

16/2

**BILHARZIOSE A SCHISTOSOMA HAEMATOBIIUM
ET INFECTIONS URINAIRES**

Étude de leurs rapports dans deux villages du Niger.

Par S. BRETAGNE (*), J. L. REY (**), B. SELLIN (***), F. MOUCHET (****)
& S. ROUSSIN (*****) (*****)

RÉSUMÉ

Pour apprécier les relations entre bilharziose à *Schistosoma haematobium* et infections urinaires nous avons étudié deux villages nigériens des environs de Niamey. Dans le premier, situé à proximité d'une rizière aménagée, la prévalence globale de la bilharziose urinaire atteignait 77 % de la population, dont la totalité des garçons de 5 à 14 ans qui présentaient une oviurie moyenne égale à 500 œufs/10 ml. Le second village alimenté en eau par des puits, était pratiquement indemne de cette parasitose mais par ailleurs très semblable au premier.

Le dénombrement et l'identification des germes, couplés à la numération des éléments du culot urinaire ont permis le diagnostic des infections urinaires basses qui se sont révélées plus fréquentes dans le village bilharzien. Le risque d'infections basses est multiplié par 3,8 dans le sexe féminin. Il est également accru chez les hommes âgés ; mais surtout, les garçons de 5 à 14 ans, habituellement épargnés, présentent des infections urinaires à un taux relativement élevé (5,2 %).

Par contre aucune différence n'a pu être mise en évidence entre les deux villages dans la mesure de la tension artérielle et de la créatininémie. Si la bilharziose accroît le risque de pyélonéphrite chronique, cette augmentation n'est pas perceptible à l'aide de ces deux mesures.

Mots-clés : SCHISTOSOMOSE URINAIRE, INFECTIONS URINAIRES, NIGER, TENSION ARTÉRIELLE, CRÉATININÉMIE.

SUMMARY

Urinary schistosomiasis and urinary tract infections.
Study of their relation in two villages of Niger.

In order to assess the relation between urinary schistosomiasis and urinary tract infections (U. T. T.), a study of two villages in the surroundings of Niamey (Rep. of Niger) was undertaken.

(*) V. S. N. ORSTOM, Interne des Hôpitaux de Paris, CERMES, B. P. 10887 Niamey, Niger.

(**) Médecin biologiste, ancien directeur du CERMES.

(***) Parasitologistes de l'ORSTOM, CERMES.

(****) Interne des Hôpitaux de Paris.

(*****) Séance du 4 juillet 1984.

Centre de Recherche sur les Meningites et les Schistosomioses

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 24 563 ex 1

Cote : B

42 H
Cahier VII

- 6 JUL. 1988

In the first village located near a rice plantation irrigation scheme, the global prevalence of *S. haematobium* infection was 77 %. Boys between 5 to 14 years of age were all infected and their mean egg output was 500 eggs/10 ml of urine. In the second village, where water is supplied from wells, schistosomiasis was almost absent.

Urinary tract infections were diagnosed upon the cytologic count of the urinary sediment and the urine culture.

Comparison between *S. haematobium* infected and non-infected villages showed that the prevalence of U. T. I. was 3.8 times higher among the females of the infected village. This was also noticed for old men and especially for boys aged 5 to 14 (5.2 % U. T. I.) for whom urinary infection is usually uncommon.

However the mean blood pressure and the creatininemia showed no difference between the two populations. If schistosomiasis increases the risk of chronic pyelonephritis, that increase could not be accounted for with the measures of these two variables.

Key-words: URINARY SCHISTOSOMIASIS, URINARY TRACT INFECTIONS, NIGER, BLOOD PRESSURE, CREATININEMIA.

INTRODUCTION

Les répercussions de la bilharziose à *Schistosoma haematobium* sur l'état général et ses conséquences morbides ont fait l'objet de nombreuses controverses car sur le plan individuel il est souvent difficile d'établir la preuve d'une liaison entre deux affections et sur le plan collectif il est tout aussi difficile de faire la part des autres parasitoses et troubles intervenant dans la pathogénie des lésions finales observées. Ainsi lors d'enquêtes en milieu rural, si certains auteurs (WILKINS (H. A.), 1977 ; LAUGHLIN (L. W.) *et al.*, 1978 ; SOYANNWO (M. A. O.) *et al.*, 1978) constatent un accroissement des infections urinaires parmi les populations bilharziennes, d'autres aboutissent aux conclusions opposées (FORSYTH (D. M.), BRADLEY (D. J.), 1966 ; CHOPRA (S. A.) *et al.*, 1967 ; PUGH (R. N. H.) ; GILLES (H. M.), 1978 ; POPE (R. T.) *et al.*, 1980 ; KASSIM (O. O.), STEK (M.), 1983).

