

2025年台灣駐史瓦帝尼醫療團

寄生蟲篩檢教育訓練暨技術轉移計劃

**藉「硫柳汞碘甲醛濃縮法」與「試管濾紙培養法」篩檢與鑑別診斷
對免疫低落人群之重要腸道蠕蟲幼蟲之鑑別診斷法與篩檢技術轉移
訓練計畫成果報告**

**Training Program on Differential Diagnosis and Screening
Technology Transfer for Important Intestinal Helminth Larvae in
Immunocompromised Populations using the Merthiolate-Iodine-
Formaldehyde Concentration Method and Test Tube Filter Paper
Culture Method (2025)**

壹、 執行單位：

臺北醫學大學駐史瓦帝尼醫療團、臺北醫學大學醫學院國際熱帶醫學研究中心、臺北醫學大學醫學系分子寄生蟲暨熱帶疾病學科、Eswatini Health Laboratory Service、Eswatini National Blood Transfusion Service、National Malaria and Neglected Tropical Diseases Control Program

貳、 計畫主持人：

鄭文炫團長、范家堃教授、Chief, Sindisiwe Dlamini, Chief, Gugu Maphalala, Chief, Zulisile Zulu

參、 台灣方主要計畫執行人員：

范家堃教授、李菁安醫檢師

肆、 計畫期程：2025年8月1日至2025年8月31日。

伍、 執行成果摘要：

本次教育訓練暨技術轉移計劃依據 National Malaria and Neglected Tropical Diseases Control Program (NMNTDCP)之部門主管之建議，「寄生蟲感染防控訓練與研究計畫」應回歸至與 NMNTDCP 部門進行緊密合作外，也應擴大訓練與研究計劃之合作對象，以回應 WHO 於 2023 年倡議之一體健康(ONE HEALTH)觀念，以達到人類、動物與環境皆一體健康的生活目標。

故此次除了 Dimerlab 的醫檢師外，亦納入 Southern Africa Nazarene University (SANU) 醫技系學生，及 NTDs 之驅蟲中心 (Deworming Center)之腸道寄生蟲檢驗技術人員，共同參與訓練課程，強化跨單位的技術交流與應用。

因 Eswatini Clinical Laboratory Services 主任 Sindi 於 8 月份異常忙碌，其部門有各類評鑑同時進行外，本身有各類重要會議或於國外出差而無法支援本次訓練計劃。又 Eswatini Ethics Committee 堅決要求教育訓練計劃若牽涉使用人體糞便檢體作為訓練操作之樣本，需通過 IRB approval，因本訓練計劃為人畜共通腸道寄生蟲檢驗之訓練計劃，故向史國 Ethics Committee 提出改以動物如狗或豬或羊或牛之糞便檢體作為訓練操作之樣本，而請求豁免 IRB 審核，經約 7 天後得到 Eswatini Ethics Committee 同意之信函!

於 8 月 19 日和 NMNTDCP 部門主管之會議共識，將於 8 月 22 日於 NMNTDCP 舉辦一天之全國研討會，而 on-site training 教育訓練地點依北醫客座教授 Prof. Sukati 與 NMNTDCP 部門主管 Mathobela 的建議於 Dimerlab 進行，並獲 SANU 醫技系代理主任 Dr. Shyma 全程支持。分別於 8 月 20 日、21 日與 25 日舉行為期三天之 on-site training 教育訓練，實際參與人員包括 21 位 Dimerlab 醫檢師員工與 25 位 SANU 學生，共計 46 人參與訓練。

原本於 8 月 22 日於 NMNTDCP 會議室舉辦一天之全國研討會，但於 8 月 20 日接到臨時通知，NMNTDCP 將於 21-22 日亦有評鑑與相關會議須舉行，故依該部門建議，本次研討會分為上午場於 Dimerlab 進行，下午場則於舊的 Deworming Lab 舉行，本次研討會共有 10 位高年級(3~4 年級)SANU 醫技系的大學生和 12 位負責腸道寄生蟲檢驗的技術人員參加，合計參與全國研討會人數為 22 人！總地來說計 45 人參與 on-site training 教育訓練與 22 人參與全國研討會，共計 67 人參與本年度之教育訓練計劃。

於研討會中由范家堃教授講授對免疫低落人群重要之腸道蠕蟲即糞小桿線蟲(*Strongyloides stercoralis*)、鉤蟲(hookworm)與東方毛線蟲(*Trichostrongylus orientalis*)生活史、幼蟲與成蟲造成之臨床表徵、史國感染現況及臨床檢驗要點。實作訓練則由李菁安醫檢師進行硫柳汞碘甲醛濃縮法(Merthiolate-Iodine Formaldehyde; MIF)與試管濾紙培養法(Filter culture)原理講解、操作步驟示範及顯微鏡診斷示範，並讓史國參與人員完整實作，熟悉相關檢驗流程。

根據課程滿意度調查結果顯示，多數學員均表達高度肯定，對課程內容、操作訓練及講師授課方式皆給予「良好」至「非常好」評價，整體滿意度超過八成。學員普遍建議未來持續辦理此類課程，特別是 NTDs 部門建議後續能持續辦理相關訓練，納入國家繼續教育體系，以確保技術能長期推廣與應用，進一步提升相關部門之醫檢或技術人員對新檢驗技術的知識與能力。

此外，本計劃亦與農業部獸醫部門展開初步討論，未來將規劃針對人畜共通寄生蟲檢驗之合作訓練，進一步拓展技術轉移之應用範疇以契合史國正配合 WHO 於 2023 年所積極倡議推行之一體健康(ONE HEALTH)觀念，以達到人類、動物與環境皆一體健康的生活目標

陸、計畫緣由與目的：

腸道寄生蟲感染是全球最普遍的人類寄生蟲感染之一，主要由蠕蟲和原蟲感染所引起，導致臨床發病率和死亡率，影響了全球經濟負擔甚劇 [1, 2]。根據世界衛生組織（WHO）的報告，全球約有 24% 的人口受到蠕蟲感染的影響，這些感染在熱帶和亞熱帶地區尤為普遍，特別是在醫療設施不足的發展中國家和地區如非洲[3]。其中所謂的土源性寄生蟲(Soil-transmitted helminths; STHs)中的糞小桿線蟲（*Strongyloides stercoralis*）與鉤蟲（Hookworm）都是導致嚴重健康問題的主要病原之一[3]。

