©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 10 (1988) 125 - 143

Institut für Allgemeine Hygiene und Tropenhygiene der Universität Göttingen
(Leiter: Prof. Dr. med. W. Bommer)

Prävalenz der Infektion mit *Schistosoma haematobium* bei 2.066 Schulkindern aus 14 Dörfern El Fayoums/Ägypten

Birgit Niebuhr, W. Bommer

Einleitung

Das — zumindest in Fachkreisen — weltberühmte deutsch-ägyptische Projekt zur Bilharziose-Bekämpfung in El Fayoum, das nach einer von 1968 - 1972 durchgeführten systematischen Schneckenbekämpfung mit Bayluscide® zu einem Rückgang der Infektionsrate von 46% auf 9% (17) geführt hatte, bildete den Ausgangspunkt für die folgende Untersuchung.

Angesichts des Ergebnisses einer 1984 von RICHTER (15) durchgeführten Studie, der in einem Dorf Fayoums bei über 1.100 Schulkindern eine Prävalenz von 46% für Infektionen mit *Schistosoma haematobium* nachwies, schien der Langzeiterfolg flächendeckenden Molluskizideinsatzes als der maßgeblichen Bekämpfungsmethode in Frage gestellt. Da der fokale Charakter der Schistosomiasis es nicht zuließ, die hier festgestellte hohe Prävalenz als repräsentativ für die gesamte Oase aufzufassen, schlossen wir 1986 eine zweiphasige Studie bei über 2.000 Schulkindern in 14 Dörfern El Fayoums an. Eine Neubewertung des Erfolges der damals minutiös durchgeführten Schneckenkontrollmaßnahmen auf der Grundlage einer die gesamte Oase umfassenden Untersuchung erschien insbesondere vor dem Hintergrund weiterer geplanter Schneckenbekämpfungsprojekte in endemischen Gebieten eine dringende Notwendigkeit.

Bereits in o. a. Studie war auf die Relevanz sozialepidemiologischer Faktoren eingegangen worden. In dem Bemühen, weitere Ansatzpunkte für eine erfolgreiche Langzeitstrategie aufzuzeigen, wurden in diesem Projekt insbesondere die strukturellen Gegebenheiten der 14 untersuchten Dörfer hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Prävalenz von Schistosomen-Infektionen untersucht.

Im folgenden werden die vorläufigen Ergebnisse der Untersuchungen beschrieben.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

1. Phase der Untersuchung (März 1986)

Material und Methoden

Ort der Untersuchung

Das Fayoum liegt 100 km südwestlich von Kairo. Es ist eine große Oase mit ca. 1,5 Mio. Einwohnern. Die Wasserversorgung geschieht durch einen einzigen Seitenarm des Nils, den Josephsfluß, wobei die Bewässerung durch ein offenes Kanalsystem von unsgesamt 39.000 km Länge erfolgt, das in den Karoun-See, einen Salzwassersee am nordwestlichen Ende der Oase, abfließt.

Auswahl der Dörfer

Es wurden insgesamt 14 Dörfer der Oase in die Untersuchung einbezogen. Um sicherzustellen, daß solche Dörfer ausgewählt wurden, die in ihrer Gesamtheit ein repräsentatives Bild der Oase boten, wurde das Fayoum zunächst in 14 Zonen eingeteilt (Abb. 1). Innerhalb jeder dieser Zonen wurden alle Dörfer, die über eine Schule verfügten, fortlaufend numeriert und es wurde dann mittels Zufallszahlentabellen ein Dorf pro Zone ausgewählt. Während dieses Auswahlprozesses wurde sichergestellt, daß jene Variablen berücksichtigt wurden, die als Einflußgrößen für die Prävalenz mit Schistosomen-Infektionen bekannt sind, wie

Art der Wasserversorgung (Kanal- oder Leitungswasser);
medizinische Versorgung (Basisgesundheitsdienst im Dorf oder nicht);
Frequenz und Modus der Schneckenkontrollmaßnahmen;
Art der Landwirtschaft (Reisanbau);
Größe und sozio-ökonomischer Stand des Dorfes.

Entsprechende Informationen über das Fayoum waren zuvor vom Dept. of Statistics und dem Erziehungs- und Gesundheitsministerium, Kairo, eingeholt worden. Die 14 Dörfer konnten so aufgrund der groben Kenntnis der strukturellen Gegebenheiten der gesamten Oase ausgewählt werden. Die zunächst erhaltenen Daten wurden später in den Dörfern vervollständigt.

Unter Einbeziehung der o. a. Variablen ergab die Auswahl 5 Dörfer, in denen sich sowohl eine Grund- als auch eine weiterführende Schule befanden, während die 9 weiteren Dörfer lediglich über eine Grundschule verfügten. Obwohl die Schulpflicht in Ägypten 9 Jahre beträgt, gibt es sehr viel mehr Grundschulen (mit 6 Klassenstufen für das 6. bis 12. Lebensjahr) als weiterführende Schulen (mit 3 Klassen für das 12. bis 15. Lebensjahr). Die 4 im Zentrum der Oase gelegenen Dörfer (in den Zonen I bis IV) als auch jenes Dorf zwischen Zentrum und Peripherie (in Zone XIII) und jenes nahe der zentralen Schneckenbekämpfungsstelle (in Zone XIV) verfügten seit über 30 Jahren über eine sichere Wasserversorgung durch das zentrale Wasserwerk, wobei zwischen 20% und 75% der privaten Haushalte Leitungswasser hatten. Unabhängig von dieser guten Wasserversorgung jedoch wurde für viele Aktivitäten weiterhin das Kanalwasser benutzt. Für die untersuchte Population hieß dies, daß die Mädchen dort Geschirr und Kleidung wuschen (3), die Jungen im Kanal badeten und das Vieh säuberten. Leitungswasser diente vorwiegend als Trinkwasser. Es bestand weiterhin eine gute Verkehrsanbindung zu anderen Dörfern sowie ein eigener Basisgesundheitsdienst in jedem Dorf. Reis — dessen Kultivierung mit intensiver Bewässerungsarbeit verbunden ist — wurde nur in einem Dorf (M. Sersenna in Zone XIII) angebaut.

Die 8 in der Peripherie gelegenen Dörfer (in den Zonen V bis IX am Wüstenrand und in den Zonen X bis XII im Seegebiet) verfügten nicht über eine funktionierende Was-

