

کراس چک لامهای مالاریا  
CROSS-CHECKING OF MALARIA SLIDES

دکتر عباس شهبازی

تیرماه ۱۴۰۰

# Reference

1. WHO Malaria Microscopy Quality Assurance Manual, Version 2
  - ◆ Chapter 10

## کلیات

- ◆ اهمیت تشخیص میکروسکوپی مالاریا
- ◆ اهمیت نظام تضمین کیفیت تشخیص میکروسکوپی مالاریا
- ◆ سابقه اجرای برنامه تضمین کیفیت تشخیص میکروسکوپی مالاریا
- ◆ کراس چک ( کنترل کیفیت لام) در همه عناصر مهم برنامه تضمین کیفیت تشخیص میکروسکوپی ( ارزیابی صلاحیت حرفه ای، کنترل کیفیت داخلی، بازآموزی، OTSS) نقش مهمی دارد و متقابلاً مکمل هم هستند.

## زمینه و اهداف

- ◆ کنترل کیفیت (کراس چک) لامها یا همان گسترشهای خونی تهیه شده در نظام تشخیص مالاریا جایگاه ویژه ای دارد و می تواند نشان دهد که آیا تشخیص آزمایشگاه محیطی دقیق است یا نه
- ◆ می تواند نقائص عمده در عملکرد آزمایشگاه از جمله عدم صلاحیت حرفه ای، تجهیزات ناقص، معرف های بی کیفیت، زیرساخت های ضعیف و یا تشخیص ضعیف را نشان دهد
- ◆ کراس چک لام را می توان هم در یک مرکز اعتبار سنجی و یا حین بازدید در محل آزمایشگاه انجام داد.
- ◆ اگر چه کشورها تشویق به راه اندازی برنامه OTSS می شوند ولی بسیاری از کشورها بدلیل کمبود منابع مجبورند فعلاً فقط به کراس چک تکیه کنند

## زمینه

◆ وضعیت فعلی کراس چک لام مالاریا در نظام تشخیص مالاریا

➤ نحوه اجرا

➤ نامنظم

➤ بدون استاندارد و غیر علمی

➤ توسط میکروسکوپیست‌هایی با صلاحیت حرفه ای نامشخص

➤ فاقد دیتا بیس

➤ بدلیل کراس چک تعداد زیادی گسترش خون که نیازمند پرسنل و منابع قابل توجه است، بسیاری از

کشورهای متأثر از مالاریا فاقد ظرفیت تأمین این مقدار نیروی انسانی ماهر و منابع هستند لذا معمولاً

اینکار با تأخیر طولانی و فیدبک و اقدامات اصلاحی ناکافی انجام می شود و فاقد اثربخشی لازم است

## نیازمندیهای کراس چک لام مالاریا (1)

- ◆ میکروسکوپیستها و کراس چک کننده ها بطور کافی در زمینه اصول و عملکرد نظام کراس چک آموزش دیده باشند
- ◆ یک نظام تدارکاتی کارآمد ایجاد گردد تا اطمینان لازم نسبت به جمع آوری لامهای خونی در سطح محیطی و انتقال آنها به سطح نظارتی برای ذخیره یا کراس چک لامها ایجاد شود
- ◆ میکروسکوپیستها و کنترل کننده ها برای فعالیت در این نظام بخوبی آموزش دیده و دارای انگیزه شده باشند
- ◆ بودجه و اعتبارات کافی برای پیاده سازی نظام وجود داشته و در دسترس باشد

## نیازمندیهای کراس چک لام مالاریا (۲)

- ◆ میکروسکوپیستها در زمان مقرر لامها را به آزمایشگاه سطح نظارتی بفرستند و دلایل اینکار را نیز درک کرده باشند
- ◆ ارتباط خوبی بین کنترل کننده ها و میکروسکوپیست وجود داشته باشد (باور داشته باشند که مکمل همدیگر هستند)
- ◆ بازخوراند سریع نتایج از سوی کنترل کننده ها وجود داشته باشد تا بواسطه آن اقدامات اصلاحی برای رفع اشتباهات صورت گیرد زیرا تأخیر در ارسال بازخوراند موجب کاهش تأثیر اقدامات و دلسردی تکنسین می شود. بازخوراند دقیق باعث خودکنترلی می شود.
- ◆ تعداد گسترشهای خونی که کنترل می شوند هم باید آنقدر زیاد باشد که بتوان در مورد عملکرد میکروسکوپیست قضاوت منصفانه کرد و باید آنقدر کم باشد که تداوم داشته باشد و بار سنگینی را به سیستم تحمیل نکند