糞小桿線蟲（*S. stercoralis*）是一種土壤傳播的線蟲，會引發糞小桿線蟲病（Strongyloidiasis）[4]。它具有複雜的生活史，包括自由生活和寄生生活兩個階段。在寄生生活中，絲狀幼蟲(Filariform larvae; F-form larvae)透過皮膚接觸受污染的土壤進入人體後，進入血液循環，再遷移至肺部，然後被吞入消化道並最終抵達小腸。小腸內的雌雄成蟲交配後，雌蟲產下蟲卵，蟲卵內胚細胞一般於 6 小時左右即會直接孵化成桿狀幼蟲(Rhabditiform larvae; R-form larvae)，隨糞便排出或在宿主體內繼續發育。若這些桿狀幼蟲在外界條件合適的情況下，會發展為具有感染性的絲狀幼蟲(F-form larvae)，再次透過皮膚侵入宿主，形成自體感染(autoinfection)[5,

6]。這種自體感染特性使得糞小桿線蟲的感染可持續數十年，特別是在免疫功能低下者中，可能引發致命的超感染(super infection)，導致全身性的細菌感染及敗血症等併發症而死亡[7, 8]。全球已有三至六億人受到感染，常見於貧困或是衛生條件較差之區域[9, 10]。

鉤蟲則包括美洲鉤蟲 (*Necator americanus*) 和十二指腸鉤蟲 (*Ancylostoma duodenale*) 等，同樣是土壤傳播的寄生線蟲。鉤蟲的生活史也從土壤中開始，桿狀幼蟲在適宜的溫度和濕度下發育為具有感染力的絲狀幼蟲，這些幼蟲會穿透人類皮膚進入血液循環，並透過肺部最終抵達小腸。在小腸中，鉤蟲發育為成蟲，附著於腸壁，並以吸食宿主的血液為生，從而引起缺鐵性貧血 (Iron deficiency anemia, IDA) 和營養不良，這對兒童和孕婦等脆弱人群影響尤為嚴重[11-13]。當宿主体內鉤蟲數量增加時，症狀會加劇，出現鉤蟲病，患者常經歷疲勞、腹痛、體重減輕等問題[14]。每年鉤蟲感染造成的失能調整生命年 (DALYs) 損失約 320 萬，使其成為被忽視熱帶病中導致高病態負擔的重要疾病之一[15]。其中因狗所傳播之人畜共通寄生蟲-犬鉤蟲(*A. caninum*)與錫蘭鉤蟲(*A. ceylanicum*)，兩者不只感染犬隻，也可以感染人體特別需注意的是，犬鉤蟲(*A. caninum*)除可造成非常癢的皮膚炎外，並造成嗜伊紅性腸炎(eosinophilic enteritis)，然而此蟲之成蟲雖可於人體小腸發育

為成蟲，然而卻無法達到性成熟進行交配產卵，故無法藉由糞便檢查出蟲卵進行確診，故需要發展免役檢驗法來加以確認。

在腸道蠕蟲感染中，除了糞小桿線蟲和鉤蟲對健康構成的明顯威脅外，儘管東方毛線蟲（*Trichostrongylus orientalis*）亦是重要的人畜共通寄生蟲之一，但是它在公共衛生討論中常常被忽視，它也是一種值得關注的寄生蟲，尤其在羊、牛與豬畜養興盛的國家。東方毛線蟲主要寄生於家畜，如牛和羊等反芻動物，但人類也可能透過食用受污染的蔬菜或飲用被污染的水而感染[16, 17]。蟲卵經由動物糞便排出後，在土壤中發育為桿狀幼蟲，接著再發育成具有感染性的絲狀幼蟲，幼蟲會污染土壤、水源和植物表面。人類或動物食入含幼蟲的污染食物或水後，幼蟲直接在宿主小腸黏膜成熟為成蟲，不會像鉤蟲隨著血液循環系統移行。其感染特徵較不明顯，但可能引發腹痛、腹瀉、食慾不振、貧血及營養不良等症狀，尤其對營養狀況不佳或免疫力低下的群體（如兒童、老人和慢性病或 AIDS 之患者）更具危害性[18]。東方毛線蟲的高感染率常見於亞洲、非洲和中東部分地區，農村和農業依賴的社區人畜共生的生活環境更進一步增加了人群暴露的風險[16]。由於症狀不具特異性且容易與其他腸道寄生蟲混淆，診斷和治療上存在挑戰，僅透過傳統糞便檢查方法難以準確辨識。

還有另一種容易與病原性寄生蟲混淆的線蟲是桿線蟲 (*Caenorhabditis elegans*)，它是一種自由無害、無感染性、非致病性、非寄生蟲的線蟲，通常棲息於土壤和腐爛的有機物中，以微生物為食[19-21]。桿線蟲的生活史也包括卵、桿狀幼蟲、絲狀幼蟲和成蟲階段。蟲卵在適宜的環境中孵化為桿狀幼蟲，經過幾次蛻皮後發育為絲狀幼蟲，最終發展為成蟲。在成蟲階段，桿線蟲能夠進行繁殖並產卵，開始新的生活週期。當環境條件不利時，幼蟲會進入「耐久幼蟲」(dauer) 階段，這是一種特殊的休眠狀態，讓桿線蟲在不利條件下長期生存，等待更適宜的環境[22]。由於桿線蟲的桿狀和絲狀幼蟲形態與某些病原性寄生蟲（如糞小桿線蟲等）極為相似，在實驗室檢測中，桿線蟲幼蟲常常被誤認為病原性線蟲[23, 24]。這種形態上的相似性增加了診斷的難度，可能導致誤診或錯誤治療。

史瓦帝尼是一個位於南部非洲的小國，當地主要以農牧業為生，其中牛和羊與豬隻養殖也是重要的經濟活動之一[25]。然而，由於醫療資源不足及公共衛生問題，愛滋病在史瓦帝尼的流行率居高不下，導致許多患者出現伺機性感染的風險[26]。根據先前研究可知，史瓦帝尼的免疫缺陷者，特別是 HIV/AIDS 患者，易因一些重要伺機性線蟲如糞小桿線蟲與原蟲如隱孢子蟲等寄生蟲感染引發