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

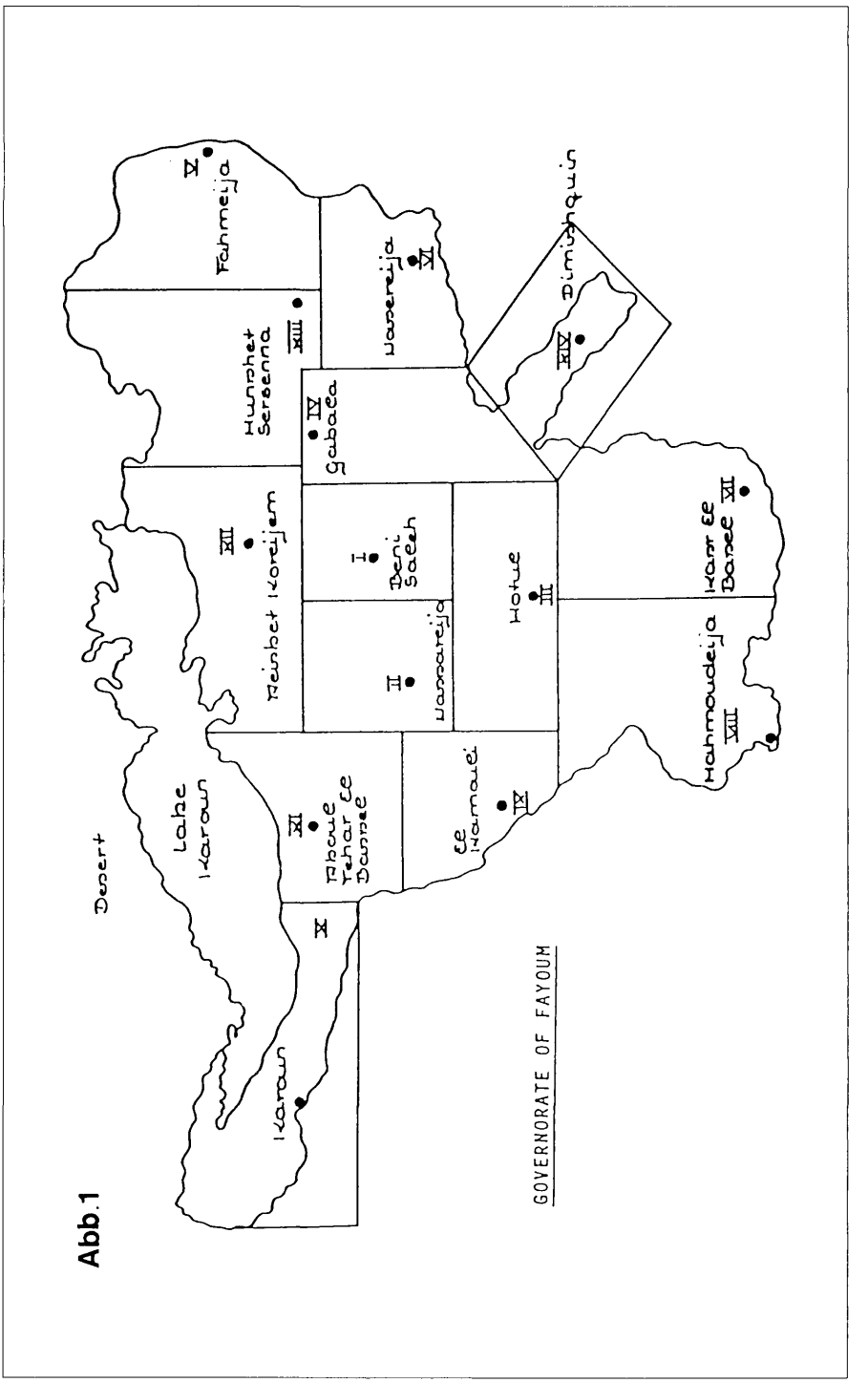


Abb.1

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

serversorgung und waren daher größtenteils von den Kanälen abhängig. Die Verbindung zu anderen, besser strukturierten Dörfern war aufgrund meist schlechter Straßenverbindungen mühsam, und zwei dieser Dörfer hatten keinen eigenen Basisgesundheitsdienst. Reis wurde in 3 Dörfern (Fahmeija in Zone V, Nasereija in Zone VI und Kasr El Basel in Zone VII) angebaut.

In allen Dörfern bezogen 80% bis 90% der Dorfbewohner ihr Einkommen aus der Landwirtschaft, wobei die Kinder größtenteils bei der Arbeit halfen.

Über Frequenz und Modus der Schneckenkontrollmaßnahmen erhaltene Informationen waren in den einzelnen Dörfern recht unterschiedlich: meistenfalls wurde vom Besprühen der Kanäle mit Molluskizid und von der Entnahme von Wasserproben aus den Kanälen gesprochen, wobei hier nicht zu erfahren war, ob hiermit die Konzentration des Molluskizides in den Gewässern bestimmt oder infizierte Schnecken ausfindig gemacht werden sollten. Im Dorf der Zone XIV — Dimishquin — bestand aufgrund seiner Nähe zur zentralen Schneckenbekämpfungsstelle in Munshat El Hag eine hohe Molluskizidkonzentration in den Kanälen; im Seegebiet — repräsentiert durch die Dörfer der Zonen X bis XII (Karoun, Aboul Tehar und A. Koreijem) war keine Schnekkenbekämpfung erlaubt, um den Fischbestand des Sees nicht zu gefährden.

Feldforschung

Für die Arbeit vor Ort wurden die Genehmigungen vom Gesundheits- und Erziehungsministerium in Kairo eingeholt. Die Erziehungsbehörde im Fayoum stellte uns eine ihrer Angestellten füt allgemeine Übersetzungsarbeiten und die Durchführung der Interviews, für die sie von uns speziell vorbereitet wurde, zur Verfügung.

Die 14 Grund- und 5 weiterführenden Schulen wurden jeweils von 300 bis 900 Kindern in den Altersgruppen von 6 - 13 Jahren bzw. 12 - 16 Jahren besucht. Der Anteil der Jungen an den Schulkindern betrug 75% - 80%. Im März 1986 wurden Urinproben von 2.066 Schülern (und Stuhlproben von 1.188 derselben Schüler) in der Zeit von 10 bis 14 Uhr gesammelt. Alle Kinder — außer jenen der 1. und 2. Klasse — wurden hinsichtlich ihres sozialen und medizinischen Hintergrundes befragt. Die statistische Analyse der Interviews als auch die Laboruntersuchungen der Stuhlproben befinden sich noch in der Auswertung und werden daher in diesem Artikel keine Berücksichtigung finden.

Die Urin- und Stuhlbehälter wurden in jedem Klassenzimmer an jedes 2. oder 3. Kind — je nach Größe der Klasse — ausgegeben. Um sicherzustellen, daß die gewünschte Anzahl von Proben erhalten wurde, wurden in jeder Klasse an 25 statt 20 Kinder Behälter ausgegeben, um von vornherein einem möglichen Resonanzverlust Rechnung zu tragen (die Resonanz betrug 85% - 90%). Die Namen der Schüler wurden bei Rückgabe der Proben aufgezeichnet und mit einer Code-Nummer versehen, mit der gleichfalls die Urin-, ggf. Stuhlprobe und der Fragebogen gekennzeichnet wurden. Die Urinproben wurden in der Schule nach Erhalt mit 0,2g Natrium-Azid präserviert und später im Parasitologie-Labor des Naval Medical Research Unit No. 3 in Kairo mittels einer Zentrifugationstechnik qualitativ und semiquantitativ auf Schistosomen-Eier untersucht (12).

Ergebnisse der Probensammlung im März 1986

Die aus den Urinproben ermittelte allgemeine Infektionsrate für Schistosomen-Infektionen betrug für die untersuchten 2.066 Schulkinder 34,1% wobei der Anteil der reinen *S.-haematobium*-Infektion bei 33,9% lag. Obwohl bei der Untersuchung der

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Urinproben nicht erwartet, konnten bereits hier einige Fälle von *S.-mansoni*-Infektionen nachgewiesen werden. Der Anteil der Urinproben, in denen ebenfalls oder ausschließlich *S.-mansoni*-Eier gefunden wurden, betrug 0,2%. Sie konnten nur in einem Dorf, Beni Saleh (5), festgestellt werden.

Die Infektionsraten der Schulkinder in den einzelnen Dörfern sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

TABELLE 1
Prävalenz der Infektion mit S. haematobium (und S. mansoni) bei 2.066 Schulkindern in 14 Dörfern im März 1986
(in Klammern Angabe der Zone)

Dorf	Anzahl untersuchter Urinproben	Anzahl positiver Urinproben	% Positiv
a) Prävalenz der Infektion mit *S. haematobium* (und *S. mansoni*) im Zentrum der Oase (Dörfer der Zonen I - IV)			
Beni Saleh			
— nur S. haematob.-Eier		52	27,4
— nur S. mansoni-Eier		4	2,1
— S. haematob.- und S. mansoni-Eier		1	0,5
	190	57	30,0
Nassereija (II) — nur S. haematob.-Eier	168	22	13,1
Motul (III) — nur S. haematob.-Eier	141	7	5,0
Gabala (IV) — nur S. haematob.-Eier	153	24	15,0
Relative Häufigkeit der Infektion: 19,9%			
b) Prävalenz der Infektion mit *S. haematobium* in der Peripherie der Oase — Wüstenrand (Dörfer der Zonen V - IX)			
Fahmeija (V)	190	55	29,0
Nassereija (VI)	98	60	61,2
Kasr El Basel (VII)	217	104	47,9
Mahmoudeija (VIII)	141	94	66,7
El Hamouli (IX)	134	37	27,6
Relative Häufigkeit der Infektion: 44,9%			
c) Prävalenz der Infektion mit *S. haematobium* in der Peripherie der Oase — Seegebiet (Dörfer der Zonen X - XII)			
Karoun (X)	124	55	44,4
Aboul Tehar	148	87	58,8
A. Koreijem (XII)	100	40	40,0
Relative Häufigkeit der Infektion: 48,9			
d) Prävalenz der Infektion mit *S. haematobium* im Gebiet zwischen Zentrum und Peripherie der Oase (Dorf der Zone XIII) und im Gebiet nahe der zentralen Schneckenbekämpfungsstelle (Dorf der Zone XIV)			
M. Sersenna (XIII)	125	35	28,0
Dimisquin (XIV)	137	27	19,7
Relative Häufigkeit der Infektion: 23,7%			

