57). Die im Rahmen des Chiew Larn Water Resource Development Project bei der Bevölkerung durchgeführten Stuhluntersuchungen resultierten sodann in einem weiteren positiven Ergebnis; darüberhinaus stellten sich zwei Hunde als infiziert heraus (24, 53, 55, 56).

Diskussion

Für die angeführten Schistosomen-Arten der Säugetiere und Vögel in Thailand kann die Spezies-Zuordnung als gesichert gelten. Anders verhält es sich jedoch mit den Nachweisen beim Menschen, da keine Isolate im tierexperimentellen Zyklus weitergeführt und auf ihre Artzugehörigkeit untersucht wurden. Es ist daher zu diskutieren, ob die vorliegenden Befunde entsprechende Rückschlüsse erlauben, d. h. anhand von Indizien auf die Spezies geschlossen werden kann.

Bisher wurde ein einziger Fall mit Seitenstacheleiern in der Provinz Phayao, Nordthailand, beobachtet (1), ohne daß allerdings der der Publikation beigegebene Abbildungsbeleg überzeugen könnte. Gesetzt den Fall, daß es sich aber tatsächlich um solche als *S. mansoni*-ähnlich bezeichnete Eier gehandelt hat, dann liegt die Vermutung einer Infektion mit *S. sinensium* nahe. Diese Spezies wurde nämlich bei Nagetieren als Endwirt und bei *Tricula bollingi* als Zwischenwirt in der Nordprovinz Chiang Mai nachgewiesen (3, 15, 41). Da Stuhluntersuchungen beim Menschen weder in diesem Gebiet noch

in der Phayao benachbarten Provinz Chiang Rai den Nachweis von Schistosomen-Eiern erbrachten (3, 28), darf man annehmen, daß es sich um eine akzidentelle Infektion mit einer tierpathogenen Art, möglicherweise eben *S. sinensium* handelte. Unter den aus Thailand bekannten Schistosomatidae mit Seitenstacheleiern käme neben *S. sinensium* auch die bei Wasserbüffeln parasitierende *Orientobilharzia harinasutai* in Betracht; diese Spezies wurde bisher jedoch nur in Südthailand (und in einem Einzelfall in Südlas) gefunden (20, 22, 38, 48, 52).

Bei den in der Provinz Ubon Ratchathani diagnostizierten beiden Fällen (38, 52) darf man mit einiger Berechtigung annehmen, daß es sich um Infektionen mit *S. mekongi* handelte. Dieser 1978 als eigene Art beschriebene Pärchenegel kommt an den der Provinz Ubon Ratchathani benachbarten Abschnitten des Mekong in Laos und Cambodia vor (5, 51). Die Zwischenwirtschnecke *Neotricula aperta* ist eine aquatisch lebende Pomatiopsidae, die in ihrer experimentell hochempfindlichen, jedoch niemals natürlich infiziert gefundenen „beta-Rasse“ den Mun River in Nordostthailand besiedelt, der in den Mekong mündet.

Die Zuordnung der in den Provinzen Phitsanulok und Phichit diagnostizierten Fälle bereitet dagegen Schwierigkeiten. Die Tatsache, daß dort während eines Zeitraums von 20 Jahren nur fünf Menschen infiziert gefunden wurden, spricht gegen eine primär humanpathogene Spezies und damit auch gegen die Annahme, es könne sich um *S. japonicum* handeln (38, 58). BUNNAG et al. (7) sprechen bei ihrem Fall von „*S. japonicum*-like“ und weisen — wie zuvor bereits SHUANGSHOTI und DHECHAKAISAYA (50) — auf die geringere Größe der Eier hin. Sollte es sich bei den Infektionen des Menschen in diesem Gebiet um den akzidentellen Befall mit Tierschistosomen handeln, dann kämen nur *S. spindale* und/oder *S. incognitum* in Frage, beides allerdings Arten, die wegen Größe und Form ihrer Eier auszuschließen sind. Der bisherige Kenntnisstand läßt also eine Zuordnung der in den Provinzen Phitsanulok und Phichit nachgewiesenen Infektionen zu einer bestimmten Schistosomen-Art nicht zu, sodaß die Bezeichnung *S. japonicum*-ähnlich noch beibehalten werden muß.