嚴重健康問題甚或引起死亡，因此對於免疫低落人群之寄生蟲感染的防治和診斷顯得格外重要[27]。目前針對寄生蟲感染的傳統檢測方法主要包括福馬林-乙酸乙酯濃縮法（MIF）和光學顯微鏡檢查，但這些方法的檢出率不夠理想，特別是在感染負荷低或樣本中寄生蟲數量較少的情況下。常見的 MIF 法在檢測糞小桿線蟲、東方毛線蟲、鉤蟲及桿線蟲的桿狀幼蟲與絲狀幼蟲方面，敏感度不足，難以提供足夠準確的診斷結果。為了提高診斷準確性，且協助史瓦帝尼醫院的檢驗科、NTDs 或農業獸醫部門實驗室，建立經濟且有效的寄生蟲診斷方法，對該國全面提升防控腸道蠕蟲感染以達到 ONE HEALTH 的目標有著深遠的意義，因此本計畫將透過引入「試管濾紙培養法」和「洋菜膠平板培養法」來診斷和鑑別糞小桿線蟲、東方毛線蟲、鉤蟲及桿線蟲的桿狀與絲狀幼蟲感染，並為當地醫院的檢驗科、NTDs 或農業獸醫部門實驗室技術人員提供技術轉移和培訓。此方法的推廣將有助於提升史瓦帝尼醫院的檢驗科、NTDs 或農業獸醫部門實驗室技術人員對腸道蠕蟲感染的早期篩檢和診斷能力，尤其在免疫低落人群的 HIV/AIDS 患者中，這些寄生蟲感染可能引發嚴重的健康威脅。此計畫的實施符合聯合國「永續發展目標（Sustainable Development Goals; SDGs）」中的 SDG3 的目標，即：「到 2030 年前，終結愛滋病、結核病、瘧疾及被忽視的熱帶疾病的

流行，並對抗肝炎、水源性疾病及其他傳染性疾病」。此外，本計畫亦符合 SDG17.16 目標，強調透過多邊合作、技術支援和知識分享來提高全球公共衛生能力，幫助史瓦帝尼等發展中國家實現永續發展與達成 ONE HEALTH 的目標。

本「腸道蠕蟲幼蟲診斷法與技術轉移訓練計畫」將由相關專家帶領團隊前往史瓦帝尼，進行為期一個月的寄生蟲篩檢教育訓練暨技術轉移計畫。計畫將針對史瓦帝尼各相關醫院或檢驗單位與 NTDs 或農業獸醫部門的技術員與大學部醫技系學生進行糞小桿線蟲、東方毛線蟲、鉤蟲及桿線蟲的培養和鑑別技術培訓，包括「試管濾紙培養法」及「洋菜膠平板培養法」的操作。此外，計畫中將舉辦一場全國性研討會及現場訓練（on-site training），以確保各部門技術員對新方法的掌握。此計畫也包括針對史瓦帝尼幼稚園至小學一至三年級學童進行寄生蟲感染的篩檢，並從這些幼童糞便或是十間醫院收集的臨床糞便檢體進行實作，以協助該國建立腸道蠕蟲感染的基線值數據，為制定有效的公共衛生防控策略提供依據。雙邊合作模式將提升史瓦帝尼的寄生蟲診斷能力，並達成保護易感人群健康的目標，進一步實現聯合國永續發展目標與達成 ONE HEALTH 的承諾。

柒、採樣及檢驗流程：

(一) MIF staining for Common Intestinal Parasites

Microscopic examination of helminth ova, protozoan trophozoites & cysts, and occult blood in feces by using Merthiolate-Iodine-Formalin (MIF) method

Material :

1. Stool collection container
2. Normal Saline (0.75% NaCl Solution)
3. PP Centrifugal Tube (Collection Tube)
4. OB (Occult Blood) Reagent I & II
5. MIF Reagent (MF Stock Solution : Lugol Solution = 15 : 1)
6. Slides and Cover Slides

			
Stool container	PP Centrifugal Tube	OB Reagent I & II	MIF Reagent

			
Step 1	Step 2	Step 3	
			
Step 4	Step 5	Step 6	Step 7

Notices :

1. Equal of OB Reagent I and II. OB Reagent I must be first, then OB Reagent II.
2. MF Stock Solution is a **POISON 6** solution!

(二) 試管濾紙培養法 (Harada-Mori technique)[28]

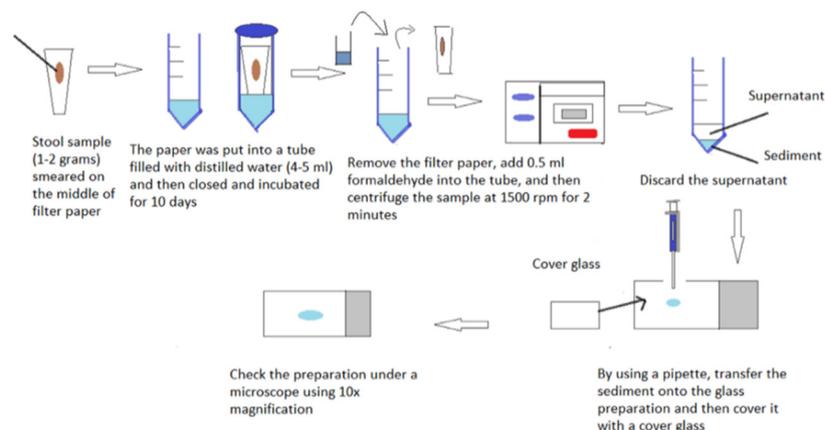
● 所需材料與試劑：

1. 試管 (直徑約 2 cm, 高度約 15 cm)
2. 濾紙條 (長約 17 cm, 寬約 2 cm, 且一端剪成尖端)
3. 蒸餾水 (約 5 ml)
4. 塑膠片或橡皮塞 (用於密封試管口)

