

Schistosomose due à *Schistosoma intercalatum* et urbanisation en Afrique centrale.

C. Ripert

Laboratoire de parasitologie, Université de Bordeaux II, 146 rue Léo Saignat, B.P. 37, 33076 Bordeaux Cedex, France.

Manuscrit n°DK/43. 6ème congrès international francophone de médecine tropicale "Santé et urbanisation en Afrique" (Dakar, octobre 2001). Accepté le 24 septembre 2002.

Summary: Schistosomiasis intercalatum and urban development in Central Africa.

The species name of *Schistosoma intercalatum*, Fischer 1934 is linked to the shape and the size of his eggs, which are intermediate between those of *S. haematobium* and *S. bovis*. *S. intercalatum* is the instrument of an intestinal form of schistosomiasis looking like the form induced by *S. mansoni* but characterized by a low location of the lesions, mainly situated at the rectum and sigmoid level. The spreading area of *S. intercalatum* is bound to Central Africa. The foci are often urban and of a size limited to a town district.

Bulinus forskalii is the intermediate host mostly involved in transmitting *S. intercalatum* lower Guinea strain, which is the strain found in the largest number of foci. *B. crystallinus* too transmits the parasite in the area of Gamba in Gabon. The Central Basin congolese strain of *S. intercalatum* is transmitted by *Bulinus globosus*. The houses where inhabitants are voiding eggs of *S. intercalatum* are just in front of the river bank or stream which are snails'breeding places.

S. intercalatum is expanding at the present time because of the development of built-up areas which are characterized by a disorganized town-planning. The disease is due to the high faecal pollution of the environment, causing a contamination of the urban hydrographic network which is the setting of schistosomiasis transmission. Although primarily linked to the forest area, *S. intercalatum* is spreading with deforestation. Coming from the savannah area, *S. haematobium* is now invading the forest area, entering into competition with *S. intercalatum*. But since *Bulinus* acting as intermediate hosts of *S. haematobium* are more heliophilous than *Bulinus* transmitting *S. intercalatum*, urinary schistosomiasis has a tendency to supplant recto-sigmoidal schistosomiasis, especially in foci where hybridization between the two species of schistosomes is occurring.

Résumé :

Schistosoma intercalatum Fischer, 1934 doit son nom d'espèce à la forme et à la dimension de ses œufs, intermédiaires entre celles de *S. haematobium* et de *S. bovis*. Il est l'agent d'une bilharziose de forme intestinale, ressemblant à celle provoquée par *S. mansoni* mais caractérisée par une localisation basse des lésions, prédominant au niveau du rectum et du sigmoïde. Le parasite a une aire de distribution limitée à l'Afrique centrale. Les foyers y sont souvent urbains, d'extension restreinte, limitée à un quartier de la ville.

Bulinus forskalii est l'hôte intermédiaire le plus souvent mis en cause dans la transmission de *S. intercalatum* souche de Basse Guinée, qui concerne le plus grand nombre de foyers. Mais *B. crystallinus* transmet aussi le parasite au Gabon, dans la région de Gamba. La souche congolaise (Cuvette Centrale) de *S. intercalatum* est transmise par *B. globosus*. Les maisons où des porteurs de *S. intercalatum* sont retrouvés se situent en première ligne par rapport à la rivière ou au ruisseau qui traverse la ville et qui héberge le mollusque hôte intermédiaire.

La schistosomose à *S. intercalatum* est actuellement en expansion, du fait du développement d'agglomérations caractérisées par une urbanisation désordonnée. Elle y est associée à une forte pollution fécale, à l'origine d'une contamination du réseau hydrographique urbain qui est site de transmission de la bilharziose. Bien qu'inféodée à la région forestière, la bilharziose due à *S. intercalatum* s'étend avec la déforestation, en même temps que la bilharziose à *S. haematobium* s'introduit en forêt, en provenance des régions de savane. Mais comme les bulins hôtes intermédiaires de *S. haematobium* sont plus héliophiles que ceux qui transmettent *S. intercalatum*, la bilharziose urinaire tend à supplanter la bilharziose recto-intestinale là où il y a hybridation entre les deux espèces et lorsque les arbres surplombant les points d'eau ombragés se raréfient et même disparaissent avec le développement urbain.

schistosomiasis
Schistosoma intercalatum
town-planning
Central Africa

schistosomose
Schistosoma intercalatum
urbanisation
Afrique Centrale

Introduction

Schistosoma intercalatum est l'agent d'une schistosomose de forme intestinale dont l'aire de répartition semble limitée à l'Afrique centrale. Les foyers constitués de cette affec-

tion, assez peu nombreux à l'origine et d'extension restreinte, se sont développés. Ils ont essaimé à distance avec l'urbanisation et le défrichement qui favorisent la prolifération des bulins, hôtes intermédiaires aquatiques héliophiles caractéristiques des milieux ouverts en région forestière.

