

**unisanté**

Centre universitaire  
de médecine générale  
et santé publique • Lausanne

# The use of malaria Rapid Diagnostic Tests (mRDT) in travelers

---

*Blaise Genton*

*Policlinique de médecine tropicale, voyages et vaccinations*



# Menu

- Etiology of fever in travelers: *deleted submitted*
- Use of mRDT in clinical management
- Performance of mRDT
- Limitations (prozone, HRP2 deletions)
- Us-mRDT
- Self-diagnosis by travelers

# Is there a better malaria diagnostic test for travelers?

A reliable test available at time and place of need...



## Antigen targets for mRDTs

**Table 3. Antigen targets of rapid diagnostic tests for malaria**

<i>Plasmodium</i> species	HRP2	pLDH				Aldolase
		pLDH-Pf	pLDH-pan	pLDH-Pvom	pLDH-Pv	
<i>P. falciparum</i>	X	X	X			X
<i>P. vivax</i>			X	X	X	X
<i>P. malariae</i>			X	X		X
<i>P. ovale</i>			X	X		X

HRP2 – histidine-rich protein 2

pLDH – *Plasmodium* lactate dehydrogenase

Pf – *P. falciparum*

pan – all *Plasmodium* species

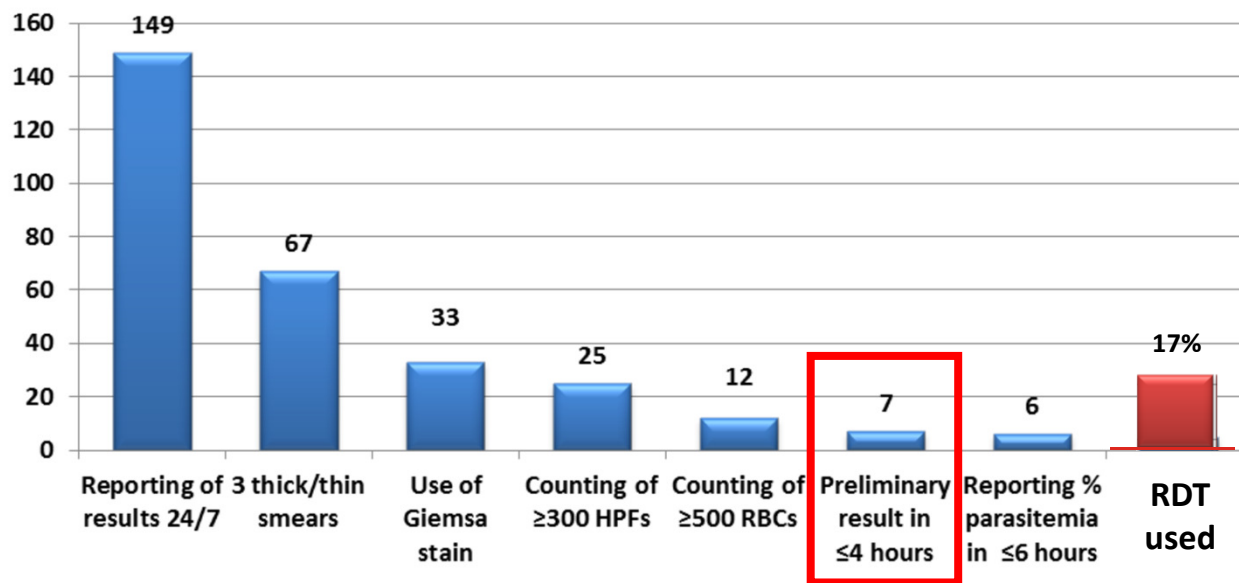
Pvom – *P. vivax*, *ovale* and *malariae*

Pv – *P. vivax*



# Quality of microscopy in non-endemic countries

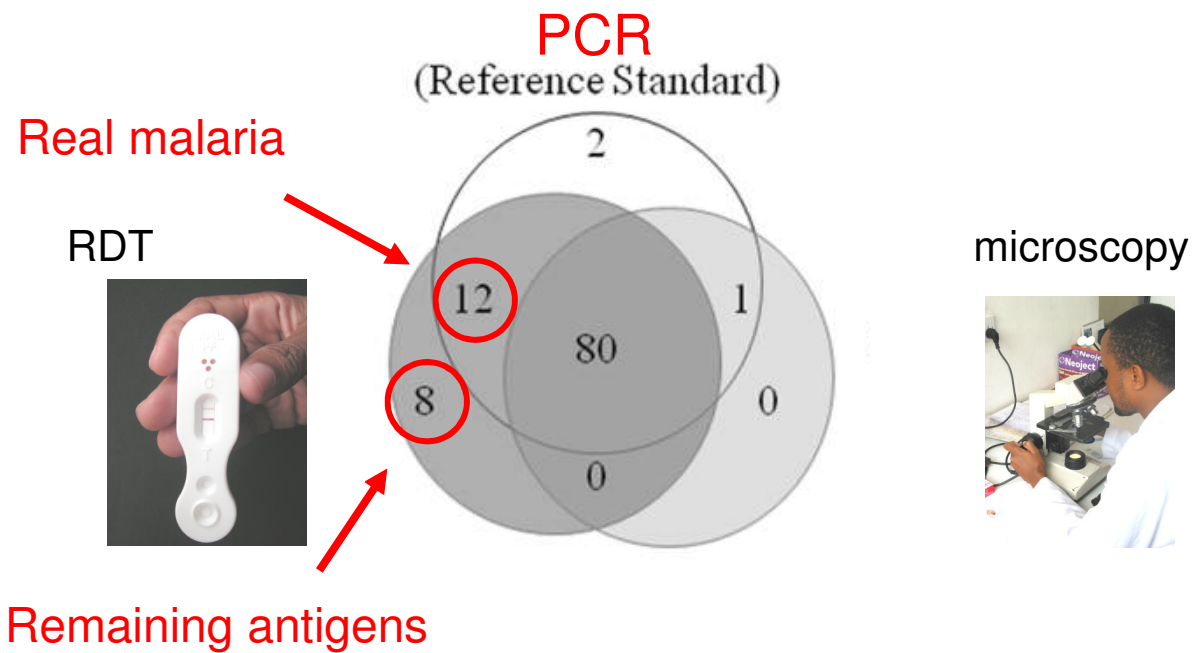
State of malaria diagnostic testing at clinical laboratories  
in the United States, 2010: a nationwide survey



Abanyie et al, Malaria J 2011<sup>5</sup>

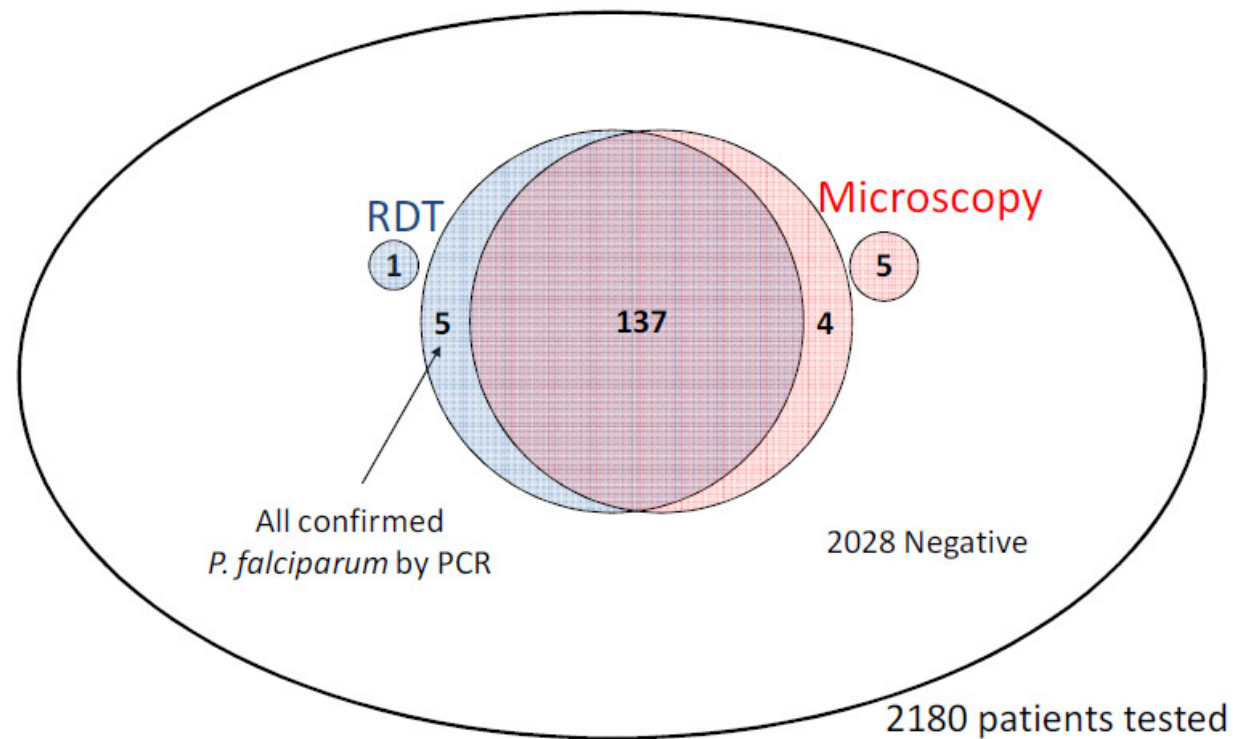
# Performance of mRDTs

Travelers or migrants attending 3 hospitals in Minnesota, USA



*Stauffer et al, CID 2009*

## Using both RDT + microscopy increases sensitivity (Unisanté)



*Rossi et al, Malaria J 2012*

## Diagnostic strategy (Unisanté)

1999-2007

All confirmed positive by PCR

	Microscopy positive	Microscopie negative
RDT positive	<b>137</b> <i>6 became severe</i>	<b>5</b> <i>0 became severe</i>
RDT negative	<b>4</b> <i>0 became severe</i>	<b>2028</b> <i>0 became severe</i>