5. 顯微鏡
6. 吸管（用於取樣檢查）
7. 稀釋碘液（可選，用於增強幼蟲觀察效果）

● 操作程序：

1. 準備試管與水：在試管中加入約 5 ml 的水，水位應距離管底約 2.5 cm，以確保濾紙條底端可透過毛細作用保持濕潤，但不直接接觸樣本。
2. 濾紙條與樣本處理：切取一條約 17 cm 長、2 cm 寬的濾紙條，一端剪成尖端，對摺濾紙使其適合放入試管。在濾紙條中間約三分之一的區域均勻塗抹 1 g 糞便，這樣可以保證樣本位於試管水面以上，避免直接與水接觸。
3. 放置濾紙條：將濾紙條小心置入試管，使塗有糞便的一端朝上，底端距水面約 1 cm。水面應僅接觸濾紙底部，避免樣本直接接觸水面，透過毛細作用提供濕潤的環境，促進幼蟲孵化。
4. 密封試管並進行培養：用塑膠片或橡皮塞封住試管管口，以減少水分蒸發。將試管放置在 25–28°C 的溫箱中培養 7–10 天。在夏季或室溫適當（25°C 以上）的環境下也可直接進行室溫培養。每日檢查水位，若有蒸發過多，則適量補充。
5. 顯微鏡檢查：培養結束後，使用吸管從試管底部取出少量水樣，放置於載玻片上進行顯微鏡檢查。使用 10 倍或 40 倍物鏡檢查幼蟲，並可選擇用稀釋碘液染色以增強觀察效果。



檢驗流程海報：

2025 Training-Transfer Program for Medical Technicians/Parasite Specialists

Screening and differential diagnosis of rhabditiform and filariform larvae of *Strongyloides stercoralis*, *Trichostrongylus orientalis* and hookworms using the MIF Method and Harada-Mori Method (Filter Paper Culture)




MIF Method

- Step 1. Use stir bar to collect stool specimen (thumb size)
- Step 2. Add 5 to 7 ml of MIF solution (MF stock : Lugol solution = 15 : 1)
- Step 3. Mix well and elute the solution into PP tube
- Step 4. Stain the feces overnight, then examine (at least 2 hours is recommended)

- Ova
 - Strongyloides stercoralis*
 - Hookworm
 - Trichostrongylus orientalis*
- Rhabditiform larve
 - Strongyloides stercoralis*

Harada-Mori Method (Filter Paper Culture)

- Step 1. Pour 4-5ml of distilled water into the tube
- Step 2. Smear a pinky-sized piece of stool onto the middle third of the strip
- Step 3. Place the strip inside the tube and incubate
- Step 4. Discard the strip and transfer the sediment onto the slide and examine

- Rhabditiform(3-4 days) / Filariform larve(7-8 days)
 - Strongyloides stercoralis*
 - Hookworm
 - Trichostrongylus orientalis*



Identification of ova and rhabditiform/filariform larvae of *Strongyloides stercoralis*, *Trichostrongylus orientalis* and hookworms




Strongyloides stercoralis
(x500)



Hookworm
(x500)



Trichostrongylus orientalis
(x500)



Rhabditiform larvae

- The esophagus has three swellings (*Rhabditis*)
- The esophagus has only two swellings
- Short oral cavity, shorter than body width, with thin walls
- Long oral cavity, approximately equal to body width, with slightly thicker walls
- Genital primordium distinct (*Strongyloides stercoralis*)
- Genital primordium indistinct
- Tail sharply pointed (**Hookworm**)
- Tail rounded/blunt (*Trichostrongylus spp.*)

Filariform larvae

- Without sheath, long esophagus (2/5 to 1/2 of body length), tail with a notch
- With sheath, short esophagus (1/4 of body length)
- Straight intestinal lumen (**Hookworm**)
- Curved intestinal lumen
- Esophageal spear is distinct under low magnification
- Esophageal spear not distinct
- Transverse striations on the sheath are visible under high magnification
- Sheath transverse striations not visible
- Long posterior end of sheath
- Short posterior end of sheath
- (*Necator americanus*)
- (*Ancylostoma duodenale*)
- (*Trichostrongylus spp.*)



捌、台方計畫執行人員與相關工作內容：

范家堃教授:

- 一、督導「硫柳汞碘甲醛濃縮法與試管濾紙培養法」檢驗技術教育暨轉移訓練計畫。
- 二、拜會史國北醫寄生蟲學科客座教授兼 Dimerlab 負責人 Professor Sukati、University of Eswatini 之 Professor Sabelo 及史國國家瘧疾暨被忽略熱帶疾病中心(NMNTDCP)主任 Mrs. Zulisile Zulu 與本計劃密切相關之 NTDs 部門主任 Mathobela 商討計畫推動、檢體收檢、全國性研討會、跨單位合作與後續訓練規劃相關事宜。
- 三、執行教育訓練計畫暨技術轉移計畫相關授課事宜。

李菁安醫檢師:

- 一、規劃實際收檢與訓練流程及準備教育訓練相關器材。
- 二、執行技術講解與示範，並協助受訓學員完成操作。
- 三、撰寫會議記錄、彙整訓練滿意度調查結果，並完成成果報告撰寫。

玖、教育訓練暨技術轉移計畫結果

一、On-site training教育訓練

於 8 月 19 日和 NMNTDCP 部門主管之會議共識，將於 8 月 22 日於 NMNTDCP 舉辦一天之全國研討會，而 on-site training 教育訓練地點依北醫客座教授 Prof. Sukati 與 NMNTDCP 部門主管 Mathobela 的建議於 Dimerlab 進行，並獲 SANU 醫技系代理主任 Dr. Shyma 全程支持。分別於 8 月 20 日、21 日與 25 日舉行為其三天之 on-site training 教育訓練，實際參與人員包括 21 位 Dimerlab 醫檢師員工與 24 位 SANU 學生，共計 45 人參與訓練。

二、全國性研討會

惟於8月19日和NMNTDCP 部門主管之會議共識，原訂於8月22日於NMNTDCP舉辦一天之全國研討會，但於8月20日接到臨時通知，NMNTDCP將於21-22日亦有評鑑與相關會議須舉行，故依該部門建議本次研討會分為上午場於Dimerlab進行，下午場則於舊的Deworming Lab舉行，時間為2025年8月22日，早上十點至十二點於Dimerlab舉辦，以及下午十二點三十分至四點，於舊的驅蟲與血吸蟲防治中心（Deworming and Bilharzia Program）舉辦，參與人員包括10位高年級(3~4年級)SANU醫技系的大學生和 12 位負責腸道寄生蟲檢驗的NTDs技術人員參加，合計參與全國研討會人數為22人!