Nous avons donc repris cette étude en sélectionnant deux villages situés en zone sahélienne, aussi semblables que possible mais ne différant que par leur niveau d'infection bilharzienne et nous nous sommes appliqués à étudier les répercussions de l'atteinte bilharzienne sur l'appareil urinaire.

MÉTHODOLOGIE

1. Choix des populations.

Nous avons choisi deux villages de 250 habitants environ, situés à 25 km de Niamey (Niger) : l'un Niézégouré, est proche d'une rizière récemment aménagée sur les rives du fleuve, l'autre Fataboki, à 20 km plus au Nord, ne présente aucune collection d'eau à proximité et est approvisionné par des puits. L'enquête a été réalisée en mai 1983, en fin de saison sèche. Tous les villageois présents étaient examinés.

2. Méthodologie sur le terrain.

A tous les sujets présents un flacon stérilisé était remis pour recueil des urines et un pour le recueil des selles.

Dès les prélèvements recueillis, un examen microscopique des selles après éclaircissement avec le liquide de Kato était pratiqué sur le terrain.

Pour les urines une plaque DGU* Pasteur était aussitôt ensemencée, et un test par bandelettes réactives (Hemacombistix Ames*) réalisé. Puis 12 cm³ d'urine étaient prélevés dans les tubes spéciaux pour examen des éléments figurés, du système Kova System* (Boehringer, Mannheim) et avec 10 autres centimètres cubes une filtration sur papier-filtre ordinaire était effectuée grâce à un porte-filtre Swinex 13* (Millipore).

Les DGU étaient conservés en conteneur isotherme, les urines dans les tubes Kova* en glacière à + 8° C et les filtres sur lesquels les œufs éventuels de schistosomes étaient fixés par du Lugol, transportés dans des plaques à godet en plastique (PLOUVIER (S.) *et al.*, 1975).

Un seul relevé de la tension artérielle était effectué toujours par le même examinateur, grâce à un manomètre à brassard, sur le sujet assis qui subissait ensuite une prise de sang sur tube sous vide (Vacutainer*).

3. Méthodologie au laboratoire.

Dans les 6 heures suivantes les plaques DGU Pasteur étaient mises en incubateur à 37° C et les urines centrifugées, colorées par Kova Stain et examinées au microscope dans les plaques à cupule standardisée.

Le lendemain, les plaques DGU étaient lues, les colonies suspectes isolées et repiquées sur galerie Uroculture* Pasteur pour un diagnostic présomptif. Les diagnostics étaient ensuite confirmés, après transport des souches, par le laboratoire de l'Hôpital du Val-de-Grâce (Pr SALIOU).

La recherche et la numération sur les filtres des œufs étaient faites dans les jours suivants (ce qui permettrait de pratiquer les examens précédents « en aveugle »).

A partir du sang prélevé nous avons pratiqué une électrophorèse de l'hémoglobine en tampon basique et un frottis sanguin coloré au RAL 555. Le dosage de la créatinine sérique avec déprotéinisation (Créatinine Kit* Bio Mérieux) et l'immunofluorescence indirecte sur coupe à la congélation de vers adultes de *Schistosoma mansoni* ont pu être réalisés dans un second temps après conservation des sérums par congélation.

RÉSULTATS

1. Comparaison des deux villages.

Niéégouré est composé essentiellement de *Djerma* (70 %) auxquels se mêlent des *Kourtéy*, anciens peuhls sédentarisés depuis plusieurs générations et fortement métissés avec l'ethnie majoritaire. Fataboki est par contre exclusivement *Djerma*. Les deux populations sont musulmanes sunnites et l'alimentation

est à base de mil, le riz n'intervenant que pour une faible part dans le village situé près du fleuve. Notre recensement montre que les répartitions par sexe (50 % de sujets masculins) et par âge (36 % de moins de 10 ans) sont identiques dans les deux villages. Et les pourcentages de sujets examinés par rapport aux recensés sont semblables (62 %).

