

■ Review Article



ความสำคัญของการเก็บสารคัดหลั่งอย่างถูกต้องเพื่อตรวจเชื้อไวรัสด้วยชุดทดสอบแอนติเจนโควิด-19 ที่รวดเร็ว

The Importance of Proper Collection of Quantifiers to Test for Viruses with Rapid COVID-19 Test Kits

ประยุทธ์ ภูวรัตนวิสิฐ

¹ ภาควิชาเภสัชกรรมปฏิบัติ, คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, ต.ท่าโพธิ์ อ. เมือง จ.พิษณุโลก 65000

บทคัดย่อ

การตรวจเชื้อไวรัสด้วยชุดทดสอบแอนติเจนโควิด-19 ที่รวดเร็ว เป็นวิธีที่มีการทำกันอย่างแพร่หลายในประชาชนทั่วไปในปัจจุบัน เพื่อระบุการติดโรคโควิด-19 และเพื่อให้เกิดการรักษาและควบคุมการระบาดของโรคโควิด-19 เป็นไปได้อย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตาม ประเด็นที่ยังคงมีการกล่าวถึงน้อย ได้แก่ ความถูกต้องและความเหมาะสมของการเก็บสารคัดหลั่งที่เป็นแหล่งของเชื้อโรค ความแตกต่างของชุดตรวจที่มีจำหน่ายอยู่อย่างแพร่หลายในท้องตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ประเด็นด้านประสิทธิภาพ บทความปริทัศน์ฉบับนี้ ได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการเก็บสารคัดหลั่งอย่างถูกต้อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นเกี่ยวกับการตรวจเชื้อไวรัสด้วยชุดทดสอบโควิด-19 ที่รวดเร็ว

คำสำคัญ: โควิด-19 การตรวจเชื้อไวรัสด้วยชุดทดสอบแอนติเจนโควิด-19 ที่รวดเร็ว การเก็บสารคัดหลั่ง

Abstract

Rapid viral testing with the COVID-19 antigen test kit is currently the most widely performed method by the general public to identify COVID-19 infection, to appropriately achieve treatment and control of the outbreak of COVID-19. However, issues that are still under-mentioned include the accuracy and suitability of secretion collection as a source of pathogens, the differentiation of the widely available assays in the market. Especially, performance issues. This literature review demonstrates the importance of proper secretion collection to increase a better understanding of virus testing with COVID-19 test kits.

Keywords: COVID-19, rapid COVID-19 testing, collecting the secretions

Received:

1 July 2022

Revised:

6 January 2023

Accepted:

17 January 2023

Published:

19 January 2023

*Corresponding

Author:

yuth_pu@hotmail.com

Copyright:

© Rajamangala
University of
Technology Lanna.
All right reserved

ISSN

Print: 2586-8500

Electronic: 2586-8632

1. บทนำ

ในปัจจุบัน หลักฐานเชิงประจักษ์ทางการแพทย์สนับสนุนไปในทิศทางเดียวกันว่า ให้ตรวจเชื้อไวรัสด้วยชุดทดสอบแอนติเจนโควิด-19 ที่รวดเร็ว (ATK) (rapid antigen COVID-19 testing kits) ในผู้ที่สงสัยว่าจะติดเชื้อโควิด-19 ส่งผลทำให้การตรวจ ATK ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตของประชาชนโดยทั่วไปภายใต้ความปกติใหม่ของสังคมในยุคที่การระบาดของโรคโควิด-19 ยังไม่สงบลง (1-5) เนื่องจาก หลักฐานเชิงประจักษ์ทางการแพทย์ แสดงให้เห็นว่า การตรวจ ATK จะทำให้ทราบผลการติดเชื้อเบื้องต้นได้รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย คุ้มค่า มีความสอดคล้องสูง กับผลการตรวจแบบ Real-time Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) (Farhadi 2021, Chaimayo *et al.* 2020, Allan-Blitz *et al.* 2021, Homza *et al.* 2021, Wang *et al.* 2021)