於On-site training教育訓練與全國性研討會，皆先由范家堃教授針對糞小桿線蟲、鉤蟲及東方毛線蟲等重要腸道蠕蟲之生活史、流行病學、臨床表徵、史國感染現況及實驗室檢驗要點進行完整講解，強調其對免疫低落人群所造成之臨床影響。史國為 HIV/AIDS 高度流行區域，本次研討會特別著重於糞小桿線蟲、鉤蟲及東方毛線蟲等腸道蠕蟲在免疫功能低下患者中所引發的臨床問題。這些寄生蟲不僅可能造成慢性貧血與營養不良，亦可能在免疫低落族群中導致嚴重甚至致命的併發症。透過此次研討會，期望能提升史國醫學實驗室檢驗人員對此類腸道蠕蟲的認知，並於後續的實作訓練中熟悉硫柳汞碘甲醛濃縮法與試管濾紙培養法等實驗室診斷方法，進而加強史國醫療與公共衛生系統對於常見與免疫相關腸道蠕蟲疾病的檢驗能力與防治重視。

李菁安助理則進一步針對 MIF 與 Harada-Mori 方法之背景原理、操作流程與顯微鏡診斷進行完整講解與示範，並說明其在資源有限環境中應用於腸道蠕蟲篩檢的可行性與價值。透過課程內容與現場討論，強化了受訓人員對相關檢驗方法的理解與臨床應用能力，使

研討會兼具理論與實務之結合，為後續實作訓練奠定基礎。此次研討會不僅提供完整課程講義，亦配合史國習慣，提供午餐與點心，並配合史國持續建構的醫療人員再教育系統，提供時數認證與結業證書。

所有參與學員皆自行操作檢體前處理、MIF 濃縮與 Harada-Mori 培養技術，以及顯微鏡鏡檢觀察，熟悉腸道蠕蟲幼蟲之篩檢與鑑別診斷流程。課程完成後即頒發結業證書，並同步實施課程滿意度調查，結果顯示學員普遍對課程內容、操作實用性及臨床應用價值給予高度肯定，整體滿意度達八成以上。

雖然本次教育訓練未能廣泛於多個省立醫院巡迴辦理，但相關操作手冊與教學講義皆已提供予史國相關單位及學員，以利後續於推廣應用。此外，本計畫亦與農業部獸醫部門展開初步合作討論，預計未來將擴充至人畜共通寄生蟲檢驗訓練，進一步拓展技術轉移之應用範疇。

#參與 **National conference** 和 **On-site training** 學員名單：

Date	Participant	Title or Student ID / Year Level	Facility
On-site training Dimerlab 20th Aug 2025	Nkambule Nosimilo	180006893 / year4	SANU (MLS)
	Sphosethu Mandlazi	180006175 / year3	SANU (MLS)
	Mkhweli Ayanda	180007180 / year3	SANU (MLS)
	Sukati Sihle	180006901 / year4	SANU (MLS)
	mkhatshwa Siphellele	180007177 / year3	SANU (MLS)
	Motsa Nosipho	180007181 / year3	SANU (MLS)
	Shaun Dlamini	180006860 / year4	SANU (MLS)
	Banele Ndzabandzaba	MT	Dimerlab
	Sibonelo Nkambule	MT	Dimerlab

	Prince Dlamini	MT	Dimerlab
	Siboniso Mathonsi	MT	Dimerlab
	Ziyanda Mbhamali	MT	Dimerlab
	Nokuphila Simelane	MT	Dimerlab
	Nomfanelo Shongwe	MT	Dimerlab
	Dlamini Nompilo	MT	Dimerlab
	Tenele Dlamini	MT	Dimerlab
	Thembekile Khumalo	MT	Dimerlab
	Logan Bailey	MT	Dimerlab
	Phumlani Gwebu	MT	Dimerlab
	Thabo Matse	MT	Dimerlab
	Vuyo Dlamini	MT	Dimerlab
	Felix Dlamini	MT	Dimerlab
	Thabo Zikalala	MT	Dimerlab
	Thando Dube	MT	Dimerlab
	Nomcebo Shongwe	MT	Dimerlab
	Lerato Dlamini	MT	Dimerlab
	Prof. H. Sukati		Dimerlab
	Dr. Shyma		SANU
On-site training Dimerlab 21th Aug 2025	Dlamini Siyabonga Churchill	180007144 / year3	SANU (MLS)
	Sithole Sebenele	180006900 / year4	SANU (MLS)
	Mkhwanazi Lusanda	180007179 / year3	SANU (MLS)
	Mrimbili Simamukele	180007183 / year3	SANU (MLS)
	Dlamini Noncedo	180005960 / year3	SANU (MLS)
	Manana Nelile Lorraine	180006873 / year4	SANU (MLS)
	Shongwe Xolelwa	180006896 / year4	SANU (MLS)
	Maziya Temacanco	180007031 / year4	SANU (MLS)

	Dlamini Sebentile	180007138 / year3	SANU (MLS)
	Zwane Bhekiwe	180005991 / year4	SANU (MLS)
	Mahlalela C. Cebolenkosi	180006012 / year4	SANU (MLS)
	Prince Dlamini	MT	Dimerlab
	Nokuphila Simelane	MT	Dimerlab
	Sibonelo Nkambule	MT	Dimerlab
	Nomfanelo Shongwe	MT	Dimerlab
	Logan Bailey	MT	Dimerlab
	Ziyanda Mbhamali	MT	Dimerlab
	Nomcebo Shongwe	MT	Dimerlab
	Lerato Dlamini	MT	Dimerlab
	Tenele Dlamini	MT	Dimerlab
	Thembekile Khumalo	MT	Dimerlab
	Phumlani Gwebu	MT	Dimerlab
	Thabo Matse	MT	Dimerlab
	Sizwe Msibi	MT	Dimerlab
	Vuyo Dlamini	MT	Dimerlab
	Mzwandile Mkhali	MT	Dimerlab
	Siboniso Mathonsi	MT	Dimerlab
	Thabo Matse	MT	Dimerlab
	Thando Dube	MT	Dimerlab
	Nokuphila Simelane	MT	Dimerlab
	Banele Ndzabandzaba	MT	Dimerlab
	Felix Dlamini	MT	Dimerlab
	Prof. H. Sukati		Dimerlab
	Dr. Shyma		SANU
National	Akabongwe Fakudze	180007198 / year3	SANU (MLS)