Historique

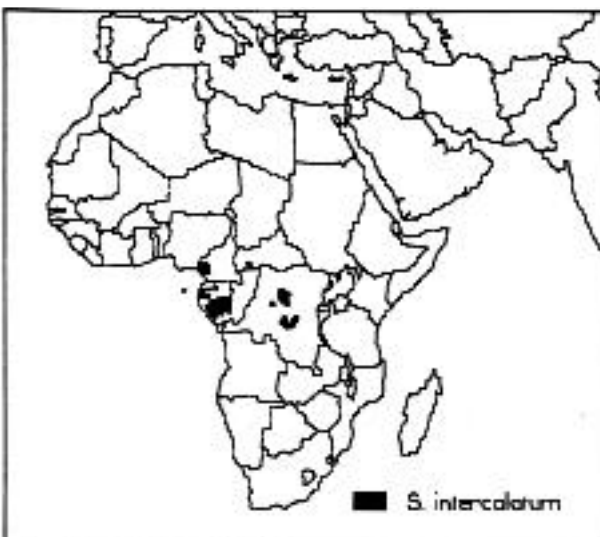
À la suite des travaux de CHESTERMAN en 1923 (12) puis de FISCHER en 1934 (17), effectués dans la région de Kisangani (Congo-Kinshasa), où l'espèce *Schistosoma* a été décrite, d'autres foyers de bilharziose ont été découverts plus en amont sur le fleuve Lualaba par GILLET et WOLFS en 1954 (18). L'affection due à la souche Congo de *S. intercalatum* n'y est en fait pas transmise par *Bulinus africanus* comme le pensait FISCHER, mais par *B. globosus* et elle n'est pas limitée au Congo-Kinshasa (30). Dans les autres foyers d'Afrique Centrale, la souche de *S. intercalatum* de Basse-Guinée est responsable de l'affection. Elle y est transmise par *B. forskalii* ou, plus rarement, par *Bulinus crystallinus* (19).

Distribution géographique

La schistosomose due à *S. intercalatum* est endémique en Afrique Centrale (figure 1) où elle est caractérisée par une distribution en foyers disséminés. Ceux dont l'existence est confirmée sont ceux du Congo-Kinshasa avec les foyers originaux du Lualaba (Yakusu-Kisangani, Ubundu et Lokandu-Kindu) (17) et de Kinshasa (34), du Gabon (40) avec les foyers de l'Ogooué (Lambaréné et Ndjolé), de Libreville, de Franceville et d'Ayanabo (8), de la République Centrafricaine (4), de l'Ouganda (21), de la Guinée Équatoriale (32), du Congo-Brazzaville (1), du Cameroun avec les foyers du Nyong et Sanaga (Éséka et Édéa), de la Léké (Nkolmébanga), du Wouri, du Nkam et Mungo (Douala et Loum), et de São Tomé (2). Au Cameroun, il y a hybridation entre *S. intercalatum* et *S. haematobium* à Loum (33) et à Kinding Njabi (23), ainsi qu'au Gabon (10), à Lambaréné. Des cas sporadiques de schistosomose due à *S. intercalatum* ont été rapportés en Afrique de l'Ouest chez des voyageurs au retour du Burkina Faso (6), du Tchad (5) et du Mali (36), mais les foyers précis à l'origine des infestations ne sont pas bien localisés et ne sont pas décrits.

Figure.

Carte de distribution de *S. intercalatum*.