อย่างไรก็ตาม เป็นที่น่าสังเกตอย่างยิ่งว่า ในทางปฏิบัติ กลับพบการตรวจเชื้อไวรัสด้วยชุดทดสอบแอนติเจนโควิด-19 ณ “ตำแหน่งอื่น” ที่ไม่มีงานวิจัยทางคลินิกยืนยันว่าจะทำได้ตัวอย่างที่เหมาะสมต่อการตรวจโรค และ ทำให้ได้ผลการตรวจโรคที่ถูกต้อง แม่นยำ

2. วัตถุประสงค์

บทความปริทัศน์วรรณกรรมฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนวรรณกรรมและแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการเก็บสารคัดหลั่งอย่างถูกต้องเพื่อตรวจเชื้อไวรัสโควิด-19 ด้วยชุดทดสอบโควิด-19 ที่รวดเร็ว ชนิดที่ประชาชนโดยทั่วไปสามารถซื้อใช้ตรวจได้ด้วยตนเอง (home use)

3. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมทางการแพทย์พบว่า การตรวจ ATK มีข้อดี คือ ทำให้ประชาชนสามารถทราบผลการติดเชื้อโควิด-19 เบื้องต้น ได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้เข้ารับการตรวจยืนยัน กักตัว หรือ เข้ารับการรักษาได้ไวขึ้น (Farhadi 2021, Chaimayo *et al.* 2020, Allan-Blitz *et al.* 2021, Homza *et al.* 2021, Wang *et al.* 2021) Farhadi (Farhadi 2021) ได้รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลการติดเชื้อ การเสียชีวิต และการตรวจหาเชื้อโควิด-19 จากข้อมูลทั่วโลก จำนวน 106,274 รายการ พบว่า มีการเปิดเผยข้อมูลค่อนข้างน้อย และข้อมูลส่วนใหญ่ยังไม่ชัดเจน นอกจากนี้ ยังพบข้อสังเกตที่สำคัญ คือ มีบางประเทศ ที่เปิดเผยข้อมูลการระบาดที่ไม่สอดคล้องกัน อย่างไรก็ตาม พบว่าประเทศเยอรมนี เป็นประเทศที่มีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการแพร่กระจายของโรค COVID-19 ไว้น่าเชื่อถือที่สุด Lopera และคณะ (Chaimayo *et al.* 2020) แสดงทัศนคติในบทความปริทัศน์ไว้อย่างน่าสนใจว่า การเพิ่มขีดความสามารถในการวินิจฉัยการติดเชื้อโควิด-19 ด้วยการตรวจ ATK เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการค้นหาผู้ป่วย และลดการระบาดของโรค เนื่องจาก การตรวจ ATK มีราคาไม่แพงและนำไปใช้ได้ง่าย อย่างไรก็ตาม คำถามที่สำคัญ คือ ประสิทธิภาพในการวินิจฉัยโรคเป็นอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับ การตรวจด้วยวิธี RT-PCR ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐาน (ประสิทธิภาพการวินิจฉัย ประเมินจากความสอดคล้องระหว่างผลการวินิจฉัยโรคโดยแพทย์ ผลการตรวจด้วยวิธี RT-PCR ที่แสดงว่ามีค่า cycle threshold value (Ct-value) < 40 และการตรวจด้วย ATK ตรงกัน) (Chaimayo *et al.* 2020)

หลักฐานเชิงประจักษ์ทางการแพทย์ในปัจจุบัน (Chaimayo *et al.* 2020, Allan-Blitz *et al.* 2021, Homza *et al.* 2021, Wang *et al.* 2021) สนับสนุนว่าการตรวจ ATK มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย คุ้มค่า และมีความสอดคล้องสูงกับผล

การตรวจ RT-PCR แต่ยังมีประเด็นบางอย่างที่ต้องเน้นย้ำให้ผู้ตรวจกระทำอย่างถูกต้อง ได้แก่ “การเก็บสารคัดหลั่งให้ถูกต้อง”