### نیازمندیهای کراس چک لام مالاریا (۳)

- ◆ کیفیت میکروسکوپیهای مورد استفاده فرد بازبین باید خوب باشد و بدرستی کار کند.
- ◆ گسترشهای خونی را می توان از لحاظ کیفیت نمونه، ضخامت و اندازه مناسب گسترش خونی و کیفیت رنگ آمیزی نیز ارزشیابی کرد.
- ◆ فرد انجام دهنده کراس چک باید مشکلات مشخص شده را در فرم های گزارش دهی استاندارد وارد نماید. این اطلاعات می تواند برای اجرای برنامه های بازآموزی و اقدامات اصلاحی بسیار مفید باشد.



## اصول کراس چک لام مالاریا (1)

- ◆ کراس چک با آزمایش مجدد کور (blinded re-examination) نمونه انتخابی از لامها توسط کارکنان آزمایشگاه سطح بالاتر انجام می شود.
- ◆ فرد انجام دهنده آزمایش مجدد باید سطح بالایی از مهارتهای میکروسکوپی مالاریا داشته باشد
- ◆ فرد انجام دهنده آزمایش مجدد باید در زمینه تکمیل خلاصه گزارش که نهایتاً به آزمایشگاه محیطی و برنامه کشوری کنترل مالاریا ارسال می شود آموزش دیده باشد.
- ◆ ضروری است که کراس چک لامها بوسیله یک میکروسکوپیست دارای گواهینامه صلاحیت حرفه ای معتبر انجام شود.

## اصول کراس چک لام مالاریا (۲)

سازماندهی فرایند کراس چک لام مالاریا



### اصول کراس چک لام مالاریا (۳)

- ◆ برای اطمینان از بیطرفی کراس چک باید اینکار به شکل کور (blinded) انجام شود و فرد بازبین نباید از نتایج اولیه مطلع باشد.
- ◆ هنگام خواندن یک گروه از لامها اگر اختلافی با نتایج اولیه مشاهده شد (یعنی اختلاف در تشخیص میکروسکوپیست سطح محیطی و فردی که در سطح بالاتر لام را مجدداً تشخیص می دهد)، فرد بازبین، قبل از گزارش موارد اختلاف، باید آنها را یکبار دیگر و اینبار با دانستن نتیجه اولیه بررسی نموده از صحت نتیجه مطمئن گردد.
- ◆ در صورت وجود اختلاف بین نتیجه اعلام شده و نتیجه بازبینی، آزمایشگاه سطح محیطی باید هرچه سریعتر از این امر مطلع گردد.

## اصول کراس چک لام مالاریا (۴)

- ◆ بازخواند آزمایشگاه کنترل کننده باید در برگیرنده توضیحات احتمالی در مورد اختلافات مشاهده شده ( و یا کیفیت نامناسب رنگ آمیزی و لام و ...) و پیشنهاداتی برای اقدامات اصلاحی باشد.
- ◆ یک فید بک بد بی اثر کننده همه هزینه ها و انرژی های صرف شده از ابتدای مسیر خواهد بود.
- ◆ نتایج باید در یک پایگاه یا بانک اطلاعات (database) ثبت شود و قبل از بازدید نظارتی بعدی در اختیار ناظر قرار گیرد تا در طول بازدید در مورد اختلافات مشاهده شده و دلایل احتمالی بروز آنها بحث شود.
- ◆ هر جا که بازخواند و نظارت سازنده یک بخش اساسی از فرایند CROSS-CHECKING باشد، بهبود قابل توجهی را در عملکرد آزمایشگاه می توان مشاهده نمود

## پروتکل کراس چک لام مالاریا (۱)

◆ پروتکل کراس چک لام مالاریا مبتنی بر اصول زیر است:

◆ انتخاب و ارسال نمونه مناسب

◆ کراس چک دقیق

◆ دسترسی سریع به گزارش و تحلیل نتایج

◆ اقدامات اصلاحی

## پروتکل کراس چک لام مالاریا (۲)

نحوه انتخاب نمونه از موارد ثبت شده آزمایشگاهی

◆ کنترل کیفیت به شدت وابسته به انتخاب صحیح نمونه کنترل کیفیت است.