Prévalence de l'infestation et charge parasitaire

Les différentes enquêtes épidémiologiques effectuées dans les foyers de schistosomose due à *S. intercalatum* indiquent

des prévalences généralement faibles, sauf en ce qui concerne les foyers du Congo-Kinshasa, mais il s'agit pour ces derniers foyers de chiffres déjà anciens. À Yakusu et à Yatumbo-Yawekulu, FISCHER (17) rapporte que 90,5 % des enfants de 5 à 9 ans éliminent des œufs dans leurs selles. SCHWETZ (30), à Lulua, trouve des œufs chez 63 % des garçons. Les prévalences apparaissent plus faibles au Gabon, où elles oscillent entre 23,8 % et 31,8 % dans l'Ogooué, chez les enfants des écoles de N'Gomo, Lambaréné et Adéné (40). DESCHIENS & POIRIER (16), DAZO & BILES (13) rapportent respectivement, chez les enfants scolarisés à Libreville, des taux d'infestation de 10,1 % à 19,7 %. À Ayanabo, 27,5 % des habitants émettent des œufs dans leurs selles (8). Au Cameroun, à Loum, 54,2% des enfants de 4 à 15 ans examinés présentent une biopsie rectale positive (37). À Eséka (21), la prévalence est de 5,6 % et elle est de 4,9 % à Édéa (29), d'après les résultats des examens de selles effectués dans les quartiers situés le long de la rivière où se trouve le site de transmission de l'affection. À Nkolmébanga, elle était de 8,1 % en 1979, mais elle n'est plus que de 0,8 % en 1981, à l'issue du traitement de masse des populations, CARRIÉ & coll. (11). À Douala, dans le quartier New Deido, 2,1 % des enfants des écoles réparties sur l'ensemble du quartier émettent des œufs de *S. intercalatum* (15). À Bata, en Guinée Équatoriale, 18,6 % des habitants éliminent des œufs dans leurs selles (31) et à São Tomé, dans la ville de Guadalupe, la prévalence atteint 25,5%, d'après les résultats des examens coprologiques (28). La charge parasitaire, facteur essentiel du pouvoir pathogène des schistosomes, est faible dans les foyers de schistosomose due à *S. intercalatum*. Mesurée par la technique de Kato, elle est partout inférieure à 10 œufs pour 10 mg de selles, dans la tranche d'âge des 10 à 15 ans qui est celle où l'on observe le plus d'œufs dans les selles.

Pouvoir pathogène de *S. intercalatum*

S. intercalatum est l'agent d'une bilharziose de forme intestinale caractérisée par une localisation basse des lésions prédominante au niveau du rectum et du sigmoïde (24). Des enquêtes de morbidité effectuées au Cameroun ont étudié les lésions bilharziennes à Loum (37) et à Eséka (27) où les lésions rectosigmoïdiennes observées à la rectosigmoïdoscopie sont à type d'œdème, d'hyperhémie, de suffusions hémorragiques, de granulations, d'augmentation de la trame vasculaire, de varicosités et de quelques lésions ulcéraires et prolifératives. À Ayanabo (20), au Gabon, il existe des corrélations entre l'excrétion des œufs et la splénomégalie. Les ponctions biopsie du foie montrent qu'il est rare de rencontrer, sur les coupes, des œufs de *S. intercalatum* embolisés dans l'espace porte et les granulomes parasitaires dus à *S. intercalatum* sont plus restreints que les granulomes péri-ovulaires dus à *S. mansoni* (38). Les lymphocytes, les plasmocytes, les polynucléaires et les éosinophiles sont prédominants.

Diagnostic et traitement

Les œufs de *S. intercalatum* sont allongés et présentent un éperon terminal (25). Pour différencier un grand œuf de *S. haematobium* d'un petit œuf de *S. intercalatum*, il peut être nécessaire de recourir à la détermination de l'indice de BARBIER (3) ($S.h. = 1,64$ et $S.i. = 3,14$) qui permet de séparer les espèces (7). Une autre caractéristique de *S. intercalatum* pour la diagnose de l'espèce est la présence dans la coque de l'œuf d'une substance acido-résistante, après coloration par la technique de ZIEHL-NEELSEN modifiée par

BRYGOO (9). Ces œufs peuvent être rencontrés dans les selles, dans les biopsies rectales ou hépatiques.

Les bilharzioses peuvent se manifester au début par une hyperéosinophilie mais, avec l'évolution vers la chronicité, l'éosinophilie tend vers une valeur proche de la normale (26).

