รายการอ้างอิง

1. Jack QJ, Ravindra LM. Assessment of dry weight in hemodialysis: An overview. **J Am Soc Nephrol** 1999; 10(2): 392-403.
2. Ishibe S, Peixoto AJ. Methods of assessment of volume status and intercompartmental fluid shifts in hemodialysis patients: implications in clinical practice. **Semin Dial** 2004; 17(1): 37-43.
3. Weil J, Lang RE, Suttmann H, Rumpf U, Bidlingmaier F, Gerzer R. Concomitant increase in plasma atrial natriuretic peptide and cyclic GMP in man during volume loading. **Klin Wochenschr** 1985 16; 63(24): 1265-8.
4. Mandelbaum A, Ritz E. Vena cava diameter measurement for estimate of dry weight in haemodialysis patients. **Nephrol Dial Transplant** 1996; 11 [Suppl 2]: 24-7.
5. Chang ST, Chen CC, Chen CL, Cheng HW, Chung CM, Yang TY. Changes of the cardiac architectures and functions for chronic hemodialysis patients with dry weight determined by echocardiography. **Blood Purif** 2004; 22(4): 351-9.
6. Hoffer EC, maedor CK, Simpson DC. Correlation of whole-body impedance with total body water volume. **J Appl Physiol** 1969 ; 27(4): 531-4.
7. Lukaski HC, Johnson PE, Bolonchuk WW, Lykken GI. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurement of the human body. Am J **Clin Nutr** 1985; 41(4): 810-7.
8. Tammy L, Robert FK, Dale AS, Rani G, David MS. Bioimpedance analysis of total body water in hemodialysis patients. **Kidney Int** 1994; 46:1438-42
9. Hoenich NA, Levin NW. Can technology solve the clinical problem of 'dry weight'? **Nephrol Dial Transplant** 2003; 18(4): 647-50.
10. Kouw PM, Olthof CG, Ter wee PM, Oe LP, Donker AJ,Schneider H, de Vries PM: Assessment of post-dialysis dry weight: an application of the conductivity measurement method. **Kidney Int** 1992; 41(2): 440-4.
11. Chen YC, Chen HH, Yeh JC, Chen SY. Adjusting dry weight by extracellular volume and body composition in hemodialysis patients. **Nephron** 2002 ; 92(1): 91-6.
12. Piccoli A. Identification of operational clues to dry weight prescription in hemodialysis using bioimpedance vector analysis. The Italian Hemodialysis-Bioelectrical Impedance Analysis (HD-BIA) Study Group. **Kidney Int** 1998; 53(4): 1036-43.
13. Thomasett A. Bio-slectrical properties of tissue impedance measurements. **Lyon Med** 1962;207:107-18

14. Madore F, Wuest M,Ethier JH. Nutritional evaluation of hemodialysis patients using an impedance index. **Clin Nephrol** 1994; 41(6): 377-82

15. Dumler F, Kilates C. Use of bioelectrical impedance techniques for monitoring nutritional status in patients on maintenance dialysis. **J Ren Nutr**. 2000;10(3): 116-24.

16. Kusher RF, Roxe DM. Bipedal bioelectrical impedance analysis reproducibly estimates total body water in hemodialysis patients. **Am J Kidney Dis** 2002; 39(1): 154-8.

17. Cooper BA, Aslani A, Ryan M, Zhu FY, Ibels LS, Allen BJ, Pollock CA. Comparing different methods of assessing body composition in end-stage renal failure. **Kidney Int**. 2000; 58(1): 408-16.

18. Oe B, De Fijter WM, De Fijter CW, Straver B, Oe PL, Stevens P, De Vries PM. Detection of hydration status by total body bioelectrical impedance analysis (BIA) in patients on hemodialysis. **Int J Artif Organs** 1997; 20(7): 371-4.

19. Cha K, Chertow GM, Gonzalez J, Lazarus M, Wilmore DW. multifrequency bioelectrical impedance estimates the distribution of body water. J **Appl Physiol** 1995: 79(4): 1316-9

20. Kyle UG, Bosaeusb I, De Lorenzoc AD, Deurenbergd P, Eliae M, Gomez JM, Heitmanng BL, Smithh LK, Melchiori JC, Pirlichj M, Scharfetterk H, Scholsl AM, Pichard C. Bioelectrical impedance analysis-part I: review of principles and methods. **Clinical Nutrition** 2004; 23: 1226–43.

21. Kusher RF. Bioelectrical impedance analysis: a review of principles and applications. **J Am Coll Nutri** 1992; 11(2): 199-209

22. Gudivaka R, Schoeller DA, Kushner RF, Bolt MJ. Single- and multifrequency models for bioelectrical impedance analysis of body water compartments. **J Appl Physiol** 1999; 87: 1087–96.

23. Woodrow G, Oldroyd B, Turney JH, Davies PS, Day JM, Smith MA. Measurement of total body water by bioelectrical impedance in chronic renal failure. **Eur J Clin Nutr** 1996; 50(10): 676-81.

24. Kushner RF, Kunigk A, Alspaugh M, Andronis PT, Leitch CA, Schoeller DA. Validation of bioelectrical-impedance analysis as a measurement of change in body composition in obesity. **Am J Clin Nutr** 1990; 52(2): 219-23.

25. Patel RV, Peterson EL, Silverman N, Zarowitz BJ. Estimation of total body and extracellular water in post-coronary artery bypass surgical patients using

single and multiple frequency bioimpedance. **Crit Care Med** 1996; 24: 1824–8.

26. Hannan WJ, Cowen SJ, Plester CE, Fearon KCH, de Beau A. Comparison of bio-impedance spectroscopy and multifrequency bio-impedance analysis for the assessment of extracellular and total body water in surgical patients. **Clin Sci** 1995; 89: 651–8.
27. Yokoi K, Lukaski HC, Uthus EO, Nielsen FH. Use of bioimpedance spectroscopy to estimate body water distribution in rats fed high dietary sulfur amino acids. J **Nutri** 2001;131: 1302-8
28. Matthie J, Zarowitz B, Lorenzo AD, Andreoli A, Katzarski K, Pan G, Withers P. Analytic assessment of the various bioimpedance methods used to estimate body water. **J Appl Physiol** 1998; 84(5): 1801-16
29. Piccoli A, Pastori G,Guizzo M, Rebeschini M, Naso A, Cascone C. Equivalence of information from single versus multiple frequency bioimpedance vector analysis in hemodialysis. **Kidney Int.** 2005; 67: 301-13
30. Van Marken Lichtenbelt WD, Snel YE, Brummer R-J, Koppeschaar HP. Deuterium and bromide dilution, and bioimpedance spectrometry independently show that growth hormone-deficient adults have an enlarged extracellular water compartment related to intracellular water. **J Clin Endocr Metab** 1997; 82: 907–11.
31. Zhu F, Schneditz D, Wang E, Martin K, Morris AT, Levin NW. Validation of changes in extracellular volume measured during hemodialysis using a segmental bioimpedance technique. **ASAIO J**. 1998; 44(5): M541-5.
32. Utter AC, Nieman DC, Ward AN, Butterworth DE. Use of the leg-to-leg bioelectrical impedance method in assessing body-composition change in obese women. **Am J Clin Nutr** 1999; 69: 603-7.
33. Zhu F, Sarkar S, Kaitwatcharachai C, Greenwood R, Ronco C, Levin NW. Methods and reproducibility of measurement of resistivity in the calf using regional bioimpedance analisis. **Blood Purif** 2003; 21:131-6.
34. Zhu F, Schneditz D, Levin NW. Sum of segmental bioimpedance analysis during ultrafiltration and hemodialysis reduces sensitivity to changes in body position. **Kidney Int** 1999; 56: 692–9.

35. Pietrobelli A, Formica C, Wang Z, Heymsfield SB. Dual-energy X-ray absorptiometry body composition model: review of physical concepts. **Am J Physiol** 1996; 271(6 Pt 1): E941-51.

36. Ellis KJ. Innovative non-or minimally-invasive technologies for monitoring health and nutritional status in mothers and young children. **J Nutri** 2001; 131: S1589-95.

37. Pace N, Rathbun EN. studies on body composition III: The body water and chemically combined nitrogen content in relation to fat content.. **T Biol Chem** 1945; 158: 685-91.

38. Guyton AC, Hall JE. The body fluid compartment: extracellular and intracellular fluid; interstitial fluid and edema. In Text book of medical physiology. Guyton AC, Hall JE, editor. 10th edition 2000. 264-78.

39. Eugenie CH, Kooman JP, Christiaans MH, Nieman FH, Van Kreel BK, Heidendal GA,Van Hooff JP. Body composition in renal transplant patients: bioimpedance analysis compared to isotpoe dilution, dual energy X-ray absorptiometry, and anthropometry, **J Am Soc Nephrol** 1999; 10: 1067-79.

40. Cooper BA, Aslani A, Ryan M, Zhu FY, Ibels LS, Allen BJ, Pollock CA. Comparing different methods of assessing body composition in end-stage renal failure. **Kidney Int**. 2000; 58(1): 408-16.

41. Dumler F. Best method for estimating urea volume of distribution: comparision of single pool variable volume kinetic modeling measurements with bioimpedance and anthropometric methods. **AsAIO J**. 2004; 50: 237-41.

42. Piccoli A, Rossi B, Pillon L, Bucciante G. Body fluid overload and bioelectrical impedance analysis in renal patients. **Miner Electrolyte Metab** 1996; 22(1-3): 76-8.

43. Chertow GM, Lazarus JM, Lew NL, Ma L, Lowrie EG. Bioimpedance norms for the hemodialysis population. **Kidney Int**. 1997 ; 52(6): 1617-21.

44. Sun SS, Chumlea WC, Heymsfield SB, Lukaski HC, Schoeller D, Friedl K. Development of bioelectrical impedance analysis prediction equations for body composition with the use of a multicomponent model for use in epidemiologic surveys. **Am J Clin Nutr**. 2003; 77(2): 331-40.

45. Kyle UG, Bosaeusb I, De Lorenzoc AD, Deurenbergd P, Eliae M, Gomez JM, Heitmanng BL, Smithh LK, Melchiori JC, Pirlichj M, Scharfetterk H, Scholsl AM, Pichard C. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. **Clinical Nutrition** 2004; 23: 1430-53.

46. Martinoli R, Mohamed El, Maiolo C, Cianci R, Denoth F, Salvadori S, Iacopino L. Total body water estimation using bioelectrical impedance: a meta-analysis of the data available in the literature. **Acta Diabetol**. 2003; 40 (Suppl 1): S203-6.

47. Piccoli A, Pillon L, Dumler F. Impedance vector distribution by sex, race, body mass index, and age in the United States: standard reference intervals as bivariate Z scores. **Nutrition** 2002; 18: 153–67.

48. Piccoli A, Pittoni G, Facco E, Favaro E, Pillon L. Relationship between central venous pressure and bioimpedance vector analysis in critically ill patients. **Crit Care Med** 2000; 28: 132–7.

49. Nescolarde L, Piccoli A, Roman A, Nunez A, Morales R, Tamayo J, Donate T, Rosell J. Bioelectrical impedance vector analysis in haemodialysis patients: relation between oedema and mortality. **Physiol Meas**. 2004; 25(5): 1271-80.

50. Piccoli A. Bioelectrical impedance vector distribution in peritoneal dialysis patients with different hydration status. **Kidney Int** 2004; 65:1050-63.

51. Guyton AC, Granger HJ, Taylor AE. Interstitial fluid pressure. **Physiol Rev** 1971; 51(3): 527-63.

52. Kushner RF, Peter MJM, Gudlvoka R. Use of bioelectrical impedance analysis measurement in the clinical management of patients undergoing dialysis. **Am J Nutri** 1996;64(suppl): S530-9.

53. Maggiore Q, Nigrelli S, Ciccarelli C, Grimaldi C, Rossi GA, Michelassi C. Nutritional and prognostic correlates of bioimpedance indexes in hemodialysis patients. **Kidney Int** 1996; 50: 2103–8.

54. Fein PA, Gundumalla G, Jorden A, Matza B, Chattopadhyay J, Avram MM. Usefulness of bioelectrical impedance analysis in monitoring nutrition status and survival of peritoneal dialysis patients. **Adv Perit Dial** 2002; 18: 195–9.

55. Bellizzi V, Terracciano V, Gaudiano G, Cianciaruso B, De Nicola L, Di Iorio B. Early changes of body composition detected by bioelectrical impedance analysis can predict survival in CRF. **J Am Soc Nephrol** 1998; 9: 140A.

56. Charra B, Laurent G, Chazot C, Calemard E, Terrat JC, Vanel T, Jean G, Ruffet M. Clinical assessment of dry weight. **Nephro Dial Transplant** 1996; 11(suppl)2: S16-9.

57. De Zeeuw D, Janssen WM, de Jong PE. Atrial natriuretic factor: its (patho) physiological significance in humans. **Kidney Int** 1992; 41: 1115–1133.

58. Haug C, Metzele A, Steffgen J, Grunert A. Changes in brain natriuretic peptide and atrial natriuretic peptide plasma concentrations during hemodialysis in patients with chronic renal failure. **Horm Metab Res**. 1994; 26(5): 246-9.

59. Kojima S, Inoue I, Hirata Y, Kimura G, Saito F, Kawano Y, Satani M, Ito K, Omae T. Plasma concentrations of immunoreactive atrial natriuretic polypepetide in patients on haemodialysis. **Nephron** 1987; 46: 45–48.

60. Wann GL, Tsai CS, Lin SH, Huang WD, Chu P, Chen GS, Lin YF. Prediction of dry weight through changes in blood volume and plasma cyclic 3',5'-guanosine monophosphate in patients under maintenance hemodialysis. **ASAIO J.** 1998; 44(5): M569-73.

61. Cheriex EC, Leunissen KM, Janssen JH, Mooy JM, van Hooff JP. Echography of the inferior vena cava is a simple and reliable tool for estimation of "dry weight" in haemodialysis patients. **Nephrol Dial Transplant** 1989; 4: 563–568.