◆ سه مورد حیاتی برای انتخاب نمونه عبارتند از:

➤ روش انتخاب (تصادفی و یا نظام مند بدون فرصتی برای سوگیری)،

➤ حداقل حجم نمونه

➤ معیارهای انتخاب

## پروتکل کراس چک لام مالاریا (۳)

- ◆ نمونه کنترل کیفیت باید از موارد ثبت شده در آزمایشگاه انتخاب شود. لامهای میکروسکوپی برای کراس چک نباید به طور مستقیم از جعبه های ذخیره لام انتخاب شوند.
- ◆ هنگامی که تعداد لامهای آزمایش شده از حداقل حجم نمونه کمتر باشد، همه لامها باید کراس چک شود
- ◆ همه لامهای روزمره آزمایش شده و گزارش شده توسط آزمایشگاه، باید در جعبه های لام مطمئن ذخیره شوند و تا زمان انتخاب لامهای کنترل کیفیت، در برابر گرما و/یا رطوبت بیش از حد، محافظت شوند.

## پروتکل کراس چک لام مالاریا (۴)

- ◆ لامها باید به طور نظام مند ذخیره شوند بطوریکه یک رابطه مستقیم بین نتایج بدست آمده در آزمایشگاه و محل ذخیره لام وجود داشته باشد، مثلاً تقسیم لامها به مثبت یا منفی یا پشت سر هم، بر اساس زمانی که اقدام شده اند.
- ◆ لامهای روتین تا زمان انتخاب لامهای کنترل کیفیت نباید دور ریخته شوند.
- ◆ اسلاید های ذخیره شده باید عاری از روغن ایمرسیون باشند، و شماره لام و آزمایشگاه باید به وضوح قابل مشاهده باشد.
- ◆ نتایج آزمایش نباید روی لام نوشته شود



## حجم نمونه (۱)

- ◆ حداقل حجم نمونه مورد نیاز برای کنترل کیفیت ۱۰ لام است.
- ◆ معیارهای پیشنهاد شده جهت انتخاب نمونه عبارتند از:
  - انتخاب تصادفی حداقل ۱۰ لام (۵ لام کم انگل، ۵ لام منفی) در هر ماه با استفاده از نظام شماره گذاری تصادفی برای کنترل کیفیت از مسئولیتهای سرپرست آزمایشگاه است.
  - نکته مهم این است که لامهای کنترل کیفیت باید به طور تصادفی از آزمایشات انجام شده به صورت معمول در طی یک ماه یا دوره کوتاهتر انتخاب گردند. بنابراین، لامهای روتین نباید تا زمان انتخاب نمونه های کنترل کیفیت دور انداخته شوند.
  - پنج لام مثبت ضعیف با تعداد ۲۰۰-۲۰ تروفوزوئیت در هر میکرولیتر و پنج لام منفی باید انتخاب شوند.
  - لامهای با تراکم انگل بیشتر از ۲۰۰ تروفوزوئیت در هر میکرولیتر نباید انتخاب گردند.

## حجم نمونه (۲)

- ◆ کراس چک گسترشهای خونی بشدت مثبت اطلاعات کمی را به ما می دهد زیرا:
- ◆ حتی میکروسکوپیستهای ضعیف نیز به راحتی می توانند لامهای بشدت مثبت را تشخیص دهند. لذا این لامها در بررسی حساسیت ارزش تحلیلی اندکی دارند.
- ◆ احتمال اینکه گسترش خونی بشدت مثبت به عنوان منفی گزارش شود بسیار کم است (به جز خطاهای دفتری).
- ◆ اکثریت قابل توجهی از لامهای مثبت به شدت مثبت هستند. انتخاب تصادفی از بین تمام لامهای مثبت سبب خواهد شد تا لامهای مثبت ضعیف به مقدار کافی جهت اندازه گیری معنی دار عملکرد مورد استفاده قرار نگیرد.
- ◆ برای مثال اگر ۶۰ درصد گسترشهای خونی بشدت مثبت باشند. بنابراین با انتخاب تصادفی پنج لام مثبت احتمالاً تعداد لامهای مثبت ضعیف فقط دو یا کمتر خواهد بود که این خیلی کمتر از آن است که اطلاعاتی به ما بدهد.

