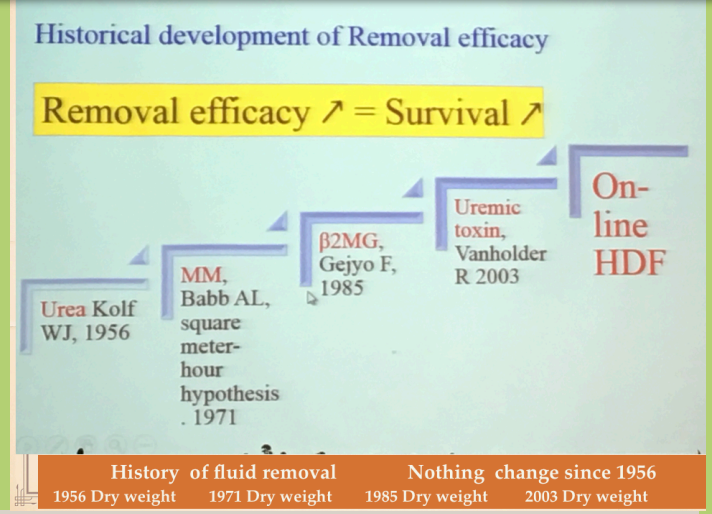


BIO IMPEDANCE ANALYSIS (BIA) for Dry weight assessment in Hemodialysis patients



หน่วยไตเทียมในกลุ่ม NDC group:
หน่วยไตเทียม โรงพยาบาลค่ายกาวิละ;
เชียงใหม่
หน่วยไตเทียม โรงพยาบาลจอมทอง;

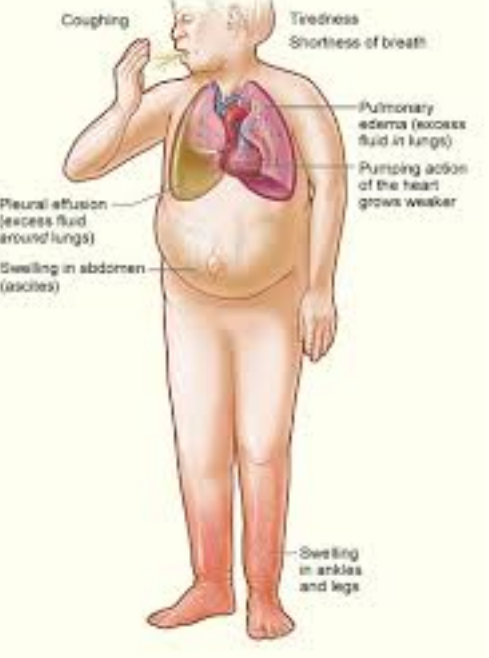
หน่วยไตเทียม คลินิก หมอเมืองงาเวชกรรม; ลำพูน
หน่วยไตเทียม ศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์
คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



BIA เป็นหลักการ วัดปริมาณน้ำใน ส่วนต่างๆของร่างกาย โดย อาศัย การส่งผ่านกระแสไฟฟ้าขนาด เล็ก(0.1 มิลลิแอมแปร์) ด้วยความถี่ ที่แตกต่างกัน เข้าสู่ร่างกาย แล้ว ตรวจวัดกระแสที่หายไป นำมาคำนวณกลับเป็น ปริมาณความต้านทานไฟฟ้า ของน้ำในส่วนต่างๆ ของร่างกาย ด้วยคุณสมบัติของ กระแสไฟฟ้า ความถี่สูงจะ สามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ ค่าอิมพีแดนซ์ ที่วัดได้จึงเป็นตัวแทนของ ปริมาณน้ำภายในเซลล์ ส่วนกระแส ไฟฟ้า ความถี่ต่ำจะวิ่งแทรกอยู่ภายนอกเซลล์ ค่าที่วัดได้จึงเป็นตัวแทน ของปริมาณน้ำที่อยู่ภายนอกเซลล์ ซึ่ง แบ่งเป็นสองส่วน คือ น้ำที่หล่อล่อม