62. Kouw PM, Kooman JP, Cheriex EC, Olthof CG, deVries PM, Leunissen KM. Assessment of postdialysis dry weight: A comparison of techniques. J **Am Soc Nephrol** 1993; 4: 98–104.

63. Ando Y, Yanagiba S, Asano Y. The inferior vena cava diameter as a marker of dry weight in chronic hemodialyzed patients. **Artif Organs** 1995; 19(12): 1237-42.

64. Barth C, Boer W, Garzoni D, Kuenzi T, Ries W, Schaefer R, Schneditz D, Tsobanelis T, van der Sande F, Wojke R, Schilling H, Passlick-Deetjen J. Characteristics of hypotension-prone haemodialysis patients: is there a critical relative blood volume? **Nephrol Dial Transplant**. 2003; 18(7): 1353-60.

65. Steuer RR, Harris DH, Conis JM. A new optical technique for monitoring hematocrit and circulating blood volume: Its application in renal dialysis. **Dial Transplant** 1993; 22: 260–5.

66. Rodriguez HJ, Domenici R, Diroll A, Goykhman I. Assessment of dry weight by monitoring changes in blood volume during hemodialysis using Crit-Line. **Kidney Int** 2005; 68(2): 854-61.

67. Bauer JH, Brooks CS. Body fluid composition in chronic renal failure. **Clin Nephrol** 1981; 16(3): 114-8.

68. Di Iorio BR, Scalfi L, Terracciano V, Bellizzi V. A systematic evaluation of bioelectrical impedance measurement after hemodialysis session. **Kidney Int** 2004; 65(6): 2435-40.

69. Guida B, De Nicola L, Trio R, Pecoraro P, Iodice C, Memoli B. Comparison of vector and conventional bioelectrical impedance analysis in the optimal dry weight prescription in hemodialysis. **Am J Nephrol** 2000; 20(4): 311-8.

70. Bosy-Westphal A, Danielzik S, Dorhofer RP, Piccoli A, Muller MJ. Patterns of bioelectrical impedance vector distribution by body mass index and age: implications for body-composition analysis. **Am J Clin Nutr** 2005; 82(1): 60-8.

71. Kouw PM, Olthof CG, ter Wee PM, Oe LP, Donker AJ, Schneider H, de Vries PM. Assessment of post-dialysis dry weight: an application of the conductivity measurement method. **Kidney Int**. 1992; 41(2): 440-4.

72. De Palma JR, Pittard JD. Body Water–Body Weight (Part I). **Dial Transplant** 2001;10: 699-704.

73. Chen YC, Chen HH, Yeh JC, Chen SY. Adjusting dry weight by extracellular volume and body composition in hemodialysis patients. **Nephron** 2002; 92(1): 91-6.

74. Spiegel DM, Bashir K, Fisch B. Bioimpedance resistance ratios for the evaluation of dry weight in hemodialysis. **Clin Nephrol** 2000; 53(2): 108-14.

75. Chamney PW, Kramer M, Rode C, Kleinekofort W, Wizemann V. A new technique for establishing dry weight in hemodialysis patients via whole body bioimpedance. **Kidney Int** 2002; 61(6): 2250-8.

76. Zhu F, Kuhlmann MK, Sarkar S, Kaitwatcharachai C, Khilnani R, Leonard EF, Greenwood R, Levin NW. Adjustment of dry weight in hemodialysis patients using intradialytic continuous multifrequency bioimpedance of the calf. **Int J Artif Organs** 2004; 27(2): 104-9.

77. Pillon L, Piccoli A, Lowrie EG, Lazarus JM, Chertow GM. Vector length as a proxy for the adequacy of ultrafiltration in hemodialysis. **Kidney Int**. 2004; 66 (3); 1266–1271.

ภาคผนวก

ข้อมูลของผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษา

ผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนรายที่1 เพศหญิง อายุ 35 ปี ส่วนสูง 155 ซม. ไม่ทราบสาเหตุไตวายเรื้อรัง ได้รับการฟอกเลือดนาน 5 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือดในครั้งก่อนหน้า

- ประเมินครั้งที่1

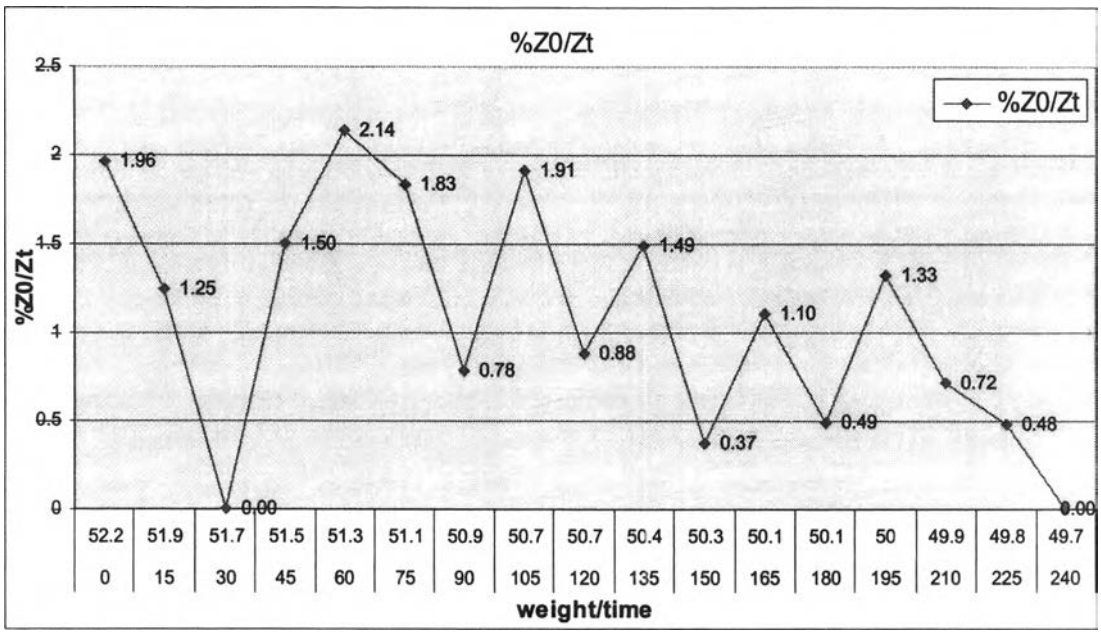
ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 50 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 49.7 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.5 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 110 มิลลิเมตรปรอท ใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 1 ชนิด
การฟอกเลือดครั้งนั้นไม่มีภาวะแทรกซ้อน
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

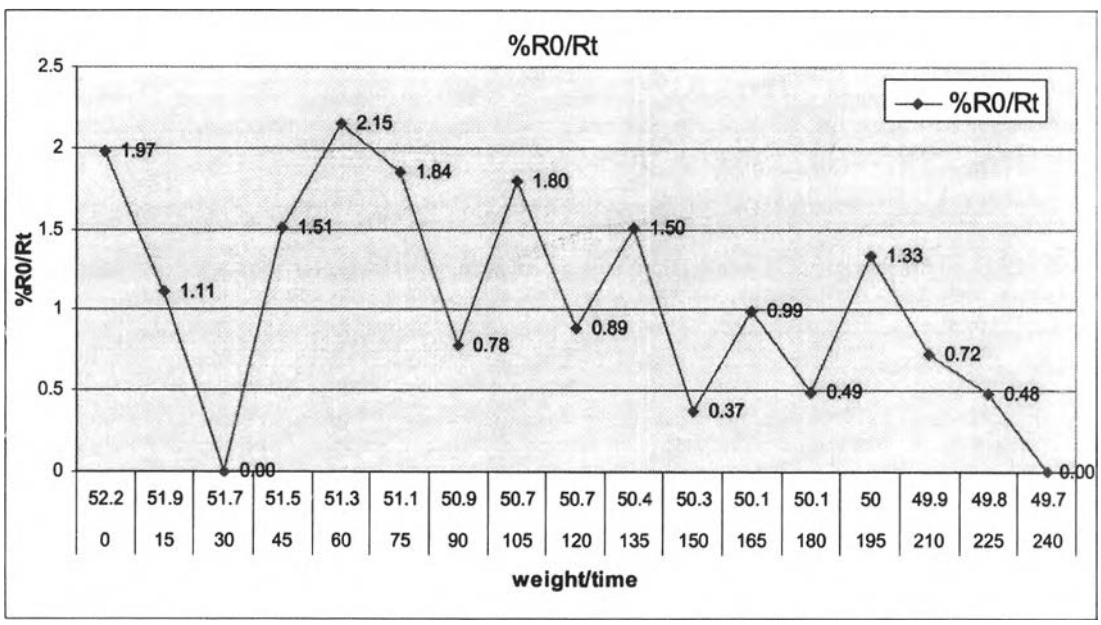
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	52.2	699	1	1.963534	696	1	1.971831
15	51.9	713	0.980365	1.246537	710	0.980282	1.114206
30	51.7	722	0.968144	0	718	0.969359	0
45	51.5	722	0.968144	1.500682	718	0.969359	1.508916
60	51.3	733	0.953615	2.136182	729	0.954733	2.147651
75	51.1	749	0.933244	1.834862	745	0.934228	1.844532
90	50.9	763	0.916121	0.780234	759	0.916996	0.784314
105	50.7	769	0.908973	1.913265	765	0.909804	1.797176
120	50.7	784	0.891582	0.884956	779	0.893453	0.890585
135	50.4	791	0.883692	1.494396	786	0.885496	1.503759
150	50.3	803	0.870486	0.372208	798	0.87218	0.374532
165	50.1	806	0.867246	1.104294	801	0.868914	0.988875
180	50.1	815	0.857669	0.4884	809	0.860321	0.492005
195	50	819	0.85348	1.325301	813	0.856089	1.334951
210	49.9	830	0.842169	0.717703	824	0.84466	0.722892
225	49.8	836	0.836124	0.47619	830	0.838554	0.479616
240	49.7	840	0.832143	100	834	0.834532	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 210 และ 225 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าร้อยละ 1 ในการวัด 2 ครั้งติด คือน้ำหนักแห้งตามวิธีประเมินด้วย เครื่อง bioelectrical impedance ที่ 49.8 แต่ผู้ป่วยไม่มีอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังลดน้ำหนักแห้งในการฟอกเลือดครั้งต่อไป และประเมินความเปลี่ยนแปลง bioelectrical impedance

- ประเมินครั้งที่2

ข้อมูลทั่วไป กำหนดให้ลดน้ำหนักแห้งเดิม 0.5 กิโลกรัมจากน้ำหนักตัวหลังฟอกเลือดครั้งก่อนหน้า เหลือ 49.0 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 48.7 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.4 กิโลกรัม การฟอกเลือดครั้งนี้มีภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ ผู้ป่วยเป็นตะคริวในนาทีที่ 240

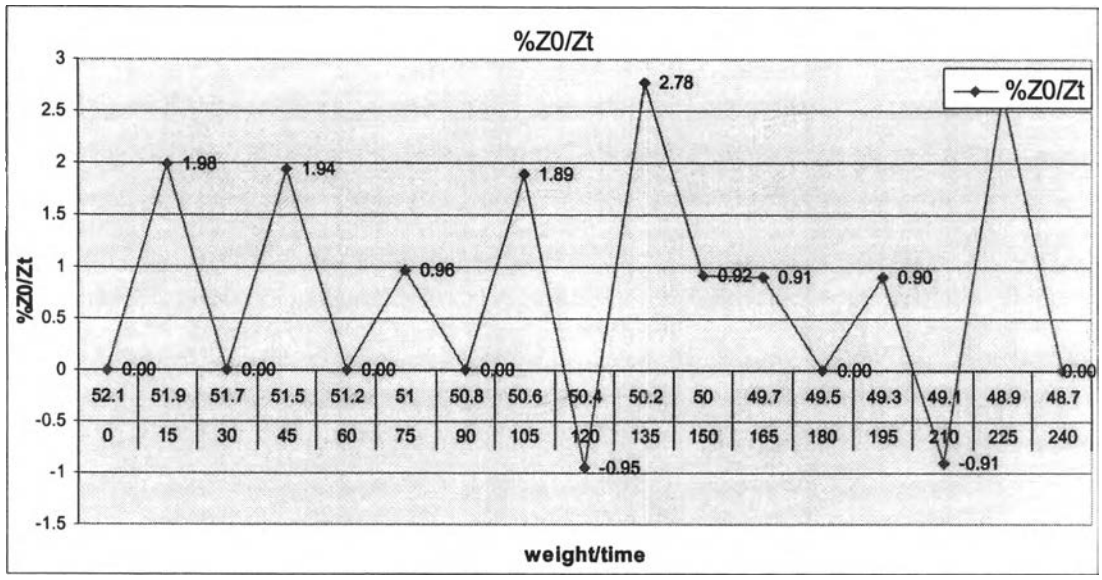
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