Gesamtanzahl untersuchter Urinproben: 2.066 · davon positiv : 704 = 34,1%

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Die in dieser Tabelle vorgenommene Gruppierung der Dörfer nach ihrer Lage in der Oase zeigt, daß die vier Dörfer des Zentrums eine relative Häufigkeit der Infektion von 16,9% aufweisen, bei den acht Dörfern der Peripherie hingegen die relative Häufigkeit 44,9% (Dörfer am Wüstenrand — Zonen V bis IX) bzw. 48,9% (Dörfer im Seegebiet — Zonen X bis XII) beträgt.

Die Dörfer der Zonen XIII (M. Sersenna) und XIV (Dimishquin) können o. g. Einteilungen nicht zugeordnet werden, haben jedoch hinsichtlich ihrer Wasserversorgung und Verkehrsanbindung gemeinsame Merkmale (Abb. 2). (M. Sersenna liegt sehr nahe am gutstrukturierten Dorf Sersenna und wird auch von dessen Basisgesundheitsdienst mit versorgt.) Sie wurden deshalb in der Tabelle 1 in einer Gruppe (d) zusammengefaßt. Die relative Häufigkeit der Infektion liegt hier im mittleren Bereich (23,7%).

Die unterschiedlichen Infektionsraten in den verschiedenen Gebieten werden auch auf Abb. 2 dargestellt. Hier wurde die Prävalenz der Infektion bei Schulkindern zur Lage der Dörfer in der Oase bzw. ihrer Wasserversorgung in Beziehung gesetzt. Dörfer mit guter Wasserversorgung weisen eine niedrige, Dörfer mit schlechter Wasserversorgung in den meisten Fällen eine hohe Prävalenz auf.

Die Intensität der Infektion bei den untersuchten Kindern war in Dörfern mit niedriger Prävalenz gering (weniger als 50 vitale Eier/10 ml Urin) und in Dörfern mit hoher Prävalenz hoch (400 bis 800 vitale Eier/ml Urin), wobei Extreme von mehreren tausend Eiern/ml Urin erreicht wurden: neben vitalen fanden sich hier viele immature Eier und eine zusätzlich hohe Zahl kalzifizierter Eier.

S.-mansoni-Eier fanden sivch in den Urinproben aus Beni Saleh nur in sehr geringer Anzahl. Die Untersuchung der Stuhlproben wird zeigen, ob in Beni Saleh als auch in den anderen 13 Dörfern der Untersuchung weitere Infektionen mit *S. mansoni* vorliegen.

Da die Datenverarbeitung des Projektes noch nicht abgeschlossen ist, ist es zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht möglich, eine Alters- und Geschlechtsverteilung der Infektionsraten zu geben. Ebenso können weitere Ergebnisse aus den Interviews mit den Kindern, denen ein Fragebogen mit 32 Variablen zugrunde lag (wie Art und Frequenz des Wasserkontaktes, Ausstattung der Privathäuser mit Toiletten, Anzahl bereits vorausgegangener Bilharziose-Infektionen, vorhandene Kenntnisse über Bilharziose und deren Infektionswege, Quelle dieser Kenntnisse u. a. m.) noch nicht zu der ermittelten Prävalenz in Beziehung gesetzt werden.

Diskussion der Ergebnisse vom März 1986

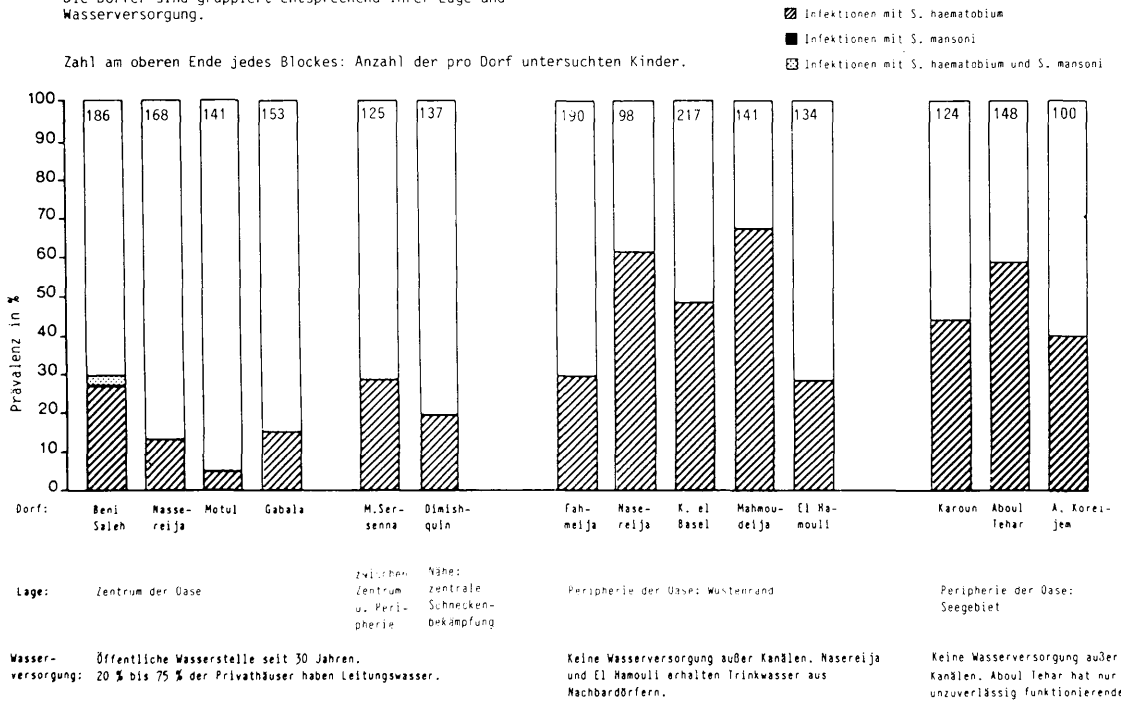
Es wird der mögliche Einfluß der variablen Wasserversorgung (Abb. 2), medikamentöse Behandlung (Abb. 3) und Schneckenkontrollmaßnahmen auf die von uns ermittelten Infektionsraten diskutiert. Aus Abb. 2 wird offenbar, daß ein gewisser Zusammenhang zu bestehen scheint zwischen der Prävalenz der Schistosomen-Infektionen und den strukturellen Bedingungen eines Dorfes, insbesondere der Wasserversorgung. Hierzu finden sich auch Hinweise in der Literatur (2, 4, 7, 9, 14). Dies ist offenbar auch dann der Fall, wenn in Dörfern mit guter Wasserversorgung weiterhin zum großen Teil die Kanäle in Anspruch genommen werden.

Drei von vier Dörfern des Zentrums — Nassareija (II), Motul (III), Gabale (IV) — weisen eine niedrige Infektionsrate auf. Die vergleichsweise hohe Prävalenz von 30% in Beni Saleh konnte aus den bisher zur Verfügung stehenden Informationen nicht

Abb.2 Prävalenz der Infektion mit S. haematobium (und S. mansoni) in den einzelnen Dörfern im März 1986.

Die Dörfer sind gruppiert entsprechend ihrer Lage und Wasserversorgung.

Zahl am oberen Ende jedes Blockes: Anzahl der pro Dorf untersuchten Kinder.