La réaction d'immunofluorescence indirecte qui utilise comme antigène des coupes à la paraffine de vers adultes de *S. mansoni* préalablement fixés par le fixateur de Rossman (28), ou la réaction d'hémagglutination passive qui fait appel à un antigène polysaccharidique obtenu à partir d'un extrait ovulaire de *S. mansoni* (29) permettent de détecter les anticorps circulants chez les porteurs de *S. intercalatum*. La détection dans les urines d'un antigène de l'épithélium intestinal du ver adulte caractéristique du genre *Schistosoma* à l'aide de l'anticorps monoclonal Sm 10.27.12 peut être menée en faisant appel à l'une des trois techniques, l'inhibition de l'hémagglutination passive, l'hémagglutination inverse ou le test Elisa (8).

S. intercalatum est sensible au traitement par le praziquantel (14), en prise unique à la dose de 40 mg/kg de poids. L'anthelminthique est utilisable en traitement de masse des populations.

Biologie de la transmission

Bulinus forskalii est l'hôte intermédiaire le plus souvent mis en cause dans la transmission de *S. intercalatum* souche de Basse Guinée, qui concerne le plus grand nombre de foyers. Bien que *B. forskalii* ait une aire de distribution très vaste, intéressant toute la région afrotropicale et se prolongeant vers le nord par la vallée du Nil jusqu'à la Méditerranée (à l'exclusion toutefois du Maghreb), la distribution de *S. intercalatum*, limitée à l'Afrique centrale, est bien plus réduite.

En Afrique centrale, les gîtes de *B. forskalii* qui sont les sites de transmission de *S. intercalatum* sont des cours d'eau pérennes, aux eaux assez claires et oxygénées, qui traversent la ville ou coulent en bordure de la ville ou du village où se trouve le foyer de bilharziose. L'affection, à transmission tout à fait focale, touche presque exclusivement les riverains des sites de transmission, comme cela a été démontré pour la rivière Nambandé à Edéa, Cameroun (27) ou pour l'Agua Traz, à Guadalupe, dans l'île de São Tomé (28). Comme les autres schistosomes, *S. intercalatum* possède un profil d'émergence des cercaires adapté à la transmission, avec une sortie diurne correspondant au milieu de la journée, aux heures où l'Homme a des contacts avec l'eau des gîtes (22).

Au Cameroun, il y a hybridation entre *S. haematobium* et *S. intercalatum*, à Loum (39) et à Kinding Njabi (23). Des phénomènes du même ordre ont été observés au Gabon (10), à Palmveas, où des œufs ressemblant à ceux de *S. intercalatum* ont été vus dans les urines. Les points d'eau hébergent alors, le plus souvent conjointement, *Bulinus forskalii*, hôte intermédiaire de *S. intercalatum*, et *B. truncatus*, hôte intermédiaire de *S. haematobium*. Lorsqu'il y a hybridation entre les deux espèces de schistosomes en nature, le phénomène se produit à terme au bénéfice de l'espèce *haematobium* et, comme *B. truncatus*, plus héliophile, tend à supplanter *B. forskalii* dans les zones en voie d'urbanisation, *S. haematobium* s'y substitue progressivement à *S. intercalatum* (35).

Stratégie de lutte

Le contrôle de l'affection se fonde sur l'éducation des populations pour la santé, expliquant les modalités de la transmission de la bilharziose, les dangers de la pollution fécale aux abords des sites de transmission potentiels hébergant les mollusques, les risques du contact avec l'eau des gîtes. La bil-

harziose à *S. intercalatum* est celle qui bénéficierait le plus d'épandages molluscides, car les sites de transmission proprement dits sont ponctuels et d'extension réduite, constitués de petits cours d'eau à courant lent traversant un quartier de la ville. Faisant appel à des produits tels que le niclosamide (Bayluscide®) non toxique pour les mammifères, les traitements molluscicides doivent être fondés sur une étude de la dynamique des populations de mollusques hôtes intermédiaires pour définir le rythme des épandages (17) avant de commencer le traitement.