conference Dimerlab 22th Aug 2025	Dlamini Sikhulile	180007131 / year3	SANU (MLS)
	Nkambule Setsabile	180007185 / year3	SANU (MLS)
	Dlamini Londiwe	180007132 / year3	SANU (MLS)
	Samukelo Vilakati	180007195 / year3	SANU (MLS)
	Mabuza Nosiphiwo	180006871 / year4	SANU (MLS)
	Ngwenya Siphesihle	180006021 / year4	SANU (MLS)
	Simelane Gcinile	180007194 / year3	SANU (MLS)
	Mdluli Bongwiwe	180006877 / year4	SANU (MLS)
	Simelane Silungile	180006897 / year4	SANU (MLS)
	Prof. H. Sukati		Dimerlab
	Kevin Sukati		Dimerlab
National conference NTDs 22th Aug 2025	Phumlani Motsa	MT	NTDs
	Thulasizwe Sifundza	MT	Environment health
	Vusie Ntjingila	MT	NTDs
	Mduduzi Matsebula	MT	NTDs
	Vincent Ngwenya	MT	Environment health
	John Mkhathshwa	MT	Environment health
	Thulane Simelane	MT	NTDs
	Samukelisiwe Simelane	MT	Environment health
	Nhlanhla Mhlanga	MT	Environment health
	Henry Dlamini	MT	Environment health
	Mfnasibili Sitebe	MT	Environment health
	Nelson Mbongiseni Mathobela	MT	NMP
On-site training Dimerlab	Dlamini Shaun	180006860 / year4	SANU (MLS)
	Macoo Alan	180007742 / year2	SANU (MLS)
	Fukudze Bonkhe	180008153 / year2	SANU (MLS)
	Dlamini Sikhanyiso	180007736 / year2	SANU (MLS)

25 th Aug 2025	Sikhondze Lethokuhle	180007763 / year2	SANU (MLS)
	Shongwe Vusile	180007191 / year2	SANU (MLS)
	Dvuba Siphakeme	180008162 / year2	SANU (MLS)

玖、相關活動照片

一、拜會史國國家瘧疾暨被忽略熱帶疾病中心主任 Mrs. Zulisile Zulu 與 NTDs 主任 Mathobela 商討計畫推動、檢體收檢、全國性研討會、跨單位合作與後續訓練規劃相關事宜



二、On-site training 教育訓練地點依北醫客座教授 Prof. Sukati 與 NMNTDCP 部門主管 Mathobela 的建議於 Dimerlab 進行，並獲 SANU 醫技系代理主任 Dr. Shyma 全程支持



三、請求豁免 IRB 審核，經約 7 天後得到 Ethics Committee 同意之信函



**ESWATINI
HEALTH AND HUMAN
RESEARCH REVIEW BOARD**
MBANDZENI HOUSE, 3RD FLOOR, CHURCH STREET, P.O. BOX 5,
MBABANE, ESWATINI.
TELEPHONE: +268 2404 7751/9553
EMAIL: ehhrrbeswatini@gmail.com

August 11, 2025

Prof. Chia-Kwung Fan
Department of Molecular Parasitology and Tropical Diseases,
School of Medicine, College of Medicine,
Taipei Medical University
250 Wu-Xing Street,
TAIPEI,
Taiwan

FWA 00026661/IRB 00011253/EHHRRB 043/2025

Dear Professor Fan,

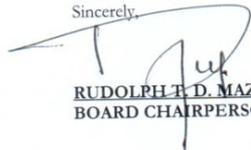
RE: RESPONSE TO APPLICATION FOR RESEARCH ETHICS REVIEW EXEMPTION

Thank you for your email dated August 5, 2025, in which you applied for an exemption from research ethics review for your training project. In your communication, you clarified that the activity is strictly a training initiative aimed at enhancing the diagnostic capabilities of local laboratory technicians in identifying opportunistic nematode infections, and not a research project.

Kindly note that the mandate of the Eswatini Health and Human Research Review Board is limited to research and related assessments. Based on the details provided, your proposed activity does not meet the criteria for a research project and therefore falls outside the Board's purview. Consequently, it is not subject to ethics review by the Board.

However, please be advised that the activity is expected to generate only training reports. Producing scientific papers or publications from this activity will be considered a breach of the country's research ethics requirements.

Sincerely,


RUDOLPH E. D. MAZIYA
BOARD CHAIRPERSON



四、拜會農業部獸醫部門與討論教育訓練與研究合作並獲得很大回響



五、National conference 和 On-site training 之學員活動集錦



六、實作訓練學員積極踴躍操作



七、參與人員滿意度調查問卷內容

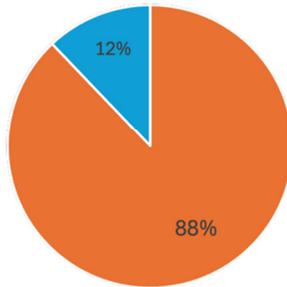
Questionnaire for Satisfaction Investigation August 2025

1. Do you think this MIF and Harada-Mori Method training-transfer program is useful to your future lab work?
Excellent (10) Good(8) Fair(6) No(4)
2. Do you think the keynote address, '*The health impact of Strongyloides stercoralis, Trichostrongylus orientalis, and hookworm infection in children as well as in immunocompetent and immunocompromised individuals,*' offers useful insight into the threat these parasites pose in Eswatini?
Excellent (10) Good(8) Fair(6) No(4)
3. Do you think the MIF and Harada-Mori Method introduction is useful to make you be familiar with this new diagnostic system?
Excellent (10) Good(8) Fair(6) No(4)
4. Do you think the training-transfer program is helpful in familiarizing you with the differential diagnosis of rhabditiform and filariform larvae of *Strongyloides stercoralis*, *Trichostrongylus orientalis*, and hookworms?
Excellent (10) Good(8) Fair(6) No(4)
5. Do you think the lab practice has been useful in helping you become more familiar with the procedures and skills required for the differential diagnosis of rhabditiform and filariform larvae of *Strongyloides stercoralis*, *Trichostrongylus orientalis*, and hookworms?
Excellent (10) Good(8) Fair(6) No(4)
6. To what extent do you find the workshop booklet clear, well-structured, and easy to understand?
Excellent (10) Good(8) Fair(6) No(4)
7. To what extent do you find the lab practice useful for improving your knowledge and skills?
Excellent (10) Good(8) Fair(6) No(4)
8. Would you consider inviting Prof. Fan and his team to continue providing the training-transfer workshop next year?
Absolutely (10) Sure(8) Maybe(6) No(4)
9. In your opinion, should the Department of Laboratory Medicine be equipped with this new diagnostic system?
Absolutely (10) Sure(8) Maybe(6) No(4)
10. Overall, what's your evaluation of this workshop?
Excellent (10) Good(8) Fair(6) No(4)

Thank you very much for your participation and time!