2 became RDT and BS positive (at day 1 and 6)

Median time to first result saved = 2.1 hours (IQ 1.4 – 5.1)

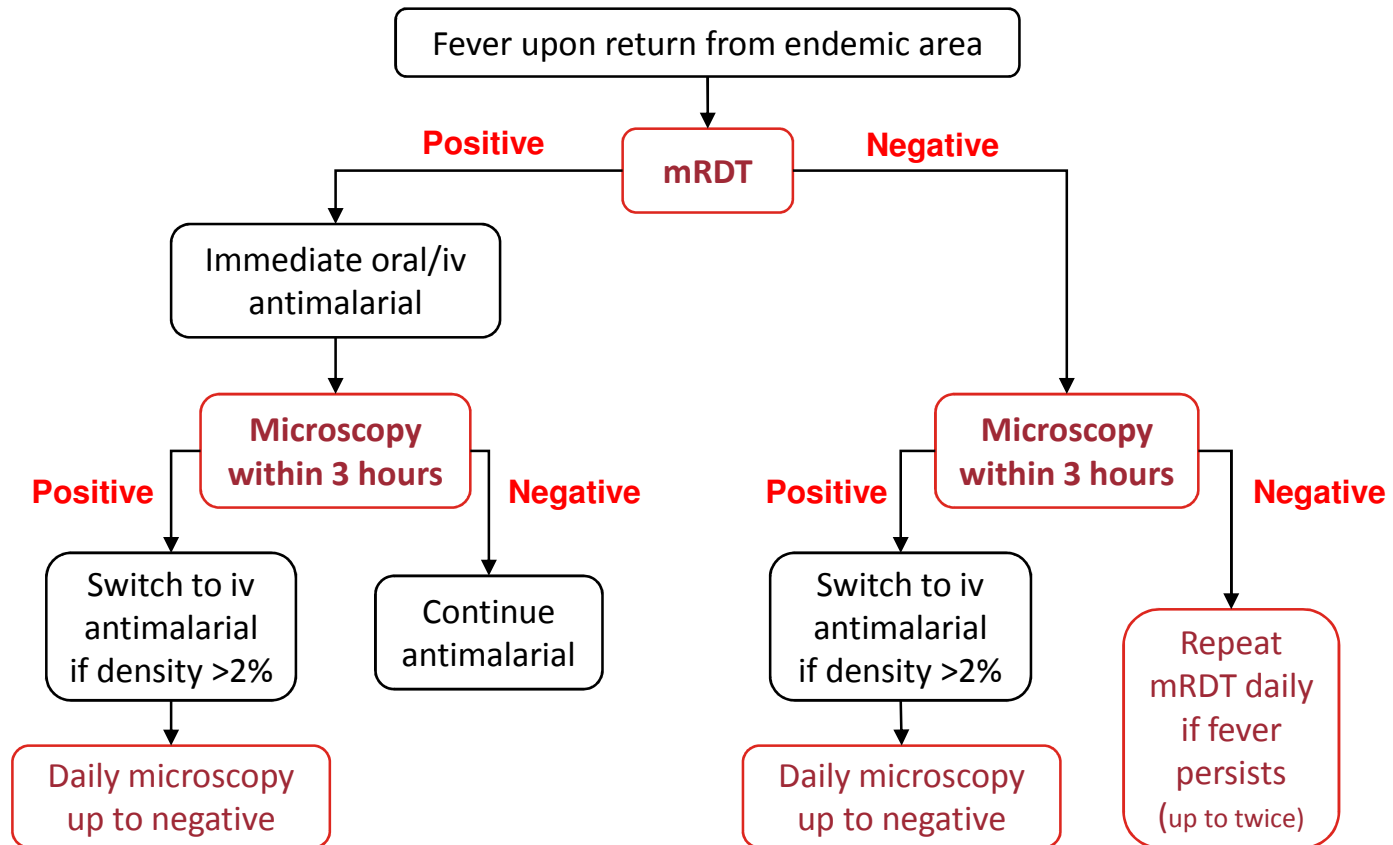


## Outcome before and after implementation of mRDT

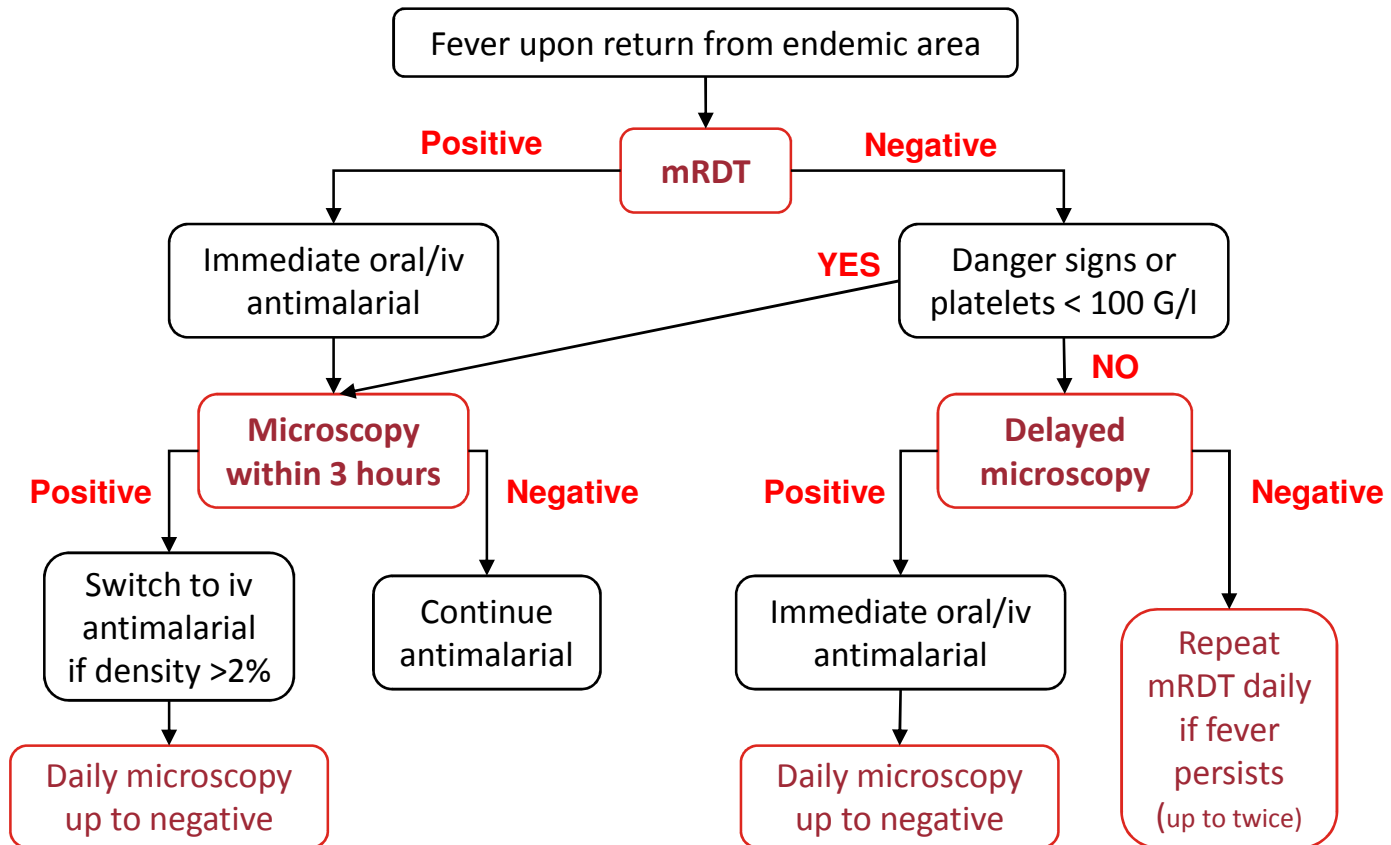
Outcome	Pre-mRDT	Post mRDT
Time to positive result	10.7h	1.3h
Time to positive Pf result	8.2h	0.5h
Time to initiation treatment or discharge	12.6h	7.3h

