

VALUE OF STOOL TESTING TECHNIQUES IN DIAGNOSING GASTROINTESTINAL HELMINTH INFECTIONS

Hoang Thi Quynh Anh¹, Nguyen Vu Anh¹, Tran Thi Thu Hien¹, Do Quoc Huy¹,
Dang Tra My¹, Nguyen Ngoc Vuong², Nguyen Thi Linh Chi¹, Nguyen Phuong Thoa¹,
Nguyen Anh Quang³, Nguyen Thu Huong^{1*}

¹University of Public Health - 1A Duc Thang, Bac Tu Liem, Hanoi, Vietnam

²University of Science and Technology of Hanoi - 18 Hoang Quoc Viet, Nghia Do, Cau Giay, Hanoi, Vietnam

³Heart Hospital of Hanoi - 92 Tran Hung Dao, Cua Nam, Hoan Kiem, Hanoi, Vietnam

Received: 16/11/2023

Revised: 16/12/2023; Accepted: 17/02/2024

ABSTRACT

Objectives: The study aimed to compare the sensitivity and specificity and explore the convenience, acceptance, and cost of patients for Kato-Katz, Ether-formalin, and direct stool tests in diagnosing gastrointestinal helminths.

Research method: The quantitative study was conducted on 190 stool samples, including positive controls and samples from suspected patients, using Kato-Katz, Ether-formalin, and direct techniques. At the same time, qualitative research directly interviewed patients coming for parasite examination and testing staff and parasite laboratory managers.

Results: As a result, the sensitivity of the three testing techniques is 90.00%, 80.00%, and 70.00%, respectively, and the specificity is 100%. Implementing the Direct Examination technique (100%) in laboratories, but Kato-katz and Ether-formalin techniques are less. The explanation for this problem is that the number of patients per day is too small, it takes time and the procedure is complicated. In comparison, these tests are convenient and reasonably priced for all service providers and recipients of testing services.

Conclusion: The clinical use of stool testing techniques depends mainly on the attitude and acceptance of the user.

Keywords: Helminths, stool test, sensitivity, cost.

*Corresponding author

Email address: nth14@huph.edu.vn

Phone number: (+84) 337 756 228

<https://doi.org/10.52163/yhc.v65i2.947>

GIÁ TRỊ CỦA CÁC KỸ THUẬT XÉT NGHIỆM PHÂN TRONG CHẨN ĐOÁN NHIỄM GIUN SÁN ĐƯỜNG TIÊU HOÁ

Hoàng Thị Quỳnh Anh¹, Nguyễn Vũ Anh¹, Trần Thị Thu Hiền¹, Đỗ Quốc Huy¹,
Đặng Trà My¹, Nguyễn Ngọc Vương², Nguyễn Thị Linh Chi¹, Nguyễn Phương Thoa¹,
Nguyễn Anh Quang³, Nguyễn Thu Hương^{1*}

¹Trường Đại học Y tế công cộng - 1A Đức Thắng, Bắc Từ Liêm, Hà Nội, Việt Nam

²Trường Đại học Khoa học và Công nghệ Hà Nội - 18 Hoàng Quốc Việt, Nghĩa Đô, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

³Bệnh viện Tim Hà Nội - 92 Trần Hưng Đạo, Cửa Nam, Hoàn Kiếm, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 16 tháng 11 năm 2023

Chỉnh sửa ngày: 16 tháng 12 năm 2023; Ngày duyệt đăng: 17 tháng 02 năm 2024

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu: Nghiên cứu nhằm so sánh về độ nhạy, độ đặc hiệu và tìm hiểu sự thuận tiện, sự chấp thuận và chi phí của người bệnh cho các xét nghiệm phân Kato-katz, Ether-formalin và Soi trực tiếp trong chẩn đoán giun sán đường tiêu hóa.

Phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu định lượng tiến hành trên 190 mẫu phân gồm chứng dương và các mẫu của người bệnh nghi ngờ bằng kỹ thuật Kato-katz, Ether-formalin và Soi trực tiếp. Đồng thời, nghiên cứu định tính phỏng vấn trực tiếp người bệnh đến khám ký sinh trùng và các cán bộ xét nghiệm, quản lý phòng xét nghiệm ký sinh trùng.