Die Interpretation der für Südthailand vorliegenden Befunde wird durch die in Malaysia durchgeführten Untersuchungen gestützt. Dort haben GREER, OW-YANG und YONG 1988 (16) mit *S. malayensis* eine neue zum *S. japonicum*-Komplex gehörige Art beschrieben, die außer *Rattus muelleri* und *Rattus tiomanicus jalorensis* auch den Menschen befällt. *Robertsia kaporensis* und *R. gismanni* fungieren als natürliche Zwischenwirte. Die bisher bekannten Fundorte von *S. malayensis* erstrecken sich bis an die thailändische Grenze nach Baling, Kedah. Es ist daher durchaus denkbar, daß sich das Endemiegebiet bis nach Südthailand hinein erstreckt, zumal zumindest der wichtigste Endwirt, *Rattus muelleri*, dort ebenfalls vorkommt (43). Diese Nagetierart wurde bisher in Südthailand nicht auf Schistosomenbefall untersucht, was erklären könnte, daß in diesem Gebiet (außer bei zwei Hunden) Infektionen bei Säugetieren (Wasserbüffeln, Rindern, Schweinen, *Rattus rattus*, *R. norvegicus*) nicht nachgewiesen werden konnten (19, 35).

Es ist bisher allerdings nicht gelungen, die spezifischen *S. malayensis*-Zwischenwirte der Gattung *Robertsia* oder überhaupt Vertreter der Familie Pomatiopsidae in den Südpfeilprovinzen Nakhon Si Thammarat und Surat Thani zu finden; auch konnten keine Furkozerkarien aus anderen Süßwasserschnecken isoliert werden (24, 29, 42). Mirazidien, die aus von Hunden mit dem Kot ausgeschiedenen Eiern gewonnen wurden, erwiesen sich für *Neotricula aperta* (beta-Rasse), *Tricula bollingi* und eine weitere noch nicht beschriebene *Tricula*-Art im Experiment als infektiös. Die Infektion von Laboratoriumstieren mit Zerkarien aus diesen Schnecken ergab Adultwürmer, die morphologisch *S. japonicum* entsprachen (29). Die geringere Eigröße bei den südthailändischen Schistosomen mit einer Länge von 50 - 69 µm und einer Breite von 32 - 56 µm (19, 44,

56) spricht aber dagegen, daß es sich um typische *S. japonicum* handelt. Die Eier entsprachen eher den Abmessungen derjenigen von *S. malayensis* (vgl. 16).

Abschließend läßt sich feststellen, daß es für die beim Menschen in Thailand nachgewiesenen Schistosomen-Infektionen in einigen Fällen einige Indizien für ihre Spezies-Zuordnung gibt, die vor allem auf geographischen Faktoren beruhen. Die Seltenheit der Schistosomiasis des Menschen in Thailand spricht aber vor allem für zoonotische Zyklen, aus denen heraus es gelegentlich zur Übertragung auf den Menschen kommt. Die Abklärung der Zusammenhänge wurde in erster Linie dadurch verhindert, daß mirazidienhaltige Eier für tierexperimentelle Untersuchungen nur ausnahmsweise zur Verfügung standen. Daran wird sich auch in Zukunft kaum etwas ändern.

Zusammenfassung

In Thailand kommen mit *Schistosoma sinensium*, *S. spindale*, *S. incognitum*, *Orientobilharzia harinasutai* und *Trichobilharzia maegraithi* fünf bei Säugetieren oder Vögeln parasitierende Pärchenegelarten vor. Unter ihnen spielt *S. spindale* als häufiger Parasit von Rindern und Wasserbüffeln, aber auch als Erreger von Zerkariendermatitis beim Menschen in Nordost- und Nordthailand eine wichtige Rolle. Schistosomen-Infektionen des Menschen sind in Thailand dagegen sehr selten, wurden seit dem Erstnachweis im Jahre 1959 doch insgesamt nur 61 Fälle diagnostiziert. Aufgrund der geographischen Verbreitung sowie einiger anderer Merkmale ist anzunehmen, daß Schistosomiasis des Menschen auf verschiedene Erregerarten zurückzuführen ist, so möglicherweise in Südthailand (53 Fälle) auf *S. malayensis*, in Nordostthailand (2) auf *S. mekongi* (in Laos erworben) und in der Provinz Phayao (1) auf *S. sinensium*. Für die aus den Provinzen Phitsanulok und Phichit bekannten fünf Fälle ist jedoch noch keine Zuordnung möglich.