*Enane et al, JPIDS 2019*

## Diagnostic strategy during the day for the last 20 years in Lausanne, Switzerland

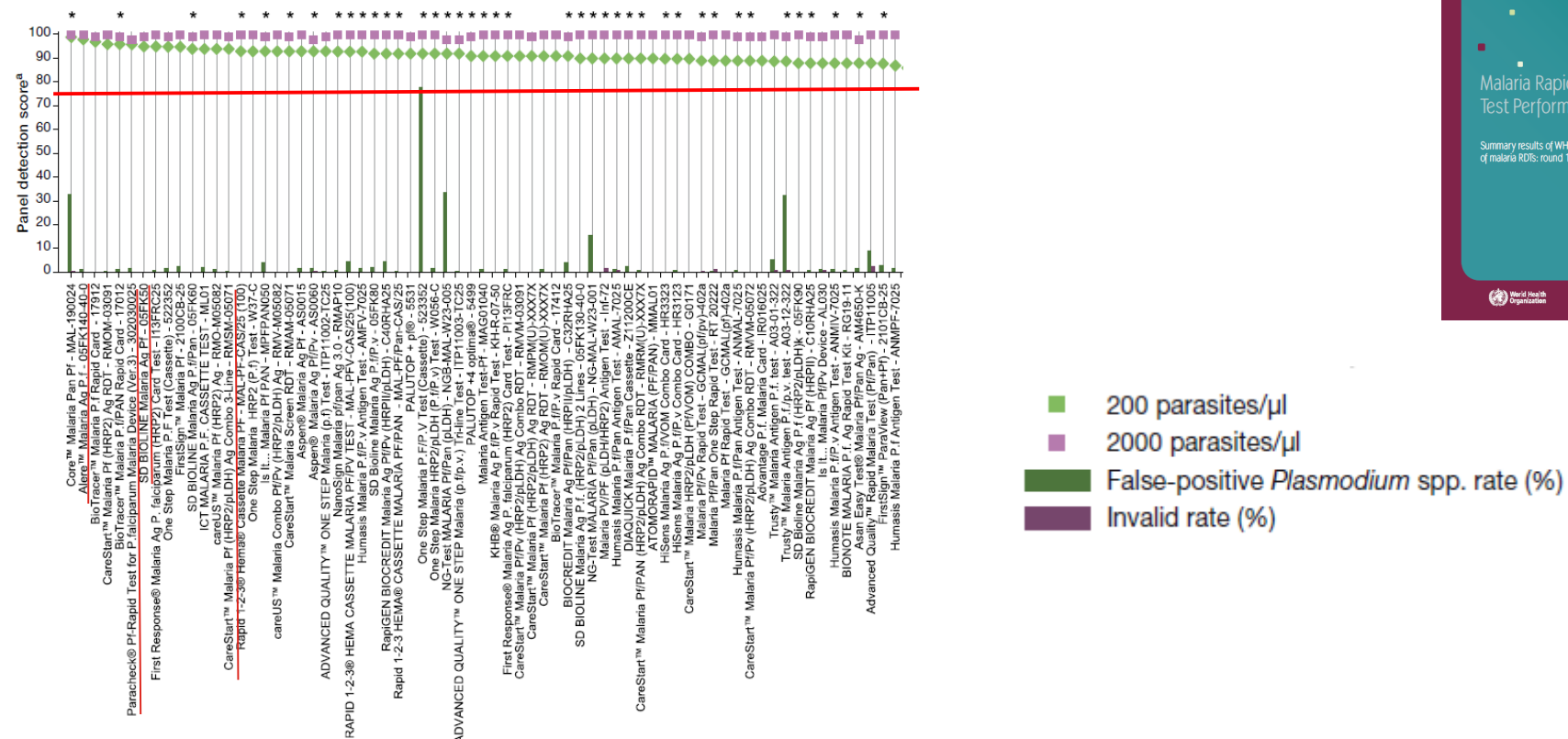


## Diagnostic strategy **at night / WE** for the last 20 years in Lausanne, Switzerland



# WHO/FIND product testing for *P Falciparum* malaria Round 7 (2016)

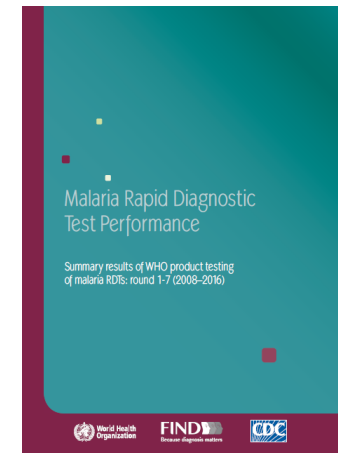
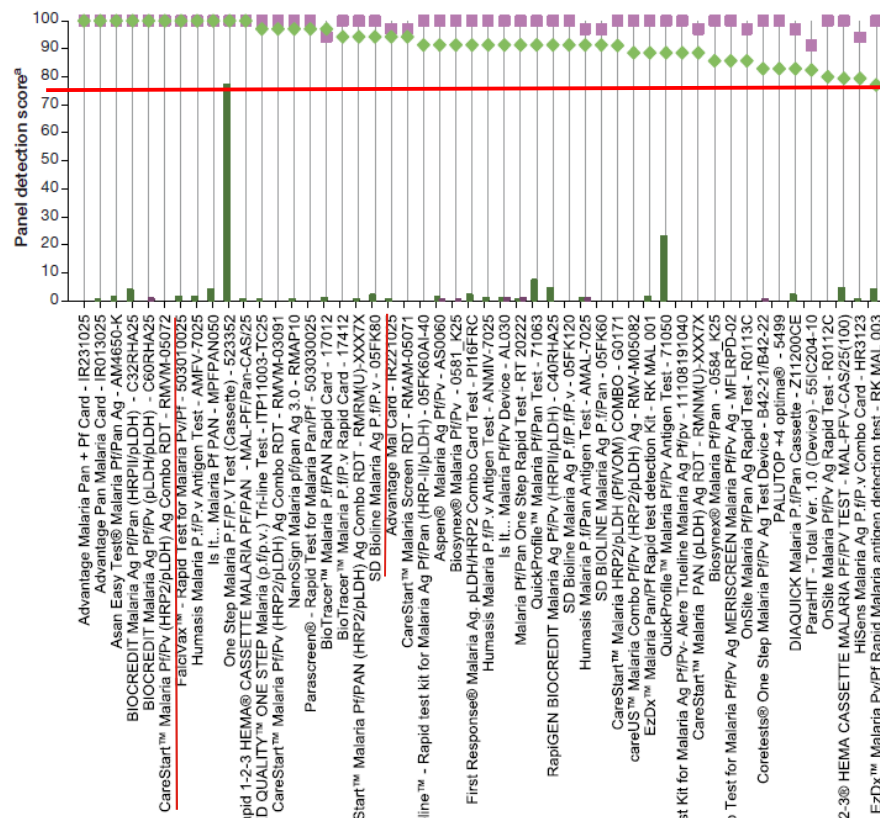
Figure S1: Malaria RDT performance in phase 2 of rounds 4–7 against wild-type (clinical) samples containing *P. falciparum* at low (200) and high (2000) parasite density (parasites/ $\mu$ L) and clean-negative samples



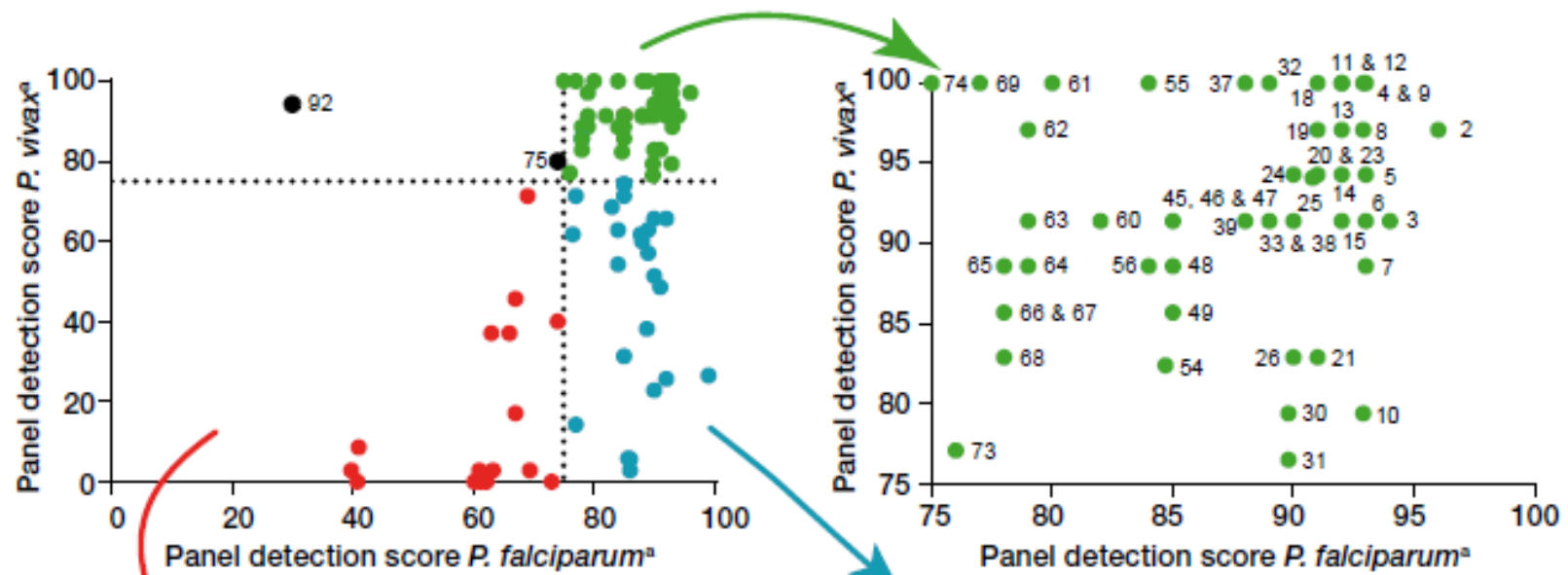
# WHO/FIND product testing for *P. vivax* malaria

## Round 7 (2016)

Figure S2: Malaria RDT performance in phase 2 of rounds 4–7 against wild-type (clinical) samples containing *P. vivax* at low (200) and high (2000) parasite density (parasites/μL) and clean-negative samples



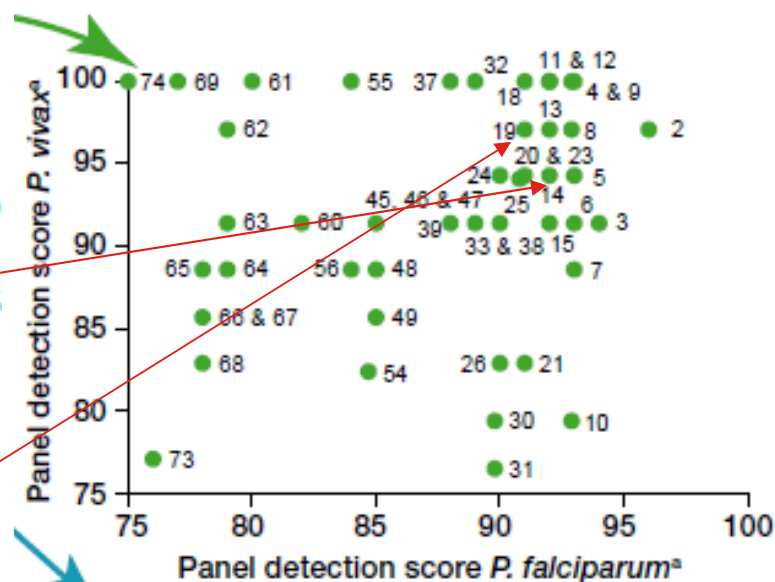
## WHO/FIND product testing for *P. v* & *Pf* malaria