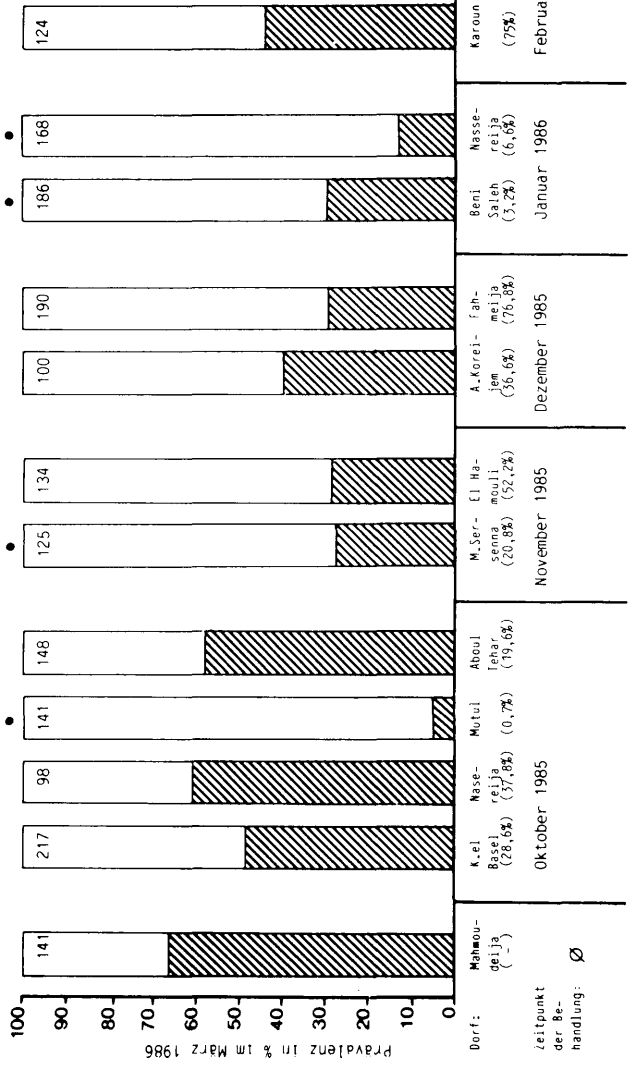
©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 3 Prävalenz der Schistosomen-Infektionen im Vergleich zu den Daten der letzten Behandlung der Schulkinder, wie sie von den Gesundheitsversorgungsstellen übermittelt wurden. ● = gute Wasserversorgung

Zahl an der Spitze jedes Blockes: Anzahl der pro Dorf untersuchten Kinder.

Zahlen in Klammern: Prozentsatz aus der Gruppe untersuchter Kinder, der von den Gesundheitsversorgungsstellen behandelt wurde.



©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

erklärt werden. Die vom Gesundheitsministerium Kairo über die Infektionsraten in den einzelnen Dörfern erhaltenen Daten für die Jahre 1981 - 1985 zeigen allerdings, daß gerade in Beni Saleh sehr unterschiedliche Infektionsraten festgestellt wurden (2,6% im Jahre 1985 als niedrigste, 38,7% im Jahre 1984 als höchste Rate). Bis zum Vorliegen möglicherweise erhellender Daten aus den Interviews mag diese abweichende Ergebnis von 30% als Illustration der Erkenntnis dienen, daß gute strukturelle Bedingungen nicht notwendigerweise eine niedrige Infektionsrate garantieren. Das Verhalten von Gruppen orientiert sich nicht automatisch an neu geschaffenen Möglichkeiten, sondern wird von vielen Faktoren determiniert. So bedürfte ebenfalls die sehr niedrige Prävalenz von 5% in Motul, die mit den Daten des Ministeriums von den letzten 5 Jahren übereinstimmt, eingehender Untersuchungen. Soziokulturell- und verhaltensorientierte Forschungsprojekte könnten hier sicher zu wertvollen Informationen beitragen. Wie weit die multivariante Analyse unserer Daten, die sich in Arbeit befindet, Erklärungsansätze zu liefern in der Lage ist, bleibt abzuwarten.

Die Dörfer mit besonderen Standorten, M. Sersenna in Zone XIII und Dimishquin in Zone XIV, verfügen wie die Dörfer der Zonen I - IV über eine gute Wasserversorgung. Während Dimishquin mit 19,7% noch eine relativ niedrige Infektionsrate hat, trägt das Ergebnis von M. Sersenna (28,0%) zur These des Zusammenhanges von Wasserversorgung und Infektionsrate wenig bei. Es könnte vermutet werden, daß der Reisanbau in M. Sersenna, der von allen 6 Dörfern mit guter Wasserversorgung nur hier betrieben wird, zu dieser höheren Infektionsrate beigetragen hat.

In den Dörfern im Seegebiet, in der Peripherie der Oase, ist die Prävalenz der Infektion ausnahmslos hoch, wobei es hier nicht möglich ist, zu differenzieren, inwieweit die hohe Prävalenz ein Ergebnis der schlechten Wasserversorgung ist und welchen Anteil die im Seegebiet nicht durchgeführte Schneckenbekämpfung daran hat. Was die Zahlen hingegen andeuten könnten, ist, daß eine wirksame Krankheitsbekämpfung umso schwerer zu erreichen ist, wenn sie sich weitgehend auf medikamentöse Behandlung — hier der Kinder — beschränkt. Dies wurde auch an anderer Stelle beschrieben (10).

In den Dörfern am Wüstenrand (Peripherie der Oase) ist die Prävalenz hoch, wobei Fahmeija und El Hamouli angesichts ihrer schlechten Wasserversorgung mit 29% bzw. 28% eine relativ niedrige Prävalenz gegenüber den anderen Dörfern am Wüstenrand (zwischen 40% und 67%) zeigen. Der Grund für diese relativ niedrigen Infektionsraten mag im Falle von Fahmeija darin liegen, daß der Zeitpunkt der medikamentösen Behandlung infizierter Schulkinder durch die Basisgesundheitsdienste zum Zeitpunkt unserer Urinsammlung noch nicht lange genug zurücklag, um in den Urinproben reinfizierter Kinder Schistosomen-Eier nachweisen zu können. (Bei Infektionen mit *S.haematobium* ist eine Zeitspanne von mindestens 65 Tagen erforderlich, bis es bei neu- oder reinfizierten Individuen zur Ausscheidung von Eiern kommt.) In Abb. 3 wurden daher die Zeiträume medikamentöser Behandlung der Schulkinder zu den Infektionsraten im März 1986 in Beziehung gesetzt. Die Daten über die Behandlung wurden von den Basisgesundheitsdiensten anhand von Listen, die die Namen der von uns im März 1986 untersuchten Kindern erhielten, erfragt. In allen Dörfern außer Mahmoudeija (VIII) waren die Kinder während der letzten 5 Monate von den Basisgesundheitsdiensten auf Schistosomen-Infektionen untersucht und behandelt worden. Wie die Abb. 3 zeigt, könnte im großen und ganzen ein gewisser Einfluß der medikamentösen Therapie auf die Infektionsraten insofern bestehen, als wir im März 1986 in jenen Dörfern hohe Infektionsraten fanden, in denen der Behandlungszeitraum schon lange verstrichen war. In Mahmoudeija (VIII), in dem die Kinder gar nicht

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

behandelt worden waren, waren 76% infiziert. Dort, wo die Behandlung 5 Monate zurücklag (Oktober 1985) war in 3 von 4 Dörfern — Kasr El Basel (VII), Nasereija (VI), Aboul Tehar (XI) — die Prävalenz hoch. Medikamentöse Therapie konnte offenbar dort, wo schlechte Wasserversorgung herrschte, die Infektionsraten langfristig nicht senken. In Motul (III) hingegen, mit guter Wasserversorgung, findet sich eine Infektionsrate von nur 5%.

Es ist nicht zulässig, aus diesen beiden Beispielen den Schluß zu wagen, gute strukturelle Bedingungen eines Dorfes hätten eine größere Bedeutung für eine wirksame Krankheitsbekämpfung als medikamentöse Behandlung. Bereits das Ergebnis von El Hamouli (IX) (nur 26,7% infizierte Kinder angesichts schlechter Wasserversorgung und einer über 90 Tage zurückliegenden Behandlung) würde diese Aussage in Frage stellen.