Kết quả nghiên cứu: Độ nhạy của ba kỹ thuật xét nghiệm lần lượt là 90,00%, 80,00% và 70,00% và độ đặc hiệu là 100%. Việc triển khai kỹ thuật Soi trực tiếp (100%) tại các phòng xét nghiệm nhưng kỹ thuật Kato-katz và Ether-formalin ít hơn (dưới 40%). Lý giải vấn đề này do số lượng bệnh nhân trong ngày quá ít, mất thời gian, tiến hành phức tạp, đầu tư cho xét nghiệm. Trong khi các xét nghiệm này giá thành khá phù hợp tất cả các bên cung cấp dịch vụ và nhận dịch vụ xét nghiệm.

Kết luận: Kỹ thuật xét nghiệm phân được sử dụng trên lâm sàng chủ yếu phụ thuộc vào thái độ và sự chấp thuận của người sử dụng.

Từ khoá: Giun sán, xét nghiệm phân, độ nhạy, sự chấp nhận, giá thành.

*Tác giả liên hệ

Email: nth14@huph.edu.vn

Điện thoại: (+84) 337 756 228

<https://doi.org/10.52163/yhc.v65i2.947>



1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) 2018, nhiễm giun sán đường tiêu hóa là một trong những bệnh nhiễm trùng phổ biến nhất trên toàn thế giới và ảnh hưởng đến các cộng đồng nghèo và khó khăn. Chúng gây ra hàng ngàn bệnh tật và tử vong, nhiều trẻ em ở độ tuổi đi học bị nhiễm các loại ký sinh trùng này. Chúng cũng là nguyên nhân hàng đầu gây đau dạ dày, suy dinh dưỡng, kém hấp thu, thiếu máu, chậm phát triển trí tuệ và các bệnh khác [1]. Tại Việt Nam, bệnh ký sinh trùng phổ biến trong toàn quốc nhưng không phân bố đều giữa các địa phương. Bệnh giun sán đã được chương trình mục tiêu Quốc gia Y tế triển khai tẩy giun cho trẻ em, học sinh, phụ nữ, các nhóm đối tượng nguy cơ nhưng đây vẫn là vấn đề được coi là gánh nặng trong cộng đồng [1]. Giun sán đường tiêu hóa kí sinh trong cơ thể của người bệnh sau đó phát triển và sinh sản, trong quá trình kí sinh, trứng của chúng sẽ theo phân của vật chủ ra ngoài môi trường và phát tán lây nhiễm cho người và động vật gần người [2]. Các nghiên cứu hiện nay chủ yếu đánh giá về nguy cơ, hiệu quả tẩy giun sán hàng loạt trên cộng đồng. Vấn đề về giá trị và sự chấp nhận của người sử dụng dịch vụ xét nghiệm giun sán thì chưa có nhiều nghiên cứu. Nhiều khi sự e ngại và không sẵn sàng chấp nhận dịch vụ xét nghiệm phân đến cả từ 2 phía người bệnh và phòng xét nghiệm. Nghiên cứu về giá trị của các kỹ thuật Soi trực tiếp, Kato-katz và Ether-formalin trong chẩn đoán nhiễm giun sán đường tiêu hóa nhằm giải quyết hai mục tiêu sau:

- 1) Xác định độ nhạy, độ đặc hiệu của kỹ thuật Kato-Katz, Ether-Formalin và Soi trực tiếp;
- 2) So sánh phí người bệnh phải trả cho ba kỹ thuật xét nghiệm phân.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Mẫu phân: Dương tính và âm tính với các loại giun sán (giun đũa, giun kim, giun tóc, giun móc, sán lá gan nhỏ, sán lá gan lớn, sán dây) được nhận từ bệnh viện Đặng Văn Ngữ; và phân cộng đồng của học sinh tại thu từ 1 trường tiểu học tỉnh Nghệ An.
- Lãnh đạo và cán bộ xét nghiệm phân
- Người bệnh đến khám giun sán.