## حجم نمونه (۳)

◆ برای اجتناب از سوگیری در انتخاب، یک پروتکل واضح باید در قالب روشهای اجرایی استاندارد

( SOPs ) برای انتخاب تصادفی از کل فهرست لامهای کم انگل، و همه لامهای منفی تهیه

شود.

◆ در آزمایشگاههای با حجم کار بالا، که حداقل هفته ای چهار یا پنج لام مثبت ضعیف دارند،

نمونه گیری کنترل کیفیت باید بر اساس خط مشی زیر انجام گیرد:

➤ هفته ۱ - انتخاب تصادفی دو لام مثبت ضعیف و یک لام منفی

➤ هفته ۲ - انتخاب یک لام مثبت ضعیف و دو لام منفی

➤ هفته ۳ - انتخاب دو لام مثبت ضعیف و یک لام منفی

➤ هفته ۴ - انتخاب یک لام مثبت ضعیف و دو لام منفی

## حجم نمونه (۴)

- ◆ استفاده از ۵ لام مثبت ضعیف در هر ماه (یعنی ۲۰ لام در دوره ۴ ماهه) اعتبار آماری برای شناسایی گونه های انگل را محدود می کند. با این حال بجای بررسی ناقص تعداد زیادی لام بهتر آن است که همین ۱۰ لام را بدقت بررسی متقابل نمائیم.
- ◆ در هر حال ، ارجح است که آزمایشگاه ها بیش از حداقل لام مورد اشاره در راهنما را کنترل کیفیت کنند، مشروط بر آنکه تمام لامهای کنترل کیفیت بدقت کراس چک شوند.

## زمان انجام

◆ کراس چک باید در اسرع وقت پس از پایان هر ماه انجام گیرد و مطلوب آن است که نتایج در عرض دو هفته گزارش شوند.

◆ چنانچه، به دلایل اجرایی، این چارچوب زمانی امکان پذیر نباشد محدوده زمانی طولانی تر قابل قبول است. با این حال، این کار باید در صورت ضرورت انجام شود نه اینکه متداول گردد و باید توسط ناظر کنترل کیفیت تایید شود.

◆ یک اصل مهم پروتکل کنترل کیفیت این است که نتایج کنترل کیفیت یک بخش جدایی ناپذیر از مدیریت آزمایشگاه است و باید در اسرع وقت در دسترس قرار گرفته و تحلیل شود.

## انتخاب فرد انجام دهنده کراس چک (Validator) (1)

- ◆ کنترل کیفیت به شدت وابسته به کراس چک دقیق لامها است.
- ◆ فرد انجام دهنده کراس چک (Validator) باید از بین کارکنان زیر انتخاب شود (بر اساس اولویت):
  - ✓ یک عضو بخوبی آموزش دیده از آزمایشگاه مرجع کشوری
  - ✓ یک عضو بخوبی آموزش دیده از آزمایشگاه مرجع استانی
  - ✓ سرپرست آزمایشگاه یا یک کارمند با تجربه آزمایشگاه که توسط سرپرست آزمایشگاه منصوب می شود (کراس چک داخلی).

## انتخاب فرد انجام دهنده کراس چک (Validator) (۲)

- ✓ صلاحیت همه این افراد باید ارزیابی گردد و طی سه سال گذشته به استاندارد مورد نیاز دست یافته باشند.
- ✓ مهم است که هنگام انجام کراس چک داخلی جزئیات لامها مخفی بماند و تمام لامها فقط توسط یک شماره کنترل کیفیت داخلی شناسایی شوند.
- ✓ فردی که کراس چک لامها را انجام می دهد نباید از هویت لامها آگاه باشد.
- ✓ شخصی که لامهای کنترل کیفیت را انتخاب می کند نباید کراس چک لامها را نیز انجام دهد.

## دقت در CROSS-CHECKING

- ✓ لامها باید با دقت زیاد کراس چک شوند.
- ✓ انتظار می رود که سطح دقت کراس چک بالاتر از سطح دقت معمول جهت خواندن لامهای روزمره باشد و بنابراین ممکن است در کراس چک موارد مثبت ضعیفی که در فرایند روتین تشخیص داده نشده اند، مشخص گردند.
- ✓ این موضوع نباید باعث انتقاد از فردی شود که آزمایشات روزمره را انجام می دهد، مگر اینکه آن شخص بارها و بارها منفی کاذب گزارش کند.
- ✓ عواملی همچون حجم کار بالا، تجهیزات ضعیف، و فقدان مهارت فرد آزمایش کننده لام باعث کاهش حساسیت در آزمایشات معمول می شود.
- ✓ هدف از کراس چک دستیابی به یک سطح استاندارد طلایی در کوتاهترین زمان ممکن است.