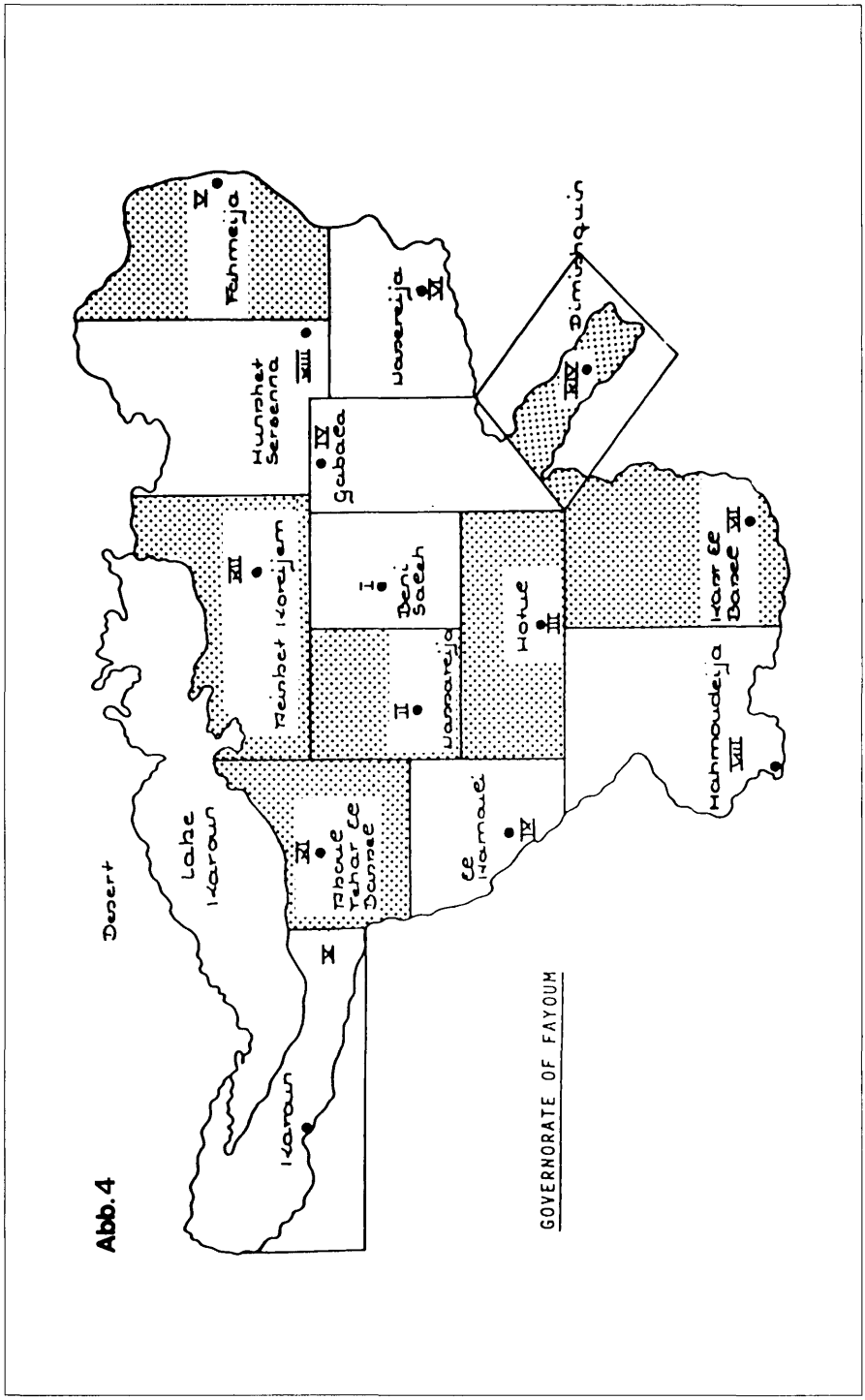
Wir haben diesen Graphen vielmehr erstellt, um die wichtige Frage nach der Interferenz medikamentöser Therapie mit den von uns im März 1986 gefundenen Infektionsraten überhaupt anschaulich machen zu können. Die Aussagekraft dieses Graphen wird auch dadurch geschmälert, daß es sich bei den Angaben über die Behandlung der Kinder um Daten aus zweiter Hand und nicht um eigene Beobachtung handelt. Darüber hinaus behandeln die Basisgesundheitsdienste Schistosomen-Infektionen sowohl mit Metrifonate (Bilharcil®) als auch mit Praziquantel (Biltricide®).

Nach Angaben des Gesundheitsministeriums und der Basisgesundheitsdienste wurde in 4 Dörfern (Kasr El Basel [VII], Motul [III], Beni-Saleh [I], Gabala [IV]) Metrifonate verwendet, in den anderen 10 Dörfern Praziquantel. Wichtig bei dieser Unterscheidung ist, daß mit Praziquantel in einer einzigen Gabe von 40 mg/kg Körpergewicht eine wirksame Dosis verabreicht werden kann, Metrifonate jedoch eine dreimalige Gabe von 10 mg/kg Körpergewicht im Abstand von jeweils 14 Tagen erfordert. Eine wirklich zureichende Behandlung der Kinder wird durch diese Applikationsform wegen Mangel an Kooperation seitens der Kinder oder der Eltern und vieler anderer Gründe wesentlich erschwert. Von den Basisgesundheitsdiensten wurden meist nur ein oder zwei Behandlungsdaten in unsere Listen eingetragen, so daß wir nicht wissen, ob und wann bei Metrifonate-Behandlung die letzte erforderliche Dosis verabreicht wurde.

