

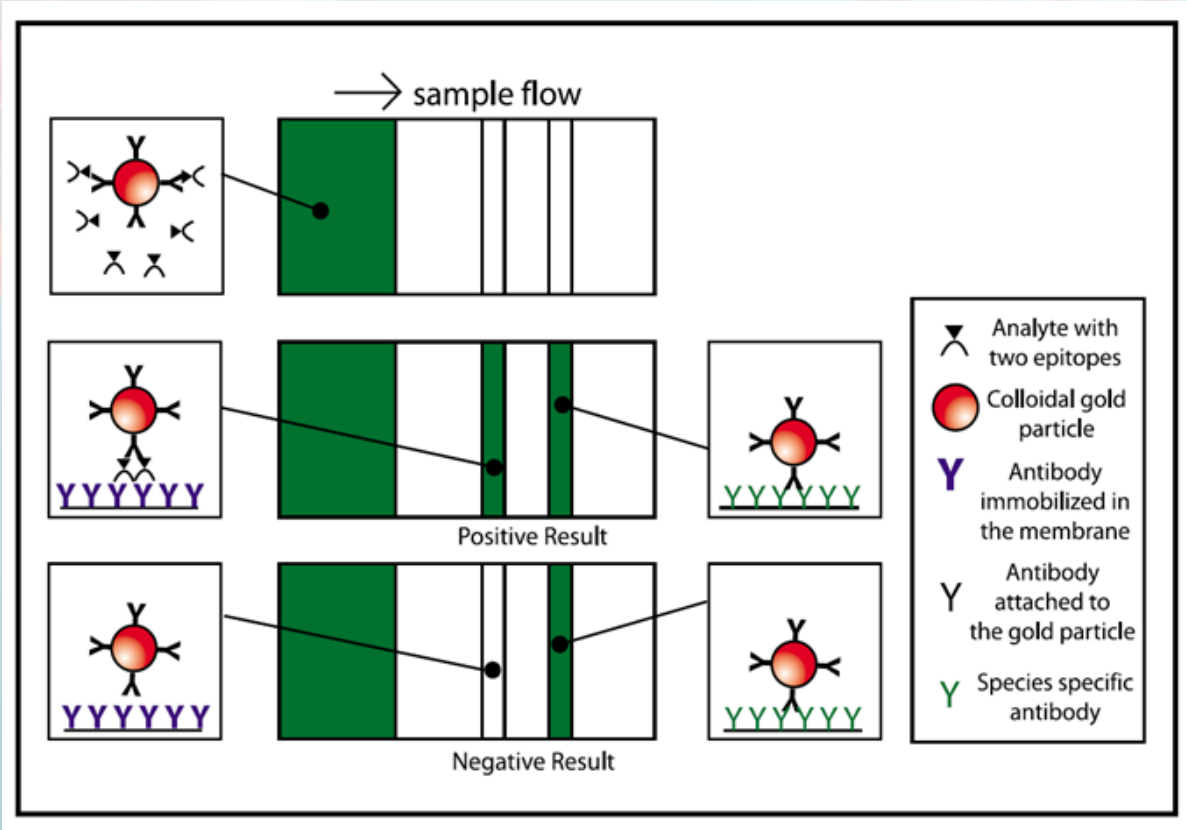
แถบทดสอบชนิด Lateral flow assay หรือ Immunochromatographic assay

นายแพทย์ทศพล มีน่วม
ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

แถบทดสอบชนิด lateral flow assay (LFA) เป็นการทดสอบเพื่อใช้ในการวินิจฉัยโรคหรือตรวจหาสารต่าง ๆ โดยใช้เทคนิคทางภูมิคุ้มกัน (immunoassay) ซึ่งมีการประยุกต์ใช้ทั้งในมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ซึ่งแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น การตรวจหาสาร human chorionic gonadotropin ในปัสสาวะ หรือในพลาสมาของผู้สงสัยว่าจะตั้งครรภ์ เป็นต้น ในปัจจุบันที่มีการแพร่ระบาดของเชื้อ SARS-CoV-2 มีการใช้แถบทดสอบดังกล่าวในการตรวจหาแอนติเจนหรือแอนติบอดี ซึ่งช่วยให้การวินิจฉัยทำได้อย่างรวดเร็ว รวดเร็วมากขึ้น และหลายการทดสอบสามารถมีการพัฒนาให้ผู้ที่ไม่ใช่บุคลากรทางการแพทย์สามารถทำได้เอง หรือในรูปแบบ home use