บทความปริทัศน์ของ Zedtwitz-Liebenstein (Zedtwitz-Liebenstein *et al.* 2021) ได้ตั้งคำถามเกี่ยวกับการเก็บสารคัดหลั่งอย่างถูกต้องไว้ได้อย่างน่าสนใจว่า เนื่องจากในปัจจุบัน ผู้ที่ตรวจ ATK เป็นประชาชนทั่วไปซึ่งไม่มีความเชี่ยวชาญในการเก็บตัวอย่างทางการแพทย์ ดังนั้น อาจเก็บตัวอย่างคลาดเคลื่อนและอาจส่งผลทำให้ผลการตรวจโรคออกมาไม่น่าเชื่อถือ เช่น เกิดผลลบลง ผลบวกลง หรือ อาจก่อให้เกิดอันตรายบางอย่างได้ เช่น การบาดเจ็บของกะโหลกศีรษะในแนวนอนและกะโหลกศีรษะอาจทะลุ อย่างไรก็ตาม การเกิดอันตรายดังกล่าว ยังไม่มีงานวิจัยหรือรายงานกรณีศึกษาที่แพร่หลาย ส่วนใหญ่ เป็นรายงานกรณีศึกษา ยกตัวอย่างเช่น จดหมายถึงบรรณาธิการของ Föh (Föh *et al.* 2021) ที่รายงานว่า ถึงแม้ว่าขั้นตอนการเก็บตัวอย่างในโรคโควิด-19 โดยทั่วไปจะมีความปลอดภัย แต่ก็พบการเกิดเหตุการณ์อันไม่พึงประสงค์ขึ้น 3 ครั้ง จาก 11,476 ครั้ง ของการเก็บตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 0.026% ซึ่งถือว่า น้อยมาก เหตุการณ์อันไม่พึงประสงค์ดังกล่าว ได้แก่ การเกิดแผลทะลุในโพรงจมูกจากปลายไม้เก็บตัวอย่าง หักทิ่มแกงโพรงจมูก จำนวน 2 ครั้ง และ เกิดความผิดปกติของข้อต่อขมับด้านซ้าย หลังจากเก็บตัวอย่างทางปาก จำนวน 1 ครั้ง อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการประเมินความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับการตรวจ ATK มีเพียงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญว่า เหตุการณ์อันไม่พึงประสงค์ดังกล่าวน่าจะเกิดจาก ลักษณะของเครื่องมือในชุดตรวจ ATK ที่สุมเสียดทำให้เกิดอุบัติเหตุขณะใช้งานได้ และ วิธีการใช้งานที่ไม่ถูกต้อง ดังนั้น สิ่งสำคัญเร่งด่วน คือ จะต้องสร้างให้เกิดความรู้ที่ถูกต้องแก่สาธารณชนว่า การเก็บสารคัดหลั่งเพื่อการตรวจเชื้อโควิด-19 ที่ถูกต้อง ควรเป็นอย่างไร?

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า สารคัดหลั่งที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ทางการแพทย์สนับสนุนมากกว่าใช้ในการตรวจเชื้อโควิด-19 ได้ ได้แก่ สารคัดหลั่งจาก 1) หลังโพรงจมูก 2) โพรงจมูกส่วนหน้า 3) โพรงจมูกส่วนกลางที่ใกล้กับโพรงไซนัส 4) น้ำลาย และ 5) ลำคอ ตามลำดับ โดยสารคัดหลั่งจาก “หลังโพรงจมูก” มีหลักฐานเชิงประจักษ์ทางการแพทย์สนับสนุนมากที่สุดว่าจะทำให้ได้ผลตรวจออกมาถูกต้อง แต่ในทางกลับกัน ก็เป็นตำแหน่งที่มีโอกาสเกิดเหตุการณ์อันไม่พึงประสงค์ได้มากที่สุดด้วยเช่นกัน เนื่องจาก เป็นตำแหน่งที่อยู่ลึกมากที่สุดของโพรงจมูก

ประเด็นที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ได้แก่ ชุดตรวจ ATK แต่ละยี่ห้อมีการแนะนำชัดเจน ว่าให้ใช้สารคัดหลั่ง ณ ตำแหน่งใดในการตรวจ ซึ่งส่วนใหญ่เป็น ตำแหน่ง “โพรงจมูกส่วนหน้า และ น้ำลาย” ดังนั้น จึงมีข้อสังเกตว่า หากตรวจโดยไม่ใช้สารคัดหลั่งจากหลังโพรงจมูก จะทำให้ผลการตรวจที่ได้ถูกต้องหรือไม่