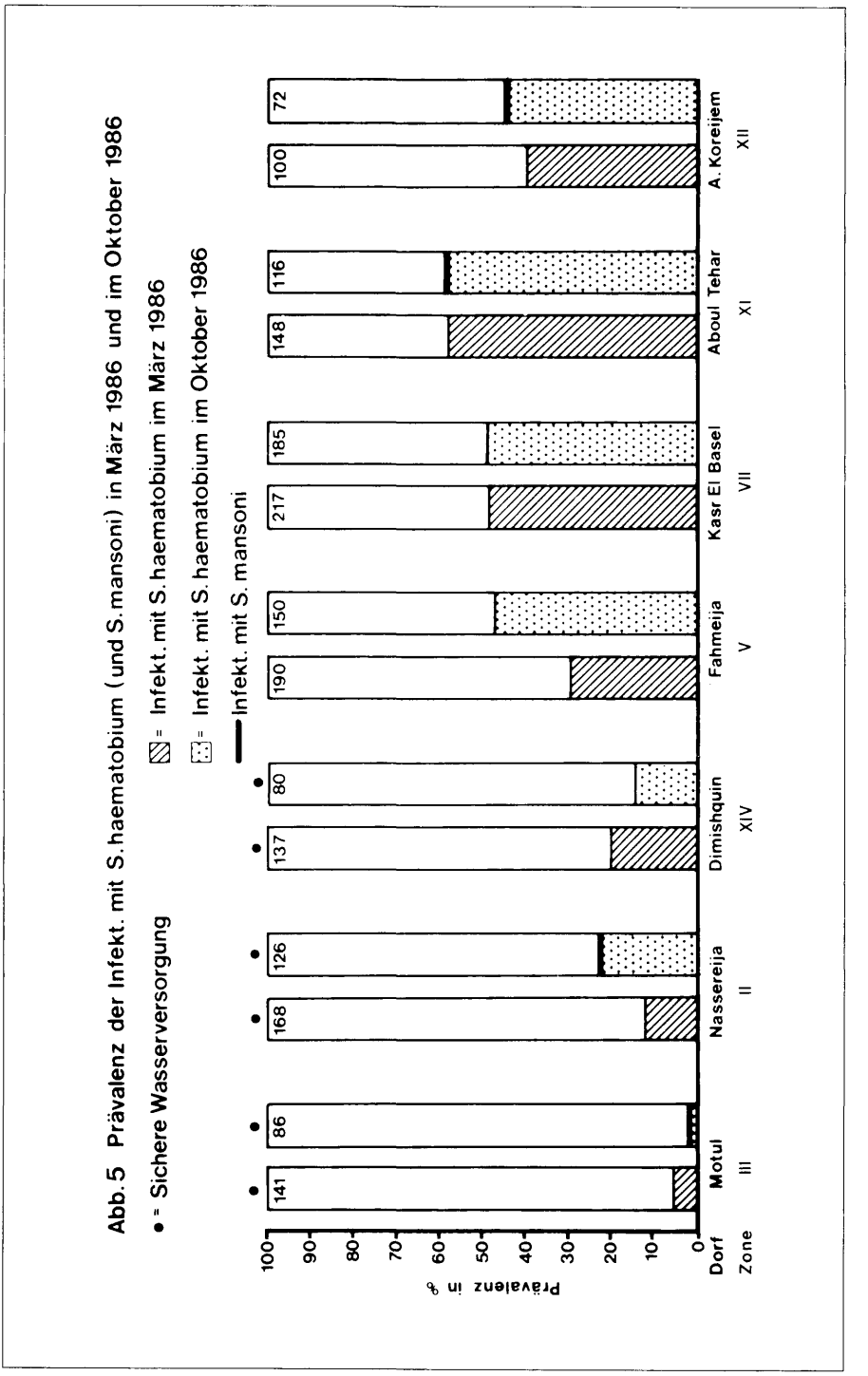
Hinsichtlich des Einflusses der Schneckenbekämpfung auf die Prävalenz wird aus Abb. 3 ferner ersichtlich, daß in Karoun (X, Seegebiet, Verbot der Schneckenbekämpfung) die medikamentöse Therapie zwar in der Lage war, die Infektionsrate um 30% zu senken (siehe Prozentangaben in Klammern auf Abb. 3), jedoch im März 1986, nur sechs Wochen nach der Behandlung, immer noch fast 45% infizierte Kinder gefunden wurden. In Fahmeija (V) hingegen (Gebiet am Wüstenrand, kein Verbot der Schneckenbekämpfung) konnte die Prävalenz um fast 48% gesenkt werden, so daß im März 1986 nur noch 29% der Kinder positiv waren. Der weniger gute Erfolg der medikamentösen Therapie in Karoun (X) mag daran gelegen haben, daß hier aufgrund der größeren Dichte infizierter Schnecken in den Gewässern eine größere Intensität der Infektion bei den einzelnen Kindern vorgelegen hatte, die schwer zu behandeln gewesen sein mag (siehe a. u. „Ergebnisse“ den Hinweis auf den Zusammenhang zwischen Prävalenz und Intensität der Infektion. Hierzu finden sich Hinweise in der Literatur[5]).

Insbesondere die Frage nach der Interferenz von medikamentöser Therapie mit den von uns ermittelten Infektionsraten führte zu der im folgenden beschriebenen 2. Phase des Projektes im Oktober 1986.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at



©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at



©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

2. Phase der Untersuchung (Oktober 1986)

Material und Methoden

Es wurden in Form einer Unterauswahl in 7 der 14 Dörfern (Abb. 4) im Oktober 1986 von 815 der gleichen Kinder Urinproben gesammelt. Der letzte von uns im März 1986 noch untersuchte Klasenjahrgang hatte nun die Schule bereits abgeschlossen, so daß diese Kinder nicht mit in die Untersuchung einbezogen werden konnten.

In den 5 vorausgegangenen Monaten hatte keine systematische Untersuchung und Behandlung der Schulkinder auf Schistosomen-Infektionen durch die Basisgesundheitsdienste stattgefunden. Zudem hatte eine Menge sommerlicher Schwimm- und Badeaktivitäten in den Kanälen zu einem höheren Infektionsrisiko geführt. Hierzu finden sich Parallelen in der Literatur (14, 16).

Die 7 Dörfer wurden so ausgewählt, daß sie die wesenlichen strukturellen Merkmale der Oase vertraten. (Ursprünglich war als zweites Dorf des Seegebietes Karoun [X] anstelle von Aboul Tehar [XI] vorgesehen. Dies nicht nur wegen besserer geographischer Verteilung, sondern auch, weil Karoun [X] durch seine persistierende hohe Prävalenz aufgefallen war [s. o. Diskussion der Ergebnisse vom März 1986]. Jedoch war in Karoun im Mai 1986 eine Filterstation für das Kanalwasser mit Leitungen in das Dorf installiert worden, so daß aufgrund der Veränderung der Variablen „Wasserversorgung" das Dorf für eine Folgeuntersuchung nicht mehr geeignet war.)

Ergebnisse (Oktober 1986)

Die aus den Urinproben der 815 Kinder nun ermittelte Infektionsrate betrug für Schistosomen-Infektionen 37,2%, wobei der Anteil der reinen *S. haematobium*-Infektionen bei 36,6% lag. Der Anteil jener Urinproben, in denen ebenfalls oder ausschließlich *S-mansoni*-Eier nachgewiesen werden konnten, betrug 0,6%.

Die Infektionsraten in den einzelnen Dörfern sind Tabelle 2 zu entnehmen.

S.-mansoni-Infektionen konnten nur in 4 der 7 Dörfer nachgewiesen werden. Es handelt sich hierbei sowohl um Dörfer des Zentrums als auch der Peripherie. Die relative Häufigkeit der Schistosomen-Infektionen liegt für die Dörfer des Zentrums, Motul (III) und Nassereija (II), bei 14,6%, für die Dörfer der Peripherie, Aboul Tehar (XI), A. Koreijem (XII), Fahmeija (V) und Kasr El Basel (VII) bei 50,1%. Dimisquin (XIV), nicht im Zentrum gelegen, jedoch strukturell gut ausgestattet, zeigt eine Infektionsrate von 12,5%.

Diskussion

Eine vorläufige Gegenüberstellung der im März und Oktober 1986 ermittelten Infektionsraten, die keine statistische Analyse darstellen soll, gibt Abb. 5.

(Die Zahl an der Spitze jedes Blocks gibt die Anzahl untersuchter Urinproben an. Auf die Unterscheidung zwischen reinen und gemischten Infektionen wurde auf dieser Darstellung der Übersichtlichkeit halber verzichtet.)

Ein erster Eindruck vermittelt, daß trotz gegenüber März 1986 veränderten Bedingungen — während der letzten 5 Monate keine medikamentöse Behandlung und vermehrter Wasserkontakt durch sommerliche Schwimm- und Badeaktivitäten — keine wesentlich höheren Infektionsraten in fast allen der untersuchten Dörfer festgestellt werden konnten.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

TABELLE 2
Prävalenz der Infektion mit S. haematobium (und S. Mansoni) bei 815 Schulkindern aus 7 Dörfern im Oktober 1986
(in Klammern Angabe der Zonen)

Dorf	Anzahl untersuchter Urinproben	Anzahl positiver Urinproben	% positiv
Motul (III)			
— nur S. Haematob.-Eier		1	1,16
— S. haematob.- und S. mansoni-Eier		1	1,16
	86	2	2,30
Nassareija (II)			
— nur S. haematob.-Eier		27	21,40
— nur S. mansoni-Eier		2	1,60
	126	29	23,00
Aboul Tehar (XI)			
— nur S. haematob.-Eier		70	60,30
— nur S. haematob.- und S. mansoni-Eier		1	0,90
	116	71	61,20
A. Koreijem (XII)			
— nur S. haematob.-Eier		31	43,00
— S. haematob.- und S. mansoni-Eier		1	1,40
	72	32	44,40
Dimishquin (XIV)			
— nur S. haematob.-Eier	80	10	12,50
Fahmeija (V)			
— nur S. haematob.-Eier	150	71	47,30
Kasr El Basel (VII)			
— nur S. haematob.-Eier	185	88	47,60

Gesamtanzahl untersuchter Urinproben: 815 · davon positiv: 303 = 37,2%

Einschränkend muß gesagt werden, daß es sich bei dem nicht mehr in die Untersuchung einbezogenen Schuljahrgang (s. o.) um Kinder aus der Gruppe der 12- bzw. 16-jährigen gehandelt hatte. Nach erster Analyse der Daten vom März 1986 hatte diese Gruppe hohe Infektionsraten gezeigt. Diese Beobachtung der speziellen Altersverteilung bei der Schistosomiasis ist vielfach auch in der Literatur beschrieben worden (8, 12). Eine Vergleichbarkeit der im März und Oktober 1986 ermittelten Infektinsraten ist u. a. auch dadurch erheblich eingeschränkt. Es kann vermutet werden, daß die Einbeziehung der letzten Schuljahrgänge höhere Infektionsraten ergeben hätten.