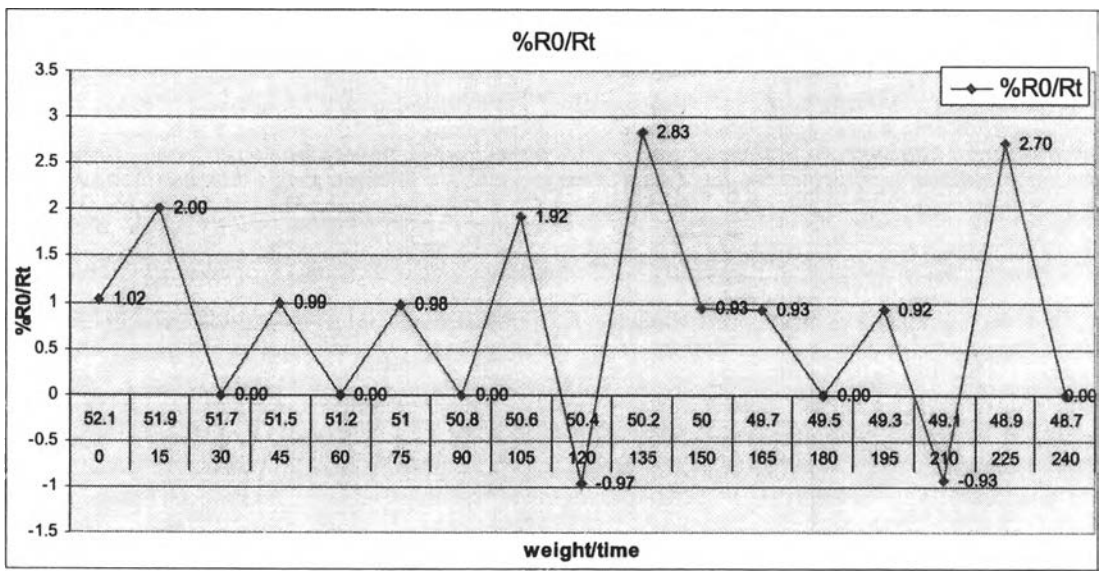
time	WEIGHT (IMP [Z]		ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	52.1	99	1	0	97	1	1.020408
15	51.9	99	1	1.980198	98	0.989796	2
30	51.7	101	0.980198	0	100	0.97	0
45	51.5	101	0.980198	1.941748	100	0.97	0.990099
60	51.2	103	0.961165	0	101	0.960396	0
75	51	103	0.961165	0.961538	101	0.960396	0.980392
90	50.8	104	0.951923	0	102	0.95098	0
105	50.6	104	0.951923	1.886792	102	0.95098	1.923077
120	50.4	106	0.933962	-0.95238	104	0.932692	-0.97087
135	50.2	105	0.942857	2.777778	103	0.941748	2.830189
150	50	108	0.916667	0.917431	106	0.915094	0.934579
165	49.7	109	0.908257	0.909091	107	0.906542	0.925926
180	49.5	110	0.9	0	108	0.898148	0
195	49.3	110	0.9	0.900901	108	0.898148	0.917431
210	49.1	111	0.891892	-0.90909	109	0.889908	-0.92593
225	48.9	110	0.9	2.654867	108	0.898148	2.702703
240	48.7	113	0.876106	#REF!	111	0.873874	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 150 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอดการฟอกเลือดและเกิดตะคริวที่นาที 240 แสดงว่าน้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 48.7 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิตณ ที่พักอาศัย 92 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยไม่ได้ใช้ยาควบคุมความดันโลหิต

ผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนรายที่ 2 เพศหญิง อายุ 75 ปี ส่วนสูง 150 ซม. ไม่ทราบสาเหตุไตวายเรื้อรัง ได้รับการฟอกเลือดนาน 4 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือดในครั้งก่อนหน้า

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 42.2 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 100 มิลลิเมตรปรอท ใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 4 ชนิด
การฟอกเลือดครั้งนั้นไม่มีภาวะแทรกซ้อน

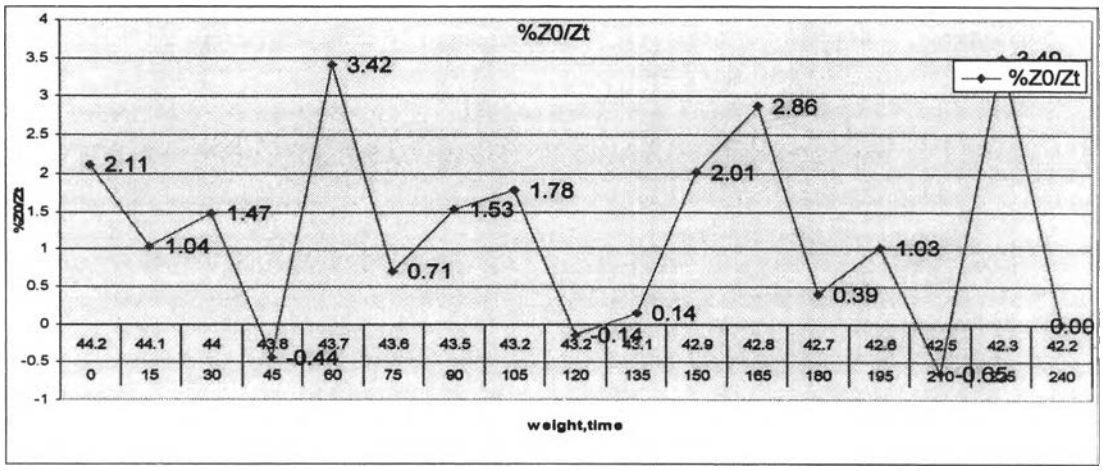
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

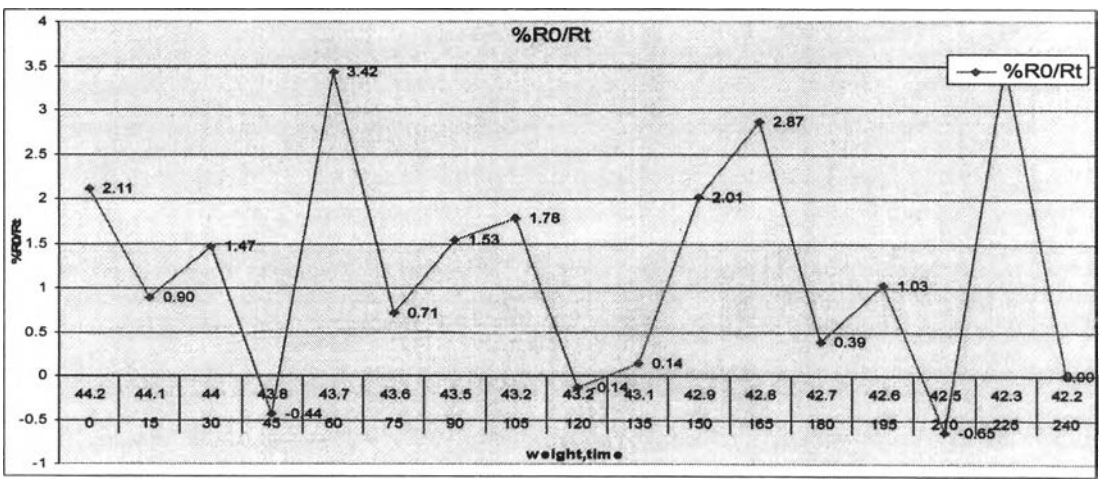
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	44.2	650	1	2.108434	650	1	2.108434
15	44.1	664	0.978916	1.043219	664	0.978916	0.895522
30	44	671	0.968703	1.468429	670	0.970149	1.470588
45	43.8	681	0.954479	-0.44248	680	0.955882	-0.44313
60	43.7	678	0.958702	3.418803	677	0.960118	3.42368
75	43.6	702	0.925926	0.707214	701	0.927247	0.708215
90	43.5	707	0.919378	1.532033	706	0.92068	1.53417
105	43.2	718	0.905292	1.778386	717	0.906555	1.780822
120	43.2	731	0.889193	-0.13699	730	0.890411	-0.13717
135	43.1	730	0.890411	0.136799	729	0.891632	0.136986
150	42.9	731	0.889193	2.010724	730	0.890411	2.013423
165	42.8	746	0.871314	2.864583	745	0.872483	2.868318
180	42.7	768	0.846354	0.389105	767	0.847458	0.38961
195	42.6	771	0.843061	1.026958	770	0.844156	1.028278
210	42.5	779	0.834403	-0.64599	778	0.835476	-0.64683
225	42.3	774	0.839793	3.491272	773	0.84088	3.49563
240	42.2	802	0.810474	100	801	0.811486	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



ไม่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ตลอดการฟอกเลือด และไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก

- ประเมินครั้งที่ 2

ลดน้ำหนักแห้งเดิม 0.5 กิโลกรัม เหลือ 41.7 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2 กิโลกรัม ผู้ป่วยเป็นตะคริวในนาทีที่ 225 ทำให้ต้องหยุดการขจัดน้ำ น้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกที่ 41.8

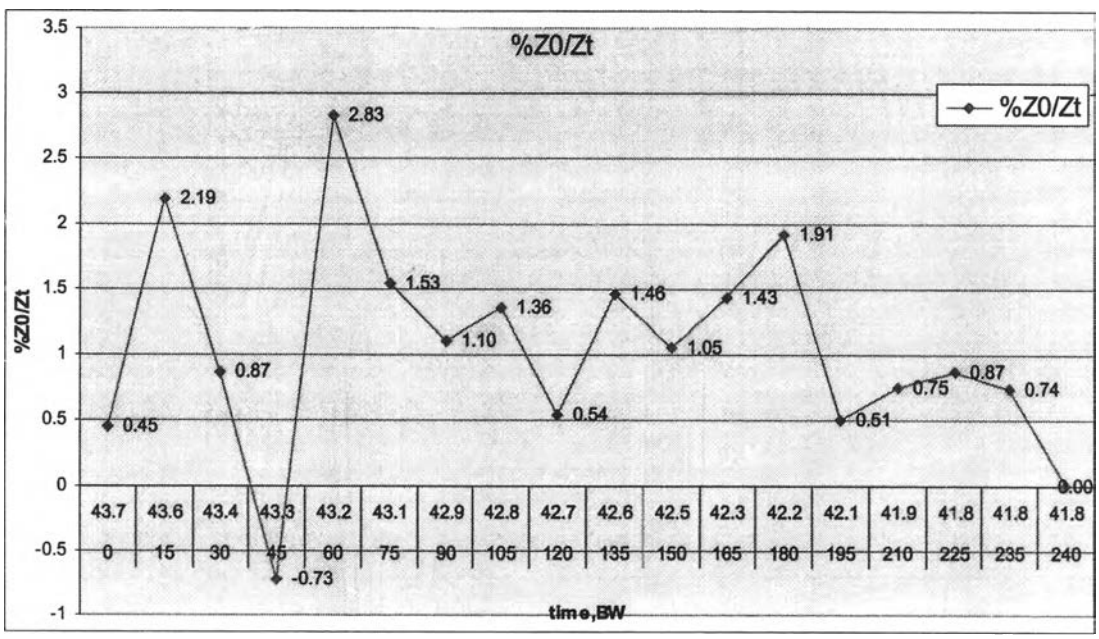
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

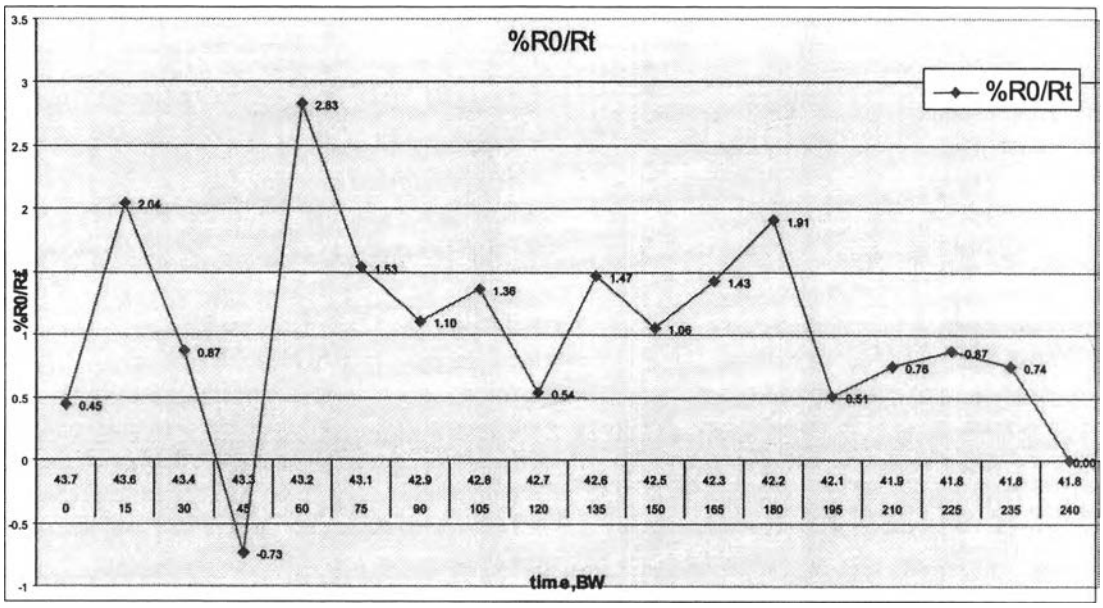
time	WEIGHT (I	IMP [Z]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	43.7	668	1	0.447094	668	1	0.447094
15	43.6	671	0.995529	2.186589	671	0.995529	2.043796
30	43.4	686	0.973761	0.867052	685	0.975182	0.868307
45	43.3	692	0.965318	-0.7278	691	0.966715	-0.72886
60	43.2	687	0.972344	2.828854	686	0.973761	2.832861
75	43.1	707	0.944837	1.532033	706	0.946176	1.53417
90	42.9	718	0.930362	1.101928	717	0.93166	1.103448
105	42.8	726	0.92011	1.358696	725	0.921379	1.360544
120	42.7	736	0.907609	0.540541	735	0.908844	0.541272
135	42.6	740	0.902703	1.464714	739	0.903924	1.466667
150	42.5	751	0.889481	1.054018	750	0.890667	1.055409
165	42.3	759	0.880105	1.428571	758	0.881266	1.430429
180	42.2	770	0.867532	1.910828	769	0.868661	1.913265
195	42.1	785	0.850955	0.506971	784	0.852041	0.507614
210	41.9	789	0.846641	0.754717	788	0.847716	0.755668
225	41.8	795	0.840252	0.872818	794	0.84131	0.873908
235	41.8	802	0.832918	0.742574	801	0.833958	0.743494
240	41.8	808	0.826733	100	807	0.827757	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 195 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 41.9 กิโลกรัม การฟอกเลือดและเกิดตะคริวที่นาที 225 แสดงว่าน้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 41.8 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 80 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 3 ชนิด

ผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนรายที่ 3 เพศหญิง อายุ 63 ปี ส่วนสูง 153 ซม. ไตวายเรื้อรังจากภาวะทางเดินปัสสาวะอุดตันเรื้อรัง ได้รับการฟอกเลือดนาน 2 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือดในครั้งก่อนหน้า

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 50 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 1.8 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 49.5 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 110 มิลลิเมตรปรอท ใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 2 ชนิดคือ
การฟอกเลือดครั้งนั้นไม่มีภาวะแทรกซ้อน

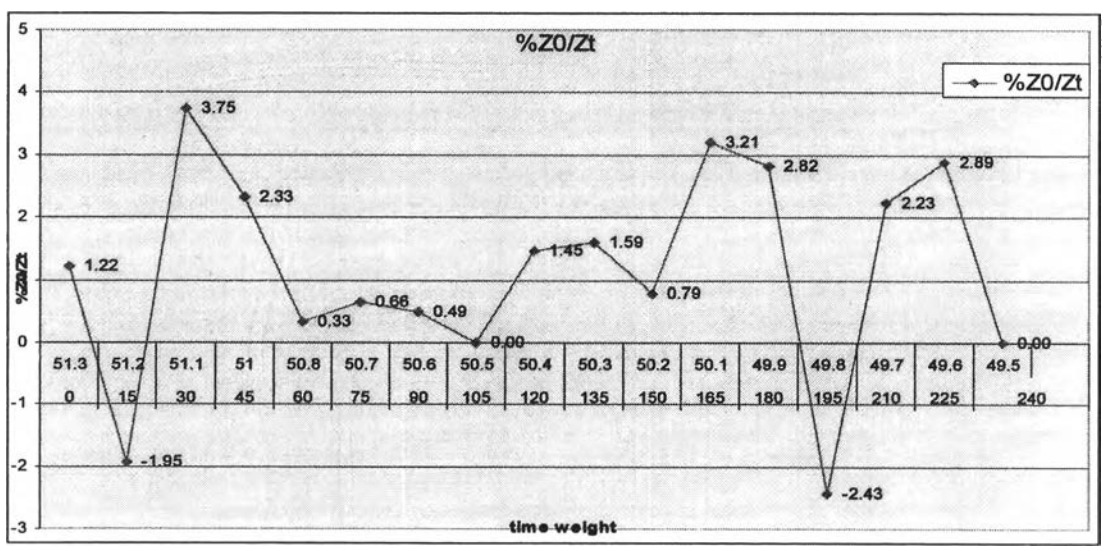
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

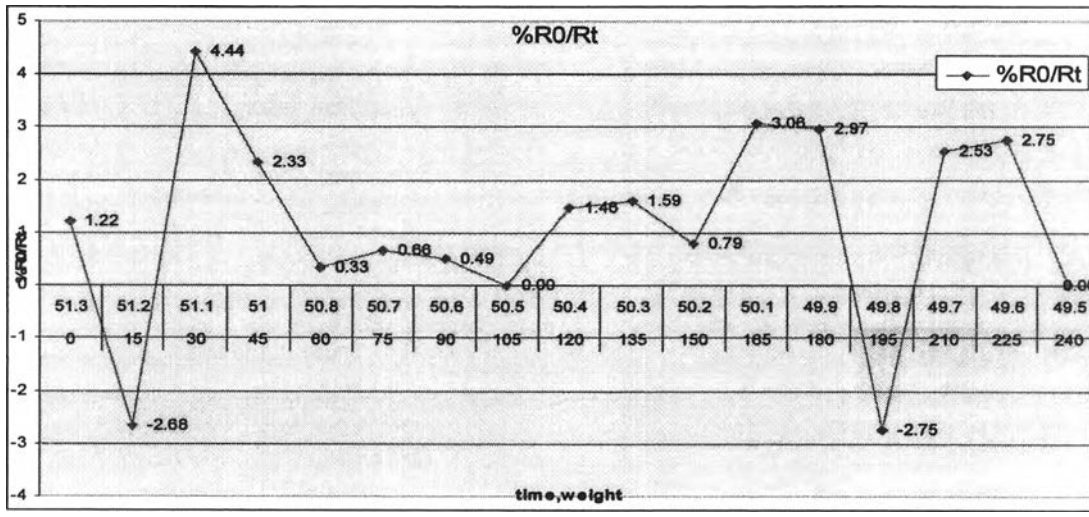
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	51.3	569	1	1.215278	568	1	1.217391
15	51.2	576	0.987847	-1.9469	575	0.987826	-2.67857
30	51.1	565	1.00708	3.747871	560	1.014286	4.43686
45	51	587	0.969336	2.329451	586	0.969283	2.333333
60	50.8	601	0.946755	0.331675	600	0.946667	0.332226
75	50.7	603	0.943615	0.658979	602	0.943522	0.660066
90	50.6	607	0.937397	0.491803	606	0.937294	0.492611
105	50.5	610	0.932787	0	609	0.932677	0
120	50.4	610	0.932787	1.453958	609	0.932677	1.456311
135	50.3	619	0.919225	1.589825	618	0.919094	1.592357
150	50.2	629	0.90461	0.788644	628	0.904459	0.789889
165	50.1	634	0.897476	3.206107	633	0.897314	3.062787
180	49.9	655	0.868702	2.818991	653	0.869832	2.971768
195	49.8	674	0.844214	-2.43161	673	0.843982	-2.74809
210	49.7	658	0.864742	2.228826	655	0.867176	2.529762
225	49.6	673	0.845468	2.886003	672	0.845238	2.749638
240	49.5	693	0.821068	100	691	0.821997	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



ไม่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ตลอดการฟอกเลือด และไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก

- ประเมินครั้งที่ 2

ลดน้ำหนักแห้งเดิม 0.5 กิโลกรัม จากน้ำหนักตัวหลังฟอกเลือดครั้งก่อนหน้าเหลือ 48.5 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 1.6 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักผู้ป่วยเหลือ 48 กิโลกรัม ผู้ป่วยเป็นตะคริวในนาทีที่ 240 น้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกที่ 48 กิโลกรัม

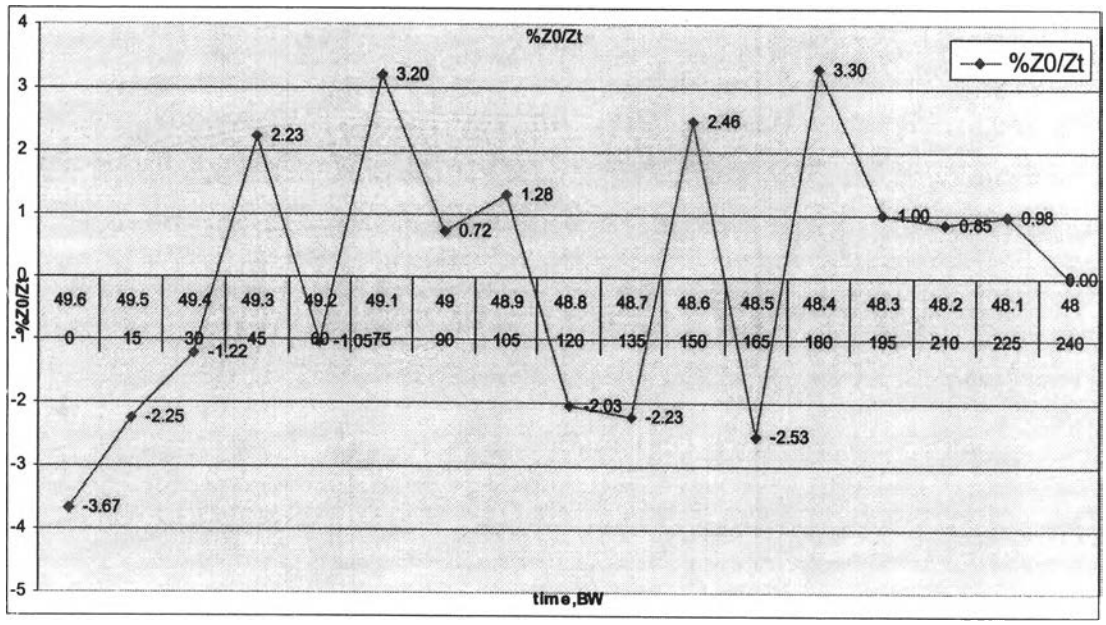
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

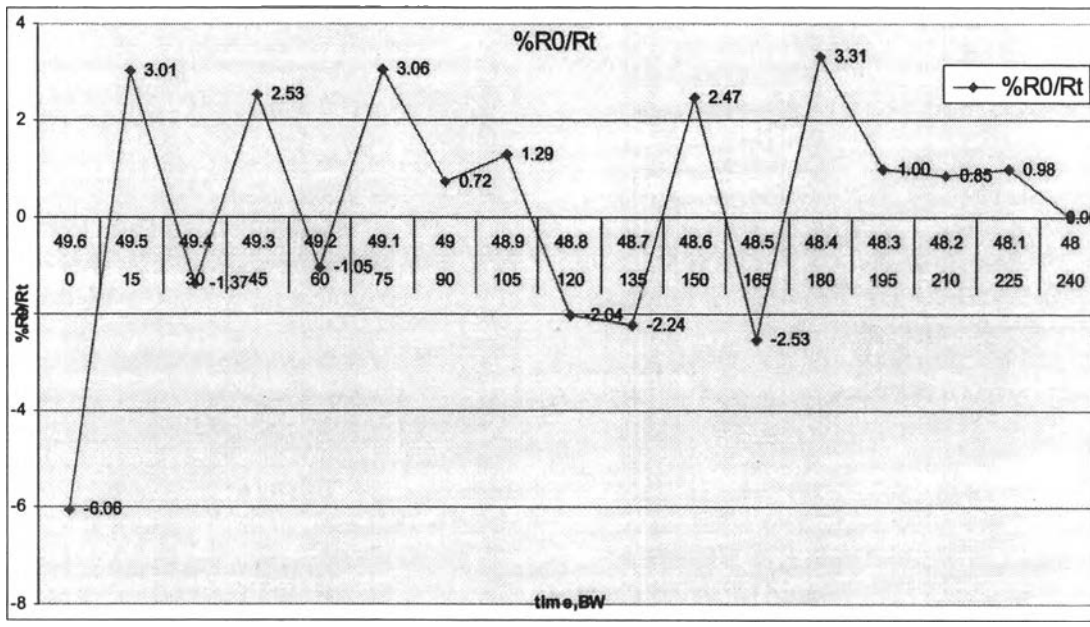
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	49.6	706	1	-3.67107	683	1	-6.0559
15	49.5	681	1.036711	-2.25225	644	1.060559	3.012048
30	49.4	666	1.06006	-1.21581	664	1.028614	-1.37405
45	49.3	658	1.072948	2.228826	655	1.042748	2.529762
60	49.2	673	1.049034	-1.05105	672	1.016369	-1.05263
75	49.1	666	1.06006	3.197674	665	1.027068	3.061224
90	49	688	1.026163	0.721501	686	0.995627	0.723589
105	48.9	693	1.018759	1.282051	691	0.988423	1.285714
120	48.8	702	1.005698	-2.03488	700	0.975714	-2.04082
135	48.7	688	1.026163	-2.22883	686	0.995627	-2.23547
150	48.6	673	1.049034	2.463768	671	1.017884	2.47093
165	48.5	690	1.023188	-2.526	688	0.992733	-2.53353
180	48.4	673	1.049034	3.304598	671	1.017884	3.314121
195	48.3	696	1.014368	0.995733	694	0.98415	0.998573
210	48.2	703	1.004267	0.846262	701	0.974322	0.848656
225	48.1	709	0.995769	0.977654	707	0.966054	0.980392
240	48	716	0.986034	100	714	0.956583	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 210 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 48.3 กิโลกรัม การฟอกเลือดและเกิดตะคริวที่นาที 240 แสดงว่าน้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 48 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 90 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 2 ชนิด

ผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนรายที่ 4 เพศชาย อายุ 59 ปี ส่วนสูง 168 ซม. ไตวายเรื้อรังจากภาวะถุงน้ำในไตทางพันธุกรรม ได้รับการฟอกเลือดนาน 4 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือดในครั้งก่อนหน้า

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 58.8 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.8 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 58.8 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 90 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยไม่ได้ใช้ยาควบคุมความดันโลหิต
การฟอกเลือดครั้งนั้นไม่มีภาวะแทรกซ้อน

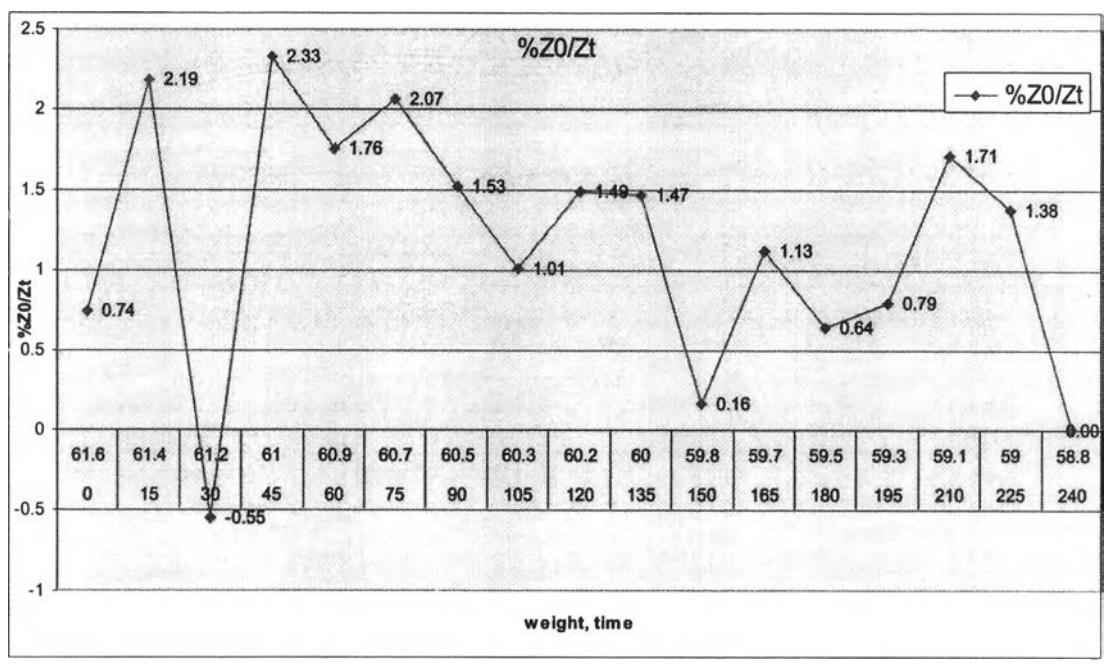
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