หลักการทดสอบ สิ่งส่งตรวจถูกนำไปหยดในแถบทดสอบบริเวณปลายด้านหนึ่ง โดยสิ่งส่งตรวจนั้นอาจจะต้องนำไปผสมกับสารละลายที่เตรียมไว้เพื่อปรับสภาพให้เหมาะสมกับปฏิกิริยาก่อน เมื่อหยดของเหลวดังกล่าวของเหลวจะไหล (flow) ไปสู่ปลายอีกด้านหนึ่ง โดยจะหยดลงใน application pad ต่อมาของเหลวจะไหลผ่าน conjugate pad หรือแผ่นซึมซับที่มี nanoparticles เช่น colloidal gold ตัน ซึ่งไป conjugate หรือจับกับแอนติเจนหรือแอนติบอดี และสามารถจับกับสารที่ต้องการวิเคราะห์ (analyte) เกิดเป็น immune complex โดยของเหลวจะไหลต่อไปสู่บริเวณ detection zone ทำให้เกิดแถบสีเกิดขึ้นหากมีการสารที่ต้องการวิเคราะห์อยู่ เนื่องจากการจะมีแอนติเจนหรือแอนติบอดีที่จะไปจับกับ complex ที่เกิดขึ้นทำให้เกิดแถบสีเช่นสีม่วงหรือสีน้ำเงิน นอกจากนี้ LFA หลายชนิดจะมี มี detection zone อีกส่วนถัดไปจากส่วนแรกเพื่อทำการเป็นแถบควบคุมหรือ control ซึ่งจะเกิดแถบสีเมื่อของเหลวดังกล่าวไหลไปสู่บริเวณนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบปฏิกิริยา โดยจะต้องพบแถบนี้ไม่ว่าแถบส่วนที่ตรวจสอบสารที่ต้องการวิเคราะห์จะให้ผลบวกหรือลบก็ตาม โดยปกติปฏิกิริยาทั้งหมดที่เกิดขึ้นอาจต้องใช้เวลาประมาณ 15-20 นาทีก่อนการแปลผลด้วยตาเปล่า อย่างไรก็ตาม นอกจากเทคนิคที่ได้กล่าวถึง ยังมี การปรับปรุงหรือพัฒนาเทคนิคให้มีความไว ตรวจสอบสารปริมาณเล็กน้อยได้ เช่นในระดับ picomolar โดยใช้เทคโนโลยี magnetic particle หรือการใช้เทคนิค enzyme immunoassay ในรูปแบบแถบทดสอบ LFA แทนเทคนิคดั้งเดิมที่ได้กล่าวถึงข้างต้น



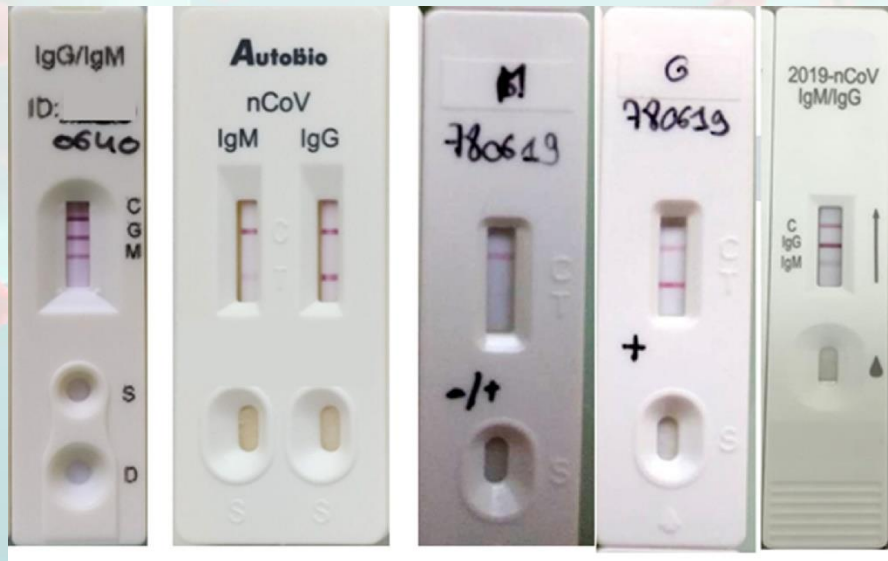


หลักการปฏิกิริยาของ Lateral flow assay (จาก: <https://doi.org/10.1309/MV9RM1FDLWAWUWQ3F>)

การประยุกต์ใช้ LFA สามารถแบ่งได้เป็นหลายกลุ่มเช่น กลุ่มที่ใช้วินิจฉัยโรคในมนุษย์เชิงคลินิก วินิจฉัยโรคในสัตว์ หรือตรวจสอบความปลอดภัยในอาหารและสิ่งแวดล้อม กลุ่มที่ใช้ในมนุษย์พบว่ากลุ่มที่เป็นกลุ่มที่ทดสอบในสถานที่ตรวจรักษา (point-of-care) หรือกลุ่มที่สามารถทำได้เองโดยไม่จำเป็นต้องเป็นบุคลากรทางการแพทย์หรือได้รับการอบรมเป็นพิเศษ (home use) เริ่มมีบทบาทมากขึ้น เช่นการตรวจแอนติเจน ของ SARS-CoV-2 และการตรวจโรคระบบทางเดินหายใจอื่น ๆ เช่น influenza, respiratory syncytial virus, streptococcus group A เป็นต้น โรคที่พบได้และเป็นปัญหาทางสาธารณสุขอื่น ๆ เช่น การตรวจเลือดเพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรค มาลาเรีย ใช้เลือดออกแดงกึ ไวรัส HIV โรคไวรัสตับอักเสบบ B เป็นต้น

โดยในปัจจุบันจะมีเทคโนโลยีการตรวจทั้งที่ใช้เทคนิคทางภูมิคุ้มกันเองหรือใช้เทคนิคอื่น ๆ อย่างการตรวจสารพันธุกรรม เช่น polymerase chain reaction (PCR) พบว่าเทคนิค LFA ยังมีจุดเด่นในด้านราคาต่อการตรวจที่ไม่สูง เวลาในการตรวจและแปลผลที่ใช้เวลาน้อยและพัฒนาการทดสอบให้ไม่มีขั้นตอนการตรวจที่ยุ่งยากจนคนบุคคลทั่วไปใช้งานไม่ได้





การตรวจ anti SARS-CoV2 antibodies โดยใช้เทคนิค LFA

จาก: doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.033

เอกสารอ้างอิง

1. Boehringer HR, O'Farrell BJ. Lateral Flow Assays in Infectious Disease Diagnosis. Clin Chem.2021;68(1):52-58. doi:10.1093/clinchem/hvab194
2. Mcpherson RA, Pincus MR, editors. Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods. 24th ed. Burlington, Massachusetts: Elsevier,2021;226-242.