จากการทบทวนวรรณกรรม พบประเด็นที่น่าสนใจ คือ ตำแหน่งและวิธีการเก็บสารคัดหลั่ง ที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ข้อมูลด้านประสิทธิภาพ ของการตรวจ ATK แตกต่างกัน จากงานวิจัยของ Lee และคณะ (Lee *et al.* 2021) และ Tsang และคณะ (Tsang *et al.* 2021) ซึ่งทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์อภิमान เพื่อหาคำตอบว่า “ยังมีตำแหน่งและวิธีการเก็บสารคัดหลั่งใดอีกหรือไม่ ที่จะมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับการตรวจโดยใช้สารคัดหลั่งจาก “หลังโพรงจมูก” ผลการวิจัยพบว่า การตรวจโดยใช้สารคัดหลั่งจาก “หลังโพรงจมูก” จะทำให้ได้ผลการตรวจออกมาสอดคล้องกับการตรวจแบบ RT-PCR มากที่สุด และการตรวจโดยใช้ตัวอย่างอื่นยังมีผลออกมาไม่แน่นอน ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาแบบเปรียบเทียบกันโดยตรง โดยควบคุมให้มีวิธีการเก็บตัวอย่าง การรวบรวมสิ่งส่งตรวจ ปริมาณสิ่งส่งตรวจ วิธีการวิเคราะห์ผลการตรวจ ที่เหมือนกัน โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยที่ดี (good internal validity design)

พบงานวิจัยของ Klein และคณะ (Klein *et al.* 2021) วิจัยเปรียบเทียบ โดยตรงระหว่างการตรวจ ATK โดยใช้สารคัดหลั่งจาก “โพรงจมูกส่วนกลางที่ใกล้กับโพรงไซนัส และ หลังโพรงจมูก” แต่ไม่ได้ควบคุมระเบียบวิธีวิจัยอย่างเข้มงวด ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ความไวของการตรวจสารคัดหลั่งจาก โพรงจมูกส่วนกลางที่ใกล้กับโพรงไซนัส และ หลังโพรงจมูก คือ 84.4% และ 88.9% ตามลำดับ ในขณะที่ มีความเฉพาะเจาะจงเท่ากันทั้งสองวิธี (99.2%) ในขณะที่ งานวิจัยของ Tsang และคณะ (Tsang *et al.* 2021) แสดงให้เห็นว่า การตรวจ ATK โดยใช้สารคัดหลั่งจาก “น้ำลาย” มีความไว 85% และ “โพรงจมูกส่วนหน้า” 86% ซึ่ง Tsang และคณะ เสนอว่าอาจใช้ “น้ำลาย” หรือ “โพรงจมูกส่วนหน้า” เป็นตัวอย่างทางเลือกที่ยอมรับได้ทางคลินิก หากไม่สามารถเก็บตัวอย่างจากหลังโพรงจมูกได้ ในขณะที่ การตรวจ ATK โดยใช้สารคัดหลั่งจาก “ลำคอ” มีความไวต่ำมาก 68% และไม่แนะนำให้ปฏิบัติ

อย่างไรก็ตาม ในเชิงนโยบายการสาธารณสุขจะต้องทำให้ประชาชนเข้าถึงวิธีการตรวจที่ง่าย สะดวก และไม่เสี่ยงต่อการเกิดเหตุการณ์อื่นไม่พึงประสงค์ ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงควรนำไปคิดต่อและออกแบบปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสม เนื่องจากมีการคาดการณ์ว่า ในอนาคตอันใกล้ การตรวจ ATK จะเป็นการตรวจโดยทั่ว ๆ ไป ไม่แตกต่างจาก Self-testing kits for HIV infection หรือ การตรวจการตั้งครรภ์ เป็นต้น (Boum *et al.* 2021) ดังนั้น การให้องค์ความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับข้อบ่งใช้ ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย วิธีการตรวจที่ถูกต้อง จึงเป็นเรื่องที่ต้องมีหน่วยงานควบคุมกำกับไม่ให้เกิดการสื่อสารใด ๆ ที่ผิดพลาด สู่ประชาชน และยังเป็นการทำให้เกิดการนำเข้าและจัดจำหน่ายชุดตรวจ ATK ที่จะทำให้ตรวจพบเชื้อได้อย่างถูกต้องและมีมาตรฐาน