เซลล์ (extra cellular fluid ECF) และ น้ำที่อยู่ใน กระแสเลือด (Intra vascular fluid) น้ำทั้งสามส่วนนี้มีบทบาท อย่างมากในผู้ป่วยไตวายที่กระบวน การขจัดน้ำส่วนเกินทำได้ยาก เนื่อง จากเนื้อไตส่วนดีเหลือน้อย เป็นสาเหตุของอาการบวม น้ำเกิน หรือ อาการเหนื่อยน้ำท่วมปอด โดยขั้นตอนสำคัญในการฟอกเลือด ล้างไต คือการประเมินสถานะน้ำ ส่วนเกินที่คั่งค้างในร่างกายจน ทำให้เกิดอาการน้ำเกินดังกล่าว กระบวนการฟอกเลือด (Hemodialysis) เป็นการ ขจัดของ เสีย หรือ ขยะ ในเลือด รวมถึง ขจัด น้ำส่วนเกิน และ ปรับดุลย์เกลือแร่

ออกแทน การทำงานของเนื้อไต ปกติ ซึ่งการประเมินปริมาณน้ำส่วน เกิน ใช้วิธีการ กะเอา โดยการ ค่อยๆดึงน้ำออกจากร่างกาย แล้ว สังเกต อาการ และการให้ปากคำ ของผู้ป่วยถึงอาการที่เกิดขึ้น ภาย หลังการฟอกเลือดแต่ละครั้ง ร่วมกับ อาการผิดปกติระหว่าง การฟอก เลือด เช่น ความดันโลหิตที่ลดลง ระหว่างการฟอกเลือด ก็แสดงถึง ปริมาณน้ำที่อาจดึงออกมากเกินไป ร่วมกับภาวะเหนื่อย หรือ อาการบวมของเนื้อเยื่ออ่อนๆ อันแสดง ภาวะน้ำที่เหลือน้ำมากเกินไป ก็ จะนำไปปรับแก้อัตราการดึงน้ำใน การฟอกเลือดครั้งต่อไป ซึ่งกระ



Cyclic GMP; การวัดสาร ANP (Atrial Natri Uremic peptide) ที่หากพบในระดับสูงจะแปลความว่าผู้ป่วยอยู่ในภาวะน้ำเกิน หรือมีน้ำในร่างกายมีมาก ควรต้องเพิ่มอัตราการขจัดน้ำออก หรือใช้การ ใช้เครื่อง อัลตราซาวด์วัด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของ Inferia Venacava ขณะหายใจเข้า และหายใจออก นำมาเข้าสู่สูตรคำนวณ หาปริมาณของเลือด หรือ Fluid ในร่างกาย ซึ่งทุกกรณี ล้วนยุ่งยาก ต้องอาศัยเทคนิคและเครื่องมือราคาแพง จึงไม่เป็นที่นิยม ไปมากกว่า Dry weight ที่ใช้กันมา

เนื่องจากในปัจจุบันเราให้ความสำคัญต่อคุณภาพการฟอกเลือด และคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย รวมถึงความยืนยาวของชีวิตผู้ป่วย เป็นที่ตั้ง เราจึงควรหันกลับมาหาวิธีการที่เป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้น มีตัวชี้วัดที่แม่นยำ อันจะนำมาซึ่งคุณภาพการฟอกเลือด และคุณภาพชีวิตที่ดีของคนไข้ของเราเพิ่มขึ้น

คุณค่าของเครื่อง BIA ในปัจจุบัน มีประโยชน์กว้างขวางมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวงการ ของนักออกกำลังกาย นักบริหารสัดส่วน ที่ให้ความสนใจในมวลกล้ามเนื้อ (BMI) ปริมาณไขมัน ไขมันที่จะต้องเผาผลาญออกไป จากร่างกาย