Tiêu chuẩn lựa chọn:

- Các mẫu phân có khuôn và đủ khối lượng ($\geq 8g$), được vận chuyển đến ở 2-4°C (đá khô, trong thùng xốp kín).
- Người quản lý phòng xét nghiệm và kỹ thuật viên xét nghiệm phân
- Người bệnh đủ tuổi công dân, tinh táo, được chỉ định xét nghiệm phân lần đầu.

Tiêu chuẩn loại trừ:

- Thông tin về tình trạng mẫu và thời gian thu thập mẫu không rõ ràng
- Người từ chối tham gia với bất kỳ lý do gì.

2.2. Địa điểm nghiên cứu

- Phòng xét nghiệm Ký sinh trùng của trường Đại học Y tế Công cộng
- Với nghiên cứu định tính:

Bệnh viện Đặng Văn Ngữ: 25 Lương Thế Vinh, Nam Từ Liêm, Hà Nội

Bệnh viện E trung ương: 87-89 Nghĩa Tân, Cầu Giấy, Hà Nội

Bệnh viện Thanh Nhàn: 42 Thanh Nhàn, Hai Bà Trưng, Hà Nội

Bệnh viện đa khoa Đức Giang: 54 Trường Lâm, Đức Giang, Long Biên, Hà Nội

Bệnh viện đa khoa Đống Đa: Ngõ 180 Nguyễn Lương Bằng, Đống Đa, Hà Nội

2.3. Thời gian nghiên cứu: 7 tháng (12/2022 đến 6/2023), thời gian thu thập số liệu tháng 3-6/2023.

2.4. Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu mô tả. Có kết hợp giữa thực nghiệm tại phòng xét nghiệm và nghiên cứu định tính thông qua phỏng vấn. Hai nghiên cứu được thực hiện độc lập với nhau.

2.5. Cỡ mẫu nghiên cứu

- Cỡ mẫu cho xác định độ nhạy và độ đặc hiệu tổng số bằng 190 mẫu, trong đó có: 60 mẫu dương tính, 30 mẫu phân âm tính với các loại ký sinh trùng giun sán ít nhất 3 kĩ thuật (Soi trực tiếp, Kato-katz, Ether-formalin) được lấy từ bệnh viện Đặng Văn Ngữ; và 100 mẫu cộng đồng thu từ Nghệ An.
- Phỏng vấn sâu 20 cuộc: Gồm 05 lãnh đạo khoa/phòng xét nghiệm, 05 cán bộ xét nghiệm và 10 người bệnh có chỉ định xét nghiệm tìm trứng giun sán trong phân.

2.7. Chỉ số và chủ đề nghiên cứu

- Độ nhạy, độ đặc hiệu từng kỹ thuật xét nghiệm phân. Sự dụng Chỉ số KAPPA, so sánh 3 kỹ thuật với các mức thấp (<0,2), trung bình (0,2->0,4), vừa phải (0,4->0,6), tốt (0,6->0,8), rất tốt (0,8->1).

- Chủ đề nghiên cứu định tính: Giá thành của ba kỹ thuật xét nghiệm cho từng nhóm đối tượng.

2.8. Các kỹ thuật áp dụng

Trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng kỹ thuật Soi trực tiếp, Kato-katz, Ether-formalin là kỹ thuật chẩn đoán nhiễm Giun sán đường tiêu hóa hiện nay sử dụng theo khuyến cáo của Bộ Y tế (2021). Mỗi mẫu phân được chia ra 3 phần đều nhau để thực hiện 3 kỹ thuật với 3 kỹ thuật viên. Các kết quả nhận định bởi 3 người độc lập.

Mục tiêu 2 sử dụng kỹ thuật phỏng vấn sâu trực tiếp theo bảng hướng dẫn phỏng vấn sâu chủ đề chi phí và giá thành người bệnh phải trả.

2.9. Xử lý và phân tích số liệu

Số liệu thu thập được nhập, làm sạch và phân tích qua phần mềm Microsoft Excel 2010

Ghi âm/ghi chép các cuộc phỏng vấn, gõ băng/sao chép lại các thông tin cuối ngày thực hiện.

