

# เครื่องเซนเซอร์วัดของเสียในน้ำยาฟอกไต

## ...นวัตกรรมเพื่อสุขภาพยุค 4.0



ปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ป่วยโรคไตสูงถึง 8 ล้านคน ติดอันดับ 1 ใน 3 ของอาเซียน จำนวนผู้ป่วยโรคไตเพิ่มสูงขึ้นต่อเนื่อง จากพฤติกรรมการบริโภคและอาหารที่มีโซเดียมสูงและปัญหาสุขภาพ ผู้ป่วยและครอบครัวต้องเสียเวลา ค่าใช้จ่ายและสุขภาพในการฟอกไตเป็นเวลายาวนาน 4 ชม.ต่อครั้ง ชาวที่นำยินดี ทีมเมคเกอร์นักศึกษาคนรุ่นใหม่ สร้างนวัตกรรม เครื่องเซนเซอร์ตรวจวัดของเสียในน้ำยาฟอกไต คว่ารางวัลชนะเลิศ จากงาน KMITL Innovation Awards 2017 ถ้วยพระราชทานจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

รศ.ดร.คมสัน มาลีสี คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง(สจล.) กล่าวว่า ในการก้าวสู่ไทยแลนด์ 4.0 นวัตกรรม เครื่องเซนเซอร์ตรวจวัดของเสียในน้ำยาฟอกไต เป็นตัวอย่างผลงานด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Biomedical Engineering) ที่น่าชื่นชม ในการใช้องค์ความรู้เทคโนโลยีมาพัฒนาด้านสุขภาพสู่ยุค 4.0 โดยใช้พหุศาสตร์ทางวิศวกรรม ความรู้ทางการแพทย์ และวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ มาคิดค้นวิจัย ออกแบบ สร้างหรือพัฒนาซอฟต์แวร์และประดิษฐ์เครื่องมือให้การแพทย์ใช้ในการรักษาอย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ สามารถตอบโจทย์ที่ใช้งานได้จริง รวมถึงการศึกษาค้นคว้าเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่มีความซับซ้อน มาใช้อย่างสะดวก ง่ายตายขึ้น เพื่อเสริมสร้างประเทศไทยเป็นสังคมสุขภาพดีและรองรับสังคมสูงวัยในอนาคตอันใกล้

มาคุยกับ ทีม 4 เมคเกอร์นักศึกษาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) ประกอบด้วย ชุตติวัต ธนาภิบาลวงษา, จันทป์ปภา จันท์ครบ, วรปรัชญ์ ฤทธิ์คำรบ และณรรวี อัสวกิจธนานนท์ โดยมี ดร.เมทินี จรยาสุภาพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ใช้เวลาวิจัยพัฒนามากว่า 6 เดือน

ชุตติวัต ธนาภิบาลวงษา (อัน) หนุ่มนักศึกษาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. กล่าวถึงแรงบันดาลใจของทีมงานในการคิดค้นนวัตกรรมเครื่องเซนเซอร์ตรวจวัดของเสียในน้ำยาฟอกไต มาจากสังคมไทยกำลังมีปัญหาสุขภาพ คนไทยป่วยโรคไตเรื้อรังประมาณ 8 ล้านคน หรือประมาณ 17% ของประชากรไทย โดยครึ่งหนึ่งพบว่ามีมาจากโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง และพฤติกรรมการรับประทานอาหารรสเค็มมาก ๆ ซึ่งคนไทยบริโภคโซเดียมสูงเกินค่าที่กำหนดขององค์การอนามัยโลกถึง 2 เท่า หรือ 4,350 มิลลิกรัมต่อวัน หากผู้ป่วยเข้าสู่ระยะที่ 5 หรือ ระยะสุดท้ายต้องรักษาด้วยการล้างไตเพื่อชะลอการเสื่อมของไต ซึ่งปัจจุบันมีคนไข้ล้างไตประมาณ 7 หมื่นคน เป็นผู้ป่วยล้างไตรายใหม่ปีละ 7 - 8 พันราย ส่วนเปลี่ยนไตรักษาทำได้ปีละ 500 คน โรคไตยังเกิดในเด็กได้ด้วย เนื่องจากนิยมนทานของขบเคี้ยวและฟาสต์ฟู้ด อาหารญี่ปุ่น อาหารเกาหลี ที่อุดมไปด้วยความเค็ม

ปัจจุบันวิธีการฟอกไต มีอุปสรรคต่อประสิทธิภาพการรักษา ผู้ป่วยจะต้องเจาะเลือดเพื่อวัดค่าไตซึ่งจะทราบผลช้าและมีค่าใช้จ่ายสูง ความล่าช้าของข้อมูลทำให้เมื่อถึงเวลารักษาด้วยการฟอกไตอาจคลาดเคลื่อนหรือขาดประสิทธิผลด้วยข้อมูลที่ไม่แม่นยำทำให้ผู้ป่วยต้องใช้เวลาฟอกไตที่กำหนดยาวนานถึง 4 ชม. เราได้เห็นผู้ป่วยอื่นๆต้องรอดิวนานาน ขณะที่อุปกรณ์เครื่องฟอกไตในโรงพยาบาล มีจำนวนจำกัด