Schlüsselwörter

Schistosomiasis, Thailand.

Summary

Schistosomiasis in Thailand

There are five species of blood flukes parasitizing mammals or birds in Thailand: *Schistosoma sinensium*, *S. spindale*, *S. incognitum*, *Orientobilharzia harinasutai* and *Trichobilharzia maegraithi*. Of these *S. spindale* plays an important economic role as a parasite of cattle and water buffaloes and also as a cause of human cercarial dermatitis in the northeast and north of Thailand. Human schistosome infections are very rare in Thailand. Since their discovery in 1959 only 61 cases have been diagnosed. Due to the geographical distribution and other characteristics these infections can in all probability be attributed to different schistosome species. In southern Thailand 53 cases can probably be attributed to *S. malayensis*, in the northeast (2) to *S. mekongi* (from Khong Island, Laos) and in Phayao Province (1) to *S. sinensium*. Of the five cases in Phitsanulok and Phichit Provinces there are no indications of the species involved.

Key words

Schistosomiasis, Thailand.

Literatur

1. ATTAWIBOOL, S., BUNNAG, T., THIRACHANDRA, S., SINTHUPRAMA, K., SORNMANI, S. (1983): Schistosoma mansoni-like infection in Phayao Province, northern Thailand. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 14, 463-466.
2. ATTAWIBOOL, S., BUNNAG, T., THIRACHANDRA, S., SINTHUPRAMA, K., SORNMANI, S. (1984): Schistosoma mansoni-like infection in northern Thailand — report of the first living case. Mahidol University Annual Research Abstracts 11, 455.
3. BAIDIKUL, V., UPATHAM, E. S., KRUAETRACHUE, M., VIYANANT, V., VICHASRI, S., LEE, P., CHANTANAWAT, R. (1984): Study on Schistosoma sinensium in Fang District, Chiangmai Province, Thailand. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 15, 141-147.
4. BAUGH, S. C. (1977): On the systematic position of the Thailand blood fluke Orientobilharzia harinasutai Kruatrachue, Bhaibulaya and Harinasuta, 1965. Excerpta parasitológica en memoria del Doctor Eduardo Caballero y Caballero, 121-125. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
5. BRUCE, J. I., SORNMANI, S. (Hrsg.): The Mekong schistosome. Malacological Review, Suppl. 2, 1980.
6. BUNNAG, T., IMPAND, P., IMLARP, S., SORNMANI, S. (1980): Sympatric occurrence of Schistosoma incognitum and Schistosoma spindale in rodents. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 11, 144-145.
7. BUNNAG, T., IMPAND, P., SORNMANI, S. (1986): Schistosoma japonicum-like infection in Phichit Province, northern Thailand: a case report. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 17, 189-193.
8. BUNNAG, T., IMPAND, P., THIRACHANDRA, S., KLONGKUMNUANKARN, K., SORNMANI, S., HARINASUTA, C. (1984): Schistosomiasis survey in Phichit Province: a potential endemic area in northern Thailand. J. Med. Ass. Thailand 67, 475-481.
9. BUNNAG, T., SORNMANI, S., IMPAND, P., HARINASUTA, C. (1980): Potential health hazards of the water resources development: a health survey in the Phitsanulok Irrigation Project, Nan River Basin, northern Thailand. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 11, 559-565.
10. BUNNAG, T., THIRACHANDRA, S., IMPAND, P., VORASANTA, P., IMLARP, S. (1983): Schistosoma incognitum and its zoonotic potential role in Phitsanulok and Phichit Provinces, northern Thailand. Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 14, 163-170.
11. CARNEY, W. P. (1978): Schistosoma incognitum in Asia: a potential health hazard? 4th Int. Congr. Parasitol., 19 - 26 Aug. 1978. Short Comm. C, 103-104.
12. CHAIYAPORN, V., KOONVISAL, L., DHARAMADHACH, A. (1959): The first case of schistosomiasis japonica in Thailand. J. Med. Ass. Thailand 42, 438-441 (Zit. nach 19).
13. DAVIS, G. M. (1968): New Tricula from Thailand. Arch. Moll. 98, 291-317.
14. FARLEY, J. (1971): A review of the family Schistosomatidae: excluding the genus Schistosoma from mammals. J. Helminthol. 45, 289-320.
15. GREER, G. J., KITIKOON, V., LOHACHIT, C. (1989): Morphology and life cycle of Schistosoma sinensium Pao, 1959, from northwest Thailand. J. Parasitol. 75, 98-101.
16. GREER, G. J., OW-YANG, C. K., YONG, H.-S. (1988): Schistosoma malayensis n. sp.: a Schistosoma japonicum-complex schistosome from Peninsular Malaysia. J. Parasitol. 74, 471-480.