ข้อมูลด้านความปลอดภัยหากตรวจ ATK ผิดวิธี

จากการทบทวนวรรณกรรม ยังพบข้อมูลส่วนนี้น้อยมากและเป็นที่น่าสังเกตเป็นอย่างยิ่งว่า เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น เนื่องจากน่าจะมีประชากรจำนวนมากที่ตรวจ ATK ในแต่ละวัน แต่กลับไม่พบงานวิจัยเกี่ยวกับเหตุการณ์อื่นไม่พึงประสงค์ที่เกิดขึ้นจากการตรวจมากนัก และหลักฐานเชิงประจักษ์ที่พบ จะเป็นบทความปริทัศน์ที่แสดงความคิดเห็นในทางทฤษฎี และรายงานกรณีศึกษา เป็นต้น โดยยังไม่พบงานวิจัยในลักษณะ randomized controlled trial, cohort study หรือ case-control study ที่รายงานผลลัพธ์หลัก (primary outcome) คือ ความปลอดภัยจากการตรวจ ความสัมพันธ์ แนวโน้ม การเป็นปัจจัยเสี่ยง ของการตรวจที่ผิดวิธี เป็นต้น เลย

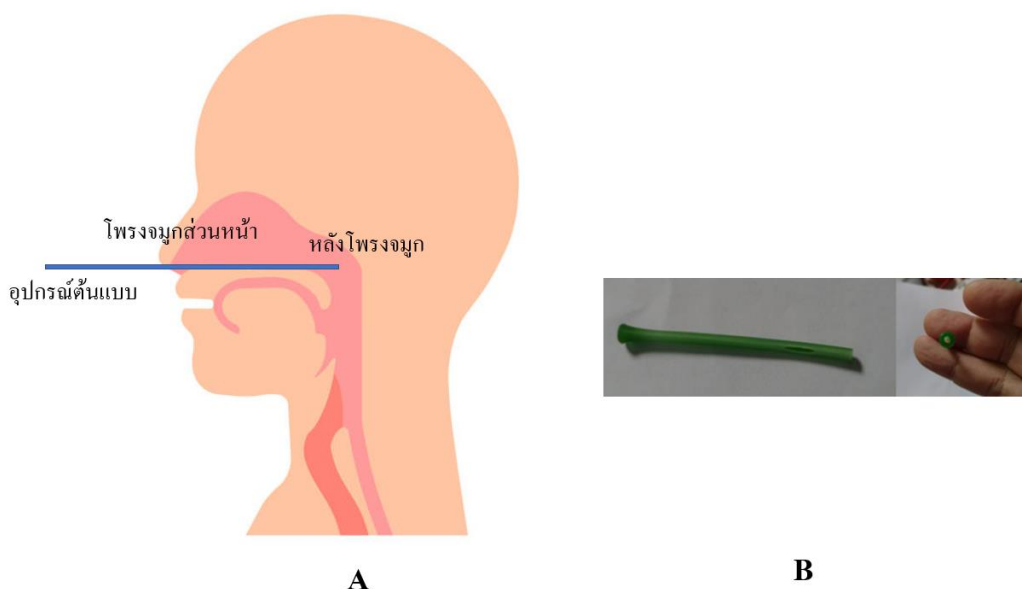
ข้อค้นพบจากการทบทวนวรรณกรรม ในบทความปริทัศน์นี้ คือ ยังไม่มีข้อสรุปเกี่ยวกับการตรวจ ATK ด้วยตนเองที่ชัดเจน งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องยังคงมีคุณภาพการดำเนินการวิจัยต่ำ และประเด็นที่น่าสังเกตมากที่สุด คือ เพราะเหตุใดผลิตภัณฑ์ที่มีวางจำหน่ายโดยทั่วไปในท้องตลาด ในประเทศไทย จึงไม่แนะนำให้ใช้การเก็บสารคัดหลั่งจากหลังโพรงจมูก เท่านั้น แต่กลับพบผลิตภัณฑ์ที่ให้เก็บสารคัดหลั่งจากตำแหน่งอื่นที่ไม่ตรงตามที่หลักฐานเชิงประจักษ์ทางการแพทย์ต่าง ๆ วางจำหน่ายอยู่อย่างแพร่หลายทั่วไป

