

การตรวจวิเคราะห์สารอินทรีย์ระเหยง่ายในลมหายใจด้วยเทคนิค TD-GC/MS

ผู้จัดทำ: วิชาญ ตริภพสกุลสิน

บทนำ

วิธีนี้เป็น การตรวจสอบหาสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (VOCs) ในลมหายใจ ซึ่งเป็นวิธีที่สอดคล้องกับงานวิจัยทางคลินิกและการตรวจติดตามด้านงานอาชีพอนามัย โดยแสดงให้เห็นว่าในลมหายใจจะมีสาร VOCs ที่สามารถบ่งชี้ได้ว่าก่อพิษและเป็นสารบ่งชี้การเกิดโรคได้ วิธีตรวจวิเคราะห์ทำได้โดยใช้เทคนิคการดูดซับสารในลมหายใจด้วยหลอดดูดซับ จากนั้นนำไปวิเคราะห์โดยเทคนิค Thermal Desorption-Gas Chromatography – Mass Spectrometry (TD-GC-MS)



รูปที่ 1 แสดงวิธีการเก็บตัวอย่างลมหายใจ

วิธีการ

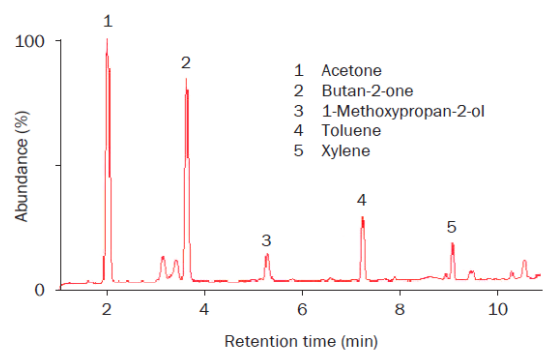
การเก็บตัวอย่างสามารถทำได้โดยการผ่านลมหายใจเข้าสู่หลอดดูดซับ ดังแสดงในรูปที่ 1 จากนั้นนำหลอดดูดซับไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิค TD-GCMS เพื่อเปรียบเทียบสาร VOCs ที่พบในผู้ป่วยและผู้ที่มีสุขภาพปกติ

การตรวจเพื่องานวิจัยทางคลินิก

การวิเคราะห์สาร VOCs ในลมหายใจเพื่อคัดกรองการเกิดโรค ตามรายงานการวิจัยสามารถสาร VOCs ที่ตรวจพบเพื่อคัดกรองโรคได้หลากหลายชนิด เช่น

- โรคมะเร็งปอดจะตรวจพบสาร Propanoic acid, Nonanoic acid, Hexanal, Heptanal, Octanal และ Nonanal
- มะเร็งเต้านม จะตรวจพบสาร Hexanal, Heptanal, Octanal และ Nonanal

การตรวจติดตามดานอาชีพอนามัย



รูปที่ 2 โครมาโทแกรมแสดงสารที่ตรวจพบในผู้ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตรองเท้า

สามารถตรวจติดตามสาร VOCs ในสถานที่ทำงานที่สามารถดูดซับผ่านผิวหนังหรือการสูดดม และส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน เช่น

- ♦ ตรวจพบสารเบนซีน (Benzene) ในลมหายใจของช่างทาสีและพนักงานสถานีน้ำมัน
- ♦ ตรวจพบสาร Tetrachloroethene หรือ Perchloroethylene ในลมหายใจของพนักงานซักแห้ง
- ♦ ตรวจพบสาร Acetone, Butan-2-one, 1-Methoxypropan-2-ol, Toluene และ Xylene ในลมหายใจของพนักงานในโรงงานผลิตรองเท้า (ดังแสดงในรูปที่ 2)

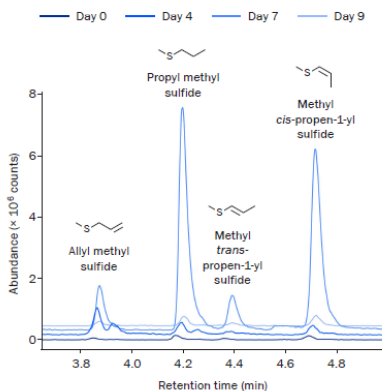
ลมหายใจที่สามารถบ่งชี้ถึงการเป็นโรคมalariaเรื้อรัง