## پایش کنترل کیفیت بر اساس شناسایی مراحل غیر جنسی انگل در خون اما بدون شناسایی گونه ها

فرد کراس چک کننده		نتایج آزمایش روزمره
منفی	مثبت	
<b>B</b>	<b>A</b>	مثبت
<b>D</b>	<b>C</b>	منفی

A = تعداد لامهایی که توسط هر دو آزمایشگر مثبت گزارش می شود.

B = تعداد لامهای گزارش شده بعنوان مثبت در آزمایش روزمره توسط آزمایشگاه و منفی توسط فرد بررسی کننده (مثبت کاذب)

C = تعداد لامهای گزارش شده بعنوان منفی در آزمایش روزمره توسط آزمایشگاه و مثبت توسط فرد بررسی کننده (منفی کاذب)

D = تعداد لامهایی که توسط هر دو آزمایشگر بصورت منفی گزارش شده است.

$$\text{درصد توافق} = (A + D) \times 100 / A + B + C + D$$

## پایش کنترل کیفیت بر اساس پایش دقت تمایز پلاسمودیوم فالسیپاروم و غیر پلاسمودیوم فالسیپاروم

فرد کراس چک کننده		آزمایشگاه
عدم وجود پلاسمودیوم فالسیپاروم	وجود پلاسمودیوم فالسیپاروم	آزمایشگاه
<b>B</b>	<b>A</b>	وجود پلاسمودیوم فالسیپاروم
<b>D</b>	<b>C</b>	عدم وجود پلاسمودیوم فالسیپاروم

A = تعداد لامهای گزارش شده بعنوان پلاسمودیوم فالسیپاروم توسط هر دو آزمایش کننده (به صورت عفونت تنها یا مخلوط)

B = تعداد لامهایی که در آزمایش روزمره پلاسمودیوم فالسیپاروم گزارش شده اند ولی در بررسی متقابل وجود پلاسمودیوم فالسیپاروم تأیید نشده است (شناسایی نادرست گونه)

C = تعداد لامهایی که در آزمایش روزمره فاقد پلاسمودیوم فالسیپاروم گزارش شده اند ولی در بررسی متقابل وجود پلاسمودیوم فالسیپاروم گزارش شده است، عفونت منفرد یا مخلوط (شناسایی نادرست گونه)

D = تعداد لامهایی که توسط هر دو آزمایشگر فاقد پلاسمودیوم فالسیپاروم گزارش شده است (چه به صورت عفونت تنها یا مخلوط)

$$\text{درصد توافق} = (A + D) \times 100 / A + B + C + D$$

## تحلیل ماهانه نتایج کراس چک (۱)

- ◆ نتایج بصورت ماهانه تحلیل می شوند.
- ◆ با توجه به حجم کوچک نمونه، نتایج بدست آمده بدلائل زیر الزاماً منعکس کننده عملکرد کلی آزمایشگاه نیستند:
- ✓ الف) ممکن است یک رویداد غیر معمول در طول یک ماه خاص اتفاق افتاده باشد مانند حجم کار فوق العاده بالا، مشکل مواد یا اضافه شدن یک عضو جدید. این شرایط باید به مرکز گزارش شود.
- ✓ ب) اشتباهات همیشه رخ نمی دهند. ممکن است در یک ماه خطای بالاتر از حد طبیعی داشته باشیم که توسط خطای کمتر در ماه دیگر متعادل می گردد.
- ✓ پ) محدود کردن حجم نمونه به ۱۰ سبب می شود که هر اشتباه تاثیر قابل توجهی بر درصد محاسبه شده داشته باشد. مثلاً تنها یک خطا در تحلیل یک گروه ده تایی از نمونه های کراس چک سبب کاهش درصد توافق به ۹۰ درصد خواهد شد.