17. HARINASUTA, C. (1984):
Epidemiology and control of schistosomiasis in Southeast Asia.
Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 15, 431-438.
18. HARINASUTA, C., KRUATRACHUE, M. (1960):
Schistosomiasis in Thailand.
Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 54, 280-281.
19. HARINASUTA, C., KRUATRACHUE, M. (1962):
The first recognized endemic area of bilharziasis in Thailand.
Ann. Trop. Med. Parasitol. 56, 314-322.
20. HARINASUTA, C., KRUATRACHUE, M. (1964):
Schistosomiasis in Thailand.
Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 58, 195.
21. HARINASUTA, C., KRUATRACHUE, M., SORNMANI, S. (1965):
A study of *Schistosoma spindale* in Thailand.
J. Trop. Med. Hyg. 68, 125-127.
22. HARINASUTA, C., SORNMANI, S. (1969):
Non-human schistosomiasis in Southeast Asia: a review.
In Harinasuta, C. (Ed.): Proceedings of the Fourth Southeast Asian Seminar on Parasitology and Tropical Medicine, Schistosomiasis and other Snail-Transmitted Helminthiasis.
Manila, 24 - 27 Febr. 1969. Bangkok, 111-113.
23. IMPAND, P., BUNNAG, T., VIVATANASESTH, P., IMLARP, S., SORNMANI, S. (1979):
Health reconnaissance in Nan River Basin, Phitsanuloke.
Irrigation Project with emphasis on water-borne diseases.
Mahidol University Annual Research Abstracts 1979, 396.
24. IMPAND, P., SORNMANI, S., KITIKOON, V., PHATHIATAKORN, W. (1984):
A survey of parasitic infection in human and animals at Chiew Larn Water Resources Development Project, Suratthani Province, Thailand.
J. Parasit. Trop. Med. Ass. Thailand 7, 67-75.
25. IMPAND, P., THIRACHANDRA, S., BUNNAG, T. (1983):
Helminth faunas of rats and domestic animals and their zoonotic potential role in north and northeast Thailand.
J. Parasit. Trop. Med. Ass. Thailand 6, 103-106.
26. ITO, J., PAPASARATHORN, T., TONGKOOM, B. (1962):
Studies on cercariae from fresh water snails in Thailand.
Jpn. J. Med. Sci. Biol. 15, 249-270.
27. JANECHARUT, T., USAWATTANAKUL, W., SORNMANI, S., KITIKOON, V. (1988):
Lung-migration patterns of *Schistosoma mekongi* and *S. spindale* in mouse.
Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 18, 484-487.
28. KEITTIVUTI, A., KEITTIVUTI, B. (1986):
Study on the prevalence of schistosomiasis mekongi in Thai villagers residing along Khong River at Cheing-San, Cheing-Rai Province.
J. Parasit. Trop. Med. Ass. Thailand 9, 66-70.
29. KITIKOON, V., SORNMANI, S., CHEARANAI, W., SRI-AROON, P., PONGSASAKULCHOT, P., JANECHARAT, T., IMPAND, P., LOHACHIT, C. (1989):
Malacological survey and laboratory investigation for human *Schistosoma* in Chiew Larn Water Resource Development Project, Surat Thani Province, Thailand.
Mahidol University Annual Research Abstracts 16, 509.
30. KOONAVISAN, L., CHAIPORN, V., DHARAMATAT, A. (1960):
Schistosomiasis in Thailand.
Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 54, 5.
31. KRUATRACHUE, M., BHAIBULAYA, M., CHESDAPAN, C., HARINASUTA, C. (1968):
Trichobilharzia maegraithi sp. nov., a cause of cercarial dermatitis.
Ann. Trop. Med. Parasitol. 62, 67-73.
32. KRUATRACHUE, M., BHAIBULAYA, M., HARINASUTA, C. (1964):
Evaluation of rectal biopsy as a diagnostic method in *Schistosoma japonicum* infection in man in Thailand.
Ann. Trop. Med. Parasitol. 58, 276-279.