การตรวจ ATK ในอนาคต

ในทางทฤษฎีมีการกล่าวถึงอย่างแพร่หลายว่า คำถามสำคัญกว่าคำตอบ และคำถามที่ดีจะนำไปสู่การหาวิธีในการสร้างคำตอบที่ถูกต้องได้ในที่สุด (Burns *et al.* 2010, Aslam *et al.* 2010) ซึ่งหาก “จำกัดกรอบการคิด” ตามวัตถุประสงค์ของบทความฉบับนี้ คือ ความสำคัญของการเก็บสารคัดหลั่งอย่างถูกต้องเพื่อตรวจเชื้อไวรัสด้วยชุดทดสอบแอนติเจนโควิด-19 จะพบว่ายังคงมีคำถามจำนวนมากที่สำคัญและต้องนำไปวิจัยต่อ ยกตัวอย่างเช่น

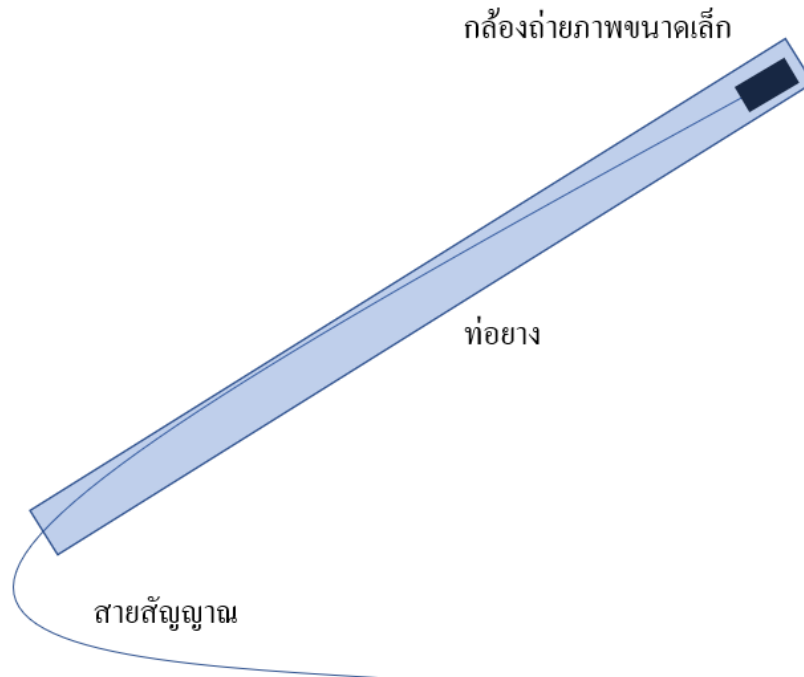
1. มีวิธีการเก็บสารคัดหลั่งใด ที่จะรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และทำให้เกิดความร่วมมือในการปฏิบัติ ได้ดีกว่าวิธีที่มีอยู่ในปัจจุบันหรือไม่

ปัจจุบัน Poowaruttanawiwit และคณะ (Poowaruttanawiwit *et al.* 2023) ดำเนินการวิจัยและพัฒนาอุปกรณ์สำหรับเก็บสารคัดหลั่ง ที่มีแนวโน้มว่าจะสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย ซึ่งผ่านการทดสอบในห้องปฏิบัติการแล้ว อย่างไรก็ตาม ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการวิจัยทางคลินิก ระยะที่ 1 อุปกรณ์ต้นแบบดังกล่าว แสดงดังรูปที่ 1 และ 2



รูปที่ 1 อุปกรณ์สำหรับเก็บสารคัดหลั่งจากโพรงจมูกแบบที่ 1 (14)