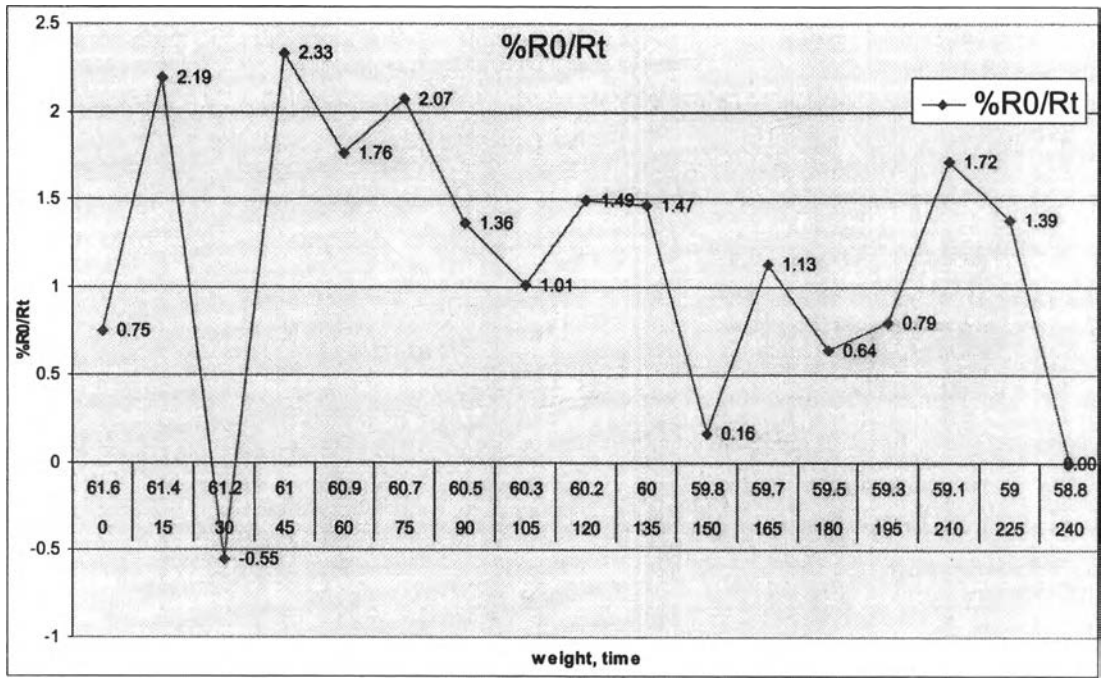
time	WEIGHT (I	IMP [Z]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	61.6	533	1	0.744879	532	1	0.746269
15	61.4	537	0.992551	2.185792	536	0.992537	2.189781
30	61.2	549	0.970856	-0.54945	548	0.970803	-0.55046
45	61	546	0.97619	2.325581	545	0.976147	2.329749
60	60.9	559	0.953488	1.757469	558	0.953405	1.760563
75	60.7	569	0.936731	2.065404	568	0.93662	2.068966
90	60.5	581	0.917384	1.525424	580	0.917241	1.360544
105	60.3	590	0.90339	1.006711	588	0.904762	1.010101
120	60.2	596	0.894295	1.487603	594	0.895623	1.492537
135	60	605	0.880992	1.465798	603	0.882255	1.470588
150	59.8	614	0.868078	0.162602	612	0.869281	0.163132
165	59.7	615	0.866667	1.125402	613	0.867863	1.129032
180	59.5	622	0.856913	0.638978	620	0.858065	0.641026
195	59.3	626	0.851438	0.792393	624	0.852564	0.794913
210	59.1	631	0.844691	1.713396	629	0.845787	1.71875
225	59	642	0.830218	1.382488	640	0.83125	1.386749
240	58.8	651	0.81874	100	649	0.819723	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



ไม่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ตลอดการฟอกเลือด และไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก

- ประเมินครั้งที่ 2

ลดน้ำหนักแห้งเดิม 0.3 กิโลกรัม เหลือ 58.5 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.2 กิโลกรัม ไม่พบภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือดครั้งนี้

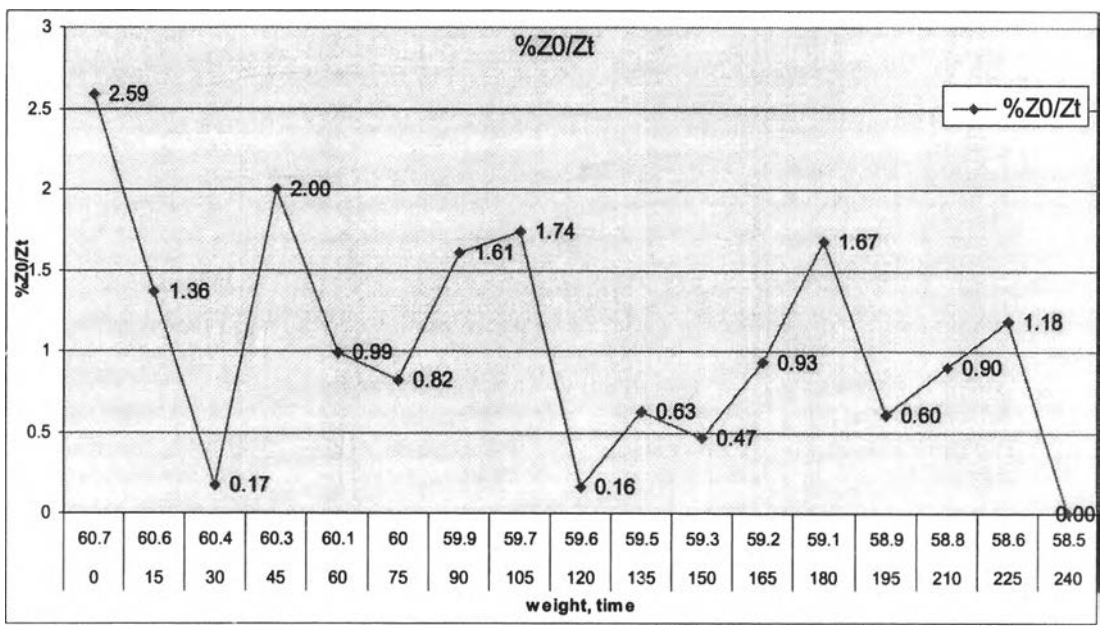
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

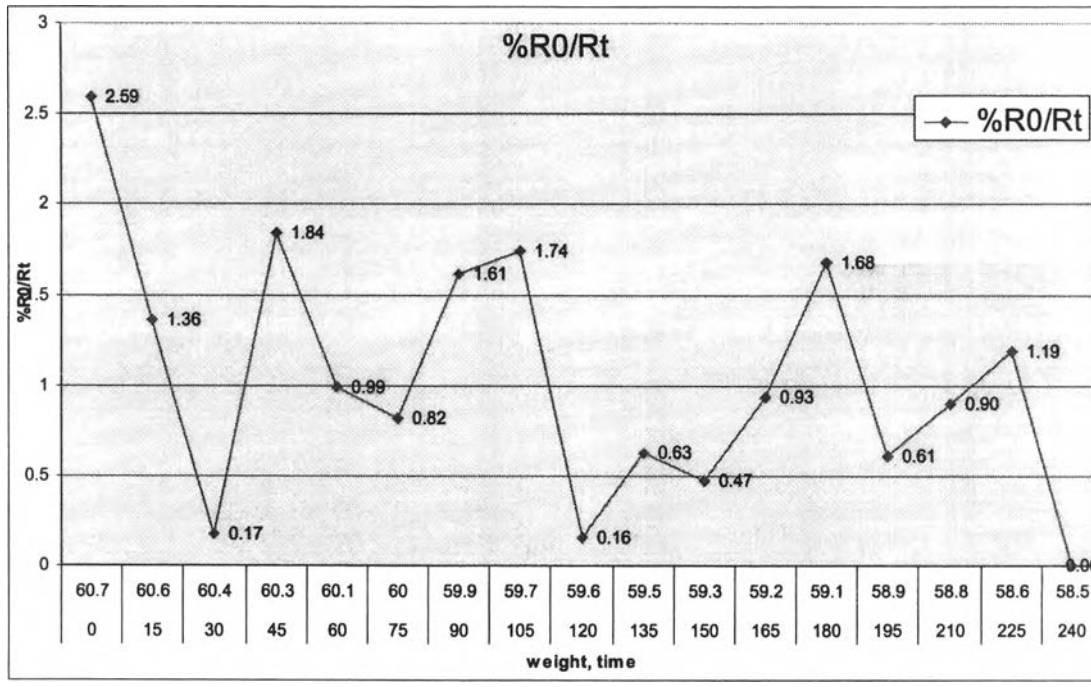
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	60.7	565	1	2.586207	564	1	2.590674
15	60.6	580	0.974138	1.360544	579	0.974093	1.362862
30	60.4	588	0.960884	0.169779	587	0.960818	0.170068
45	60.3	589	0.959253	1.996672	588	0.959184	1.836394
60	60.1	601	0.9401	0.988468	599	0.941569	0.991736
75	60	607	0.930807	0.816993	605	0.932231	0.819672
90	59.9	612	0.923203	1.607717	610	0.92459	1.612903
105	59.7	622	0.90836	1.737757	620	0.909677	1.743265
120	59.6	633	0.892575	0.157729	631	0.893819	0.158228
135	59.5	634	0.891167	0.626959	632	0.892405	0.628931
150	59.3	638	0.88558	0.468019	636	0.886792	0.469484
165	59.2	641	0.881435	0.927357	639	0.882629	0.930233
180	59.1	647	0.873261	1.671733	645	0.874419	1.676829
195	58.9	658	0.858663	0.60423	656	0.859756	0.606061
210	58.8	662	0.853474	0.898204	660	0.854545	0.900901
225	58.6	668	0.845808	1.183432	666	0.846847	1.186944
240	58.5	676	0.835799	100	674	0.836795	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่2 ครั้งที่นาทีที่ 195 และ 210 แต่ในนาทีที่ 225 ค่าการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าดังกล่าวมากว่าร้อยละ 1 การคงที่ของการเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าดังกล่าวไม่ใช่น้ำหนักแห้งจากเครื่อง bioelectrical impedance การตลอดการฟอกเลือดไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก

- ประเมินครั้งที่ 3

ลดน้ำหนักแห้งเดิม 0.3 กิโลกรัม เหลือ 58.2 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.5 กิโลกรัม ผู้ป่วยเป็นตะคริวในนาทีที่ 240 น้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกที่ 58.2 กิโลกรัม

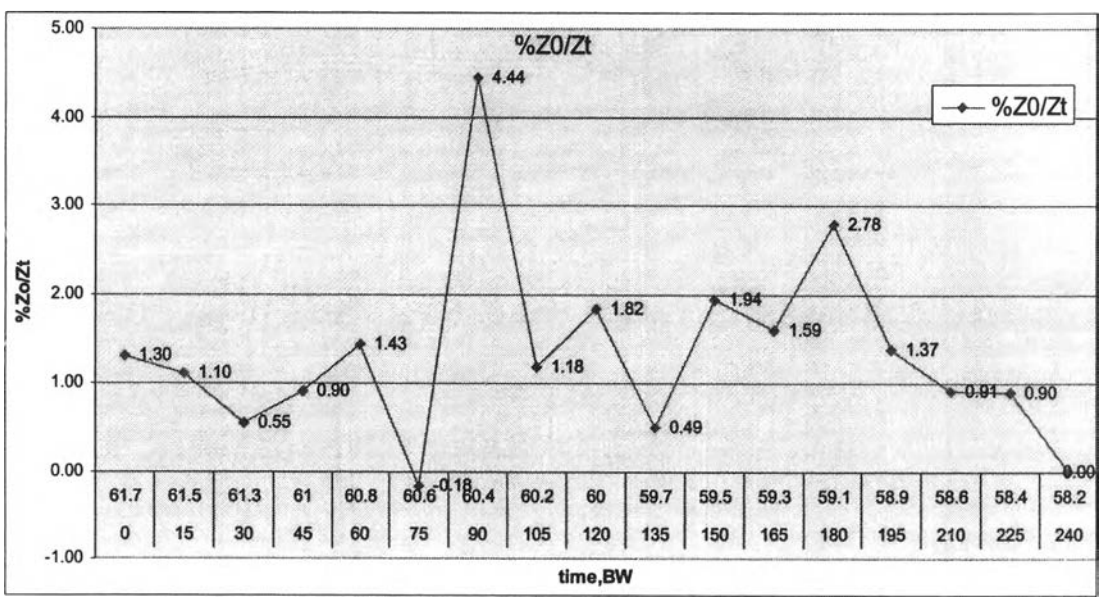
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