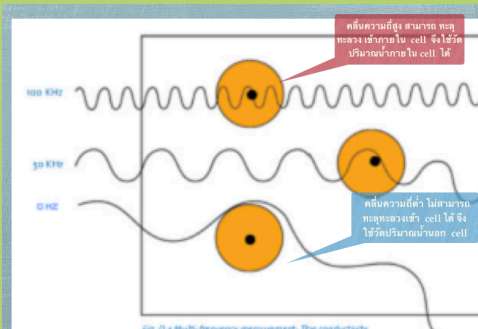
การแปลผลของ BIA

ค่าที่ได้จากการวัด BIA นำมา พล็อตกราฟ จะได้ค่าที่อยู่เหนือ และใต้ แกนค่าที่อยู่ใต้แกนสีเขียวแสดงถึงภาวะ Over hydration (ภาวะน้ำเกิน) ส่วนค่าที่อยู่เหนือแกนแสดงถึงภาวะ ขาดน้ำ (Dehydration) ส่วนค่าที่อ่านได้เหนือ และ ใต้แกนสีแดง แสดงถึงภาวะ Anabolic การสร้างกล้ามเนื้อ หรือภาวะอ้วน ส่วนค่าที่อ่านได้ใต้แกน สีแดง แสดงถึงภาวะ Malnutrition

ซึ่งค่าที่อ่านได้จากเครื่อง BIA เกิดจากการเปรียบเทียบ ในกลุ่มประชากรขนาดใหญ่ที่มี น้ำหนัก ส่วนสูง รอบเอว อายุ เพศ ที่อยู่

ในกลุ่มเดียวกัน จึงทำให้ค่าที่อ่านได้ มีแม่นยำ และมีความน่าเชื่อถือ สูง

ที่สำคัญอีกกรณีหนึ่งคือผลของ BIA แสดงปริมาณน้ำในร่างกายเป็นลักษณะที่เป็นช่วง แทนที่จะเป็นค่าเพียงค่าเดียวแบบการคำนวณปริมาณน้ำในร่างกายแบบใช้ Dry weight การแสดงปริมาณน้ำภายนอกเซลล์ในลักษณะ เป็นช่วง (Range) มีประโยชน์ อย่างมากในการนำไปใช้ในการคำนวณปริมาณน้ำส่วนเกินที่จะทำการฟอกเลือดออก เนื่องจากสามารถเลือกที่จะดึงน้ำออก มากหรือน้อยได้ตามอาการของผู้ป่วย ในกลุ่มที่มี Underlying disease เราสามารถเลือกคำนวณ ปริมาณน้ำน้อย



BIA Bioelectric Impedance Analysis

ไม่ได้เป็นกระบวนการวัดปริมาณน้ำในกายที่ใหม่มากมายนัก เคยมีการนำเข้ามาแนะนำ ในบ้านเราเมื่อ ประมาณ สิบกว่าปีก่อน ซึ่งน่าสนใจในเทคนิค แต่กลับไม่น่าสนใจเมื่อทราบราคาของเทคโนโลยีนี้ ราคาของเครื่อง BIA ในสมัยนั้นสูงเท่าราคาเครื่องฟอกเลือด รุ่นใหม่ๆ 1 ตัวคือประมาณ 400,000 บาท หลายหน่วยได้เทียม จึงให้ความสนใจน้อย เนื่องจากปัญหาการที่เครื่องได้เทียมในหน่วยยังไม่พอจะให้บริการ ผู้ป่วยยังรอบริการอยู่มากมาย