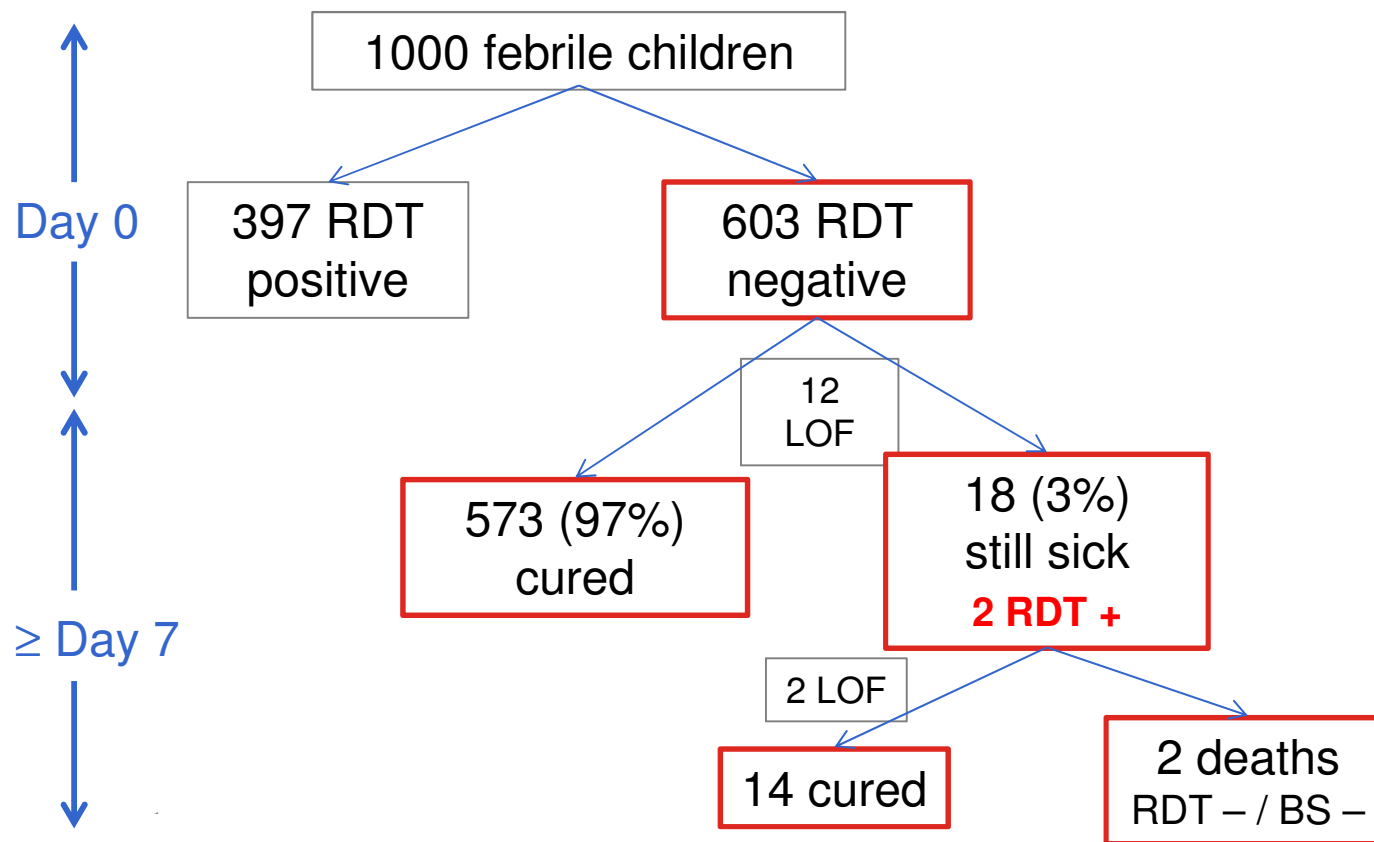
# WHO/FIND product testing for *P. v* & *P. f* malaria

- 4 Is It... Malaria Pf PAN - MPFPAN050
- 5 CareStart™ Malaria Screen RDT - RMAM-05071
- 6 Aspen® Malaria Ag Pf/Pv - AS0060
- 7 careUS™ Malaria Combo Pf/Pv (HRP2/pLDH) Ag - RMV-M05082
- 8 NanoSign Malaria pf/pan Ag 3.0 - RMAP10
- 9 Humasis Malaria P.f/P.v Antigen Test - AMFV-7025
- 10 RAPID 1-2-3® HEMA CASSETTE MALARIA PF/PV TEST - MAL-PFV-CAS/25(100)
- 11 Rapid 1-2-3 HEMA® CASSETTE MALARIA PF/PAN - MAL-PF/Pan-CAS/25
- 12 One Step Malaria P.F/P.V Test (Cassette) - 523352
- 13 ADVANCED QUALITY™ ONE STEP Malaria (p.f/p.v.) Tri-line Test - ITP11003-TC25
- 14 SD Bioline Malaria Ag Pf/Pv - 05EK80
- 15 RapiGEN BIOCREDIT Malaria Ag Pf/Pv (HRP2/pLDH) - C40RHA25
- 16 One Step Malaria HRP2/pLDH (P.f/P.v) Test - W056-C
- 17 NG-Test MALARIA Pf/Pan (pLDH) - NGB-MAL-W23-005
- 18 BIOCREDIT Malaria Ag Pf/Pan (HRP2/pLDH) - C32RHA25
- 19 CareStart™ Malaria Pf/Pv (HRP2/pLDH) Ag Combo RDT - RMVM-03091
- 20 BioTracer™ Malaria P.f/P.v Rapid Card - 17412

Panel detection score *P. falciparum*<sup>a</sup>



## Clinical outcome of children managed with mRDT in Tanzania

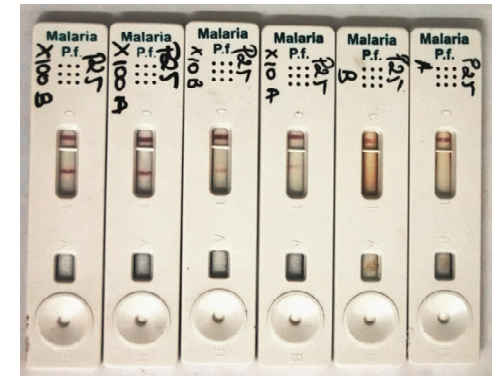




# mRDT and the prozone effect

Brands/manufacturers	<i>P. falciparum</i> antigen targeted	Number of samples tested	Total number of samples with prozone (%)	HRP-2 or Pf-pLDH line intensity for undiluted prozone positive samples		
				Negative	Faint	Weak
<i>Paracheck-Pf</i>	HRP-2	76	29 (38.2)	3	5	21
<i>ICT Malaria</i>	HRP-2	76	27 (35.5)	1	10	16
<i>SD Malaria Antigen Pf FK50</i>	HRP-2	76	25 (32.9)	-	-	25
<i>Hexagon Malaria Combi</i>	HRP-2	72	12 (16.7)	-	-	12
<i>SD Malaria Ag Pf/Pan FK60</i>	HRP-2	76	6 (7.9)	-	-	6
<i>Malaria Pan/Pv/Pf Rapid Device</i>	HRP-2	75	5 (6.7)	-	-	5
<i>SD Malaria pLDH FK40</i>	Pf-pLDH	76	-	-	-	-
<i>CareStart Malaria pLDH</i>	Pf-pLDH	76	-	-	-	-

- The prozone effect exist for HRP2 but not for pLDH bands
- It rendered the band negative in 4/451 (0.9%) of >4% density samples
  - An HRP2 / pLDH combo test should be preferably used
  - Microscopy should always be performed in patients who present signs or laboratory features of severe malaria



Gillet *et al*, *Malar J* 2011

# HRP2 deleted parasites ...old news in South America



OPEN ACCESS Freely available online

January 2010 | Volume 5 | Issue 1 | e8091



## A Large Proportion of *P. falciparum* Isolates in the Amazon Region of Peru Lack *pfhrp2* and *pfhrp3*: Implications for Malaria Rapid Diagnostic Tests

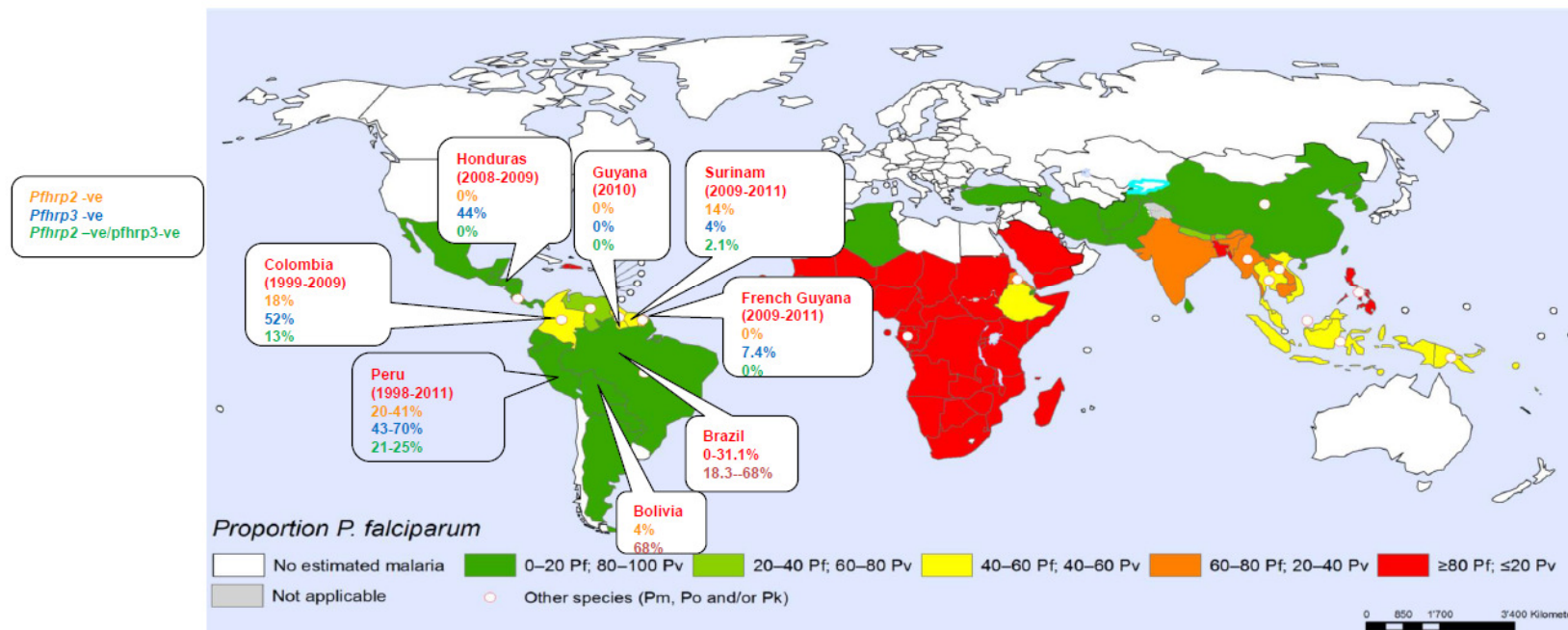
Dionicia Gamboa<sup>1,2</sup>, Mei-Fong Ho<sup>3,9</sup>, Jorge Bendezu<sup>1</sup>, Katherine Torres<sup>1</sup>, Peter L. Chiodini<sup>4</sup>, John W. Barnwell<sup>5</sup>, Sandra Incardona<sup>6</sup>, Mark Perkins<sup>6</sup>, David Bell<sup>6,7</sup>, James McCarthy<sup>3,8</sup>, Qin Cheng<sup>9,10\*</sup>