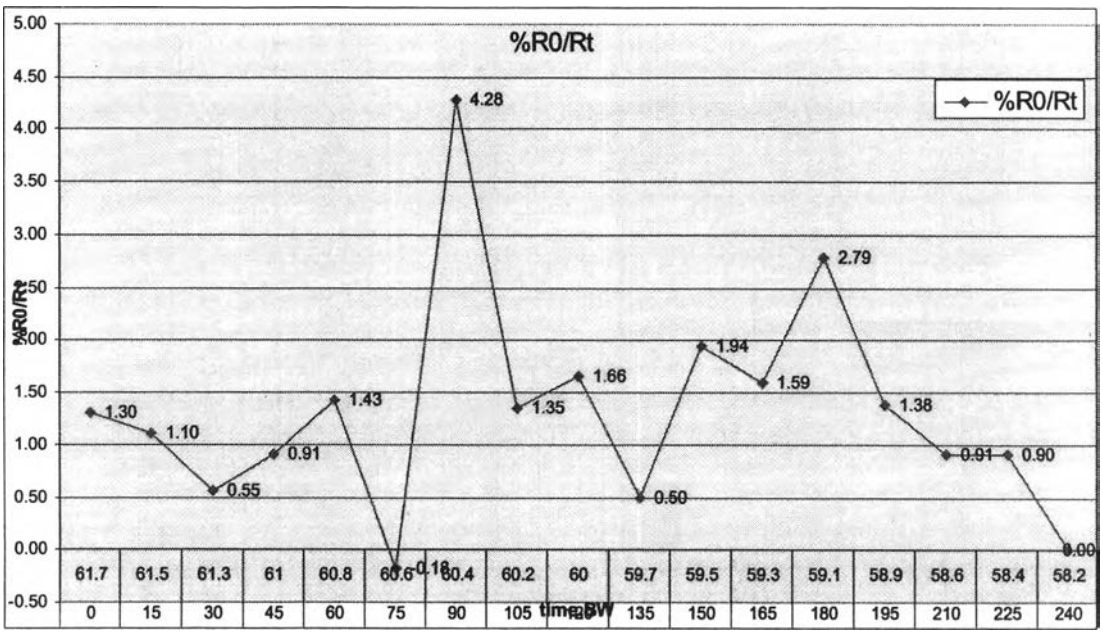
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	61.7	532	1	1.298701	531	1	1.301115
15	61.5	539	0.987013	1.100917	538	0.986989	1.102941
30	61.3	545	0.976147	0.547445	544	0.976103	0.548446
45	61	548	0.970803	0.904159	547	0.97075	0.905797
60	60.8	553	0.962025	1.426025	552	0.961957	1.428571
75	60.6	561	0.948307	-0.17857	560	0.948214	-0.17889
90	60.4	560	0.95	4.43686	559	0.949911	4.280822
105	60.2	586	0.90785	1.180438	584	0.909247	1.351351
120	60	593	0.897133	1.821192	592	0.896959	1.66113
135	59.7	604	0.880795	0.494234	602	0.88206	0.495868
150	59.5	607	0.876442	1.938611	605	0.877686	1.944895
165	59.3	619	0.859451	1.589825	617	0.860616	1.594896
180	59.1	629	0.845787	2.782071	627	0.84689	2.790698
195	58.9	647	0.822257	1.371951	645	0.823256	1.376147
210	58.6	656	0.810976	0.906344	654	0.811927	0.909091
225	58.4	662	0.803625	0.898204	660	0.804545	0.900901
240	58.2	668	0.796407	100	666	0.797297	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 210 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 58.4 กิโลกรัม การฟอกเลือดและเกิดตะคริวที่นาที 240 แสดงว่าน้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 58.2 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 70 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยไม่ได้ใช้ยาควบคุมความดันโลหิต

ผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนรายที่ 5 เพศหญิง อายุ 64 ปี ส่วนสูง 158 ซม. ไตวายเรื้อรังจากภาวะไตอักเสบเรื้อรัง ได้รับการฟอกเลือดนาน 2 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือดในครั้งก่อนหน้า หลังฟอกเลือดยังมีขาบวมอยู่มาก

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 45.7 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 3 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 45.7 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 100 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 4 ชนิด
การฟอกเลือดครั้งนั้นไม่มีภาวะแทรกซ้อน

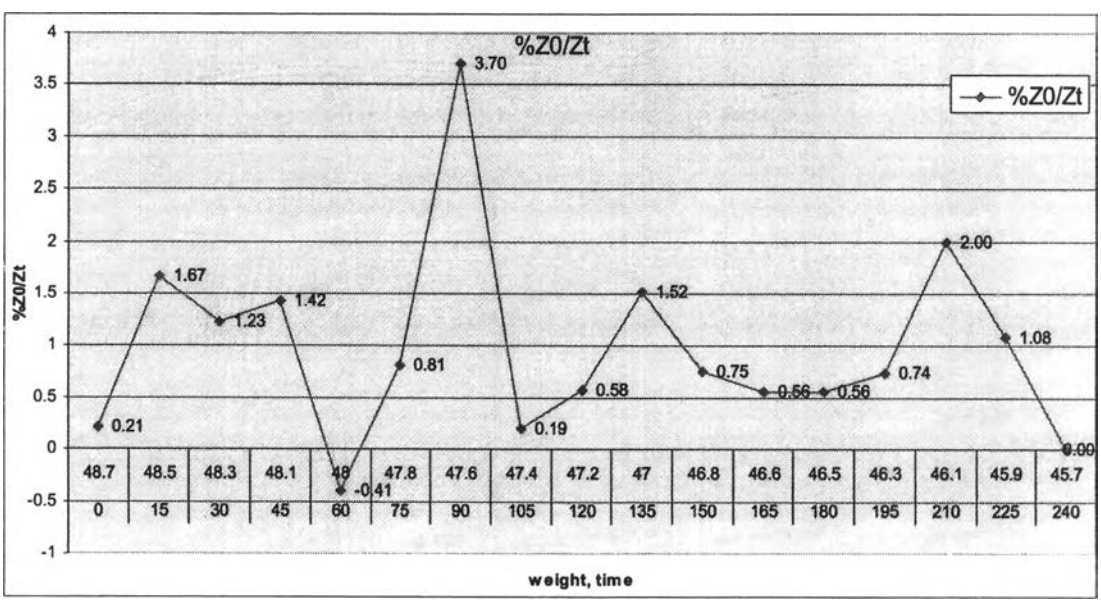
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

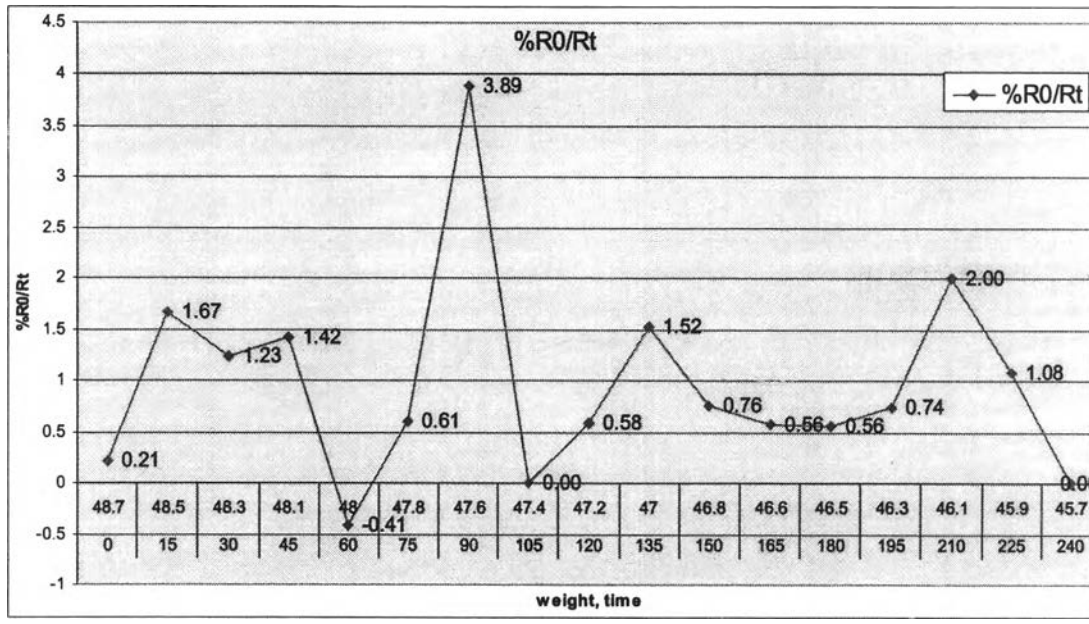
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	48.7	471	1	0.211864	471	1	0.211864
15	48.5	472	0.997881	1.666667	472	0.997881	1.666667
30	48.3	480	0.98125	1.234568	480	0.98125	1.234568
45	48.1	486	0.969136	1.419878	486	0.969136	1.419878
60	48	493	0.955375	-0.40733	493	0.955375	-0.40733
75	47.8	491	0.959267	0.808081	491	0.959267	0.607287
90	47.6	495	0.951515	3.696498	494	0.953441	3.891051
105	47.4	514	0.916342	0.194175	514	0.916342	0
120	47.2	515	0.914563	0.579151	514	0.916342	0.580271
135	47	518	0.909266	1.520913	517	0.911025	1.52381
150	46.8	526	0.895437	0.754717	525	0.897143	0.756144
165	46.6	530	0.888679	0.562852	529	0.890359	0.56391
180	46.5	533	0.883677	0.559701	532	0.885338	0.560748
195	46.3	536	0.878731	0.740741	535	0.880374	0.742115
210	46.1	540	0.872222	1.99637	539	0.87384	2
225	45.9	551	0.854809	1.077199	550	0.856364	1.079137
240	45.7	557	0.845601	100	556	0.847122	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ตลอดเมื่อการฟอกเลือดถึงนาทีที่ 150 ถึง195 แต่หลังจากนั้นการเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้ามากว่าร้อยละ1 จึงไม่ถือการคงที่นี้เป็นน้ำหนักแห้งจากเครื่อง bioelectrical impedance และไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก

- การประเมินครั้งที่ 2-5

ลดน้ำหนักแห้งเดิม จนน้ำหนักแห้งเหลือ 44.5 กิโลกรัม แต่ละการฟอกเลือดน้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.2-3 กิโลกรัม ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือด

ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้งต่อการฟอกเลือดแต่ละครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

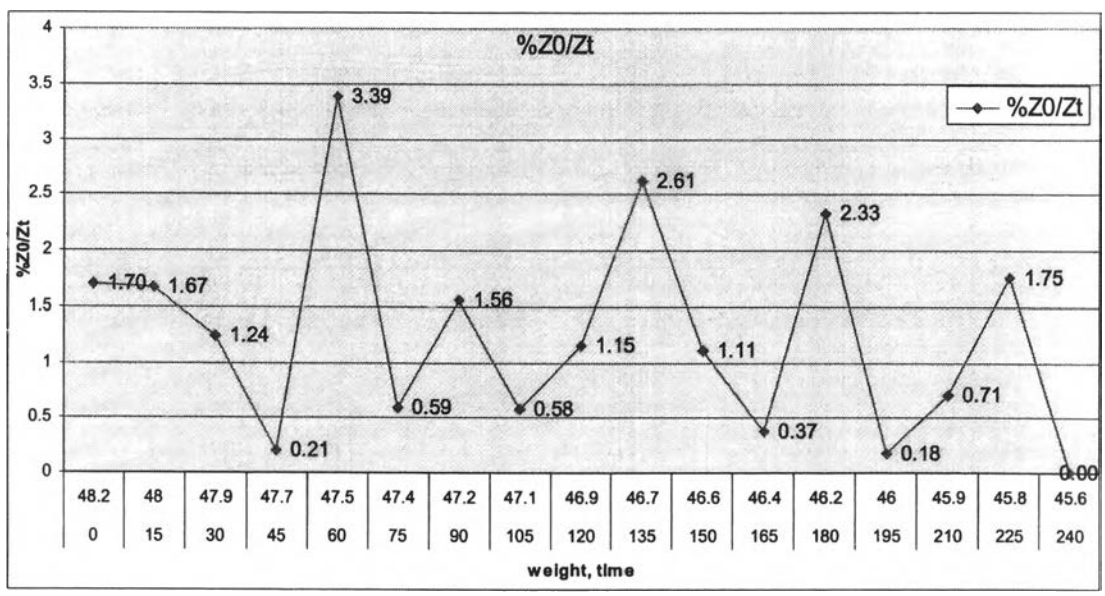
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	48.2	462	1	1.702128	462	1	1.702128
15	48	470	0.982979	1.67364	470	0.982979	1.67364
30	47.9	478	0.966527	1.239669	478	0.966527	1.239669
45	47.7	484	0.954545	0.206186	484	0.954545	0
60	47.5	485	0.952577	3.386454	484	0.954545	3.393214
75	47.4	502	0.920319	0.594059	501	0.922156	0.595238
90	47.2	505	0.914851	1.559454	504	0.916667	1.5625
105	47.1	513	0.900585	0.581395	512	0.902344	0.582524
120	46.9	516	0.895349	1.149425	515	0.897087	1.151631
135	46.7	522	0.885057	2.61194	521	0.886756	2.616822
150	46.6	536	0.86194	1.107011	535	0.863551	1.109057
165	46.4	542	0.852399	0.367647	541	0.853974	0.368324
180	46.2	544	0.849265	2.333932	543	0.850829	2.338129
195	46	557	0.829443	0.179211	556	0.830935	0.179533
210	45.9	558	0.827957	0.711744	557	0.829443	0.713012
225	45.8	562	0.822064	1.748252	561	0.823529	1.751313
240	45.6	572	0.807692	100	571	0.809107	100