Les examens parasitologiques des selles confirment la rareté des helminthiases intestinales dans cette région du Niger : 1 % des selles à Niézégouré et 3,5 % à Fataboki contenaient des œufs d'*Ascaris lumbricoides*. L'examen des étalements sanguins montre un index plasmodique de 4,6 % et un index gaméto-cytaire de 2,1 % à Niézégouré contre respectivement 0,6 % et 0 % à Fataboki. L'indice splénique est de 9,7 % dans le premier village et de 2,4 % dans le deuxième. Quant aux anomalies de l'hémoglobine, elles sont d'une fréquence similaire dans les deux villages (30 % de trait S et/ou trait C).

Par contre, l'infection bilharzienne diffère très profondément. Près de l'aménagement hydroagricole, un seul prélèvement d'urines permet de dépister des œufs chez 77 % des villageois. Les enfants de 5 à 14 ans sont les plus parasités : 100 % des garçons et 88 % des filles avec une oviurie moyenne de 500 œufs/10 ml pour les premiers et 205 œufs/10 ml pour les secondes. Pour les plus de 15 ans 74 % des hommes et 65 % des femmes éliminent des œufs mais à des taux beaucoup plus faibles (30 et 38 œufs pour 10 ml). Alors qu'à Fataboki seulement 3 enfants et 3 adultes (soit 3,5 % de la population) présentent des œufs dans leurs urines, les six sujets ayant séjourné plus ou moins longuement au bord du fleuve.

Parallèlement, au seuil de 1/320, 79 % (144/182) des sérums de Niézégouré provoquent une fluorescence des vers adultes de *S. mansoni*, pour seulement 16 % (24/148) à Fataboki.

2. Résultats et caractérisation des infections urinaires.

Plusieurs catégories ont été définies suivant certains critères.

— Infections certaines :

- un seul germe habituellement reconnu responsable d'infection urinaire ;
- plus de 10^5 colonies/ml ;
- plus de 10^4 leucocytes/ml.

— Infections probables :

- un seul germe isolé ;
- 10^4 colonies/ml et leucocyturie supérieure à 10^4 /ml ou 10^5 colonies/ml et leucocyturie entre 5 000 et 10 000/ml.

— Infections possibles :

- présence de deux germes dont un largement dominant avec plus de 10^5 colonies/ml et leucocyturie supérieure à 10^4 /ml ;
- ou 10^4 colonies/ml et leucocyturie entre 5 000 et 10 000/ml.

Les souillures représentent tous les autres cas surtout quand il y a discordance entre cytologie et bactériologie. Les distinctions arbitraires notamment pour les deux catégories intermédiaires nous ont semblé indispensables en raison de l'impossibilité d'un examen de contrôle.

A Niézégouré, village infecté par *S. haematobium*, sur 199 DGU ensemencés on dénombre :

- 21 infections urinaires certaines :
 - 5 sujets masculins dont 3 adultes ;
 - 16 sujets féminins dont 9 adultes.
- Les germes en cause sont les suivants :
 - 13 *E. coli* ;
 - 2 *Enterobacter* sp. ;
 - 2 *Klebsiella pneumoniae* ;
 - 2 *Streptococcus faecalis* ;
 - 1 *Staphylococcus aureus* ;
 - 1 *Salmonella* sp.
- 7 infections probables :
 - 3 sujets masculins dont 1 adulte ;
 - 4 sujets féminins dont 2 adultes.
- Les germes en cause :
 - 4 *E. coli* ;
 - 1 *Streptococcus faecalis* ;
 - 1 *Staphylococcus aureus*.
- 10 infections possibles qui auraient nécessité un deuxième examen (0 femmes et 4 hommes) et 32 souillures (25 femmes et 7 hommes).