2.10. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu được chấp thuận của Hội Đồng Đạo Đức trong nghiên cứu Y sinh học Trường đại học Y tế Công cộng số 023-065/DD-YTCC. Sự tham gia của các thành viên là tự nguyện. Thông tin của người tham gia được bảo mật và chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Độ nhạy, độ đặc hiệu của kỹ thuật Kato – Katz, Ether - Formalin và Soi trực tiếp

Phân tích 190 mẫu bệnh phẩm phân, chúng tôi thu được kết quả chi tiết về việc phát hiện mẫu dương tính của 3 kỹ thuật viên khi tiến hành 3 kỹ thuật xét nghiệm phân là Soi trực tiếp, Kato-katz và Ether-formalin:

Bảng 1: Kết quả phân tích 3 kỹ thuật bởi các kỹ thuật viên với các mẫu dương (n=60)

Kỹ thuật	Khả năng phát hiện		KTV1		KTV2		KTV3		Giá trị p
	SL	%	SL	%	SL	%	SL	%	
Kato-Katz	60	100	60	100	58	96,7	57	95,0	>0,05
Ether-formalin	52	86,7	52	86,7	52	86,7	49	81,7	>0,05
Soi trực tiếp	46	76,7	44	73,3	46	76,7	45	75,0	>0,05

KTV: Kỹ thuật viên

Tỷ lệ phát hiện trứng của các loài giun sán đường tiêu hóa theo Soi trực tiếp là 73,3% -76,7%, Ether-fomalin

81,7% - 86,7% và Kato-katz là 95,0% - 100%. Sự khác biệt về tỷ lệ phát hiện của 3 kỹ thuật viên là không có ý nghĩa thống kê với p > 0,05.

Bảng 2: Kết quả xét nghiệm theo kỹ thuật Soi trực tiếp (n=190)

Khả năng phát hiện	Kato-katz		Ether – Formalin		Soi trực tiếp	
	Dương tính	Âm tính	Dương tính	Âm tính	Dương tính	Âm tính
Dương tính (n=70)	63	7	49	21	56	14
Âm tính (n=120)	0	120	0	120	0	120
Độ nhạy (%)	90,0		80,0		70,0	
Độ đặc hiệu (%)	100,0		100,0		100,0	
Tổng	63	127	49	141	56	134



Độ nhạy của kỹ thuật Kato-katz, Ether-formalin, Soi trực tiếp là 90,0% ,80,0%, 70,0%.

Độ đặc hiệu của cả 3 kỹ thuật là 100,0%

Bảng 3: Kết quả chỉ số tương đồng KAPPA của ba kỹ thuật xét nghiệm phân

Chỉ số	Kato-Katz	Ether-Formalin	Soi tươi trực tiếp
KAPPA	0,86	0,8	0,69
Ý nghĩa	đồng thuận rất tốt	đồng thuận rất tốt	đồng thuận tốt

Khả năng phát hiện trứng giun sán của trong kỹ thuật Kato-katz và Ether-formalin có chỉ số tương đồng KAPPA rất tốt, tương đương là 0,86 và 0,8, còn kỹ thuật Soi tươi trực tiếp chỉ đạt đồng thuận tốt là 0,69.

3.2. Chi phí chi trả của người bệnh cho các kỹ thuật Soi trực tiếp, Kato-Katz, Ether-Formalin

Giá của các xét nghiệm phân cũng được theo quy định của Bộ Y tế, dao động từ 40.000 đến 50.000 VNĐ. Tuy nhiên so với sự nhạy cảm của bệnh phẩm đặc biệt này thì với mức giá trên vẫn chưa đáp ứng được các yêu cầu mà nhân viên y tế cần *“bệnh phẩm này mang tính đặc biệt về mùi cũng như đặc tính nên rất khó để nhân viên thoải mái khi có chỉ định xét nghiệm liên quan đến bệnh phẩm này mà không được tính thêm phần trăm chi phí hỗ trợ độc hại. Nên rất cần thiết để tăng giá thành của xét nghiệm lên”* (LĐ-BV03). Nhìn chung tuy giá thành có tăng thêm thì cũng sẽ không quá đắt để có thể chi trả. *“Giá nên rơi vào tầm khoảng 60.000 đến 65.000 sẽ là phù hợp”* (LĐ-BV02).