- A. ภาพจำลองวิธีการใช้เครื่องมือ เครื่องมือมีลักษณะเป็นท่อทรงกระบอก มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กเท่ากับปากกระบอกฉีดยา ใช้งานโดยการต่อเครื่องมือเข้ากับปากกระบอกฉีดยาจากนั้นสอดเครื่องมือเข้าไปในโพรงจมูกตรง ๆ ให้แนบกับโพรงจมูกด้านล่างให้มากที่สุด เก็บตัวอย่างโดยการดูดผ่านแรงดันของกระบอกฉีดยา ซึ่งจะสามารถเก็บตัวอย่างได้โดยลดการปนเปื้อนและทราบปริมาตรที่แน่นอน
- B. แบบจำลองเครื่องมือต้นแบบซึ่งได้จากการพิมพ์สามมิติ



รูปที่ 2 อุปกรณ์สำหรับเก็บสารคัดหลั่งจากโพรงจมูกแบบที่ 2 (Poowaruttanawiwit *et al.* in press)

มีสายสัญญาณเพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่จะทำให้สามารถแสดงผลออกมาเป็นภาพจริงที่คมชัดสูงได้ และให้มุมมองที่ชัดเจนยิ่งขึ้นของตำแหน่งสำหรับการรวบรวมตัวอย่าง ปลายท่อดูดสารคัดหลั่งเป็นแบบปลายเปิดเพื่อเชื่อมต่อกับแหล่งแรงดัน

2. มีวิธีการตรวจแบบรวดเร็วใดที่จะระบุสายพันธุ์ของเชื้อไวรัสได้อย่างชัดเจนหรือไม่ เนื่องจากอาจส่งผลต่อวิธีการจัดการในระดับความเข้มงวดที่แตกต่างกัน เช่น การกักตัวแยก การต้องได้รับยาทันที การเข้ารับการรักษาทันทีในโรงพยาบาลสนาม การต้องได้รับการรักษาทันทีในหอผู้ป่วยวิกฤติ หรือคำถามในแง่ที่ว่าจำเป็นหรือไม่ที่จะต้องมีการตรวจแบบดังกล่าว
3. วิธีใดจะเป็นการตรวจมาตรฐานเพื่อแยกให้ได้อย่างเด็ดขาดและยืนยันได้ว่าผู้ป่วยรายใดเป็น “ผู้กระจายเชื้อ” ออกจากผู้ที่ได้รับเชื้อต่อมา เนื่องจากความสามารถ ATK ในปัจจุบันจะจำกัดการแสดงผลได้เพียงว่าพบหรือไม่พบเชื้อแต่ไม่ได้ถึงแสดงปริมาณและชนิดของเชื้อไวรัส
4. เครื่องมือที่ใช้ในการ swab ส่งผลต่อการได้มาซึ่งสารคัดหลั่งที่จะเป็นตัวแทนที่ดีในการตรวจหรือไม่ และเครื่องมือที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร ในกรณีที่เก็บตัวอย่าง ณ บริเวณที่แตกต่างกัน ลักษณะหรือการออกแบบเครื่องมือควรแตกต่างกันหรือไม่

4. บทสรุป

การเก็บสารคัดหลั่งอย่างถูกต้องเพื่อตรวจเชื้อไวรัสด้วยชุดทดสอบแอนติเจนโควิด-19 ที่รวดเร็ว เป็นประเด็นที่มีความสำคัญมาก เนื่องจาก จะส่งผลต่อความถูกต้องของผลการตรวจที่ได้และส่งผลการจัดการให้การรักษา จากหลักฐานเชิงประจักษ์ทางการแพทย์ในปัจจุบัน ระบุไว้อย่างชัดเจนว่า การเก็บสารคัดหลั่งจากหลังโพรงจมูกเป็นการเก็บสารคัดหลั่งที่ดีที่สุด

อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติสำหรับประชาชนทั่วไปกลับยังไม่มีชุดทดสอบแอนติเจนโควิด-19 ที่รวดเร็ว ที่แนะนำให้เก็บตัวอย่างจากตำแหน่งหลังโพรงจมูก อีกทั้งยังพบว่า มีข้อจำกัดในการเก็บตัวอย่างมากมาย (อุปกรณ์ที่ใช้ยังไม่เหมาะสม) และยังคงมีคำถามทั้งในเรื่องความปลอดภัย และคำถามที่ยังคงตอบไม่ได้ต้องรอการวิจัยต่อไปในอนาคต