In Fahmeija (V) waren jetzt 46,4% der Kinder infiziert. Die relativ niedrige Prävalenz von 29% im März 1986 könnte demnach — wie angenommen — auf einen nur temporären Erfolg medikamentöser Behandlung zurückzuführen sein (11). Diese Vermu-

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

tung sollte jedoch sowohl angesichts der unsicheren Datenerhebung im Bereich der medikamentösen Behandlung als auch wegen der noch ausstehenden statistischen Analyse der Daten eher mit Zurückhaltung geäußert werden. Was sich jedoch zeigt, ist, daß in Dörfern mit guter Wasserversorgung auch lange Zeit nach Abschluß der Chemotherapie die Infektionsraten relativ niedrig waren, während die Dörfer mit schlechter Wasserversorgung hohe Infektionsraten aufwiesen.

Die vorläufigen Ergebnisse der Studie legen den Schluß nahe, daß extensive Schneckenbekämpfungsmaßnahmen nicht geeignet sind, einen dauerhaften Erfolg bei der Bilharziosebekämpfung zu erreichen. Eine erste Durchsicht der Daten aus den Interviews mit den Kindern zeigt, daß viele Kinder anamnestisch belastet sind, woraus ersichtlich wird, daß es sich bei den ermittelten Infektionsraten nicht um eine kurzfristige Entwicklung handelt.

Abgesehen von dem ökologischen Risiko, das mit einem jahrzehntelangen, flächendeckenden Molluskizideinsatz verbunden ist, ist aufgrund der hohen Kosten dieser Maßnahme nicht gewährleistet, daß kontinuierlich genügend Molluskizid zur Verfügung steht. Subletale Konzentrationen in den Kanälen jedoch sind nicht nur unwirksam bei der Krankeitsbekämpfung, sondern leisten auch einer Resistenzentwicklung bei den Schnecken Vorschub.

Der Einsatz von Molluskiziden wird nicht pauschal abgelehnt, jedoch hat er sich dem fokalen Charakter der Krankheit anzupassen, sollte also gezielt, schwerpunktmäßig und in geringem Umfang erfolgen (1, 10, 13). Auf diese Weise wäre diese Maßnahme auch dem Budget der Drittweltländer angemessen.

Als unerläßlich für eine wirksame Krankheitsbekämpfung hingegen erscheinen — neben der medikamentösen Therapie infizierter Individuen — strukturelle Verbesserungen, vornehmlich eine sichere Wasserversorgung. Eine solche könnte in Zukunft z. B. so angelegt werden, daß sie im Sinne eines „sozialen Zentrums" eine wirkliche Alternative zu den Kanälen darstellt. Einen ebenso wichtigen Faktor stellt sicher die Gesundheitserziehung dar (15). Eine am Primat der Vektorkontrolle orientierte Bekämpfungsmaßnahme, die lediglich um diese oder jene Maßnahme bereichert wird, kann hingegen den vielschichtigen epidemiologischen Zusammenhängen nicht gerecht werden.

In welchem Ausmaß die Analyse einer einzigen Urinprobe zu einer Unterschätzung der Prävalenz geführt hat, kann nicht gesagt werden, muß bei einer abschließenden Bewertung der Ergebnisse jedoch berücksichtigt werden (6, 12).

Zusammenfassung

Ein Schneckenbekämpfungsgroßprojekt, das von 1968 - 1972 in El Fayoum/Ägypten durchgeführt worden war, hatte zur Senkung der Prävalenz der Infektion mit *Schistosoma haematobium* von 46% auf 9% geführt.

In dem Bemühen, den Langzeiterfolg des Projektes zu bewerten, wurde 1986 eine zweiphasige epidemiologische Untersuchung über die Prävalenz der Schistosomen-Infektion unter 2.066 Schulkindern in 14 Dörfern El Fayoums durchgeführt.

Die Auswahl der Dörfer erfolgte aufgrund einer Einteilung El Fayoums in 14 Zonen, innerhalb derer je ein Dorf mittels Zufallszahlentabellen ausgewählt wurde. Es wurde dabei berücksichtigt, daß strukturelle Merkmale der Dörfer, die als mögliche Einflußgrößen für die Prävalenz der Schistosomen-Infektionen gelten, vertreten waren.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Es wurden zunächst im März 1986 von 2.066 Schulkindern aus diesen Dörfern Urinproben gesammelt, die mittels einer Zentrifugationstechnik analysiert wurden. Es zeigte sich eine Prävalenz der Schistosomen-Infektion von 34,1%, wobei der Anteil reiner *S.-haematobium*-Infektion 33,9%, der Anteil auch mit *S. mansoni* infizierter Proben 0,2% betrug. Die Dörfer im Zentrum Fayoums, die über eine sichere Wasserversorgung verfügten, zeigten dabei eine relative Häufigkeit der Infektion von 16,9%, während in der Peripherie gelegene Dörfer eine relative Häufigkeit von 46,2% aufwiesen. Die Intensität der Infektion war gering in Gebieten mit geringer Prävalenz und hoch in Gebieten mit hoher Prävalenz. Um ein Ergebnis ohne mögliche Interferenz mit medikamentöser Therapie zu erhalten — infizierte Kinder werden während des Schuljahres regelmäßig durch die Basisgesundheitsdienste behandelt —, wurden im Oktober 1986 nochmals Urinproben von 815 der gleichen Kinder in 7 der 14 Dörfer gesammelt. Die nun ermittelte Prävalenz der Schistosomen-Infektion betrug 37,2%, wobei der Anteil reiner *S.-haematobium*-Infektion 36,6%, der Anteil mit *S.-mansoni* gemischter Infektion 0,6% betrug. *S.-mansoni*-Infektionen fanden sich sowohl in Dörfern des Zentrums als auch der Peripherie. Es zeigte sich, daß nach einem therapiefreien Intervall von 5 Monaten die Prävalenz in Dörfern mit guter Wasserversorgung niedrig, in Dörfern mit schlechter Wasserversorgung hoch war.

Die ersten Ergebnisse der Studie geben einen Hinweis auf die Bedeutung struktureller Bedingungen für die Prävalenz der Schistosomen-Infektion. Dies sollte insbesondere vor dem Hintergrund weiterer geplanter Schneckenbekämpfungsgroßprojekte, die sich auf den spektakulären Erfolg des Fayoum-Projektes beziehen, berücksichtigt werden.

Schlüsselwörter

Ägypten, Fayoum, Schistosomiasis, *Schistosoma-haematobium*-Infektion, *Schistosoma-mansoni*-Infektion, Wasserversorgung von Dörfern.

Summary

Prevalence of infection with Schistosoma haematobium in schoolchildren in the Fayoum Governorate, Egypt

A large scale mollusciciding program, carried out from 1968 - 1972 in El Fayoum/ Egypt, was reported to have decreased the prevalence of infection with *S. haematobium* from 46% to 9%.

In order to assess the long-term success of the control effort, in 1986, a two phased project on the prevalence of schistosome-infection among 2.066 schoolchildren in 14 villages of the Fayoum governorate was carried out. For the selection of villages, the Fayoum governorate was divided into 14 zones, with one village chosen from each zone, using random figure tables. During the selection process it was ensured, that different structural and environmental conditions of these villages that were possibly of influence for the prevalence of infection, were represented in the sample.