ในปัจจุบันราคาดังกล่าว เป็นราคาที่น่าจะพอสัมผัสได้ เมื่อได้เข้าใจถึงความ



สามารถและคุณประโยชน์ ที่เหนือกว่าการ คาดเตา หรือ กะเอา เหมือนสมัยก่อน

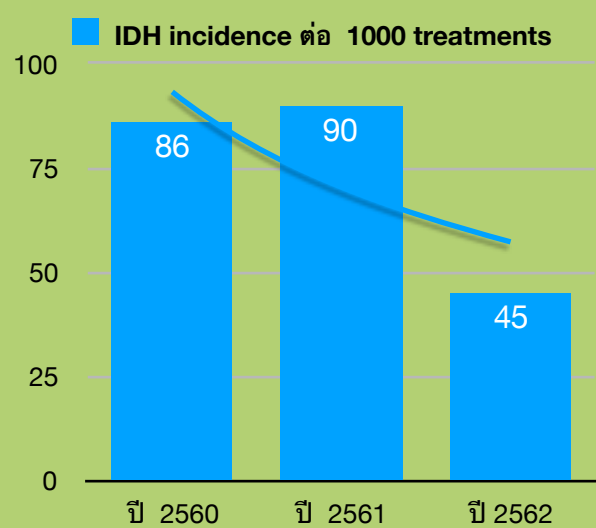
นับตั้งแต่ปี 1956 (พ.ศ.2499) อันเป็นยุคแรกๆ ของการรักษาภาวะไตวายโดยวิธีการฟอกเลือด (Hemodialysis) ก็มีการพัฒนา และ วิวัฒนาการ กระบวนการเครื่องมือเครื่องใช้ (โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Dialysis membrane) ในการฟอกเลือดมาตลอด โดยมุ่งเน้นคุณภาพ การขจัดของเสีย ตั้งแต่ โมเลกุลขนาดเล็ก เรื่อยขึ้นมาถึงขนาดกลาง และ ใหญ่ ซึ่งช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการรักษาโรค และ ยืด อายุ ของผู้ป่วยและคุณภาพชีวิตที่ดีได้อย่างมาก นับเป็น คุญูปการต่อผู้ป่วยโรคไตได้อย่างยิ่ง แต่สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งซึ่ง ในความเป็นจริง ก็สำคัญพอพอกันกับ การ ขจัดของเสียขนาดต่างๆ ออกไปจากเลือด คือการขจัดน้ำส่วนที่คั่งค้างในร่างกายผู้ป่วย ซึ่งมี พัฒนาการ ค่อนข้างน้อย และ ล่าช้าอย่างมาก จากภาพที่แสดงจะเห็นว่า ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1956 ถึงปัจจุบัน 2019 ยังใช้วิธีการประเมิน ปริมาณน้ำส่วนเกิน ด้วยวิธี การ ประเมิน Dry weight เช่นเดิม ไม่ เปลี่ยนแปลง สาเหตุเนื่องจากรวมการศึกษา ถึงวิธีการในการที่จะประเมิน ปริมาณน้ำส่วนเกินอยู่เหมือนกัน แต่เป็นวิธีการที่ ซับซ้อน ยุ่งยาก เข้าใจไม่ง่าย และ ที่สำคัญมีต้นทุนในการวัด และ แปลผล ค่อนข้างยาก ราคาแพง อาทิ การวัดปริมาณน้ำในร่างกาย โดยใช้สารกัมมันตรังสี Deuterium; มีการศึกษาหา สารประกอบทางชีวภาพต่างๆ ที่ถือเป็นตัวแทนของปริมาณน้ำในกาย เช่นการ วัด

ผลการศึกษานำเอา BIA มาประเมิน ปริมาณน้ำในร่างกาย ในหน่วยไตเทียม กลุ่ม NDC group ในเชียงใหม่ ระหว่าง เดือน กุมภาพันธ์ 2561 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ 2562