33. KRUATRACHUE, M., BHAIBULAYA, M., HARINASUTA, C. (1965):
Orientobilharzia harinasutai sp. nov., a mammalian blood-fluke, its morphology and life-cycle.
Ann. Trop. Med. Parasitol. 59, 181-188.
34. KRUATRACHUE, M., HARINASUTA, C. (1963):
Schistosoma spindale in Thailand.
Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 57, 393.
35. KRUATRACHUE, M., HARINASUTA, C. (1964):
Schistosomiasis in Thailand: absence of infection in animals in an endemic area.
Ann. Trop. Med. Parasitol. 58, 216-218.
36. KRUATRACHUE, M., UPATHAM, E. S., SAHAPHONG, S., TONGTHONG, T., KHUNBORIVAN, V. (1983):
Scanning electron microscopic study of the tegumental surface of adult Schistosoma sinensium.
Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 14, 427-438.
37. LEE, H.-F., WYKOFF, D. E. (1966):
Schistosomes from wild rats in Thailand.
J. Parasitol. 52, 323-326.
38. LEE, H.-F., WYKOFF, D. E., BEAVER, P. C. (1966):
Two cases of human schistosomiasis in new localities in Thailand.
Am. J. Trop. Med. Hyg. 15, 303-306.
39. LIE, K. J., SCHNEIDER, C. R., SORNMANI, S., LANZA, G. R., IMPAND, P. (1974):
Biological control by trematode antagonism.
I. A successful field trial to control Schistosoma spindale in northeast Thailand.
Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 5, 46-59.
40. LIE, K. J., SCHNEIDER, C. R., SORNMANI, S., LANZA, G. R., IMPAND, P. (1974):
Biological control by trematode antagonism.
II. Failure to control Schistosoma spindale in a field trial in northeast Thailand.
Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 5, 60-64.
41. LOHACHIT, E., GREER, G. J., SORNMANI, S. (1982):
Investigation on Schistosoma japonicum-like cercariae shedding from Tricula bollingi in Chieq Mai, northern Thailand.
Mahidol University Annual Research Abstracts 9, 359.
42. MANNING, G. S., VIYANANT, V., LERTPRASERT, P., WATANASIRMKIT, K. (1970):
A search of snail hosts of schistosomiasis in southern Thailand.
Annual Progress Report of the SEATO Medical Research Laboratory, Bangkok, April 1969 to March 1970, 115.
43. MARSHALL, J. T. (1988):
Family Muridae: rats and mice.
In: Lekagul, B., McNeely, J. A. (Hrsg.):
Mammals of Thailand, 397-487.
2. Aufl. Saha Karn Bhaet Co., Bangkok 1988.
44. NIDTAYASUDTHI, T., JAROONVESAMA, N., DHARAMADHACH, A. (1975):
Schistosomiasis from a new locality in Thailand: a case report.
J. Med. Ass. Thailand 58, 542-545.
45. PAPASARATHORN, T., TONGKOOM, B., HIRANIRAMON, S., ITO, J. (1963):
On the discovery and prevalence of Schistosoma spindale (Montgomery, 1906) in Thailand.
Jpn. J. Med. Sci. Biol. 16, 39-43.
46. ROLLINSON, D., SOUTHGATE, V. R. (1987):
The genus Schistosoma: a taxonomic appraisal.
In: Rollinson, D., Simpson, A. J. G. (Hrsg.):
The biology of schistosomes: from genes to latrines, 1-49.
Academic Press, London u. a. 1987.
47. SARA KOON, S., SRIRATANABAN, A., WILAIRATANA, S., JIMAKORN, P., NIVATVONGS, P. (1973):
A case of human schistosomiasis from a new locality in Thailand.
Chulalongkorn Med. J. 18, 211-214 (Zit. nach 57).
48. SCHNEIDER, C. R. (1975):
Mekong schistosomiasis.
III. A parasitological survey of domestic water buffalo (Bubalus bubalis) on Khong island, Laos.
Ann. Trop. Med. Parasitol. 69, 227-232.