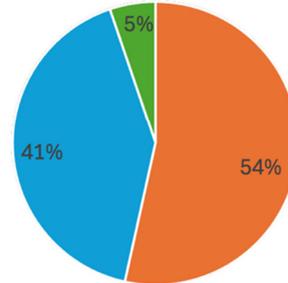
八、滿意度問卷調查結果

1. Do you think this MIF and Harada-Mori Method training-transfer program is useful to your future lab work?



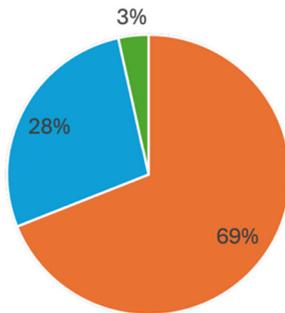
■ Excellent (10) ■ Good(8)

2. Do you think the keynote address, 'The health impact of Strongyloides stercoralis, Trichostrongylus orientalis, and hookworm infection in children as well as in immunocompetent and immunocompromised individuals,' offers useful insight into the threat these parasites pose in Eswatini?



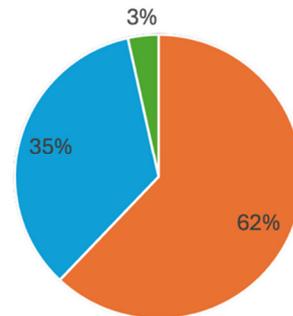
■ Excellent (10) ■ Good(8) ■ Fair(6)

3. Do you think the MIF and Harada-Mori Method introduction is useful to make you be familiar with this new diagnostic system?



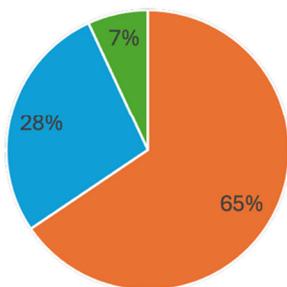
■ Excellent (10) ■ Good(8) ■ Fair(6)

4. Do you think the training-transfer program is helpful in familiarizing you with the differential diagnosis of rhabditiform and filariform larvae of Strongyloides stercoralis, Trichostrongylus orientalis, and hookworms?



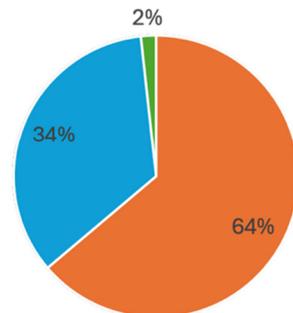
■ Excellent (10) ■ Good(8) ■ Fair(6)

5. Do you think the lab practice has been useful in helping you become more familiar with the procedures and skills required for the differential diagnosis of rhabditiform and filariform larvae of Strongyloides stercoralis, Trichostrongylus orientalis, and hookworms?



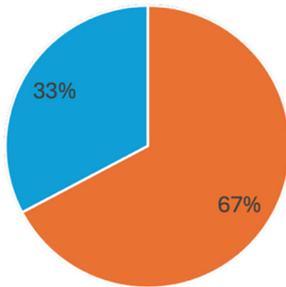
■ Excellent (10) ■ Good(8) ■ Fair(6)

6. To what extent do you find the workshop booklet clear, well-structured, and easy to understand?



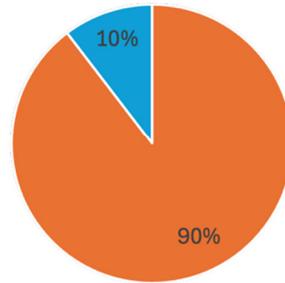
■ Excellent (10) ■ Good(8) ■ Fair(6)

7. To what extent do you find the lab practice useful for improving your knowledge and skills?



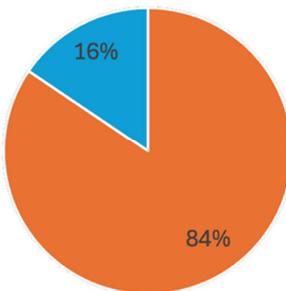
■ Excellent (10) ■ Good(8)

8. Would you consider inviting Prof. Fan and his team to continue providing the training-transfer workshop next year?



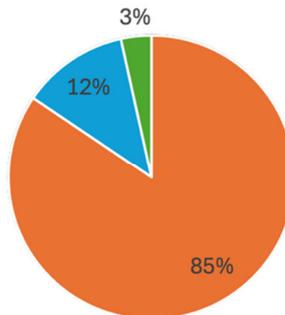
■ Absolutely (10) ■ Sure(8)

9. In your opinion, should the Department of Laboratory Medicine be equipped with this new diagnostic system?



■ Absolutely (10) ■ Sure(8)

10. Overall, what's your evaluation of this workshop?



■ Excellent (10) ■ Good(8) ■ Fair(6)

拾、檢討與建議

本次「硫柳汞碘甲醛濃縮法與試管濾紙培養法診斷腸道蠕蟲之教育訓練暨技術轉移計畫」如期完成，並獲得參與人員高度滿意與正面回饋。與往年相比，本次計畫除延續醫院實驗室人員的訓練外，亦在過程中獲得若干意外收穫。

首先，史國相關單位表達強烈意願，希望本計畫未來能擴展至 **One Health** 的整合模式，將人類、動物與環境的寄生蟲防治與檢驗納入同一框架。與 **National Malaria and Neglected Tropical Diseases Control Program** 負責人會談中，更進一步確認史國有意將訓練方向與 **WHO 2030** 年永續發展目標（**SDG 3.3** 與 **SDG 17**）接軌，將寄生蟲診斷培訓納入國家公共衛生體系，並擴展國際合作網絡。因應此需求，本計畫亦與農業部獸醫單位展開討論，對方表示高度支持，並歡迎未來納入人畜共通寄生蟲檢驗之訓練計畫。

其次，本次亦受到 **SANU** 代理主任 **Dr. Shyma** 邀請，將課程擴大至 **SANU** 醫技系學生，使學生在進入臨床實習與醫院服務前，便能先行接觸並熟悉相關檢驗技術與診斷概念。此舉除為學生提供實務經驗，更有助於培養未來醫檢師對腸道蠕蟲鑑別診斷的敏感度與專業度。