Références bibliographiques

- AKOULA JJ, MOBOKAIIA A, STANGHELLINI A & BAYA-TSIKA N - La bilharziose à *S. intercalatum* au Congo. *Bull Liais Doc OCEAC (Yaoundé)*, 1996, **29**, 7-8.
- ALMEDA J, CORACHAN M, SOUSA A, ASCASO C, CARVALHO JM *et al.* - Schistosomiasis in the Republic of São Tomé and Príncipe: human studies. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1994, **88**, 406-409.
- BARBIER M - La bilharziose à *S. intercalatum* dépistée chez les Africains en France. *Bull Soc Pathol Exot*, 1969, **62**, 874-893.4.
- BECQUET R, SAOUT J & VALOUR M - La bilharziose intestinale en Haute Volta. *Bull Soc Pathol Exot*, 1969, **62**, 146-151.
- BECQUET R, SAOUT J & PASCAL JM - La bilharziose à *S. intercalatum* au Tchad. *Bull Soc Pathol Exot*, 1970, **63**, 343-349.
- BECQUET R & DECROOCCQ J - Découverte d'un foyer actif de bilharziose à *S. intercalatum* en Centrafrique. *Bull Soc Pathol Exot*, 1973, **66**, 720-727.
- BOUREE P - *S. intercalatum* : critères épidémiologiques de différenciation. *Méd Mal Infect*, 1979, **9**, 397-406.
- BOUYSSOU M, MARTIN-PRÉVEL Y, APPRIOU M, TRIBOULEY J & RIPERT C - Etude d'un foyer de bilharziose à *S. intercalatum* à Ayanabo (Gabon). *Cah Santé*, 1993, **3**, 104-111.
- BRYGOO ER, CAPRON A & RANDRIANNALALA JC - Sur quelques méthodes de coloration sélectives des coques d'œufs d'helminthes. *Bull Soc Pathol Exot*, 1959, **52**, 644-655.
- BURCHARD GD & KERN P - Probable hybridization between *S. intercalatum* and *S. haematobium* in Western Gabon. *Trop Geogr Med*, 1985, **37**, 119-123.
- CARRIÉ J, LAMBERTON A & BERGMAN JF - La rectoscopie avec biopsie de la muqueuse rectosigmoïdienne dans les bilharzioses intestinales à *S. mansoni* et *S. intercalatum* à N'kolmebanga (Cameroun). *Rapp Fin Conf Technique OCEAC (Yaoundé)*, 1980, **13**, 471-480.
- CHESTERMAN CC - Note on bilharziasis in the region of Stanleyville (Belgian Congo). *Ann Soc Belge Med Trop*, 1923, **3**, 73-75.
- DAZO BC & BILES JE - *Schistosoma intercalatum* in Cameroon and Gabon. *WHO/Schisto*, 1972, **22**, 19 S.
- DENIAU M, EBEN-MOUSSI E, KOKI-NDOMBO P, SAMÉ-ÉKOBO A & RIPERT C - Etude de la sensibilité de la souche de *S. intercalatum* de Loum et de son hybride naturel au traitement par le praziquantel. *Arzneimittel-Forschung*, 1981, **31**, 589-591.
- DENIAU M & SAMÉ-ÉKOBO A - Mise au point sur le foyer de bilharziose à *S. intercalatum* de Douala. *Rapp. Fin. Conf. Technique OCEAC (Yaoundé)*, 1982, **14**, 143-144.
- DESCHIENS R & POIRIER A - Aspects épidémiologiques et cliniques de la bilharziose à *S. intercalatum* au Gabon. *Bull Soc Pathol Exot*, 1967, **60**, 228-240.
- FISCHER AC - A study of the schistosomiasis of the Belgian Congo. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1934, **28**, 277-306.
- GILLET J & WOLFS J - Les bilharzioses humaines au Congo Belge et au Rwanda-Urundi. *Bull Org Mond Santé*, 1954, **10**, 315-319.
- JELNES JE & HIGHTON RB - *Bulinus crystallinus* (Morelet, 1968) acting as intermediate host for *Schistosoma intercalatum* Fischer, 1934 in Gabon. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1984, **78**, 412.
- MARTIN-PRÉVEL Y, BERTEAU F, BOUYSSOU M, RIPERT C & PINDER M - An epidemiological study of a *S. intercalatum* focus in south-east Gabon. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1992, **86**, 401-405.
- ODONGO-AGINYA EI, MUELLER A, SOUTHGATE VR & DOEHRING E - Occurrence of *S. intercalatum* at Albert Nile in Northern Uganda. *Am J Trop Med Hyg*, 1994, **50**, 723-726.
- PAGÉS JR & THÉRON A - Analysis and comparison of cercarial emergence rhythms of schistosomes. *Int J Parasit*, 1990, **20**, 193-197.
- RATARD RC & GREER GJ - A new focus of *S. haematobium*/*S. intercalatum* hybrid in Cameroon. *Am J Trop Med Hyg*, 1991, **45**, 332-338.

