

บทนำ

ปัจจุบันการนำเอาพอลิเมอร์สังเคราะห์และพลาสติกมาใช้ทำอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อใช้ในทางแพทย์ ทั้งที่ใช้เพียงชั่วคราว เช่น ถุงมือยาง กระจกฉีดยา สายให้น้ำเกลือ ฯ และที่ใช้ติดถาวรกับอวัยวะของร่างกาย เช่น พกอวัยวะเทียมต่างๆ มีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นทุกที เนื่องจากวัสดุสังเคราะห์เหล่านี้ มีคุณสมบัติที่ถูกทำลายได้ด้วยความร้อนทั้งสิ้น ดังนั้น การทำให้ปราศจากเชื้อก่อนนำมาใช้ จึงจำเป็นต้องใช้กาชแทนการใช้ความร้อนหรือการเข้าเครื่องนึ่งอัด โดยใช้กาชเอทริลีน ออกไซด์ ตัวเอทริลีน ออกไซด์ ที่ใช้นี้ เป็นสารที่เป็นพิษไม่ว่าจะอยู่ในสถานะของกาช ของเหลวหรือเมื่อเตรียมเป็นสารละลาย^{1,2} ในการนำมาใช้ทำให้สารพลาสติก และยางสังเคราะห์ปราศจากเชื้อ จะเกิดปัญหาเกี่ยวกับการตกค้าง หรือดูดซึมของเอทริลีน ออกไซด์ ไว้ในเนื้อพลาสติก³ และยางนั้น⁴ ซึ่งเอทริลีน ออกไซด์ที่ตกค้างเหล่านี้ สามารถจะก่อให้เกิดความเป็นพิษขึ้นได้ เมื่อถูกกับเนื้อเยื่อของคนไข้ทั้งภายนอกและภายในร่างกาย นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมี ของสารพลาสติก หรือยางเหล่านี้ด้วย⁵ ตัวอย่างอาการพิษที่เกิดจาก เอทริลีน ออกไซด์ เช่น การเกิดปฏิกิริยาอะนะฟิแล็กซิส ในผู้ป่วยชายอายุ 30 ปี ที่ใช้ Henoch - Schonleine purpura กับ renal involvement ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อด้วย เอทริลีน ออกไซด์⁶ การเกิดอาการคันโดยไม่ทราบสาเหตุในคนไข้ที่ใช้หลอดสวนหัวใจแบบเจนสันี ซึ่งทำให้ปราศจากเชื้อด้วย เอทริลีน ออกไซด์ และในเครื่องมือเดียวกันนี้ บางรายก็เกิดอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้ เจ็บหน้าอก และการเกิดการขาดเลือดไปเลี้ยงหัวใจ ฯ ทั้งที่ตรวจแล้วไม่ปรากฏว่ามีอาการไข้เนื่องจากสารก่อชีพักโรเจน⁷ การแตกของเส้นเลือดที่นิ้วมือ มือ และต้นแขน เมื่อใช้ถุงมือยาง ที่ทำให้ปราศจากเชื้อด้วยเอทริลีน ออกไซด์ และตรวจพบว่า มีปริมาณ เอทริลีน ออกไซด์ เหลือตกค้างที่ถุงมือมากกว่า 2 มก./กรัม ของยางนั้น⁸ Bain และ Lowenstein

ในปี 1967 พบว่า เมื่อผสมอาหารเพาะเชื้อที่ใส่เม็ดเลือดขาวกับหลอดพลาสติกที่
 ทำให้ปราศจากเชื้อด้วย เอทริลีน ออกไซด์ แล้วนำไปพักเก็บไว้ เซลล์ส่วนใหญ่จะตาย
 เนื่องจากความเป็นพิษของ เอทริลีน ออกไซด์ ที่เหลือค้างในพลาสติกนั้น ความเป็นพิษนี้
 จะคงอยู่นานถึง 4 หรือ 5 เดือนในการเก็บที่อุณหภูมิห้อง หรือการนำพลาสติกหลังจาก
 ทำให้ปราศจากเชื้อด้วย เอทริลีน ออกไซด์ แล้วประมาณ 15 นาที วางในจานเพาะเชื้อ
 ของเซลล์ลูกไก่ จะเกิดการตายของเซลล์ ภายใน 24 ชม.^{10,11}

การเกิดการทำลายของเม็ดเลือดแดง เมื่อเลือดถูกกับ เอทริลีน ออกไซด์
 และความเป็นพิษอื่น ๆ อีกมากมาย^{1,5,13,17 - 24}