49. SHUANGSHOTI, S. (1978):
Postmortem experience with schistosomiasis at Chulalongkorn Hospital.
Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 9, 285.
50. SHUANGSHOTI, S., DHECHAKAISAYA, S. (1979):
Human schistosomiasis: postmortem experience at Chulalongkorn Hospital.
J. Med. Ass. Thailand 62, 565-571.
51. SMITHSONIAN INSTITUTION:
Snail transmission of schistosomiasis in the Lower Mekong River Basin, with observations on other waterborne diseases.
Final Report — submitted to the Mekong Committee unter AID Contract: AID/ea-104.
Office of International & Environmental Programs, Smithsonian Institution 1974.
52. SORNMANI, S. (1969):
Schistosomiasis in Thailand: a review.
In: Harinasuta, C. (Hrsg.): *Proceedings of the Fourth Southeast Asian Seminar on Parasitology and Tropical Medicine, Schistosomiasis and other Snail-Transmitted Helminthiasis.*
Manila, 24 - 27 February 1969, 71-79.
Bangkok, 1969.
53. SORNMANI, S., IMPAND, P., KITIKOON, V., PHATHATAKORN, W., VIVATANASESTH, P. (1984):
New locality of human schistosomiasis in southern part of Thailand.
Mahidol University Annual Research Abstracts 11, 450.
54. SORNMANI, S., TOUNGHTHONG, C. (1973):
Study on cercarial dermatitis and molluscicide trial of the causative snails.
Mahidol University Annual Research Abstracts 1973, 299.
55. SRI-AROON, P., KITIKOON, V., CHEARANAI, W., SORNMANI, S. (1989):
General biology of *Schistosoma japonicum*, Chiew Lan strain.
In: Bunnag, T., Sornmani, S. (Hrsg.):
Proceedings of the 13th SEAMEO-TROPED Seminar, 379.
Mahidol University, Bangkok 1989.
56. SRI-AROON, P., KITIKOON, V., CHEARANAI, W., SORNMANI, S. (1989):
General biology of *Schistosoma japonicum*, Chiew Lan strain.
Mahidol University Annual Research Abstracts 16, 510.
57. SRIRATANABAN, A., ISRASENA, S., TAVEESIN, P., WILAIRATANA, S., JIMAKORN, P. (1975):
Screening of cirrhosis in Thailand for schistosomiasis by rectal biopsy.
J. Med. Ass. Thailand 58, 567-569.
58. TANGCHAI, P., POSHAYALAKSHANA, P. (1968):
Schistosomal granuloma with muco-epidermoid carcinoma of parotid gland.
J. Trop. Med. Hyg. 71, 134-136.
59. TEMCHAROEN, P., ROJANAPREMSUK, J., VIBOOLYAVATANA, J. (1987):
Malacological survey at Nam Khek River, Phitsanulok Province, north of Thailand.
J. Parasit. Trop. Med. Ass. Thailand 10, 39-42.
60. UPATHAM, E. S., SUKHAPANTH, N. (1981):
Field studies on the bionomics of freshwater snails of medical importance in Bangna, Thailand.
Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 12, 204-208.
61. VIBOOLYAVATANA, J., SUMETHANURUGKUL, P., CHEARANAI, S. (1981):
Studies on distribution of snail intermediate hosts of parasitic infections in Thailand.
Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 12, 200-203.
62. WONGSONGSARN, C., BHUCHONGSMUTA, C., DISSAMARN, R. (1968):
The worm parasites of cattle and buffalo and their control in Thailand.
Bull. Off. Int. Epiz. 69, 221-226.
63. YOKOGAWA, M. (1961):
Assignment report on bilharziasis survey (the Mekong River area).
WHO Project: Thailand 61: SEA/Bilharz/5 (Zit. nach 21).
64. YUAN, H. C., UPATHAM, E. S., KRUAATCHUE, M., KHUNBORIVAN, V. (1984):
Susceptibility of snail vectors to oriental anthropophilic *Schistosoma*.
Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health 15, 86-94.
65. YUAN, H. C., UPATHAM, E. S., KRUAATCHUE, M., KHUNBORIVAN, V. (1989):
Susceptibility of snail vectors to oriental anthropophilic *Schistosoma*.
Acta Zool. Sinica 35, 189-195.

KORRESPONDENZADRESSE:

Prof. Dr. Erhard Hinz
Abteilung für Parasitologie des Hygiene-Instituts
der Universität Heidelberg

Im Neuenheimer Feld 324
D-W 6900 Heidelberg · Bundesrepublik Deutschland

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: 1992

Band/Volume: [14](#)

Autor(en)/Author(s): Hinz Erhard

Artikel/Article: [Schistosomiasis in Thailand. 69-78](#)