- Recommendations against use of HRP2 based RDTs
- Urgent need for investigation of the abundance and geographic distribution of these parasites in Peru and neighboring countries.

41% (61/148) isolates lacked *pfhrp2*; 21% lacked both *pfhrp2* and 3



# Parasites Lacking HRP2/3 in Central and South America



Gamboa et al 2010  
Maltha et al 2012  
Akinyi et al 2013

Houze et al 2011  
Trouvay et al 2013  
Akinyi et al 2015

Murillo et al 2015  
Abdallah et al 2015  
Dorado EJ et al 2016

Rachid Viana GM et al 2017

Global **Malaria** Programme

Slide courtesy of Q. Cheng, AMI

# HRP2 deletions Africa (2017)

## Published:

Mali (2012)

Senegal (2013)

Ghana (2016)

DRC (2016)

**Rwanda (2017)**

## Unpublished (2016):

Eritrea (pre-submission)

Mozambique (submitted)

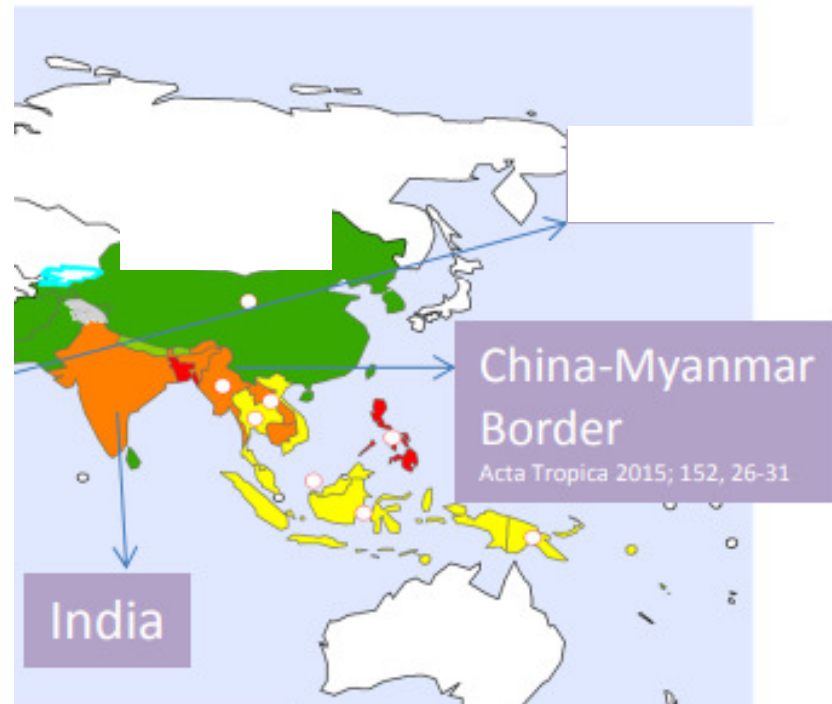
Zambia

**Uganda**



# HRP2 deletions Asia (2017)

China  
India  
Bangladesh



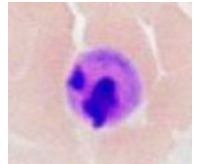


## mRDT and HRP2/3 deletions

- In most settings, deletion of HRP2/3 not main cause of false-neg. results
- More likely due to procurement, poor-quality RDTs, use of wrong comparator
- More studies required to determine true prevalence of these mutations
- No reports of parasites failing to express pLDH or aldolase

=> Use mRDT combining HRP2 & pLDH

## Sensitivity of mRDT for *P knowlesi* (PCR standard)



	<i>P. Falciparum</i> n=121	<i>P. Vivax</i> n=41	<i>P. Knowlesi</i> n=129
Band	Pf-HRP2	Pan-pLDH	
All patients	98%	91%	95%
No pre-referral treatment	-	90%	100%
Severe patients	100%	100%	100%
Band		Pan-aldolase	
All patients		44%	56%

Barber et al, J clin Microbiol 2013

# Serial testing in travelers: is it useful ?

- 2/2028 (0,2%) patients initially *Pf* negative became RDT and BS positive at day 1 and 6
- 5/384 (1.3%) malaria cases were diagnosed after first set of negative test results (1 *Pf*, 4 *Pv* and 1 *Po*)

Now that both RDT and microscopy are performed in most places:

- It is less essential to repeat malaria tests, especially when an alternative diagnosis has been documented
- Using PCR in febrile travelers would probably not help to detect more malaria cases

*Rossi et al, Malar J 2012; Pasricha et al, Am J Trop Med Hyg 2013*



# Would ultrasensitive mRDT (us-mRDT) be useful in travelers?



Alere™ Malaria Ag P.f  
Ultra Sensitive

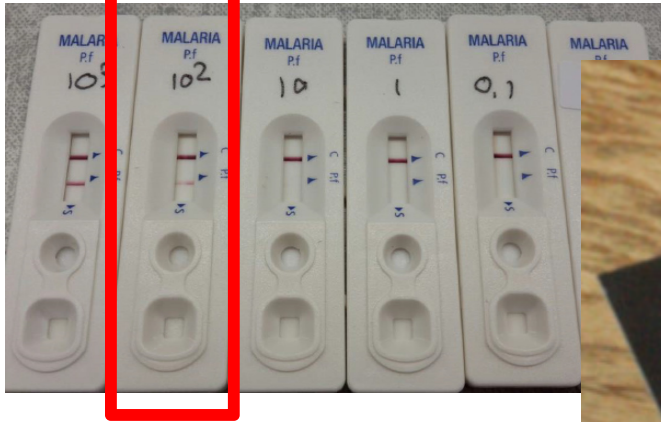
The Alere™ Malaria Ag P.f test is 10 times more

7 Euros...



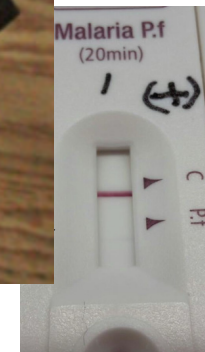
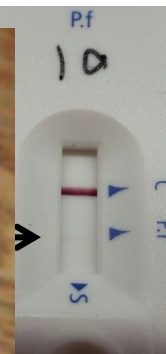
# us-mRDT

1'000 100 10 1 0.1 neg

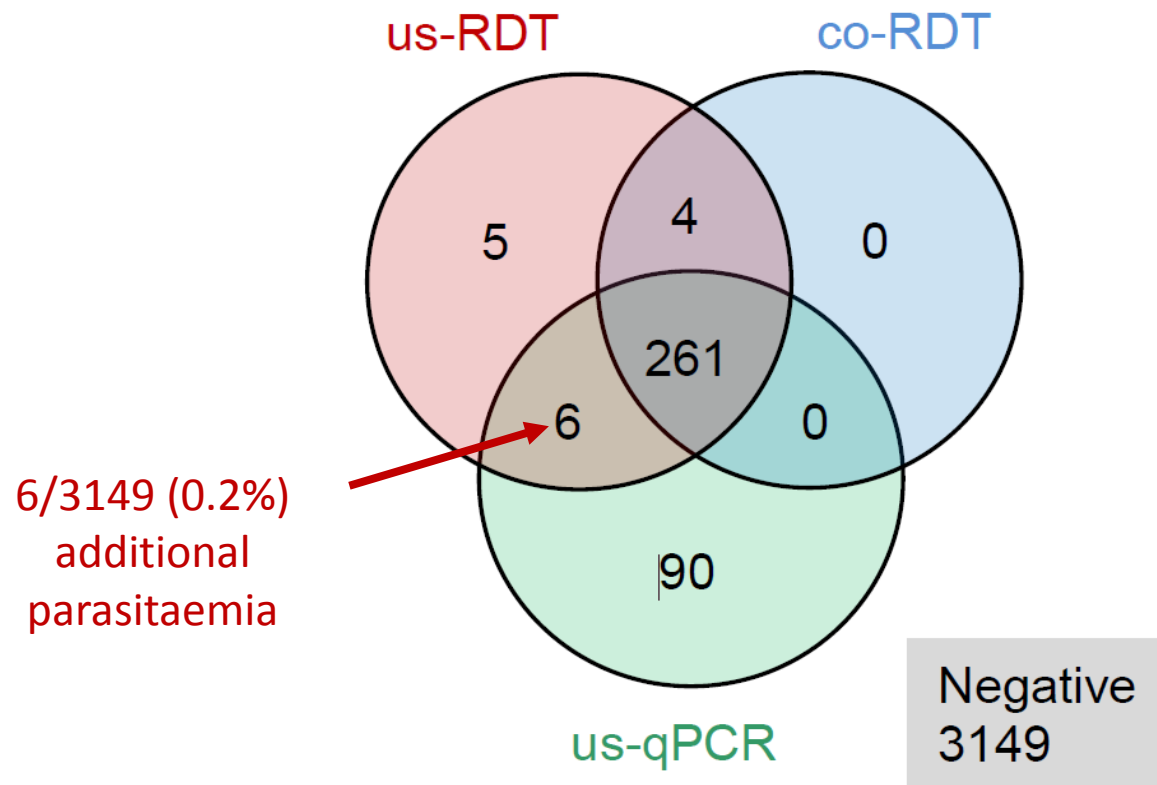


Alere™ Malaria Ag P.f  
Ultra Sensitive

The Alere™ Malaria Ag P.f test is 10 times more sensitive than current malaria rapid diagnostic tests