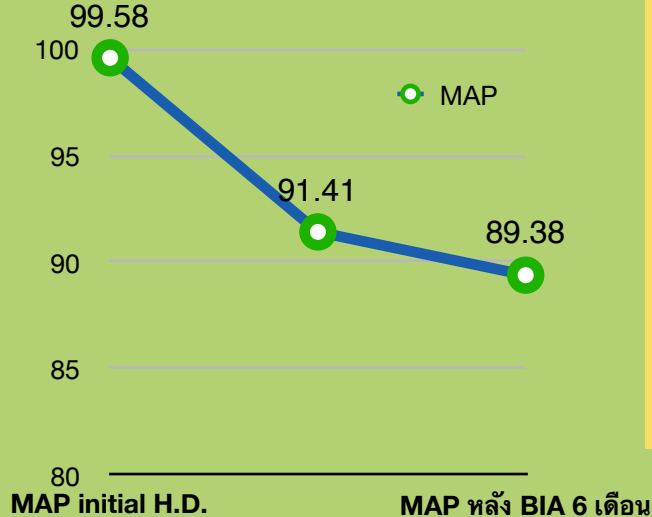
โดยเปรียบเทียบ

1. ปริมาณการดึงน้ำออกจากร่างกายผู้ป่วย คำนวณโดยใช้เครื่อง BIA รุ่น SEGA ของบริษัท เมดิทอป ประเทศไทย เปรียบเทียบกับการคำนวณโดยใช้ Dry weight
2. ความเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิต Mean arterial blood pressure (MAP) ก่อน และ หลังการใช้ BIA ในการประเมิน
3. ความพึงพอใจของผู้ป่วย เปรียบเทียบกับการใช้เครื่อง BIA
4. เปรียบเทียบ ระยะเวลา การเข้าช่วยเหลือ แก้ไขอาการของผู้ป่วยที่เกิด Intra dialysis hypotension โดยทีม พยาบาล จนกระทั่ง พ้นขีดอันตราย (Nursing time)
5. ความพึงพอใจของทีมพยาบาล หลังการ นำเครื่อง BIA มาใช้กับผู้ป่วย

การเกิด Intradialytic Hypotension ที่ลดลง

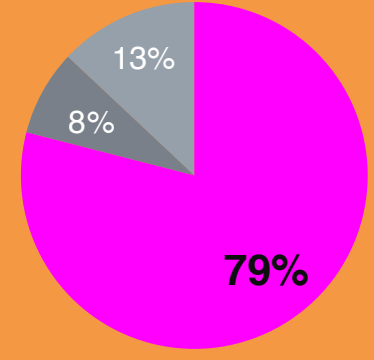


Mean arterial blood pressure ที่ลดลงหลังการใช้ BIA ในการประเมิน Dry weight



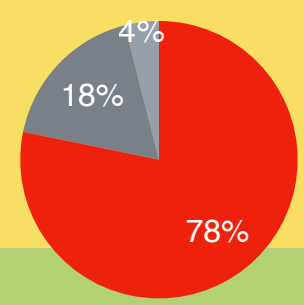
ความรู้สึกต่อการ รวบ ความดัน ระหว่างการฟอกเลือด หลังนำเครื่อง BIA มาใช้