โรคมalariaเรื้อรังเกิดจากยุงก้นปล่องเป็นพาหะ เป็นสาเหตุให้คนตายทั่วโลก 435,000 คน ในปีพ.ศ. 2560 สำหรับการตรวจวิเคราะห์ปกติ ใช้ผลการตรวจทางคลินิกวิทยาจากการโดยการทดสอบในเลือดและตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงราคาแพง จึงมีการวิจัยและตรวจสอบใช้ดีเอ็นเอที่ชีวิตทางชีวภาพของลมหายใจโดยใช้เทคนิค TD-GC/MS ในการวิเคราะห์

ในงานวิจัยใช้ข้อมูลจากอาสาสมัครโดยเริ่มต้นจากวันแรก (day 0) อาสาสมัครจะถูกทำให้ติดเชื้อมalariaเรื้อรัง จนผ่านไป 7 ถึง 8 วัน จึงให้ยาต้านเชื้อมalariaเรื้อรังและทำการเก็บตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์จะเก็บตัวอย่างลมหายใจ 1 ลิตรของอาสาสมัครแต่ละคนในตอนเช้าด้วยหลอดเก็บตัวอย่างชนิด 'Odour/Sulfur' ที่บรรจุสารดูดซับที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์สารประกอบ Sulfur

ในการตรวจวิเคราะห์เป็นการตรวจปริมาณความเข้มข้นของสารประกอบ Thioethers จำนวน 4 ชนิด ที่พบว่ามีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นจนสูงสุดในวันที่ 7 และจะลดลงอย่างรวดเร็วในวันที่ 9 หลังจากถูกให้ยาบำบัดรักษา ซึ่งเป็นพฤติกรรมและเป็นดัชนีชี้วัดทางชีววิทยาของการรักษาเชื้อมalariaเรื้อรังของร่างกาย ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงโครมาโทแกรมเปรียบเทียบขนาดสัญญาณของสาร Thioethers จำนวน 4 ชนิด ที่ตรวจวัดได้ในแต่ละวัน

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างลมหายใจพบสาร Thioethers จำนวน 4 ชนิด สามารถนำมาบ่งชี้การเป็นโรคมalariaเรื้อรังและตรวจติดตามประสิทธิภาพการรักษาได้ อีกทั้งวิธีการวิเคราะห์ลมหายใจด้วยเทคนิค TD-GC/MS เป็นเทคนิคที่ทำได้ง่าย และให้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องแม่นยำอีกด้วย

นอกจากนี้เทคนิคการวิเคราะห์ลมหายใจยังสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อหาสารบ่งชี้การเกิดโรคต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ได้ในอนาคตได้อีกด้วย

ข้อดีและประโยชน์ของผลิตภัณฑ์

- ⇒ การเก็บตัวอย่างลมหายใจสามารถทำได้รวดเร็ว
- ⇒ หลอดดูดซับสำหรับเก็บตัวอย่างลมหายใจ สามารถทำความสะอาดแล้วใช้ซ้ำได้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์
- ⇒ หลอดดูดซับสำหรับเก็บตัวอย่างลมหายใจ สามารถเลือกชนิดของตัวดูดซับได้หลากหลายเพื่อเพิ่มความไวในการวิเคราะห์ของสารที่มีความหลากหลายได้
- ⇒ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค TD-GC/MS เป็นเทคนิคที่มีความไวในการวิเคราะห์สูง สามารถวิเคราะห์สารที่มีความเข้มข้นน้อยๆได้
- ⇒ ระบบการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค TD-GC/MS เป็นระบบอัตโนมัติ สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องรองรับปริมาณตัวอย่างมากๆได้



รูปที่ 4 เครื่อง Thermal Desorption ผลิตภัณฑ์ Markers International

ติดตามแอปพลิเคชันอื่น ๆ ได้ที่ <https://www.scispec.co.th>



บริษัท ชายน์ สเปค จำกัด
10 กาญจนภิเษก ซอย 0010 แยกสอง
เขตบางแค กทม. 10160
โทร 02-454-8533



/scispec



@scispec

ThermoFisher
SCIENTIFIC