A Fataboki, village sans site de transmission bilharzienne à proximité, nous avons diagnostiqué sur 166 DGU :

- 3 infections certaines chez 1 fillette et 2 femmes adultes dont l'une présentait des œufs de *S. haematobium* dans les urines. Les germes responsables sont les suivants :
 - 1 *E. coli* ;
 - 1 *Serratia* sp. ;
 - 1 *K. pneumoniae*.
- 1 infection possible chez un homme adulte bilharzien (10^5 germes/ml, 17 000 leucocytes/ml mais dont l'uroculture n'a permis d'isoler qu'un *Bacillus* sp.).
- 25 souillures dont 21 femmes et 4 hommes.

Le tableau I résume ces différents résultats.

La différence entre les deux villages est très significative, que l'on considère les infections certaines seules ou les infections certaines et probables ($\chi^2 = 11,3$ et $\chi^2 = 13,5$ pour 1 ddl ; $P < 10^{-3}$). Par contre, il n'est pas possible de mettre en évidence une différence entre les taux de souillures des deux villages, qu'elles soient considérées seules ou associées à toutes les infections non certaines.

TABLEAU I
Répartition des infections urinaires à Niézégouré et à Fataboki.

Infections urinaires	N	Certaines	Probables	A contrôler	Souillures
<i>Niéégouré</i>					
Hommes . . .	100	5 (5 %)	3 (3 %)	4 (4 %)	7 (7 %)
Femmes . . .	99	16 (16 %)	4 (4 %)	6 (6 %)	25 (25 %)
Totaux . . .	199	21 (10,6 %)	7 (3,5 %)	10 (5 %)	32 (16,1 %)
<i>Fataboki</i>					
Hommes . . .	94	—	—	1 (1,1 %)	4 (4,3 %)
Femmes . . .	72	3 (4,2 %)	2 (2,7 %)	—	21 (29,2 %)
Totaux . . .	166	3 (1,8 %)	2 (1,2 %)	1 (0,6 %)	25 (15,1 %)

3. Recherche semi-quantitative de la protéinurie à l'aide des bandelettes réactives.

A Niézégouré, 54 % des sujets masculins et 43 % des sujets féminins présentent une protéinurie supérieure ou égale à 0,3 g/l (au moins une croix à la bandelette) contre seulement 10 % de l'ensemble des villageois de Fataboki.

Les tableaux de contingence protéinurie-oviurie, la filtration des urines étant prise comme référence, montrent que si la spécificité est bonne (91 %), la sensibilité l'est moins (61 %) surtout parmi les adultes où la moitié des bilharziens avérés présentent une bandelette négative. La bandelette permet d'isoler les sujets à forte oviurie comme le montre le calcul du coefficient de corrélation entre l'intensité du virage de la bandelette réactive (notée de 0 à 4) et le logarithme des oviuries pour 10 ml plus un. Ce coefficient $\gamma = 0,6$, très significatif ($\alpha < 10^{-9}$), confirme que plus la protéinurie est élevée, plus l'oviurie est importante.

4. Résultats des tensions artérielles.

Les moyennes observées pour les sujets de plus de 15 ans figurent dans le tableau II. Aucune différence n'est significative entre les deux villages.

De même, la proportion des sujets hypertendus (tension systolique ≥ 160 mm Hg et diastolique ≥ 95 mm Hg à un seul examen) est similaire dans les deux villages (24 % et 22 %). Aucun chiffre tensionnel, supérieur à 180 mm Hg pour la systolique et 120 mm Hg pour la diastolique, n'a été enregistré.

Effectuée parallèlement à la prise tensionnelle, la palpation des membres inférieurs n'a retrouvé des œdèmes que chez quelques personnes âgées (4 à Niézégouré, 2 à Fataboki).

5. Résultats de la créatininémie.

Le tableau III rassemble les résultats obtenus. Les deux villages ne présentent pas de différence quels que soient l'âge et le sexe. On est seulement étonné

TABLEAU II

Moyenne des tensions systoliques et diastoliques observées dans les deux villages chez les adultes.