Giá của các kỹ thuật xét nghiệm phân thấp hơn các kỹ thuật khác và có thể có mang lại lợi nhuận cho phòng xét nghiệm. 4/5 kỹ thuật viên không có ý kiến về giá thành của kỹ thuật, 1/5 kỹ thuật viên mong muốn tăng giá thành của kỹ thuật để phù hợp hơn với những bệnh phẩm nhạy cảm như này. Họ mong muốn sẽ có thêm các hỗ trợ đặc biệt khác để họ có thể thoải mái hơn khi làm xét nghiệm *“với xét nghiệm phân tuy là giá cả đã phù hợp với các khoản chi trả cho xét nghiệm phục vụ nó nhưng với KTV thì cũng nên có những đãi ngộ đặc biệt hơn với người làm xét nghiệm với bệnh phẩm đặc biệt này”* (KTV-BV01).

Giá thành của xét nghiệm phân khá phù hợp, hoàn toàn có thể chi trả để có thể tìm ra nguyên nhân gây bệnh. Tất cả 10/10 bệnh nhân đều cho rằng *“với giá cả như thế thì hoàn toàn có thể phù hợp với hầu hết mọi đối tượng khám bệnh và có thể sẵn sàng làm nó 1 cách định*

kỳ mà không gặp trở ngại về tài chính” (BN-BV03).

4. BÀN LUẬN

Hiện nay, giá thành của kỹ thuật Soi trực tiếp theo Bộ Y tế ban hành là 41.700VNĐ (TT14/2019/TT-BYT). Đây cũng là giá của kỹ thuật này tại các cơ sở tham gia nghiên cứu. Điều này phù hợp với quy định mà BHYT đưa ra. Giá của kỹ thuật Kato-katz tại 1 cơ sở nghiên cứu là 30.000VNĐ đến 50.000VNĐ khá tương đồng với một nghiên cứu khác đưa ra với giá từ 1,73 đô la Mỹ đến 2,06 đô la Mỹ tương đương 41.000VNĐ đến 49.000VNĐ [3]. Tuy nhiên, cũng có sự khác biệt giữa nghiên cứu của chúng tôi với nghiên cứu của Hugo C. Turner và cộng sự với giá từ 2,67 đô la Mỹ đến 12,48 đô la Mỹ tương đương 61.000VNĐ đến 287.000VNĐ [4]; Sự chênh lệch này có thể do tình hình vật tư trong và ngoài nước khác nhau, mức chi trả bảo hiểm của từng quốc gia, phúc lợi xã hội mà dẫn tới điều này. Kỹ thuật Ether-formalin không được triển khai tại 5 phòng xét nghiệm nên không nhận được phản hồi.

Bên cạnh đó, kỹ thuật Soi trực tiếp được sử dụng phổ biến nhất tại các cơ sở y tế. Mặc dù theo nghiên cứu chỉ ra, đây là kỹ thuật có độ nhạy thấp nhất nhưng vẫn được sử dụng phổ biến bởi: Kỹ thuật cần trang thiết bị đơn giản, rẻ tiền, thao tác dễ thực hiện, hóa chất không độc hại và phục vụ được nhu cầu với số lượng mẫu bệnh phẩm khá ít. Kỹ thuật Kato – Katz và Ether – Formalin tuy có độ nhạy hơn kỹ thuật Soi trực tiếp nhưng được chỉ định ít hơn và không phổ biến bằng, chỉ cơ sở y tế chuyên sâu về ký sinh trùng mới tiến hành nhiều.

Về cơ bản, các kỹ thuật xét nghiệm phân ít nhiều gây ra sự e ngại đối với nhân viên y tế bởi tính chất của nó. Ngoài tính chất của bệnh phẩm, sự độc hại đến từ hóa chất và căn nguyên gây bệnh cũng cản trở rất nhiều. Từ đó, kỹ thuật viên xét nghiệm có thái độ không

mong muốn đứng ở vị trí xét nghiệm phân so với các vị trí khác. Không chỉ với nhân viên y tế, bệnh nhân – những người được chỉ định xét nghiệm cũng cảm thấy không thoải mái khi được chỉ định xét nghiệm phân, cách lấy, vận chuyển bệnh phẩm khiến họ e ngại và cân nhắc. Bệnh nhân chịu lấy bệnh phẩm do đó là chỉ định mà bác sĩ đưa ra và sẽ giúp cho họ tìm ra nguyên nhân gây bệnh.