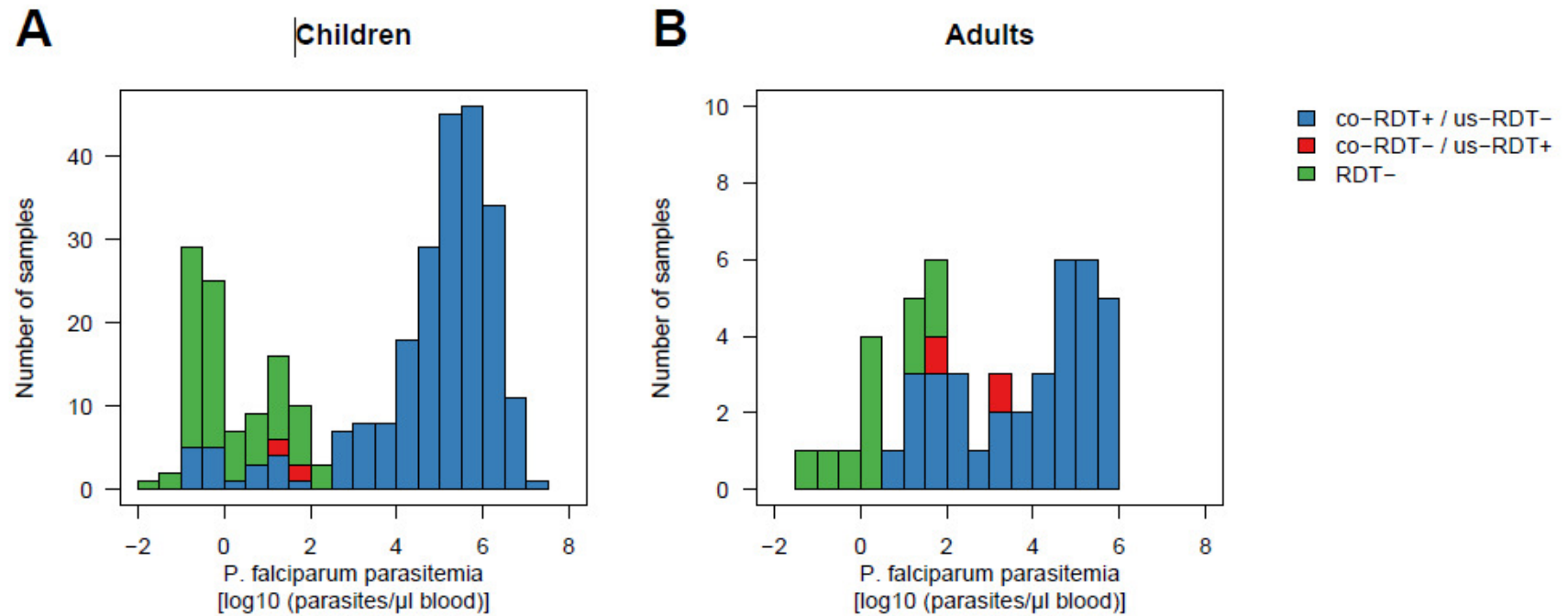


# Would us-mRDT be useful in travelers?

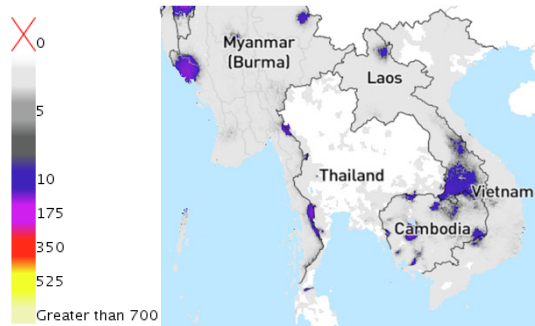


*Hofmann et al, J Infect Dis 2019*

## Distributions of parasite density in febrile children and adults in Dar es Salaam, Tanzania



# Standby emergency treatment and mRDTs in travelers



Very low to moderate risk malaria zones



Changing itineraries

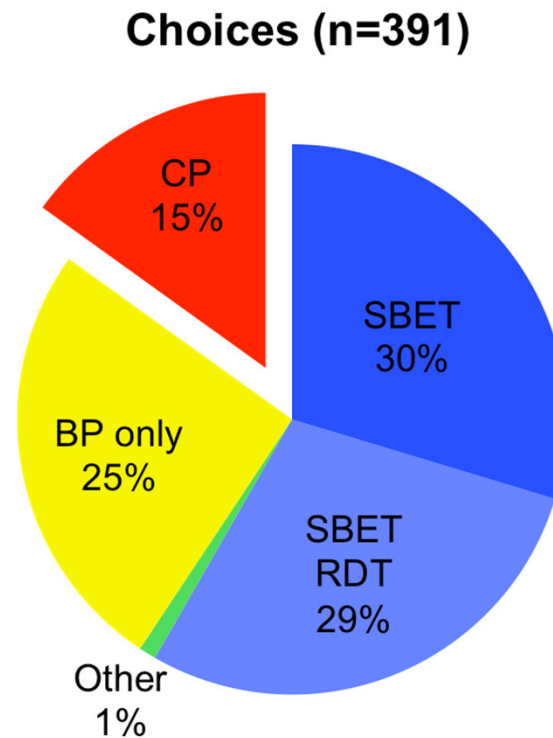


Long term travel/work



Remote areas

# Choices of travelers leaving to moderate-low endemicities



# Travelers proposed mRDT

Reasons to propose mRDT (multiple entries possible)	All travellers included n= 691
Long-term travellers (> 3 months)	478 (69%)
Travel to remote areas	397 (57%)
Request by the traveller	117 (17%)
Health care professionals	97 (14%)
Humanitarian work	77 (11%)
Prophylaxis refused	68 (10%)
Short-stay frequent traveller	30 (4%)
Others:	52 (8%)
travel with children	12
pregnancy (known/desired)	8
expatriates	8
VFR	2
serious drug interactions	2

*Berthod et al, Mal J 2017*

# Instructions écrites

## A. Procédure à suivre lors de l'utilisation d'un Test de Diagnostic Rapide pour la malaria par les voyageurs se trouvant en zone endémique

- En cas d'apparition d'une fièvre pendant votre voyage, consultez une structure médicale dans les 24 heures.
- Si il vous est impossible d'avoir une consultation médicale dans les 24 heures, faites un Test de Diagnostic Rapide (TDR) pour la malaria, en suivant précisément la procédure fournie ci-dessous. Voici la décision à prendre ensuite par rapport au traitement de réserve contre la malaria :
  - Absence de bande Control C → test invalide → refaire un nouveau test.
  - Présence de bande Control C - d'une ou 2 bandes Test T → prendre immédiatement le traitement de réserve contre la malaria.
  - Présence de la bande Control C mais pas de bande T → ne pas prendre le traitement de réserve contre la malaria.
- Dans tous les cas, quelque soit le résultat du TDR, il est nécessaire de consulter une structure médicale au plus vite (afin d'évaluer la gravité de la malaria en cas de TDR positif et de trouver la cause de la fièvre en cas de TDR négatif).

N.B : Un TDR négatif n'exclut pas totalement la malaria et il est impératif d'aller consulter afin de repérer le TDR à 24 heures d'intervalle et d'établir la cause de la fièvre.

## B. Comment faire un test de diagnostic rapide pour la malaria

### 1. Matériel nécessaire

- Test se trouvant dans le sachet plastifié
- Lancette bleue pour piquer le doigt
- Pipette transparente pour prendre le sang
- Tampon imbibé d'alcool se trouvant dans le petit sachet en papier
- Solution tampon (Malaria Combo Reagent)
- Montre pour mesurer 15 minutes
- Crayon pour écrire le nom de la personne testée



### 2. Déroulement

- Ouvrir le sachet plastifié et sortir le test.



- Ecrire le nom de la personne testée sur le plastique du test.



- Prenez fermement le 4<sup>e</sup> doigt de la main gauche. Désinfectez le doigt au moyen du tampon imbibé d'alcool. Laissez sécher le doigt avant de piquer.



- Enlever le bouchon de la lancette bleue en le tournant. Piquez le doigt pour obtenir une goutte de sang. Si la goutte est trop petite, la faire grossir en pressant le doigt de bas en haut.



- Presser avec 2 doigts le tube de la pipette du côté carré pour faire sortir l'air. Toucher la goutte de sang avec la pointe de la pipette. Relâcher doucement la pression sur le tube de la pipette pour y faire monter le sang jusqu'à la première ligne.



- Mettre la goutte de sang dans la petite chambre ronde de la cassette en appliquant la pointe de la pipette sur le tampon blanc au fond. Faire attention de déposer la totalité de sang (si nécessaire, tapoter doucement avec la pipette).



- Ajoutez 5 gouttes de solution tampon dans la grande chambre ronde de la cassette.