5. เอกสารอ้างอิง

- Allan-Blitz, L. T., Klausner, J. D. A Real-World Comparison of SARS-CoV-2 Rapid Antigen Testing versus PCR Testing in Florida. 2021. *Journal of clinical microbiology*, 59(10): e0110721
- Aslam, S., Emmanuel, P. Formulating a Researchable Question: A Critical Step for Facilitating Good Clinical Research. 2010. *Indian journal of sexually transmitted diseases and AIDS*, 31(1): 47–50.
- Boum, Y., Eyangoh, S., Okomo, M. C. Beyond COVID-19-Will Self-Sampling and Testing Become the Norm?. 2021. *The Lancet. Infectious diseases*, 21(9): 1194–1195.
- Burns, P. B., Chung, K. C. Developing Good Clinical Questions and Finding the Best Evidence to Answer Those Questions. 2010. *Plastic and reconstructive surgery*, 126(2): 613–618.
- Chaimayo, C., Kaewnaphan, B., Tanlieng, N., Athipanyasilp, N., Sirijatuphat, R., Chayakulkeeree, M. Rapid SARS-CoV-2 Antigen Detection Assay in Comparison with Real-Time RT-PCR assay for Laboratory Diagnosis of COVID-19 in Thailand. 2020. *Virology journal*, 17(1): 177.
- Farhadi, N. "Can We Rely on COVID-19 Data? An Assessment of Data from Over 200 Countries Worldwide." 2021. *Science progress*. 104,2.
- Föh, B., Borsche, M., Balck, A., Taube, S., Rupp, J., Klein, C. Complications of Nasal and Pharyngeal Swabs: A Relevant Challenge of the COVID-19 Pandemic?. 2021. *The European respiratory journal*, 57(4): 2004004.
- Homza, M., Zelena, H., Janosek, J., Tomaskova, H., Jezo, E., Kloudova, A. Covid-19 Antigen Testing: Better Than We Know? A Test Accuracy Study. 2021. *Infectious diseases (London, England)*, 53(9): 661–668.
- Klein, J., Krüger, L. J., Tobian, F., Gaeddert, M., Lainati, F., Schnitzler, P. Head-to-head Performance Comparison of Self-Collected Nasal versus Professional-Collected Nasopharyngeal Swab for a WHO-Listed SARS-CoV-2 Antigen-Detecting Rapid Diagnostic

- Test. 2021. Medical microbiology and immunology, 210(4): 181–186.
- Lee, R. A., Herigon, J. C., Benedetti, A., Pollock, N. R., & Denking, C. M. Performance of Saliva, Oropharyngeal Swabs, and Nasal Swabs for SARS-CoV-2 Molecular Detection: a Systematic Review and Meta-analysis. 2021. Journal of clinical microbiology, 59(5): e02881-20.
- Poowaruttanawit, P., Srihirun, J., Chantim, C., Sirilak, S., & Chitnok, W. Research and Development of a Device for Nasopharyngeal Swabs for Rapid Testing of The Novel Coronavirus. 2023. Thai Journal of. Pharmacy Practice, 15(1): 201-13.
- Poowaruttanawit, P., Srisingh, K., & Chantim, C. Development of Nasopharyngeal Secretion Collection Tool. Thai Journal of. Pharmacy Practice, (in press).
- Tsang, N., So, H. C., Ng, K. Y., Cowling, B. J., Leung, G. M., & Ip, D. Diagnostic Performance of Different Sampling Approaches for SARS-CoV-2 RT-PCR Testing: A Systematic Review and Meta-Analysis. 2021. The Lancet. Infectious diseases, 21(9): 1233–1245.
- Wang, Y. H., Wu, C. C., Bai, C. H., Lu, S. C., Yang, Y. P., Lin, Y. Y. Evaluation of The Diagnostic Accuracy of COVID-19 Antigen Tests: A Systematic Review and Meta-Analysis. 2021. Journal of the Chinese Medical Association: JCMA, 84(11): 1028–1037.
- Zedtwitz-Liebenstein K. Correctly Performed Nasal Swabs. Infection. 2021. 49(4): 763–764.