Giá thành của các kỹ thuật xét nghiệm phân khá rẻ so với các kỹ thuật khác và cũng có thể tìm ra nguyên nhân gây bệnh. Những kỹ thuật này vừa đem lại lợi nhuận cho phòng xét nghiệm và nhân viên y tế, vừa phù hợp với bệnh nhân.

5. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này vẫn cho thấy giá trị chuẩn đoán của ba kỹ thuật xét nghiệm dựa hình thái trứng giun sán trong phân Kato-katz và Ether-formalin, Soi trực tiếp có độ nhạy và độ nhạy cao. Trong đó, kỹ thuật Kato-Katz và Ether-Fomalin có sự tương đồng rất tốt (0,86 và 0,8) có thể thay thế nhau trên lâm sàng. Kỹ thuật Soi trực tiếp khả năng phát hiện thấp hơn 2 kỹ thuật trên. Mặc dù đây là kỹ thuật hiện đang được các phòng xét nghiệm triển khai rộng rãi do sự thuận tiện và dễ thực hiện nhất. Trong khi, kỹ thuật Kato-Katz và Ether-formalin triển khai hạn chế tại các phòng xét nghiệm do đặc thù bệnh phẩm phân và tính ít nguy hiểm của bệnh ký sinh trùng nên cũng ít được quan tâm, coi trọng cả phía người bệnh và các đơn vị cung cấp dịch vụ. Mặc dù, về giá thành cả hai bên đều đồng ý giá thành các xét nghiệm phân là hợp lý và phù hợp.

KHUYẾN NGHỊ

Từ kết quả nghiên cứu của chúng tôi, kỹ thuật Kato-katz và Ether-formalin nên được sử dụng như một xét nghiệm ban đầu trong chẩn đoán bệnh giun sán đường tiêu hóa do có độ nhạy cao và giá thành của hai kỹ thuật này tương đối phù hợp với phần lớn các đối tượng. Theo tình hình thực tế, kỹ thuật Kato-katz sẽ phù hợp với các

nghiên cứu thực địa do khả năng thực hiện tương đối dễ dàng và có thể tính toán cường độ lây nhiễm; kỹ thuật Ether-formalin sẽ phù hợp được tiến hành trong các phòng thí nghiệm chuyên biệt do ảnh hưởng bởi hóa chất độc hại.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu rất cảm ơn Lãnh đạo và các các bộ viên chức Khoa xét nghiệm các bệnh viện: Bệnh viện Đặng Văn Ngữ, Bệnh viện E trung ương, Bệnh viện Thanh Nhân, Bệnh viện đa khoa Đức Giang và Bệnh viện đa khoa Đống Đa đã giúp đỡ, tạo điều kiện tốt nhất cho nhóm trong quá trình thu thập số liệu. Cảm ơn phòng Quản lý Nghiên cứu khoa học & hợp tác phát triển, Khoa Y học Cơ sở, Bộ môn Ký sinh trùng cùng các phòng ban và Ban giám hiệu Trường Đại học Y tế Công cộng đã ủng hộ cho nhóm sinh viên và giảng viên thực hiện đề tài này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Garcia LS, Diagnostic Medical Parasitology, LSG and associates ASM press, Washington DC, 2007, page 266 - 270
- [2] Cổng thông tin Bộ Y tế, Những điều cần biết về bệnh giun sán và cách phòng chống, Chương trình mục tiêu quốc gia. <https://bom.so/Sb4jCs>. 04/05/2019
- [3] Benjamin S, Stefanie K, Khalfan AM et al., Comparative cost assessment of the Kato-Katz and FLOTAC techniques for soil-transmitted helminth diagnosis in epidemiological surveys, Speich et al., Parasites & Vectors, Article number: 71, 2010.
- [4] Hugo CT, Alison AB, Julia CD et al., Considerations for moving beyond the Kato-katz technique parasites as we move towards elimination, Trends in Parasitology, June 2017, Vol. 33, No. 6, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pt.2017.01.007>