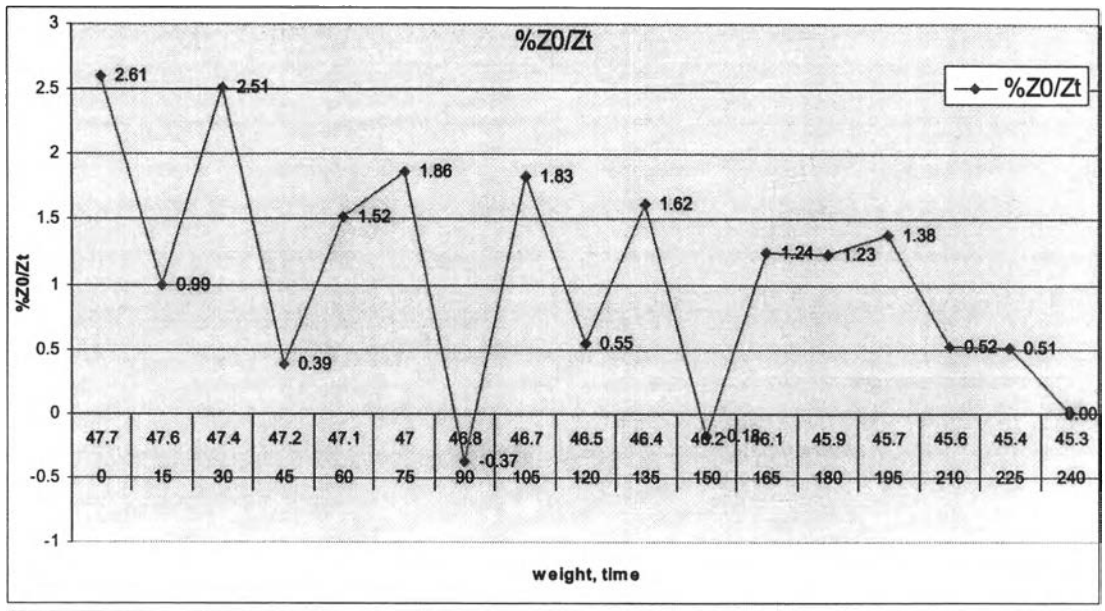
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	47.7	486	1	2.60521	486	1	2.409639
15	47.6	499	0.973948	0.992063	498	0.975904	0.994036
30	47.4	504	0.964286	2.514507	503	0.966203	2.51938
45	47.2	517	0.940039	0.385356	516	0.94186	0.3861
60	47.1	519	0.936416	1.518027	518	0.938224	1.520913
75	47	527	0.922201	1.862197	526	0.923954	1.865672
90	46.8	537	0.905028	-0.37383	536	0.906716	-0.37453
105	46.7	535	0.908411	1.834862	534	0.910112	1.838235
120	46.5	545	0.891743	0.547445	544	0.893382	0.548446
135	46.4	548	0.886861	1.615799	547	0.888483	1.618705
150	46.2	557	0.872531	-0.17986	556	0.874101	-0.18018
165	46.1	556	0.874101	1.243339	555	0.875676	1.245552
180	45.9	563	0.863233	1.22807	562	0.864769	1.230228
195	45.7	570	0.852632	1.384083	569	0.85413	1.386482
210	45.6	578	0.84083	0.516351	577	0.842288	0.517241
225	45.4	581	0.836489	0.513699	580	0.837931	0.51458
240	45.3	584	0.832192	100	583	0.833619	100

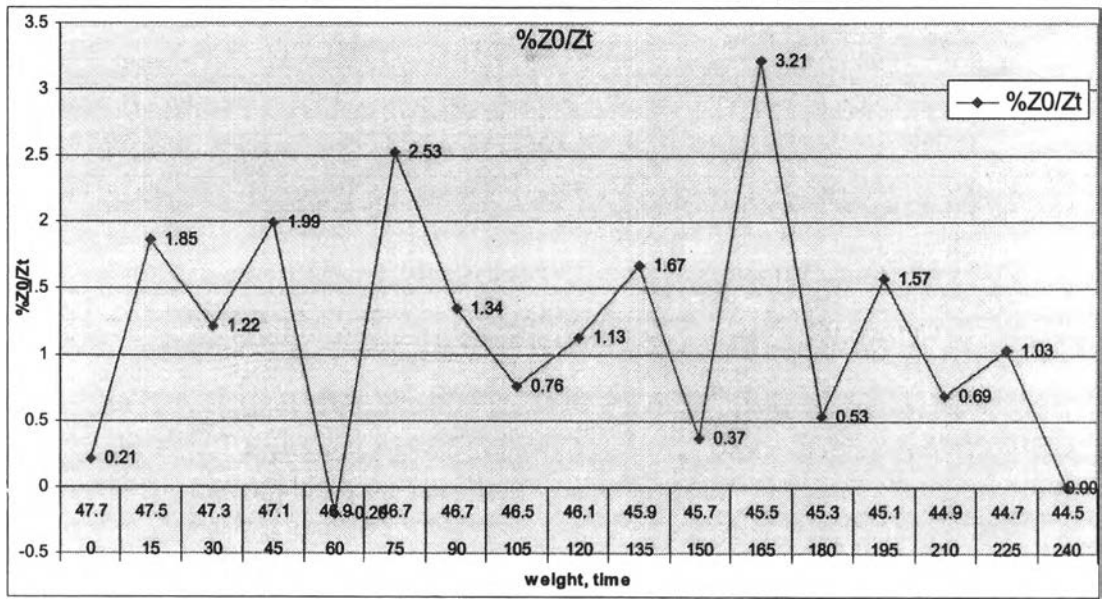
time	WEIGHT (	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	47.7	476	1	0.209644	476	1	0.209644
15	47.5	477	0.997904	1.851852	477	0.997904	1.851852
30	47.3	486	0.979424	1.219512	486	0.979424	1.01833
45	47.1	492	0.96748	1.992032	491	0.96945	1.996008
60	46.9	502	0.948207	-0.1996	501	0.9501	-0.2
75	46.7	501	0.9501	2.529183	500	0.952	2.534113
90	46.7	514	0.92607	1.34357	513	0.927875	1.346154
105	46.5	521	0.913628	0.761905	520	0.915385	0.763359
120	46.1	525	0.906667	1.129944	524	0.908397	1.132075
135	45.9	531	0.896422	1.666667	530	0.898113	1.669759
150	45.7	540	0.881481	0.369004	539	0.883117	0.369686
165	45.5	542	0.878229	3.214286	541	0.879852	3.220036
180	45.3	560	0.85	0.53286	559	0.851521	0.533808
195	45.1	563	0.845471	1.573427	562	0.846975	1.576182
210	44.9	572	0.832168	0.694444	571	0.833625	0.695652
225	44.7	576	0.826389	1.030928	575	0.827826	1.032702
240	44.5	582	0.817869	100	581	0.819277	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

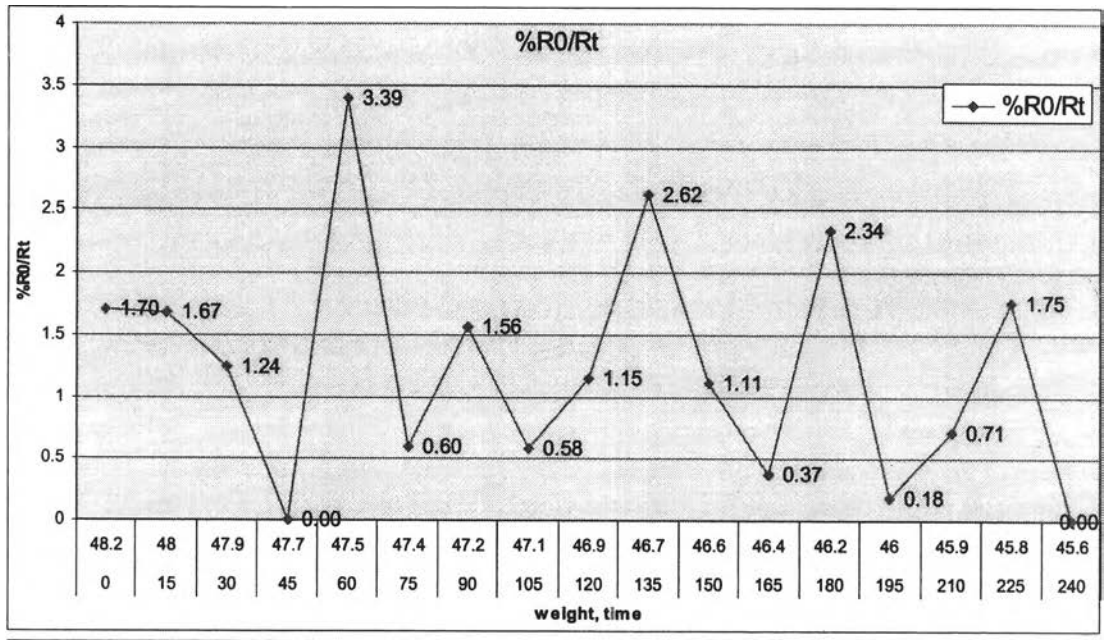
สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)

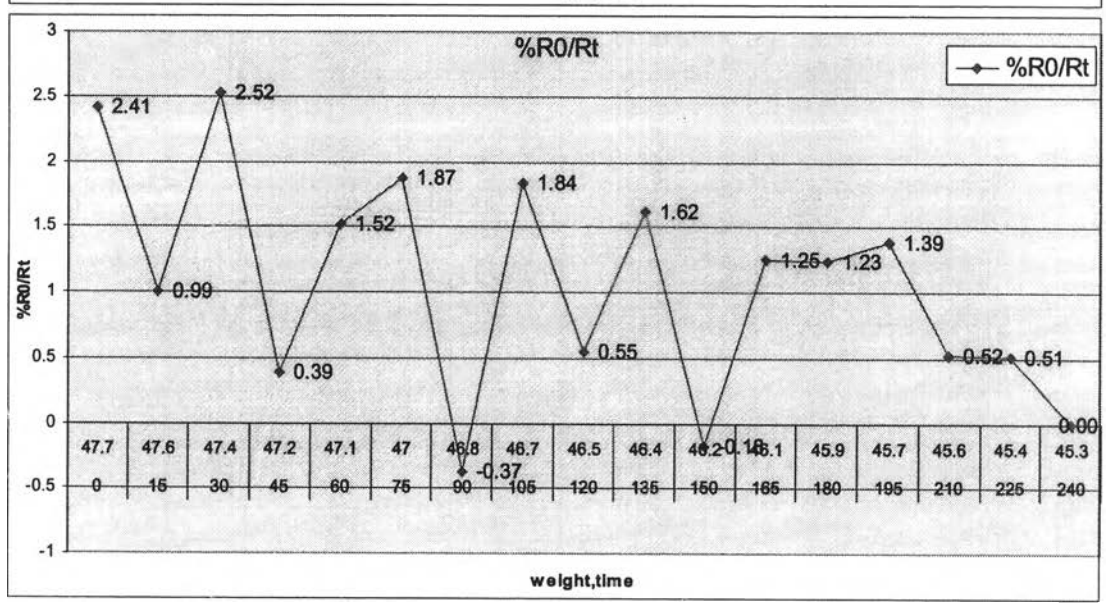


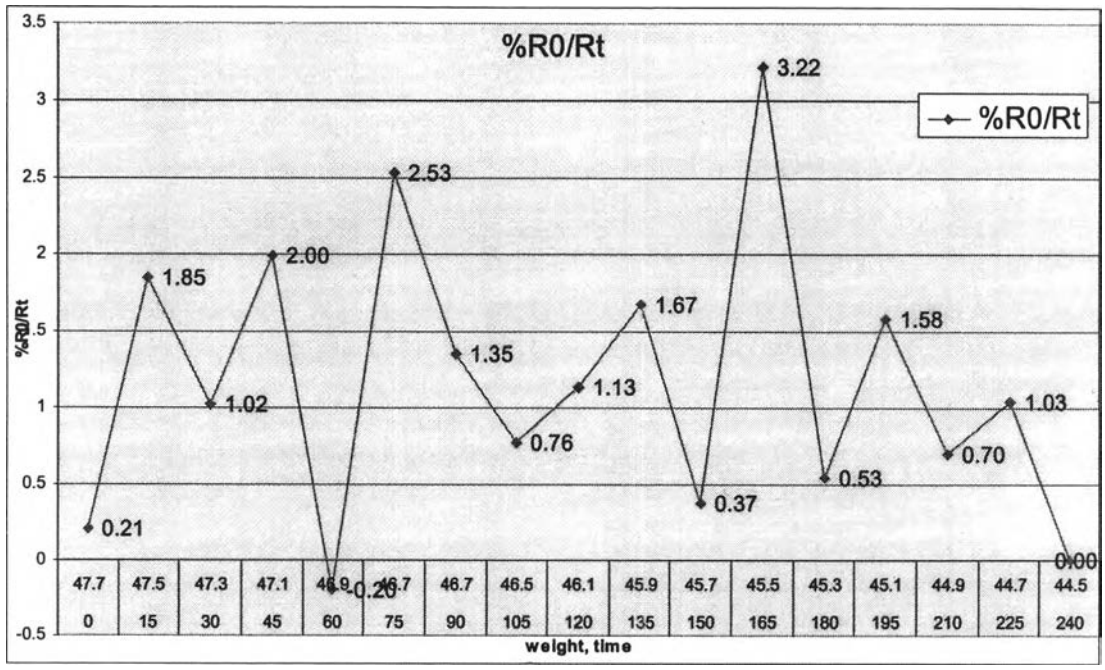

%Z0/Zt
%Z0/Zt
2.61
2.51
0.99
0.39
1.52
1.86
-0.37
1.83
0.55
1.62
0.18
1.24
1.23
1.38
0.52
0.51
0.00
47.7 47.6 47.4 47.2 47.1 47 46.8 46.7 46.5 46.4 46.2 46.1 45.9 45.7 45.6 45.4 45.3
0 15 30 45 60 75 90 105 120 135 150 165 180 195 210 225 240
weight, time