จากความเป็นพิษต่าง ๆ ของ เอทริลีน ออกไซด์ ดังกล่าวนี้แม้จะมีผู้พยายาม
 ศึกษา ทดลอง และหาสภาวะที่เหมาะสมที่จะทำให้ปริมาณของ เอทริลีน ออกไซด์ ที่เหลือ
 ตกค้างนี้มีอยู่ในปริมาณน้อยที่สุดจนไม่นาจะก่อให้เกิดอาการพิษขึ้นได้ก็ตาม^{25,26} เช่น
 การทดลองหาสภาวะ อุณหภูมิ ระยะเวลาในการไล่อเอทริลีน ออกไซด์ ออกจากสารที่
 ทำการฆ่าเชื้อก่อนจะนำมาใช้^{12,27 - 32} การหาความสัมพันธ์ของปริมาณของ เอทริลีน
 ออกไซด์ที่เหลือค้าง กับชนิด และประเภทของพลาสติก และตัวที่ใช้ทำพลาสติกเพื่อจะได้
 เลือกรูปชนิด และประเภทของพลาสติกที่มีการตกค้างของ เอทริลีน ออกไซด์ ใตุน้อยที่สุด^{5,33}
 และความพยายามอื่น ๆ อีกมากมาย^{34 - 36} มันก็ยังเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญมากในการ
 ที่ควรจะมีวิธีการวิเคราะห์หาปริมาณที่แน่นอนของ เอทริลีน ออกไซด์ ที่เหลือค้างเหล่านี้
 เพื่อให้แน่ใจว่ามี เอทริลีน ออกไซด์ เหลืออยู่ในขอบเขตที่ปลอดภัยจริง ๆ ก่อน จึงค่อย
 นำมาใช้กับคนไข้ต่อไป ซึ่งเป็นเหตุจูงใจอันหนึ่ง ที่ทำให้ศึกษาหาวิธีการวิเคราะห์ เอทริลีน
 ออกไซด์ ที่เหลือค้างเหล่านี้ เพื่อให้ได้วิธีการที่สะดวก ง่าย เหมาะแก่การวิเคราะห์ใน
 ห้องปฏิบัติการทั่ว ๆ ไป และสามารถวิเคราะห์สารโคอย่างมีประสิทธิภาพ แนนอน และ
 แมนย่า ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการวิจัยนี้ นอกจากนี้ได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณ
 เอทริลีน ออกไซด์ ในเครื่องมือพลาสติกที่ใช้ทางการแพทย์ โดยใช้วิธีที่ได้ปรับปรุงคิดค้น
 ขึ้นมานี้ ในการนี้ได้เลือกสุ่มตัวอย่างเฉพาะสายให้หน้าเกลียวเท่านั้น เพื่อเป็นการพิสูจน์ว่า

วิธีการที่โคคิคคนปรับปรุงขึ้นมาใช้ในการวิเคราะห์สารโคคี้ และเป็นการพิสูจน์ให้แน่นอนว่าปริมาณเอทิลีน ออกไซด์ ที่เหลือค้างในสายให้นำเกลือที่มีในท้องตลาด มีอยู่ในปริมาณที่ปลอดภัยพอจะนำมาใช้หรือไม่ โดยเทียบกับระดับความเป็นพิษที่ยอมรับได้

เพื่อให้ได้มาซึ่งสมมติฐาน และวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้นโคคี้ดำเนินการวิจัย โดยโคคี้ทำการศึกษาดังวิธีการต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ เอทิลีน ออกไซด์ เท่าที่มีอยู่ในปัจจุบันและเลือกเอาวิธีที่เห็นว่าสะดวก ง่าย เหมาะแก่การนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการมากที่สุด และจากวิธีที่เลือกมานี้ โคคี้ทำการคิดค้น ปรับปรุงและแก้ไขสภาวะต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ เพื่อให้เหมาะสม สอดคล้องในการที่จะนำมาใช้วิเคราะห์ เอทิลีน ออกไซด์ โคคี้โดยถูกต้อง แม่นยำ เมื่อทำการทดลองจนแน่ใจว่า วิธีการที่ได้เลือกคิดค้น ปรับปรุงขึ้นมาใช้วิเคราะห์ เอทิลีน ออกไซด์ โคคี้ ถูกต้องจริง ๆ จึงทำการสูมตัวอย่างสายให้นำเกลือจากท้องตลาด โรงพยาบาล เพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณตกค้างของเอทิลีน ออกไซด์ เพื่อหาว่า ปริมาณของ เอทิลีน ออกไซด์ ที่วิเคราะห์ได้เทียบกับระดับความเป็นพิษที่ยอมรับได้ อยู่ในชั้นปลอดภัยแก่การนำมาใช้เพียงใด

ซึ่งจากการวิจัยนี้ จะทำให้โคคี้วิธีการวิเคราะห์ เอทิลีน ออกไซด์ ในสายพลาสติกที่ใช้ทางการแพทย์ ที่ง่าย สะดวก โคคี้ผลแม่นยำ ถูกต้อง แม่นยำ เหมาะแก่การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการธรรมดาทั่วไป ทั้งเครื่องมือ วัสดุ และสารเคมีที่ใช้ก็ทำได้ง่ายและยังเป็นวิธีรากฐานที่จะนำไปดัดแปลงวิเคราะห์หาปริมาณของ เอทิลีน ออกไซด์ ในสายพลาสติกประเภทอื่น ๆ โคคี้ เพียงแต่ดัดแปลงแก้ไขระยะเวลาที่ใช้ในการแยกเอทิลีน ออกไซด์ ออกจากสารตัวอย่างให้เหมาะสมเท่านั้น

นอกจากนี้ การสูมตัวอย่างสายให้นำเกลือในท้องตลาดมาทำการวิเคราะห์หาเอทิลีน ออกไซด์ที่ตกค้าง ก็เป็นทางหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นเตือนให้หน่วยงานที่มีส่วนรับผิดชอบเห็นความสำคัญในการที่ควรจะมีการหาปริมาณที่แน่นอนของเอทิลีน ออกไซด์ก่อนที่นำมาใช้ เพื่อให้แน่ใจในความปลอดภัยของคนไข้