## تحليل ماهانه نتايج كراس چك (۲)

- ◆ تفسير نتايج هر ماه نيازمند توجه به عملکرد قبلي مركز/ آزمايشگاه مي باشد.
- ✓ اگر نتايج كراس چك ارسال شده قبلي خوب تا رضائيت بخش باشند بررسي ضروريست
- ✓ ۲ اشتباه از ۱۰ بررسي هشدار دهنده است
- ✓  $\geq 3$  خطا از ۱۰ بررسي نياز به پيگيري فوري دارد
- ✓ اگر نتايج كراس چك قبلي هم ضعيف باشد بررسي ضروريست
- ✓ اگر نتيجه بهتر از نتايج قبلي باشد دلگرم كننده است
- ✓ اگر درصد توافق ثابت باشد يا بطور پيشرونده کاهش يابد نشان مي دهد كه اقدامات اصلاحي موثر نبوده است و موضوع بايد مورد بررسي قرار گيرد.

## گزارش نتایج کراس چک

◆ نتایج کراس چک ماهانه باید در شکل مطلوب آن، طی ۲ هفته بعد از اتمام ماهی که آزمایشات روزمره در آن انجام شده است به سرپرست کنترل کیفیت گزارش شود.

◆ نتایج باید با استفاده از فرم **خلاصه نتایج کراس چک** استاندارد گزارش شود.

## اقدامات قابل انجام در صورت متناقض بودن نتایج کراس چک (۱)

- ◆ در صورت امکان، لامهای میکروسکوپی فرستاده شده به آزمایشگاه مرجع برای کراس چک باید پس از بررسی به آزمایشگاه اولیه برگردانده شود.
- ◆ اگر کراس چک توسط آزمایشگاه مرجع یا سرپرست آزمایشگاه، که سطح بالاتری از مهارت نسبت به کارکنان آزمایشگاه دارند، انجام شود نتایج کراس چک باید بعنوان نتیجه قطعی درست در نظر گرفته شود.
- ◆ با این حال، اگر کارکنان آزمایشگاه فیلد تشخیص کراس چک را قبول نداشته باشند باید به آنها فرصت داد تا دوباره لام یا نمونه را بررسی نمایند.

## اقدامات قابل انجام در صورت متناقض بودن نتایج کراس چک (۲)

- ◆ چنانچه سطح مهارت فرد انجام دهنده کراس چک با سطح مهارت میکروسکوپیست محیطی یکی باشد، هر مورد اختلاف باید توسط آزمایشگاه اصلی مجدداً مورد بررسی قرار گیرد.
- ◆ چنانچه هنگام بازنگری لامها توسط آزمایشگاه محیطی **تناقض در نتایج** مشاهده گردد اقدامات زیر باید انجام شود:
- ◆ اگر آزمایشگاهی که تشخیص اولیه لام را بعهدہ داشته با نتایج کراس چک **موافق باشد** (یعنی بپذیرد که خطا در تشخیص اولیه وجود داشته است)، نتایج کراس چک را می توان قبول کرد. این موضوع در تجزیه و تحلیل کنترل کیفیت باید به عنوان **خطا** ثبت شود.
- ◆ اگر آزمایشگاهی که تشخیص اولیه را بعهدہ داشته با نتایج کراس چک **موافق نباشد**، لام/ نمونه باید دوباره توسط فرد انجام دهنده کراس چک مورد بررسی قرار گیرد یا به نفر سومی جهت تشخیص ارجاع شود. اگر نتیجه کراس چک دوم نشان داد که نتیجه فرد انجام دهنده کراس چک اول خطا بوده است تشخیص اولیه در فیلد بعنوان نتیجه صحیح در تحلیل کنترل کیفیت ثبت می شود.

# نکات پایانی

- ◆ کراس چک صحیح و اصولی لامه‌های مالاریا آشکار کننده نقاط قوت و ضعف نظام تشخیص میکروسکوپی مالاریا است
- ◆ نظام تضمین کیفیت تشخیص میکروسکوپی مالاریا بدون کراس چک صحیح و اصولی لامه‌های مالاریا به هدف خود نخواهد رسید
- ◆ انتخاب درست نمونه، کراس چک کننده واجد صلاحیت حرفه‌ای و اقدام اصلاحی بموقع بر پایه نتایج کراس چک سه رکن مهم نظام کنترل کیفیت لامه‌های مالاریا هستند.
- ◆ وجود یک نظام قوی کراس چک موجب تقویت حس خود کنترلی در میکروسکوپیست‌های مالاریا شده، بسیاری از نارسایی‌ها خودبخود مرتفع می‌شوند.



موفق باشید