

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

หน่วยไตเทียมในกลุ่ม NDC group:

หน่วยไตเทียม โรงพยาบาลค่ายกาวิละ; เชียงใหม่

หน่วยไตเทียม โรงพยาบาลจอมทอง;

หน่วยไตเทียม คลินิก เหมืองง่าเวชกรรม; ลำพูน

หน่วยไตเทียม ศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วิวัฒนาการ

ของ BIA



1960

Pass กระแสสลับ ปริมาณน้อยๆ เข้าสู่ร่างกาย แล้วสามารถวัดความต้านทานได้เรียก Impedance (ความต้านทานต่อกระแสสลับ)
: น้ำมาก กระแสผ่านได้ดี ค่า Impedance ต่ำ
: นำน้อย กระแสผ่านได้น้อย ค่า Impedance สูง
: กระแสความถี่สูง สามารถ ผ่านเข้าภายใน cell
: กระแสความถี่ต่ำ ผ่านได้เฉพาะ ภายนอก Cell



1969

พบความสัมพันธ์ ของ Whole body resistance กับ Total body water สามารถคำนวณ ปริมาณ น้ำ Extra cellular fluid Interstitial fluid และ Intracellular fluid



1970

America ผลิตเครื่อง Impedance meter เครื่องแรกในเชิงการค้า ใช้การส่งกระแส 50 KHz ความถี่เดียว ผ่าน electrode ที่แขน แล้ววัดกระแสที่ขา assume ว่าเป็น ปริมาตรน้ำที่วัดได้เป็น Total body water ซึ่งยังมีข้อผิดพลาดเคลื่อน



1980

ปรับแก้ความคลาดเคลื่อน โดย เสนอ Empirical equation ใช้ค่า constant อื่นมาช่วย เช่น เพศ ส่วนสูง อายุ
: $TBW=0.3777H_2+0.14 Wt-0.08Age+2.9$
gende + 4.65
แต่สุดท้าย สรุปว่า No equation were applicable to all



1990

เสนอ ให้ปรับปรุงเทคโนโลยี การวัด กระแส Technology improvement
1. Segmental Impedance measurement
2. Multi frequency method
3. มองมนุษย์มี 5 Cylinder



1996

Body composition analyzer

- มีเครื่องมือที่สามารถวัด
1. Extracell fluid
 2. Fat mass
 3. Fat free mass
 4. Muscle
 5. BMI



2000

New era

1. Segmental measurement
2. Multifrequency Analysis
3. 8 points Electrode

ทำให้สามารถวัด Body fluid ได้โดยตรงใน compartment ต่างๆได้ แม่นยำ เชื่อถือได้ 99 - 100 %

โดยไม่จำเป็นต้องอาศัย ตัวแปร อื่นๆเข้ามาช่วย

มีการใช้งานกว้างขวาง ใน กลุ่ม Nutritionist; กลุ่มเพาะกาย กลุ่มที่ใช้งานทางการแพทย์ สาขาต่างๆ นักวิจัย และ งาน

ในยุคแรกๆ ยังมองร่างกายมนุษย์เป็น รูปทรงกระบอก

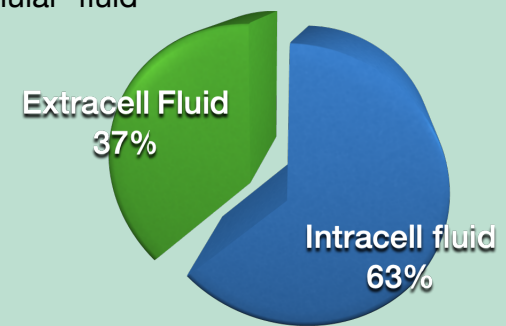
อันเดียว การคำนวณค่าความต้านทาน กระแสไฟฟ้า และความจุไฟฟ้า จึงค่อนข้างหยาบและมีข้อผิดพลาดสูง



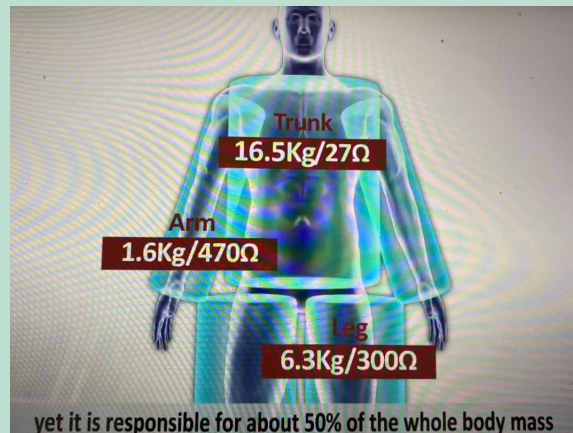
กระแสไฟฟ้า ความถี่ต่ำจะไม่สามารถผ่านเข้า Cell ได้ ใช้วัด Extracellular fluid (Intra vascular fluid + Interstitial Fluid)

ในขณะที่กระแสความถี่สูงสามารถ ทะลุทะลวงเข้าภายใน เซลล์ ค่าความต้านทานจึงเป็นตัวแทนของ น้ำภายใน เซลล์ Intracellular fluid

- Intracell fluid
- Extracell Fluid



ยุค 1990 เปลี่ยนการมองร่างกาย มนุษย์เป็น 5 cylinder ทำให้การคำนวณความต้านทานไฟฟ้า ซึ่งแตกต่างกันตามพื้นที่หน้าตัด และความยาวของแต่ละทรงกระบอก จึง คำนวณได้แม่นยำ มากขึ้น



ความสนใจในเทคโนโลยี ด้าน Body composition เพิ่มขึ้นอย่างมาก ตั้งแต่ปี 1981 จนถึงปัจจุบัน สืบเนื่องจากจำนวนแนวโน้มของ เอกสารการศึกษา เกี่ยวกับ BIA ที่มีการตีพิมพ์

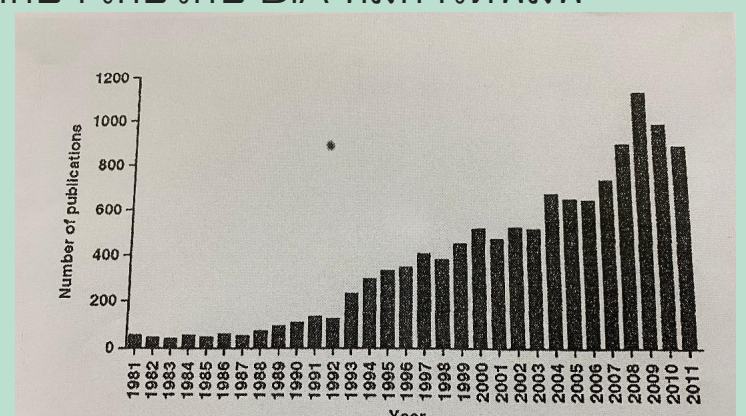


Figure 1. Approximate number of publications per year between 1981 and 2011 (PUBMED—search undertaken on 18 April 2012 using the search term 'bioelectrical impedance').