- ผู้ป่วยรู้สึกดีขึ้นกว่าเดิม
- ไม่พบความเปลี่ยนแปลง
- อาการแย่กว่าเดิม

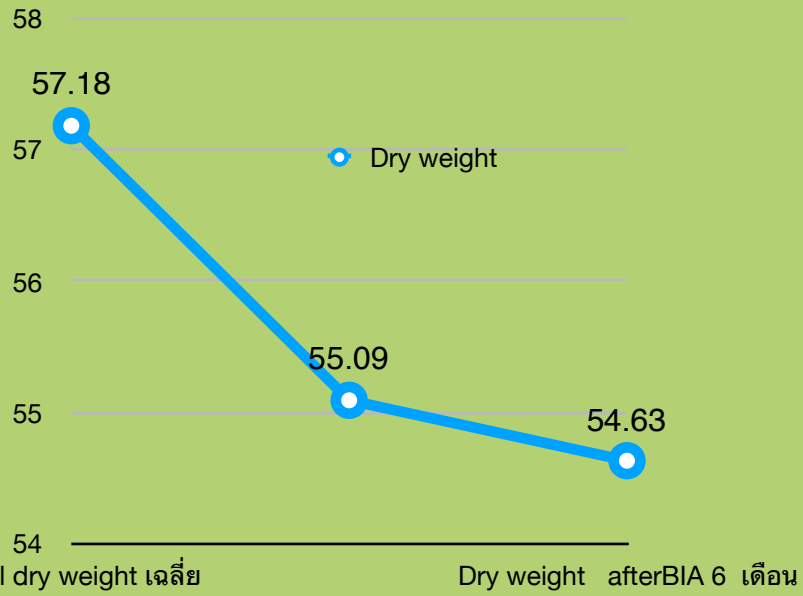


ความรู้สึกของผู้ป่วยต่ออาการเหนื่อยก่อน การฟอกเลือด หลังนำ BIA มาใช้

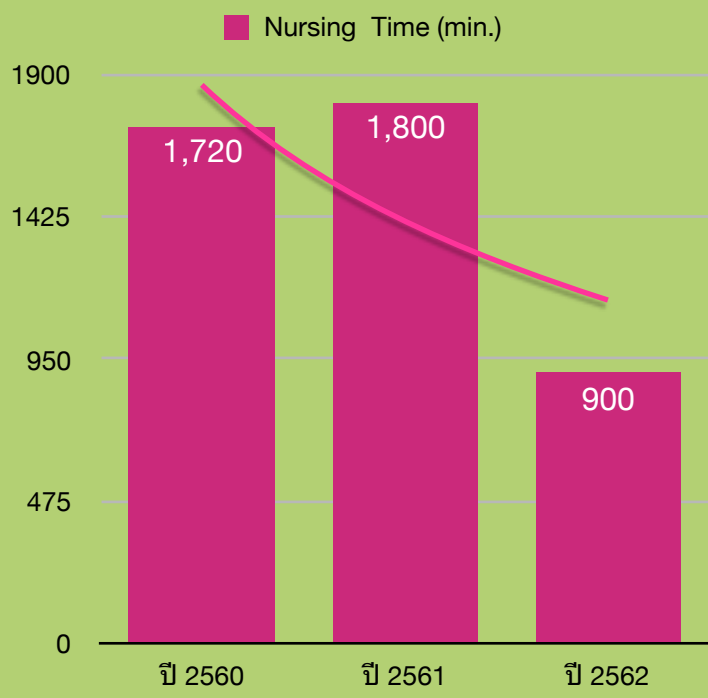
- ผู้ป่วยรู้สึกดีขึ้นกว่าเดิม
- ไม่พบความเปลี่ยนแปลง
- อาการแย่กว่าเดิม