- Attendre minimum 15 minutes pour lire le résultat (maximum 30 minutes).



**Remarque :** Ne pas jeter le matériel avec du sang (lancette, pipette et tampon imbibé d'alcool) directement dans la poubelle. Les mettre dans le sachet plastifié pour les protéger et éviter que quelqu'un se contamine par mégarde avec le sang.

### 3. Interprétation du résultat (grande fenêtre ovale)

Bande de contrôle C : la ligne du côté C doit toujours apparaître.

- Si elle n'est pas présente le test s'avère **INVALIDE** ! Il faut alors le refaire avec un nouveau test.

Bandes de test T :

- Si 1 ou même 2 bandes apparaissent du côté T, le test est **POSITIF** pour la malaria.
- Si aucune bande n'apparaît du côté T, le test est **NEGATIF** pour la malaria.

Test POSITIF pour la malaria		Test NEGATIF pour la malaria	Test INVALIDE
Présence de 2 bandes: Une côté T et une côté C	Présence de 3 bandes: 2 côté T et une côté C	Présence d'une seule bande côté C	Pas de bande côté C (même s'il y a une bande côté T)
ou			

Décharge : Les TDR sont fait sous la seule responsabilité du voyageur et lui sont vendus sur sa demande.  
La Policlinique Médicale Universitaire n'est pas responsable des conséquences potentielles.



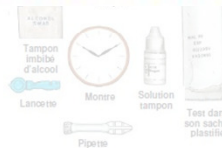
#### A. Procédure à suivre lors de l'utilisation d'un Test de Diagnostic Rapide pour la malaria par les voyageurs se trouvant en zone endémique

- En cas d'apparition d'une fièvre pendant votre voyage, consultez une structure médicale dans les 24 heures.
- Si il vous est impossible d'avoir une consultation médicale dans les 24 heures, faites un Test de Diagnostic Rapide (TDR) pour la malaria, en suivant précisément la procédure fournie ci-dessous. Voici la décision à prendre ensuite par rapport au traitement de réserve contre la malaria :
  - Absence de bande Control C → test invalide → refaire un nouveau test.
  - Présence de bande Control C + d'une ou 2 bandes Test T → prendre immédiatement le traitement de réserve contre la malaria.
  - Présence de la bande Control C mais pas de bande T → ne pas prendre le traitement de réserve contre la malaria.

**3. Dans tous les cas, quelque soit le résultat du TDR, il est nécessaire de consulter une structure médicale au plus vite afin d'évaluer la gravité de la malaria en cas de TDR positif et de trouver la cause de la fièvre en cas de TDR négatif.**

N.B : Un TDR négatif n'exclut pas totalement la malaria et il est impératif d'aller consulter afin de répéter le TDR à 24 heures d'intervalle et d'établir la cause de la fièvre.

- Test se trouvant dans le sachet plastifié
- Lancette bleue pour piquer le doigt
- Pipette transparente pour prendre le sang
- Tampon imbibé d'alcool se trouvant dans le petit sachet en papier
- Solution tampon (Malaria Combo Reagent)
- Montre pour mesurer 15 minutes
- Crayon pour écrire le nom de la personne testée



#### 2. Déroulement

- Ouvrir le sachet plastifié et sortir le test.
- Ecrire le nom de la personne testée sur le plastique du test.



- Prenez fermement le 4e doigt de la main gauche. Désinfectez le doigt au moyen du tampon imbibé d'alcool. Laissez sécher le doigt avant de piquer.



- Enlever le bouchon de la lancette bleue en le tournant. Piquez le doigt pour obtenir une goutte de sang. Si la goutte est trop petite, la faire grossir en pressant le doigt de bas en haut.



Dr. V. D'Acremont, PMU Dec 2011

- Presser avec 2 doigts le tube de la pipette du côté carré pour faire sortir l'air. Toucher la goutte de sang avec la pointe de la pipette. Relâcher doucement la pression sur le tube de la pipette pour y faire monter le sang jusqu'à la première ligne.



- Mettre la goutte de sang dans la petite chambre ronde de la cassette en appliquant la pointe de la pipette sur le tampon blanc au fond. Faire attention de déposer la totalité de sang (si nécessaire, taper doucement avec la pipette).



- Ajoutez 5 gouttes de solution tampon dans la grande chambre ronde de la cassette.



- Attendre minimum 15 minutes pour lire le résultat (maximum 30 minutes).



Remarque : Ne pas jeter le matériel avec du sang (lancette, pipette et tampon imbibé d'alcool) directement dans la poubelle. Les mettre dans le sachet plastifié pour les protéger et éviter que quelqu'un se contamine par mégarde avec le sang.

#### 3. Interprétation du résultat (grande fenêtre ovale)

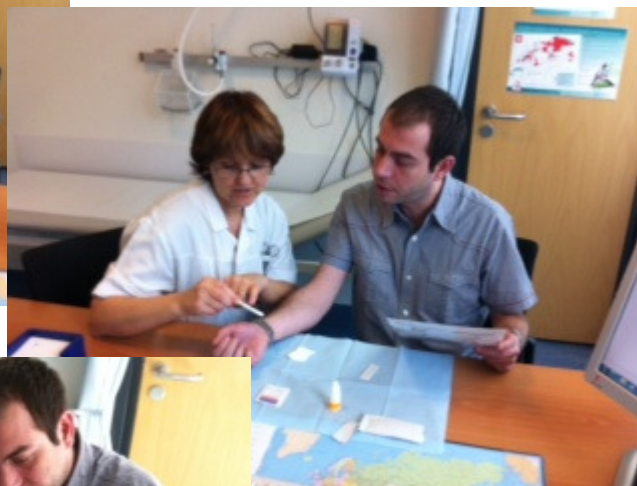
Bande de contrôle C : la ligne du côté C doit toujours apparaître.  
- Si elle n'est pas présente le test a avéré **INVALIDE** ! Il faut alors le refaire avec un nouveau test.

Bandes de test T :  
- Si 1 ou même 2 bandes apparaissent du côté T, le test est **POSITIF** pour la malaria.  
- Si aucune bande n'apparaît du côté T, le test est **NEGATIF** pour la malaria.

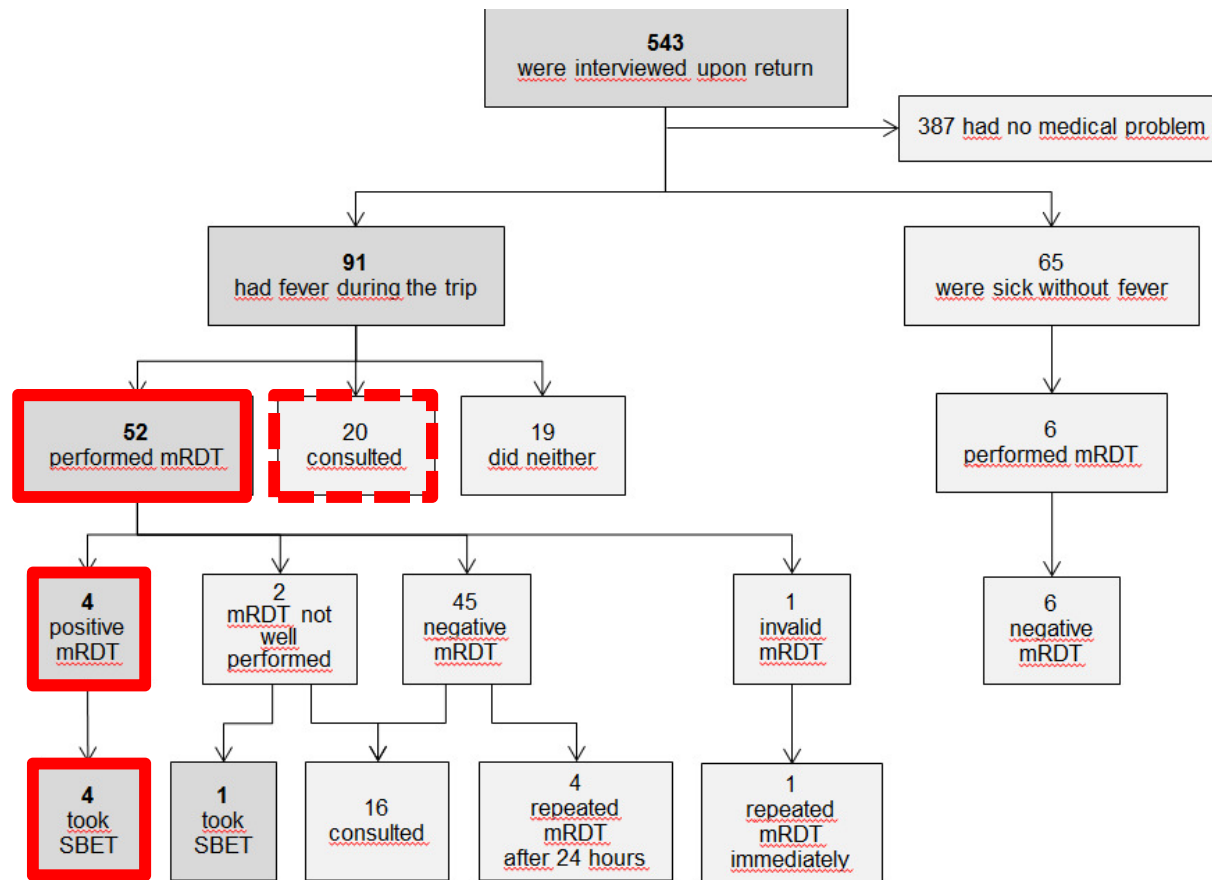
Test POSITIF pour la malaria		Test NEGATIF pour la malaria	Test INVALIDE
Présence de 2 bandes: Une côté T et une côté C	Présence de 3 bandes: 2 côté T et une côté C	Présence d'une seule bande côté C	Pas de bande côté C (même s'il y a une bande côté T)
ou			
			ou

Décharge : Les TDR sont fait sous la seule responsabilité du voyageur et lui sont vendus sur sa demande. La Polyclinique Médicale Universitaire n'est pas responsable des conséquences potentielles.