Sexe	Age	Niézégouré			Fataboki		
		Moyenne \pm intervalle à 95 %			Moyenne \pm intervalle à 95 %		
		n	T. systolique	T. diastolique	n	T. systolique	T. diastolique
M	15-34 ans	30	137 \pm 5,6	75 \pm 3,7	32	137 \pm 4,9	81 \pm 2,5
M	35 ans	24	149 \pm 7,9	87 \pm 5,7	23	142 \pm 8,0	88 \pm 4,6
F	15 ans	47	132 \pm 5,2	81 \pm 3,6	33	135 \pm 7,4	84 \pm 4,8

TABLEAU III

Créatininémie selon l'âge et le sexe à Niézégouré et à Fataboki : moyenne avec intervalle de confiance à 95 % exprimée en $\mu\text{mol/l}$ ($1 \mu\text{mol/l} = 0,113 \text{ mg/l}$).

Sexe	Age	Niézégouré		Fataboki	
		n	Moyenne \pm intervalle à 95 % ($2 s/\sqrt{n}$)	n	Moyenne \pm intervalle à 95 % ($2 s/\sqrt{n}$)
H	5-14 ans	22	39 \pm 5	17	37 \pm 5
F	5-14 ans	31	39 \pm 5	21	36 \pm 5
M	15 ans	51	72 \pm 5	57	71 \pm 5
F	15 ans	47	53 \pm 3	35	50 \pm 4

de la faiblesse des taux retrouvés chez les enfants, témoins de leur faible masse musculaire.

DISCUSSION

La fréquence des infections urinaires basses pour lesquelles tous les critères biologiques sont réunis (un seul germe isolé, plus de 10^5 colonies/ml, plus de 10^4 leucocytes/ml) est significativement plus élevée dans le village bilharzien ($P < 0,001$). Les villages ne différant que par leur taux d'infection par *Schistosoma haematobium*, il est légitime d'attribuer les différences observées à cette parasitose. Un biais secondaire au mode de prélèvement peut être écarté, le nombre relatif de souillures étant semblable dans les deux villages (16 %). L'absence de toilette méatique, l'impossibilité d'effectuer un deuxième recueil d'urine expliquent les taux importants des souillures, notamment chez les femmes,

malgré la méthodologie employée (ensemencement immédiat, numération couplée des germes et des leucocytes).

Dans le village pratiquement indemne de schistosomose, la prévalence des infections urinaires (4,2 % sur 72 femmes et 0 % sur 94 hommes) est similaire à celle retrouvée dans d'autres enquêtes effectuées au Nigeria dans des zones de faible endémie bilharzienne : 4,2 % chez les femmes et 1,4 % chez des hommes de plus de cinq ans pour PI-SUNYER *et al.* (1965) ; 1,37 % des femmes de plus de vingt ans pour PUGH et GILLES (1979).

Dans le village fortement parasité (77 % des habitants), la prévalence des infections chez les sujets féminins (16 % sur 99 DGU) est quatre fois plus élevée que dans le village témoin. Parmi les sujets masculins la proportion observée (5 % sur 100 DGU) est proche de celle obtenue par WILKINS (1977) en Gambie (6,6 % sur 152 hommes de moins de 25 ans) et de LAUGHLIN *et al.* (1978) en Égypte (5,5 % sur 390 garçons de 5 à 16 ans). Dans ces deux enquêtes la prévalence de la schistosomose urinaire est élevée : 100 % dans la première (WILKINS (H. A.), 1977) et 66 % dans la deuxième. *S. haematobium* semble donc pouvoir augmenter le nombre d'infections urinaires basses mais pour mettre en évidence cette liaison une prévalence élevée de la parasitose est nécessaire, expliquant ainsi en partie les divergences exposées dans l'introduction. Encore cette relation n'est-elle pas univoque car SOYANNWO *et al.* (1978) retrouvent près d'Ibadan (Nigeria) une fréquence plus élevée d'infections urinaires chez les sujets bilharziens dans une zone de relativement faible endémie (21 %).

Dans le village bilharzien, la répartition des infections urinaires est différente suivant le sexe et l'âge. La prévalence des infections est plus faible chez les sujets masculins (5 %) mais varie avec l'âge : en dessous de 15 ans, âge où le parasitisme est le plus intense, 5,4 % (2/37) des garçons sont infectés ; entre 15 et 40 ans aucun des 46 hommes examinés ne présente d'infection urinaire contre 3 parmi les 17 de plus de 40 ans.