24. RIPERT C - Epidémiologie des maladies parasitaires - Tome 2 : Helminthoses. *Editions Médicales Internationales Lavoisier*, 1998, 562 p, 331 fig.
25. RIPERT C - Bilharzioses : diagnostic et traitement. *Presse Méd*, 2000, **28**, 1583-1585.
26. RIPERT C - Hyperéosinophilie réactionnelle des parasitoses. *Rev Prat*, 2000, **50**, 602-607.
27. RIPERT C, CARRIÉ J, PAGBE JJ, RAVINET L, DENIAU M & SAMÉ-ÉKOBO A - Etude épidémiologique du foyer de bilharziose à *S. intercalatum* d'Eséka (Cameroun). *Arzneimittel Forschung*, 1981, **31**, 584-589.
28. RIPERT C, NEVES I, APPRIOU M, TRIBOULEY J, HAUMONT G *et al.* - Epidémiologie de la bilharziose à *S. intercalatum* dans la ville de Guadalupe (Saô Tomé). *Bull Soc Pathol Exot*, 1996, **89**, 252-258.
29. RIPERT C, VINCENDEAU P, MACAIGNE F, APPRIOU M, BIESSY H & TRIBOULEY J - Detection with a monoclonal antibody of a polysaccharidic antigen, excreted in the urine, in the schistosomiasis *intercalatum* focus of Edea (Cameroun). *Trop Med Parasitol*, 1990, **41**, 40-42.
30. SCHWETZ J - Nouvelles recherches sur *S. intercalatum*. *Ann Soc Belge Med Trop*, 1956, **36**, 844-847.
32. SIMARRO PP, ONA-SIMA F & MIR M - Epidémiologie de la schistosomiase *intercalatum* en Guinée Equatoriale. *Bull Liais Doc OCEAC (Yaoundé)*, 1989, **89**, 5-7.
31. SIMARRO P, APPRIOU M, TRIBOULEY J, CHAMBON C & RIPERT C - Etude épidémiologique du foyer de bilharziose à *S. intercalatum* de Bata (Guinée Equatoriale). *Bull Liais Doc OCEAC (Yaoundé)*, 1992, **102**, 22-26.
33. SOUTHGATE VR, van WIJK HB & WRIGHT CA - Schistosomiasis at Loum Cameroon : *S. haematobium*, *S. intercalatum* and their natural hybrid. *Zeitschr Tropenmed Parasitol*, 1976, **49**, 145-159.
34. TCHUEM TCHUENTE LA, SOUTHGATE VR & JOURDANE J - Epidemiological and genetic observations on human schistosomiasis in Kinshasa. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1997, **91**, 263-269.
35. TCHUEM TCHUENTE LA, SOUTHGATE VR, NJIOKOU F, NJINE T, KOUEMI LE & JOURDANE J - The evolution of schistosomiasis at Loum, Cameroon: replacement of *Schistosoma intercalatum* by *S. haematobium* through introgressive hybridization. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1997, **91**, 664-665.
36. VISSER LG, POLDERMAN & STWIVER PC - Outbreak of schistosomiasis among travelers returning from Mali (Dogon area). *Clin Infect Dis*, 1995, **20**, 280-285.
37. Van WIJK HB - *Schistosoma intercalatum* infection in Mungo Department, Cameroon. Thèse (Amsterdam), 1975, 155 p, 44 fig.
38. Van WIJK HB & ELIAS EA - Hepatic and rectal pathology in *S. intercalatum* infection. 1975, **27**, 237-248.
39. WRIGHT CA, SOUTHGATE VR, Van WIJK HB & MOORE PJ - Hybrids between *S. haematobium* and *S. intercalatum* in Cameroon. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1974, **68**, 413-414.
40. ZELLWEGER H - Über die durch *Schistosoma intercalatum* herforgerufene Intestinalbilharziose in Gabun. *Arch Schiffs - u Tropenhygiene*, 1940, **44**, 507-520.