Urin specimens were collected in March 1986 from 2.066 schoolchildren and analysed by a centrifugation technique. The overall prevalence of infection was 34,1%, with 33,9% of the children infected with *S. haematobium* only, and 0,2% also infected with *S. mansoni*.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Villages in the centre of the oasis, having reliable water supply, showed an average infection rate of 16,9%, whereas villages in the periphery, mostly dependent on canal water, showed an average infection rate of 46,2%. Intensity of infection was low in areas with a low prevalence and high in areas with a high prevalence.

In order to obtain figures on prevalence without possible interference with chemotherapy — regularly applied by the health units to infected students during the schoolyear — urin samples were collected again in October 1986 from 815 of the same children in 7 of the 14 villages. The overall prevalence of infection with *S. haematobium* was now 37,2% with 0,6% of the children also infected with *S. mansoni. S. mansoni* infections were found in central as well as in peripheral villages. It showed that after 5 months without chemotherapy, prevalence of infection was relatively low in areas with safe water supply and high in areas with no reliable water supply.

The preliminary results seem to indicate the importance of structural conditions for the prevalence of schistosome-infection. This has to be taken into consideration, when the favourable results of the Fayoum project are used to implement other large scale molluscicide programs.

Key words

Egypt, Fayoum, Schistosomiasis, *Schistosoma-haematobium*-infection, *Schistosoma-mansoni*-infection, water supply of villages.

Danksagung

Für die Unterstützung und Kooperation, ohne die diese Studie nicht durchführbar gewesen wäre, möchten wir uns bedanken bei:

Dr. Saleh El Hak,
Leitender Direktor der Abt. f. Endemische Erkrankungen,
Gesundheitsministerium Kairo;

Dr. Kamel Kashimiri,
Leitender Direktor der Abt. f. Öffentlichkeitsarbeit,
Erziehungsministerium Kairo;

Dr. Ahmed El Garem,
Leitender Direktor des Theodor-Bilharz-Forschungsinstitutes, Kairo;

Herrn L. Tharwat Atallah,
damals Gouverneur von Fayoum;

Herrn Abd'el Aziz El Betägy,
Leitender Direktor der Erziehungsbehörde, Fayoum; und

Herrn Naim Saber,
Assistent des Direktorates.

Unser besonderer Dank gilt
Dr. Noshy S. Mansour,
Leiter der Parasitologie-Abt. des Naval Medical Research Unit No. 3, Kairo,
für seine umfassende Unterstützung während des gesamten Projektes.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

Wir bedanken uns ferner bei
Herrn Ragaie und Frau Mary Riad
für die großartige Hilfe bei unserer Arbeit vor Ort und bei

Herrn Clement O. Nyambok
für ausgezeichnete technische Assistenz.

Wir danken
Herrn Dr. Kurt Müller,
damals deutscher Botschafter in Kairo, und

Herrn R. Fournes,
1. Kulturattaché der Deuutschen Botschaft, Kairo,
für die Unterstützung der Untersuchung.

Ferner gilt unser Dank
Prof. H. Linhart und

Frau M. Hochhaus,
Institut für Statistik und Ökonometrie, Universität Göttingen,
für ihre Beratung des Projektes.

Literatur

1. ABDAL SALEM, EKRAM, PETERS, P. A. S., ABDAL-MEGUID, A. E., ABDEL-MEGUID, A. A. E. (1986):
Discrepancies in outcome of a control program for Schistosoma haematobium in Fayoum governorate, Egypt.
Am. J. Trop. Med. Hyg. 35, 786 - 790.

2. DALTON, P. (1976):
A sociological approach to the control of Schistosoma mansoni in St. Lucia.
Bull. Wld. Hlth. Org. 54, 587 - 595.

3. FAROOQ, M., NIELSON, J., SAMAAN, S. A., MALLAH, M. B., ALLAM, A. A. (1966):
The epidemilogy of Schistosoma haematobium and S. mansoni infections in the Egypt 49-Project. 2) Prevalence of Bilharziasis in relation to personal attributes and habits.
Bull. Wld. Hlth. Org. 35, 293 - 318.

4. FAROOQ, M., NIELSON, J., SAMAAN, S. A., MALLAH, M. B., ALLAM, A. A. (1966):
The epidemiology and control of Schistosoma haematobium and S. mansoni in the Egypt 49-Project area. 3) Prevalence of Bilharziasis in relation to certain environmental factors.
Bull. Wld. Hlth. Orig. 35, 319 - 330.

5. FINE, P. E. M., LEHMANN, J. S. JR. (1977):
Mathematical models of Schistosomiasis: Report of a workshop.
Am. J. Trop. Med. Hyg. 26, 500 - 504.

6. GILLES, H. M., ZAHL, A. A. A., SOUSSA, M. H., SAMAAN, S. S., SOLLMANN, S. S., HASSAN, A., BARBOSA, F. (1975):
Results of seven-year snail control project on the endemicity of Schistosoma haematobium infection in Egypt.
Ann. Trop. Med. Parasitol. 67, 45 - 55.

7. JORDAN, P. (1977):
Schistosomiasis-research to control.
Am. J. Trop. Med. Hyg. 26, 877 - 885.

8. JORDAN, P., WEBBE, G.:
Schistosomiasis.
1. Aufl., Heinemann, London 1982.

©Österr. Ges. f. Tropenmedizin u. Parasitologie, download unter www.biologiezentrum.at

9. JORDAN, P., WOODSTOCK, LILIAN, UNRAU, G. O., COOK, J. A. (1975):
Control of Schistosoma mansoni transmission by provision of domestic water supplies.
Bull. Wld. Hlth. Org. 52, 9 - 20.

10. KITRON, U. D., HIGASHI, G. I. (1985):
Schistosoma haematobium in Upper Egypt. Analysis of dispersion patterns.
Am. J. Trop. Med. Hyg. 35, 331 - 340.

11. KLOOS, H., HIGHASI, G. J., CATTANI, JAQUELINE, SCHLINSKI, V. D., MANSOUR, M. S., MURELL, K. D. (1983):
Water contact behavior and Schistosomiasis in an upper Egyptian village.
Soc. Sci. Med. 17, 545 - 562.

12. MANSOUR, N. S., HIGASHIE, G. I., SCHINSKI, V. D.? MURELL, K. D. (1981):
A longitudinal study of Schistosoma haematobium infection in Quena governorate, Upper Egypt.
Am. J. Trop. Med. Hyg. 30, 795 - 805.

13. McCULLOUGH, F. S., GAYRAL, Ph., DUNCAN, J., CHRISTIE, J. E. (1980):
Molluscicides in schistosomiasis control.
Bull. Wld. Hlth. Org. 58, 681 - 689.

14. MILLER, F., HUSSEIN, M., MANCY, K. H., HILBERT, M. S., MONTO, A. S., BARAKAT, R. M. (1981):
An epidemiologic study of Schistosoma haematobium in thirty five tural Egyptian villages.
Trop. Geogr. Med. 33, 355 - 365.

15. RICHTER, C. (1987):
Sozialepidemiologische Studie unter 1.344 Schulkindern aus El Fayoum/Ägypten über Prävalenz von Schistosoma haematobium und sozialepidemiologische Aspekte der Schistosomiasis.
Mitt. Österr. Ges. Tropenmed. Parasitol. 9, 231 - 240.

16. TAYO, M. A., PUGH, R. N. H., BRADLEY, A. K. (1980):
Malumfashi Endemic Diseases Research Project.
Ann. Trop. Med. Parasit. 74, 347 - 354.

17. TECHNAU, G. (1974):
Bilharziose — ein lösbares Problem.
Naturwissenschaften 61, 111 - 116.

KORRESPONDENZADRESSE:

Dipl. Soz. Birgit Niebuhr
Institut für Allgemeine Hygiene und Tropenhygiene der Universität Göttingen

Windausweg 2
D-3400 Göttingen
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: 1988

Band/Volume: 10

Autor(en)/Author(s): Niebuhr Birgit, Bommer Wolfgang

Artikel/Article: Prävalenz der Infektion mit Schistosoma haematobium bei 2.066 Schulkindern aus 14 Dörfern El Fayoums/Ägypten. 125-143