Parmi les sujets féminins la fréquence des infections est beaucoup plus élevée (16 %) mais celles-ci sont plus harmonieusement réparties suivant l'âge : 14 % (7/50) en dessous de 15 ans et 18 % (9/49) au-dessus. De multiples facteurs anatomo-physiologiques rendent compte de la plus grande fréquence de l'infection urinaire chez la femme et à un moindre degré chez l'homme âgé. Il semble donc que la bilharziose, en se rajoutant à ces facteurs, multiplie les risques d'infections urinaires basses. Cet accroissement du risque est particulièrement important pour les garçons qui présentent dans les populations non bilharziennes une fréquence faible d'infections urinaires. Le risque relatif est de 5 pour les infections certaines chez les hommes et 3,8 chez les femmes ; 3 pour les infections probables chez les hommes et 1,5 chez les femmes. La proportion des infections attribuables à la bilharziose varie alors de 100 % chez les hommes jeunes à 32,5 % chez les femmes adultes.

Parmi les germes responsables, *E. coli* reste le plus fréquent avec 58 % des infections urinaires. Une seule souche isolée montrait les caractères biochimiques d'une *Salmonella* sp. mais le diagnostic n'a pas pu être confirmé.

Par l'infection vésicale qu'elle occasionne, la bilharziose à *S. haematobium* est susceptible de retentir sur le haut appareil urinaire. Plusieurs auteurs ont donc recherché une relation entre prévalences de l'hypertension artérielle et de

la bilharziose urinaire (FORSYTH (D. M.), 1969 ; LEBRAS (M.) *et al.*, 1974 ; WILKINS (H. A.), 1977 ; PUGH (R. H.) et GILLES (H. M.), 1979 ; RUGEMALIA (V. B.), 1979) mais aucune enquête n'a pu conclure à une liaison significative. Il en est de même pour le dosage de la créatininémie : aucune augmentation n'est retrouvée parmi les populations bilharziennes (RUGEMALIA (J. B.), 1979 ; PUGH (R. N. H.), 1980). Notre enquête aboutit aux mêmes conclusions. Or, les pyélonéphrites chroniques n'entraînent une insuffisance rénale qu'à un stade avancé : l'augmentation de la tension artérielle ou de la créatinine sérique est donc absente ou tardive et la mesure de ces deux variables manque de sensibilité pour apprécier la prévalence des pyélonéphrites chroniques sur le terrain.

Les altérations des fonctions rénales n'ont été retrouvées que chez des patients sélectionnés et explorés en milieu hospitalier (LEHMAN (J. S.) *et al.*, 1971). La prévalence des pyélonéphrites est probablement faible et non détectable dans notre étude avec la méthodologie employée.

Quant aux nombreuses protéinuries retrouvées à la bandelette réactive, elles ne s'intègrent probablement ni dans le cadre des pyélonéphrites chroniques pour les raisons avancées ci-dessus, ni dans celui des syndromes néphrotiques (absence d'œdème des membres inférieurs parmi les enfants). Leur intensité est directement liée à celle de l'oviurie et donc vraisemblablement en relation avec l'importance des lésions de la paroi vésicale.

CONCLUSION

La schistosomose urinaire augmente la fréquence des infections vésicales non seulement dans les groupes d'âge habituellement touchés par cette affection (sujets du sexe féminin, hommes âgés) mais aussi chez les garçons et adolescents en raison de leur fort parasitisme, exposant ainsi les bilharziens au risque d'infection urinaire haute.

Cependant, la prévalence des pyélonéphrites chroniques est probablement trop faible pour ne pas être détectable par la simple prise de la tension artérielle et le dosage de la créatininémie.

Ces infections urinaires basses s'ajoutent aux autres facteurs débilissants de cette parasitose, pertes martiales et protéiques notamment que nous avons recherchées parallèlement (en préparation), pour retentir sur l'état de santé des villageois et la croissance des enfants, en particulier les garçons de 5 à 14 ans tous massivement parasités.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé grâce à une aide financière de l'Ambassade du Canada au Niger que nous tenons à remercier.

Nous exprimons également notre reconnaissance au Professeur P. SALIOU, Chef du service du laboratoire de biologie de l'hôpital du Val-de-Grâce qui a bien voulu confirmer le diagnostic des germes urinaires isolés.