จันทป์ปภา จันท์ครบ (อาร์ม) สาวนักรศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. เครื่องเซนเซอร์ตรวจของเสียในน้ำยาฟอกไต ใช้วัดของเสียในน้ำยาฟอกไตที่ใช้แล้วแบบเรียลไทม์ โดยเราสนใจสาร 2 ตัวคือ ยูเรีย และ ครีเอตินิน มุ่งเน้นไปในคนไข้โรคไตที่ต้องทำการฟอกเลือดด้วยเครื่อง Hemodialysis Machine ในคนปกติสามารถขับของเสียออกมาทางปัสสาวะ แต่คนไข้โรคไตไม่สามารถขับออกมาได้ จึงต้องอาศัยเครื่องฟอกไตช่วยในการนำของเสียออกมาแทน เราวัดของเสีย 2 ตัวนี้เพื่อป้องกันคนไข้ที่กำลังฟอกเลือดเพียงพอแล้วหรือยัง ทำให้ทราบทันทีว่าต้องปรับเพิ่มหรือลดเวลาในการฟอกเลือดของคนไข้คนนั้นๆ หรือไม่ ช่วยลดการรักษาจากเดิมที่กำหนดไว้ที่ 4 – 5 ชั่วโมงต่อการรักษาครั้งหนึ่ง เช่น คนไข้ที่ดูแลตัวเองมาดี ของเสียในร่างกายน้อย การรักษาไม่จำเป็นต้องอยู่ยาวนาน 4 – 5 ชั่วโมง การตรวจวัดด้วยวิธีนี้จะไม่มีการสอดใส่อะไรเข้าไปในตัวคนไข้ เพราะเราได้ทำการวัดกับน้ำยาฟอกไตที่ใช้แล้วซึ่งมีของเสียที่เราสนใจอยู่ในนั้นด้วย

เครื่องมือวัดของเสียจากน้ำยาฟอกไตที่ใช้แล้ว ประกอบด้วย กล้องวงจรและไมโครคอนโทรลเลอร์ อีกส่วนหนึ่งเป็นอิเล็กทรอนิกส์ หรือ เซนเซอร์ โดยเป็นตัวให้แรงดันทางไฟฟ้ากับสารตัวอย่างเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาภายในและวัดค่ากระแสไฟฟ้าที่ได้จากการที่สารตัวอย่างทำปฏิกิริยา ซึ่งกระแสที่ได้จะมีความสัมพันธ์กับค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่าง

วรปรัชญ์ ฤทธิ์คาร์บ (ป้อม) หนึ่งในทีมงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ คุยให้ฟังถึง วิธีใช้งาน เครื่องวัดของเสียจากน้ำยาฟอกไตที่ใช้แล้ว โดยจะจุ่มอิเล็กทรอนิกส์ หรือ เซนเซอร์ ลงในสารที่ต้องการวัด โดยที่ขั้ว Working electrode (Green) จะถูกเคลือบด้วยสารพิเศษที่มีความจำเพาะเจาะจงกับยูเรียและครีเอตินิน ทำให้สามารถตรวจจับสารทั้งสองได้ การบ่งชี้ขึ้นในชั่วโมงแรกของการฟอกไตของเสียจะออกมาก เมื่อเวลาในการฟอกผ่านไป ถ้าของเสียที่ออกมาลดน้อยลงในระดับที่ยอมรับได้ก็จะทำการหยุดรักษาการฟอกเลือด ซึ่งเป็นการประหยัดทรัพยากร เช่น ตัวกรองจะสามารถใช้งานได้นานขึ้น เครื่องฟอกเลือดเครื่องหนึ่งสามารถใช้กับคนไข้ได้หลายคนมากขึ้น เพราะคนไข้แต่ละคนได้รับเวลาการรักษาที่เป็นจริงตามสภาวะที่แตกต่างของแต่ละคน ทั้งนี้หากเห็นผู้ป่วยคนอื่นหยุดการฟอกเลือดเร็ว อีกทั้งกระตุ้นให้คนไข้หันมาดูแลสุขภาพตัวเองให้ดีขึ้นเพื่อจะได้ใช้เวลาในการฟอกน้อยลงด้วยในครั้งต่อไป

ณรวี อัครวิจธนานนท์ (ณะ) สาวนักรศึกษาในทีมวิจัย ได้สรุปถึงประโยชน์ของนวัตกรรมนี้ว่า เครื่องเซนเซอร์ตรวจของเสียในน้ำยาฟอกไต เป็นอีกก้าวที่จะช่วยพัฒนาการรักษาพยาบาลผู้ป่วยโรคไตอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ประหยัดเวลาการฟอกไต เพิ่มคุณภาพชีวิตให้ผู้ป่วย เพราะแต่ละคนมีอาการ ปัญหาของโรคไม่เหมือนกัน บอกประสิทธิภาพการฟอกไตแบบเรียลไทม์ เพื่อที่แพทย์จะได้ปรับสูตรน้ำยาฟอกไตที่เหมาะสม และสามารถนำข้อมูลมา

ปรับการรักษาให้ตรงกับความเป็นจริงของแต่ละคน ทำให้สามารถประหยัดการใช้อุปกรณ์ฟอกไตและนำไปช่วยคนไข้รายอื่นได้อีก ตลอดจนป้องกันโรคแทรกซ้อน ที่อาจเกิดจากการเอาของเสียออกจากไตไม่หมดอีกด้วย หากมีภาคเอกชนและโรงพยาบาลให้การสนับสนุนก็จะทำให้นวัตกรรมนี้พัฒนาก้าวหน้าต่อเนื่องไป เพื่อประโยชน์สุขของคนไทยส่วนรวม