此外，從本次課程的滿意度回饋問卷中可觀察到，學員普遍肯定課程設計兼具理論與實作，認為所學方法能在資源有限的實驗室中立即應用，並有助於提升臨床診斷正確率。部分學員亦建議未來課程可延長實作時間，或加入更多人畜共通寄生蟲的臨床案例，以回應史國在公衛防治上的迫切需求。

綜合而言，本次計畫除完成既定之教育訓練與技術轉移外，亦開啟與 **NTDs program**、農業部及高等教育單位的合作契機，為未來朝向跨部門整合、符合國際倡議之 **One Health** 訓練模式奠定基礎。建議後續可將此模式制度化，納入史國醫療人員繼續教育與大學教

學課程中，確保技術永續傳承並提升國家公共衛生能量。

壹拾、致謝

外交部

臺北醫學大學附設醫院國際醫療中心

臺灣駐史瓦帝尼王國梁洪昇大使及使館全體館員

史瓦帝尼王國衛生部

臺北醫學大學駐史瓦帝尼王國醫療團鄭團長、秘書 Marry 小姐暨其他全體團員

財團法人明日醫學基金會

Prof. Sukati, Director, Dimerlab, Manzini

Dr. Shyma, Acting Director, Department of Medical Laboratory Sciences,
Southern Africa Nazarene University, Eswatini

Mrs. Sindisiwe Dlamini, Director of Swaziland Health Laboratory
Services

Mrs. Gugu Maphalala, Technical Director of Swaziland National Blood
Transfusion Service

Mrs. Zulisile Zulu, Director of National Malaria & NTDs Program

Mr. Nelson Mbongiseni Mathobela, Chief, NTDs Department

壹拾壹、 參考文獻

1. Belete, Y.A., T.Y. Kassa, and M.F. Baye, *Prevalence of intestinal parasite infections and associated risk factors among patients of Jimma health center requested for stool examination, Jimma, Ethiopia*. PLoS One, 2021. **16**(2): p. e0247063.
2. Sangwalee, W., et al., *Prevalence of intestinal parasitic infections and genetic differentiation of Strongyloides stercoralis among migrant workers from Myanmar, Lao PDR and Cambodia in northeastern Thailand*. PLoS One, 2022. **17**(12): p. e0279754.
3. WH., O., *Soil-transmitted helminth infections: key facts: World Health Organization*. 2020.
4. Wang, Y. and X. Zhang, *Gastrointestinal strongyloidiasis infection causing protein-losing enteropathy: A case report and review of the literature*. Heliyon, 2023. **9**(7): p. e18094.
5. Buonfrate, D., et al., *Human strongyloidiasis: complexities and pathways forward*. Clin Microbiol Rev, 2023. **36**(4): p. e0003323.
6. CDC, *Strongyloidiasis*. 2019.
7. Yeh, M.Y., et al., *Strongyloides stercoralis Infection in Humans: A Narrative Review of the Most Neglected Parasitic Disease*. Cureus, 2023. **15**(10): p. e46908.
8. Mora Carpio AL, M.M., *Strongyloidiasis*. StatPearls, 2023.
9. Buonfrate, D., et al., *The Global Prevalence of Strongyloides stercoralis Infection*. Pathogens, 2020. **9**(6).
10. Fleitas, P.E., et al., *The Strongyloides stercoralis-hookworms association as a path to the estimation of the global burden of strongyloidiasis: A systematic review*. PLoS Negl Trop Dis, 2020. **14**(4): p. e0008184.
11. CDC, *Hookworm (Intestinal)*. 2019.
12. Giraldo-Forero, J.C., L.A. Muñoz-Niño, and K.V. Coronado-Castiblanco, *Severe iron anemia deficiency caused by hookworm: Case report and literature review*. 2018.
13. Ghodeif AO, J.H., *Hookworm*. StatPearls, 2024.
14. CDC, *About Hookworm*. 2024.
15. Loukas, A., et al., *Hookworm infection*. Nature Reviews Disease Primers, 2016. **2**(1): p. 16088.
16. Bhat, A.H., et al., *Trichostrongylosis: a zoonotic disease of small ruminants*. Journal of Helminthology, 2023. **97**: p. e26.

17. Youn, H., *Review of zoonotic parasites in medical and veterinary fields in the Republic of Korea*. Korean J Parasitol, 2009. **47 Suppl(Suppl)**: p. S133-41.
18. CDC, *Trichostrongylosis*. 2017.
19. Wu, C.Y., et al., *Caenorhabditis elegans as a Convenient Animal Model for Microbiome Studies*. Int J Mol Sci, 2024. **25**(12).
20. Shivers, R.P., M.J. Youngman, and D.H. Kim, *Transcriptional responses to pathogens in Caenorhabditis elegans*. Current Opinion in Microbiology, 2008. **11**(3): p. 251-256.
21. Markaki, M. and N. Tavernarakis, *Caenorhabditis elegans as a model system for human diseases*. Current Opinion in Biotechnology, 2020. **63**: p. 118-125.
22. OpenCourseWare, M., *C. elegans life cycle*. 2015.
23. JB, L., *Strongyloides stercoralis: a model for translational research on parasitic nematode biology*. WormBook: The Online Review of C. elegans Biology, 2007.
24. Gelmedin, V., et al., *Transgenic C. elegans dauer larvae expressing hookworm phospho null DAF-16/FoxO exit dauer*. PLoS One, 2011. **6**(10): p. e25996.
25. Administration, T.I.T., *Eswatini - Agriculture*. 2024.
26. Nkambule, B.S., et al., *Factors associated with HIV-positive status awareness among adults with long term HIV infection in four countries in the East and Southern Africa region: A multilevel approach*. PLOS Glob Public Health, 2023. **3**(12): p. e0002692.
27. Dlamini, M.S., S.J. Nkambule, and A.M. Grimason, *First report of cryptosporidiosis in paediatric patients in Swaziland*. Int J Environ Health Res, 2005. **15**(5): p. 393-6.
28. Toemon, A., H. Indrawan, and S. Surja, *The harada-mori technique: Revisited*. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia, 2022: p. 186-191.
29. Inês, E.d.J., et al., *Efficacy of parasitological methods for the diagnosis of Strongyloides stercoralis and hookworm in faecal specimens*. Acta Tropica, 2011. **120**(3): p. 206-210.