BIBLIOGRAPHIE

- CHOPRA (S. A.), BRADLEY (D. J.) & FORSYTH (D. M.). — Bacterial superinfection of the urine in bilharzial hydronephrosis. I. *East Afr. Med. J.*, 1967, 44, 241-245.
- FORSYTH (D. M.). — Preliminary communication: hypertension in Tanzania. *East Afr. Med. J.*, 1969, 46.
- FORSYTH (D. M.) & BRADLEY (D. J.). — The consequences of bilharziasis. Medical and public health importance in North-West Tanzania. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, 1966, 34, 715-735.
- KASSIM (O. O.) & STEK (M.). — Bacteriuria and hematuria in infections due to *Schistosoma haematobium*. *J. Infect. Diseases*, 1983, 147.
- LAUGHLIN (L. W.), FARID (Z.), MANSOUR (N.), EDMAN (D. C.) & HIGASHI (G. I.). — Bacteriuria in urinary schistosomiasis in Egypt. A prevalence survey. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1978, 27, 916-918.
- LEBRAS (M.), BEDA (B.), ETTE (M.), PHILIPPE (J.), ROUX (J. M.), LOUBIÈRE (R.) & BERTRAND (E.). — Incidence de la bilharziose dans l'hypertension artérielle d'origine rénale. XV^e Conférence technique OCCCE, 1974.
- LEHMAN (J. S.), FARID (Z.), BASSILY (S.) & KENT (D. C.). — Hydronephrosis bacteriuria and maximal urine concentration in urinary schistosomiasis. *Ann. Intern. Med.*, 1971, 75, 49-55.
- PLOUVIER (S.), LE ROY (J. C.) & COLETTE (J.). — A propos d'une technique simple de filtration des urines dans le diagnostic de la bilharziose urinaire en enquête de masse. *Méd. Trop.*, 1975, 35, 229-230.
- PI-SUNYER (F. X.), GILLES (H. M.) & WILSON (A. M. M.). — *Schistosoma haematobium* in Nigeria. I. Bacteriological and immunological findings in the presence of schistosomal infection. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1965, 59, 304-311.
- POPE (R. T.), CLINE (B. L.) & EL ALAMY (M. A.). — Evaluation of schistosomal morbidity in subjects with high intensity infections in Qalyub, Egypt. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1980, 29, 416-425.
- PUGH (R. N. H.), BELL (I. R.) & GILLES (H. M.). — Malumfashi Endemic Diseases Research Project. XV. The potential medical importance of bilharzia in northern Nigeria: a suggested rapid cheap and effective solution for control of *Schistosoma haematobium* infection. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1980, 6, 587-613.
- PUGH (R. N. H.) & GILLES (H. M.). — Malumfashi Endemic Diseases Research Project. III. Urinary schistosomiasis: a longitudinal study. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1978, 72, 471-482.
- PUGH (R. N. H.) & GILLES (H. M.). — Malumfashi Endemic Diseases Research Project. IX. Urinary schistosomiasis and hypertension in the Malumfashi area. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1979, 73.
- PUGH (R. N. H.) & GILLES (H. M.). — Malumfashi Endemic Diseases Research Project. X. *Schistosoma haematobium* in the Malumfashi area. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1979, 73, 349-354.
- RUGEMALIA (J. B.). — The impact of urinary schistosomiasis on the health of two community populations living in endemic areas in Tanzania. *Trop. Geogr. Med.*, 1979, 31, 375-380.
- SOYANNWO (M. A. O.), OGBECHIM (E. B. C.), ADEYENI (A. I.), LIPEDE (M. R. O.) & LUCAS (A. O.). — Studies on the prevalence of renal diseases and hypertension in relation to schistosomiasis. III. Proteinuria, haematuria, pyuria and bacteriuria in the rural community of Nigeria. *Nigerian Med. J.*, 1978, 8, 451-463.
- WILKINS (H. A.). — *Schistosoma haematobium* in a Gambian community. I. The intensity and prevalence of infection. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1977, 71, 53-58.
- WILKINS (H. A.). — *Schistosoma haematobium* in a Gambian community. III. The prevalence of bacteriuria and of hypertension. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1977, 71, 179-186.