แสดง แนวโน้ม Dry weight set ที่ลดลง หลังการใช้ BIA

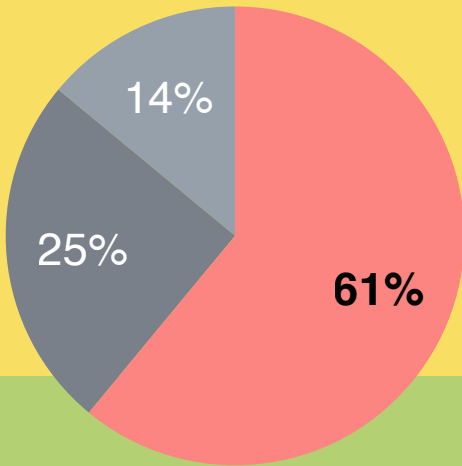


Nursing Time ที่ลดลง หลังการนำเครื่อง BIA มาใช้



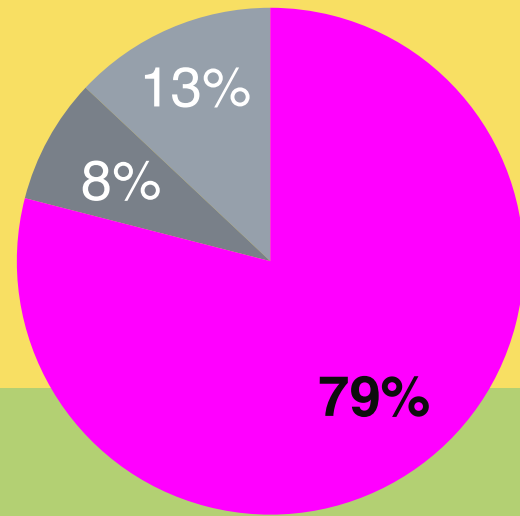
ความรู้สึกของผู้ป่วยต่อ อาการตะคริว ระหว่างการฟอกเลือด หลังใช้ เครื่อง BIA ประเมิน Dry weight ใหม่

- ผู้ป่วยรู้สึกดีขึ้นกว่าเดิม
- ไม่พบความเปลี่ยนแปลง
- อาการแย่กว่าเดิม



ความรู้สึกของผู้ป่วยต่ออาการรบกวน ระหว่างการฟอกเลือด หลังการใช้เครื่อง BIA

- ผู้ป่วยรู้สึกดีขึ้นกว่าเดิม
- ไม่พบความเปลี่ยนแปลง
- อาการแย่กว่าเดิม



สรุป

คุณประโยชน์ของการ ประเมินปริมาณน้ำในกายของผู้ป่วย ไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย ที่ถูกต้อง แม่นยำ ตั้งแต่วันแรกของการฟอกเลือด ก่อให้เกิดประโยชน์ หลายทาง อาทิ

1. ตัวผู้ป่วยเอง ได้ทราบ ปริมาณน้ำส่วนเกินในตัวของผู้ป่วยเอง อันจะเป็นแนวทางในการปฏิบัติตัว เช่นการควบคุมปริมาณน้ำขาเข้าสู่ร่างกาย จังหวะการเข้ารับการฟอกเลือดในจังหวะที่เหมาะสม
2. ลดภาวะแทรกซ้อน ขณะทำการฟอกเลือด เช่น อาการ ความดันโลหิตตก อาการรบกวน หน้ามืด เป็นลม
3. ลด อาการ ตะคริว
4. หรือแม้แต่ภาวะความดันโลหิตสูงขณะฟอกเลือด เนื่องจาก ภาวะของน้ำในร่างกายที่มีมากเกินไป จนทำให้หัวใจต้องทำงานหนัก
5. ยังช่วย การประเมินภาวะ ทูโปโซนา ภาวะ อ้วน ได้อีกแนวทางหนึ่งด้วย จากคุณสมบัติของเครื่อง
6. ช่วยให้ ทีม พยาบาล หรือ แม้แต่แพทย์เอง สามารถพูดคุย อธิบายปัญหา ภาวะ น้ำเกิน ความดันโลหิตสูง หรือ กรณี ความดันต่ำ รบกวน ได้ง่ายตาย โดยมีหลักฐานที่เป็นวิทยาศาสตร์ มีหลักฐาน รองรับ
6. ทำให้การทำงานง่าย และ มีความเป็นมืออาชีพมากขึ้น
7. เป็นการฟอกเลือด แนวใหม่ที่มุ่งเน้น คุณภาพการฟอกเลือด มุ่งเน้น การลด ปัญหาภาวะแทรกซ้อนที่จะเกิดกับผู้ป่วย ทำให้ ผู้ป่วยอายุยืนยาว อย่างมีคุณภาพ
8. สร้างความสุขใจให้กับทุกคน อาทิ ผู้ป่วย ญาติ ทีมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติ รวมถึงแพทย์ผู้รับผิดชอบ