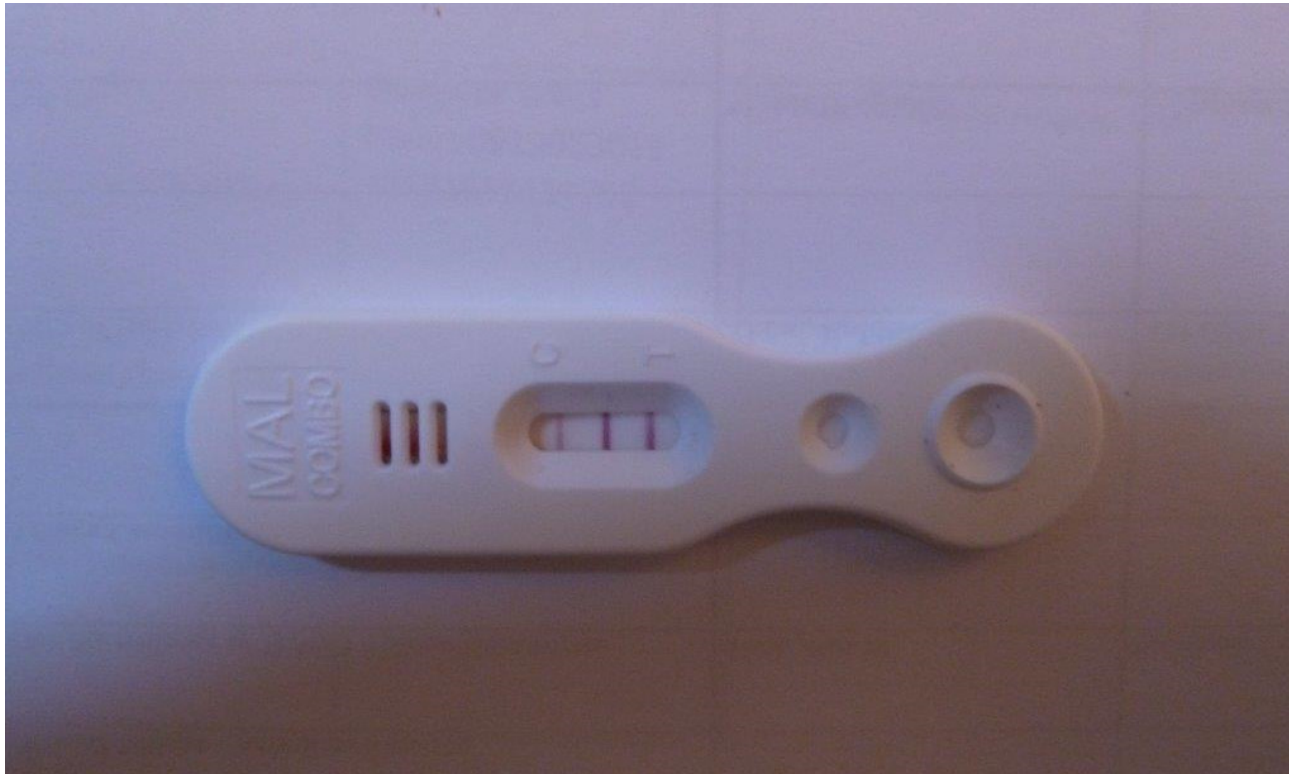
Dr. V. D'Acremont, PMU Dec 2011



# Interview upon return (744 proposed)



# Aweil, South Sudan 2014



## Would you take mRDT again for the next trip ?

488 ( 93%) travellers would take mRDT again	55 (7%) travellers would NOT take mRDT
220 'reassuring'	9 'Good health infrastructures on site' (but one would take mRDT if travel with children)
53 'to avoid unnecessary treatment'	7 'I am not at risk', 'I avoid risk areas'
28 'especially useful when travelling with children '	5 'prophylaxis will be enough'
11 'convenient, practical'	5 'useless'
8 'help to react more quickly, autonomy'	4 'Protection against mosquitoes bites will be enough'
1 'I will take prophylaxis and RDT, even in a low risk area, because I had malaria'	1 'enough knowledge of malaria'
167 No reason mentioned	24 No reason mentioned

# Self-diagnosis by travelers and expatriates?

## Observations:

- Main reason for declining mRDTs = fear of self-pricking
- Most difficult step = blood aspiration → choose easy-to-use transfer device
- Unexpected reasons for considering mRDTs (drug interactions, early pregnancy)

## Conclusion:

- Most of the travelers used mRDT according to instructions given
  - Those who did not strictly adhere had reasonable reasons to do so
  - Travelers felt more secure, especially when traveling with children
  - ↓ mis-diagnosis and inappropriate treatment by travelers and local clinics
- If travel clinics do not take the lead, travelers will take it!

Malaria Rapid Diagnostic Test Kit x +

amazon.co.uk/Diagnostic-International-Travellers-Accessories-Certified/dp/B07JMFHJXZ

Applications Intranet Unisanté Ecosia - the search... Google Webmail Swissth PubMed - NCBI Gmail Blaise ECRM - OneNote O... UpToDate

amazon.co.uk  
Health & Personal Care

Deliver to Switzerland




Today's Deals Vouchers AmazonBasics Best Sellers Gift Ideas New Releases Gift Cards

Amazon Prime | 30-day free trial

Health & Personal Care Best Sellers Sex & Sensuality Hair Removal Men's Grooming Dental Care Mobility Aids Diet & Nutrition Health Care Hair Care Subscribe & Save Vouchers

Is your account complete? Sign in now to see

Customers who viewed **Malaria Rapid Diagnostic Test Kit for International Travellers. 3 Tests...** also viewed

	<p>One Step: 5 x GP/Medical Professional Malaria Diagnostic Test Packs</p> <p>★★★★☆ 3</p> <p>£7.89</p> <p>1 used and new from £7.89</p>		<p>One Step: 10 x GP/Medical Professional Malaria Diagnostic Test Packs</p> <p>★★★★☆ 3</p> <p>£10.99</p> <p>1 used and new from £10.99</p>		<p>Malaria Test</p> <p>£45.11 ✓prime</p> <p>2 used and new from £45.11</p>
--	---	---	--	--	--





Malaria Rapid Diagnostic Test Kit for International Travellers. 3 Tests & All Accessories, Detailed User Guide, 16 pg Malaria Guide. Assembled in UK. CE Certified. Exp 31/7/2021. Only 300g.

by Malarex Ltd

★★★★★ 7 customer reviews

Price: £30.00 & FREE Delivery in the UK. [Delivery Details](#)

Get a £20 gift card upon approval for the Amazon Platinum Mastercard. [Terms apply.](#)

**Note:** This item is eligible for **click and collect**. [Details](#)

1 new from £30.00

- > Malaria kills nearly half a million people per year. Late diagnosis allows malarial parasites to reproduce unchecked in the blood stream and overwhelm the organs until death ultimately occurs. This is a must-have kit for anyone travelling to a

£30.00  
& **FREE Delivery** in the UK. [Delivery Details](#)

This item does not ship to **Switzerland**. [Learn more](#)

In stock.

Quantity: 1

[Add to Basket](#)

[Buy Now](#)

Sold by [Malarex Ltd](#) and Fulfilled by Amazon.

☐ Add gift options

[Deliver to Switzerland](#)



# mRDTs available on internet for self-diagnosis

11 products: 3 not appropriate: - not manufactured anymore  
 - start up production for order >10,000 tests!  
 - detecting antibodies instead of antigens...



8 products: - WHO testing: 3 ✓, 2 ✗, 3 ? - N° tests per kit: 1 to 5 (24)  
 - CE marked: 5 YES - Price per test: 4 to 21 €

RDT product	Number of samples identified (%)					False positive lines		
	<i>P. falciparum</i> PD <1,000/μl (n = 15)	<i>P. falciparum</i> PD >1,000/μl (n = 40)	<i>P. vivax</i> (n = 15)	<i>P. ovale</i> (n = 15)	<i>P. malariae</i> (n = 5)	Pv, Po and Pm (n = 35)	malaria negative (n = 10)	
						Pf test line	Pf test line	Pan/Pv test line
CareStart	15 (100)	40 (100)	15 (100)	4 (26.7)	3 (60.0)	4 (11.4)		
Immunoquick	15 (100)	40 (100)				4 (11.4)		
Labstix	15 (100)	40 (100)	15 (100)	15 (100)	15 (100)	33 (94.3)*	8 (80.0)	8 (80.0)
OneStep	15 (100)	40 (100)	12 (80.0)			28 (80.0)	7 (70.0)	3 (30.0)
OptiMAL	11 (73.3)	39 (97.5)*	13 (86.7)*	1 (6.7)	3 (60.0)	2 (5.7)	1 (10.0)	1 (10.0)
Sanitoets	13 (86.7)	39 (97.5)*	12 (80.0)*	7 (46.7)	2 (40.0)	2 (5.7)*	1 Pf remaining antigens	
SDFK63	15 (100)	40 (100)	15 (100)	1 (6.7)	3 (60.0)	3 (8.6)*		
TODA	15 (100)	40 (100)	14 (93.3)	3 (20.0)	4 (80.0)	1 (2.9)*		1 (10.0)

Maltha et al, Plos One 2013

# Take home message

- Microscopy & mRDT have similar diagnostic performance for malaria
  - A safe strategy to manage imported malaria is to use mRDT & microscopy (sequentially if necessary); it saves time and resources
  - The prozone effect exists for HRP2 band of mRDT but not pLDH
  - HRP2 deletion is widespread
- need to use a combo *Pf*-HRP2 / *Pan*-pLDH test
- Us-mRDT do not add much for the management of clinical cases
  - mRDT for self-diagnosis of travelers is safe and useful, provided good oral and written information is provided and a blank run is performed
  - mRDT ordered on the internet are not all reliable

THANKS FOR YOUR  
ATTENTION