%Z0/Zt
%Z0/Zt
0.21
1.85
1.22
1.99
0.26
2.53
1.34
0.76
1.13
1.67
0.37
3.21
0.53
1.57
0.69
1.03
0.00
47.7 47.5 47.3 47.1 46.9 46.7 46.7 46.5 46.1 45.9 45.7 45.5 45.3 45.1 44.9 44.7 44.5
0 15 30 45 60 75 90 105 120 135 150 165 180 195 210 225 240
weight, time

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)







ไม่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ตลอดการฟอกเลือด และไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก จึงยังคงลดน้ำหนักแห้งและประเมินค่าทางไฟฟ้าต่อ

- ประเมินครั้งที่ 6

ลดน้ำหนักแห้งเดิม 0.3 กิโลกรัม เหลือ 44.2 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 3 กิโลกรัม หลังฟอกเลือดผู้ป่วยมีน้ำหนัก 44.3 กิโลกรัม ผู้ป่วยเป็นตะคริวเมื่อฟอกเลือดเสร็จขณะกำลังหยุดฟอกเลือด น้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกที่ 44.3 กิโลกรัม

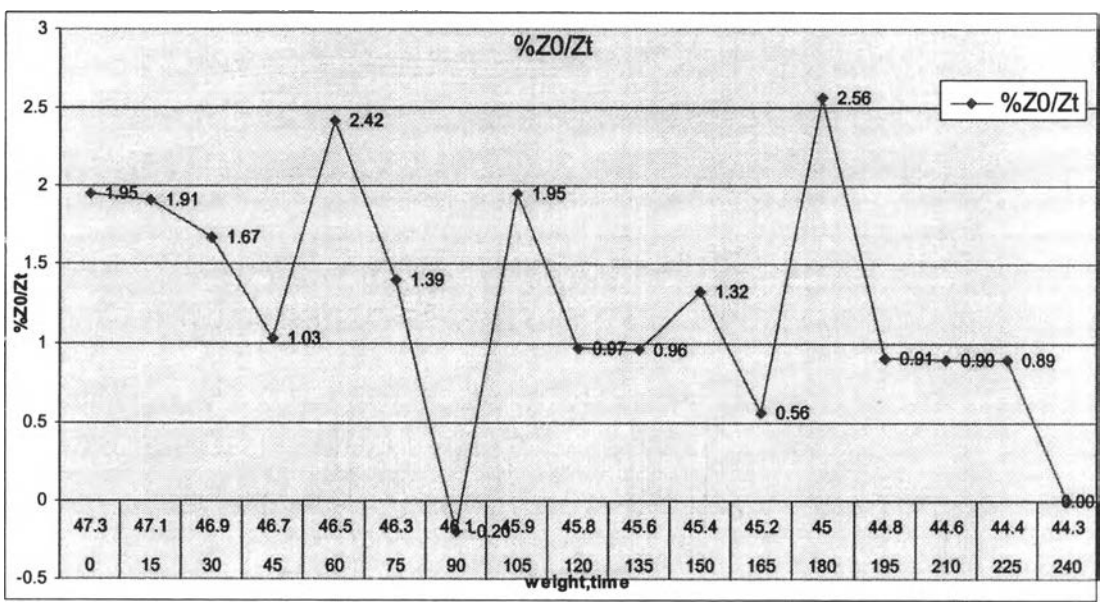
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

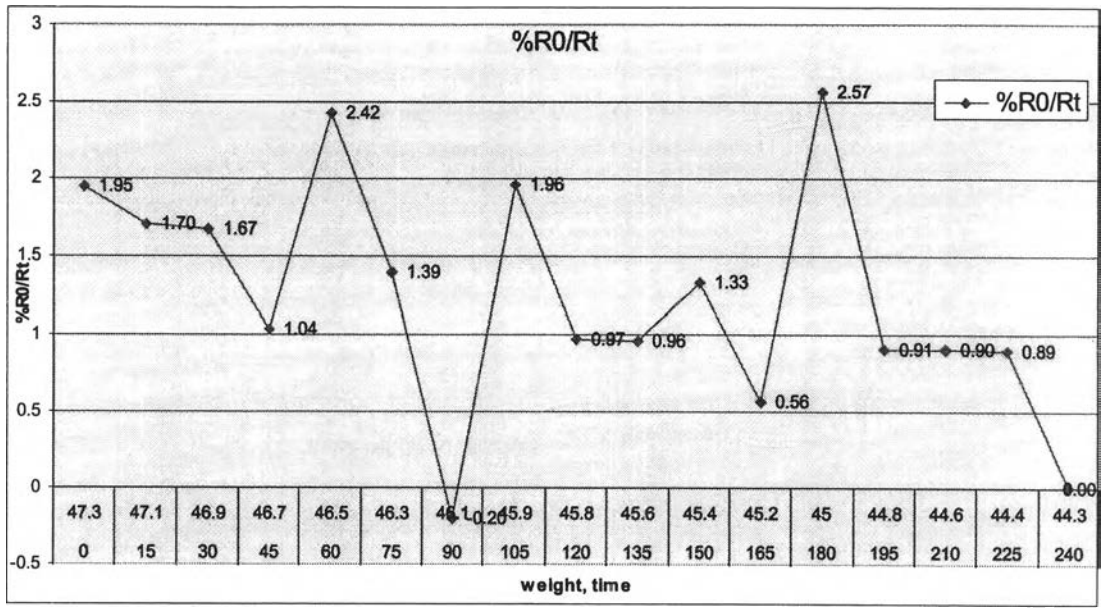
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZO/Zt	%ZO/Zt	RES-SER	RO/Rt	%RO/Rt
0	47.3	453	1	1.948052	453	1	1.948052
15	47.1	462	0.980519	1.910828	462	0.980519	1.702128
30	46.9	471	0.961783	1.670146	470	0.96383	1.67364
45	46.7	479	0.94572	1.033058	478	0.947699	1.035197
60	46.5	484	0.93595	2.419355	483	0.937888	2.424242
75	46.3	496	0.913306	1.39165	495	0.915152	1.394422
90	46.1	503	0.900596	-0.1992	502	0.90239	-0.1996
105	45.9	502	0.90239	1.953125	501	0.904192	1.956947
120	45.8	512	0.884766	0.967118	511	0.886497	0.968992
135	45.6	517	0.876209	0.957854	516	0.877907	0.959693
150	45.4	522	0.867816	1.323251	521	0.869482	1.325758
165	45.2	529	0.856333	0.56391	528	0.857955	0.564972
180	45	532	0.851504	2.564103	531	0.853107	2.568807
195	44.8	546	0.82967	0.907441	545	0.831193	0.909091
210	44.6	551	0.822142	0.899281	550	0.823636	0.900901
225	44.4	556	0.814748	0.891266	555	0.816216	0.892857
240	44.3	561	0.807487	100	560	0.808929	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 195 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 44.6 กิโลกรัม การฟอกเลือดและเกิดตะคริวที่นาที 240 แสดงว่าน้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 44.3 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 92 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 3 ชนิด

ผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนรายที่ 6

เพศหญิง อายุ 64 ปี ส่วนสูง 155 ซม. ไตวายเรื้อรังจากภาวะไตอักเสบเรื้อรัง ได้รับการฟอกเลือดนาน 6 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือดในครั้งก่อนหน้า หลังฟอกเลือดยังมีขาบวมอยู่มาก

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 44.6 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.9 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 44.6 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 100 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 4 ชนิด
การฟอกเลือดครั้งนั้นไม่มีภาวะแทรกซ้อน

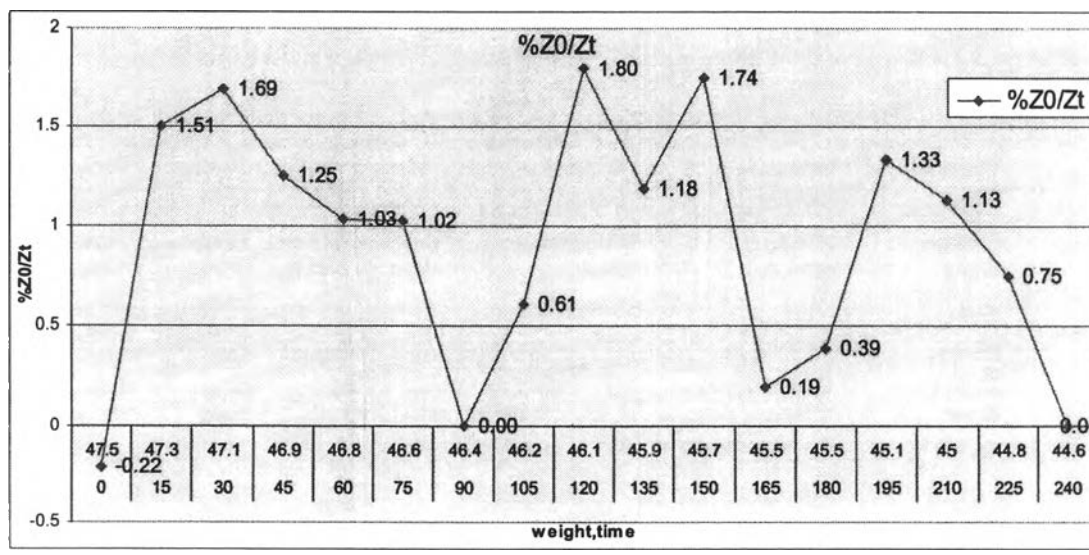
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

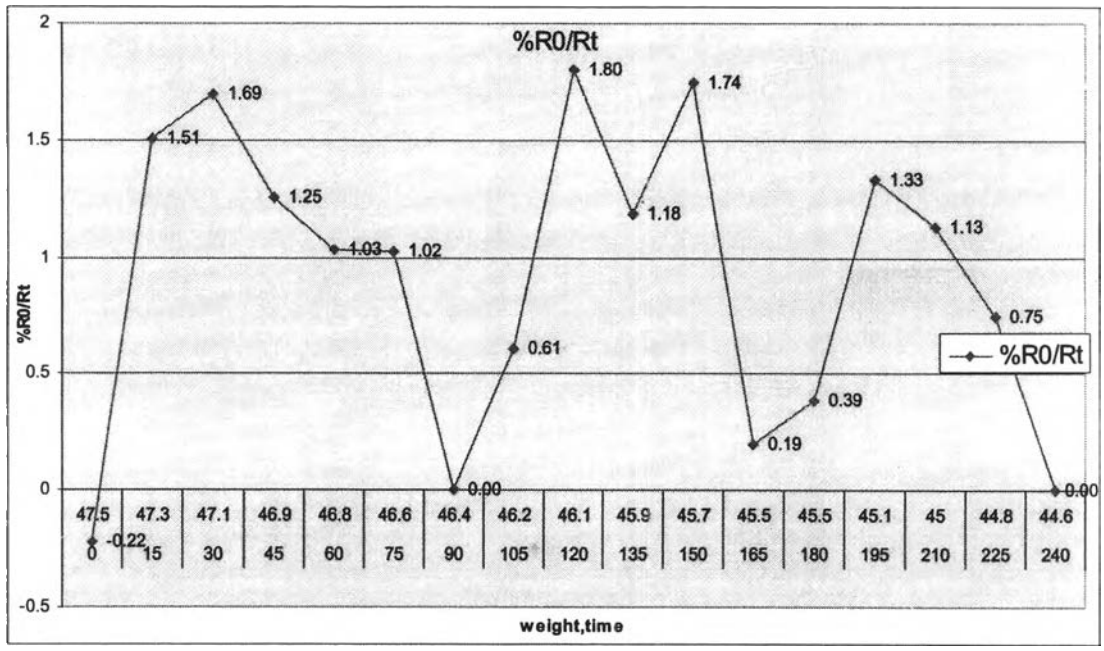
time	WEIGHT (I	IMP [Z]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	47.5	459	1	-0.21834	459	1	-0.21834
15	47.3	458	1.002183	1.505376	458	1.002183	1.505376
30	47.1	465	0.987097	1.691332	465	0.987097	1.691332
45	46.9	473	0.970402	1.25261	473	0.970402	1.25261
60	46.8	479	0.958246	1.033058	479	0.958246	1.033058
75	46.6	484	0.948347	1.022495	484	0.948347	1.022495
90	46.4	489	0.93865	0	489	0.93865	0
105	46.2	489	0.93865	0.609756	489	0.93865	0.609756
120	46.1	492	0.932927	1.796407	492	0.932927	1.796407
135	45.9	501	0.916168	1.183432	501	0.916168	1.183432
150	45.7	507	0.905325	1.744186	507	0.905325	1.744186
165	45.5	516	0.889535	0.193424	516	0.889535	0.193424
180	45.5	517	0.887814	0.385356	517	0.887814	0.385356
195	45.1	519	0.884393	1.330798	519	0.884393	1.330798
210	45	526	0.872624	1.12782	526	0.872624	1.12782
225	44.8	532	0.862782	0.746269	532	0.862782	0.746269
240	44.6	536	0.856343	100	536	0.856343	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



ไม่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ตลอดการฟอกเลือด และไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก

- การประเมินครั้งที่ 2-5

ลดน้ำหนักแห้งเดิม จนน้ำหนักแห้งเหลือ 43.5 กิโลกรัม แต่ละการฟอกเลือดน้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.2-3 กิโลกรัม ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือด

ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้งต่อการฟอกเลือดแต่ละครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	47.5	459	1	-0.21834	459	1	-0.21834
15	47.3	458	1.002183	1.505376	458	1.002183	1.505376
30	47.1	465	0.987097	1.691332	465	0.987097	1.691332
45	46.9	473	0.970402	1.25261	473	0.970402	1.25261
60	46.8	479	0.958246	1.033058	479	0.958246	1.033058
75	46.6	484	0.948347	1.022495	484	0.948347	1.022495
90	46.4	489	0.93865	0	489	0.93865	0
105	46.2	489	0.93865	0.609756	489	0.93865	0.609756
120	46.1	492	0.932927	1.796407	492	0.932927	1.796407
135	45.9	501	0.916168	1.183432	501	0.916168	1.183432
150	45.7	507	0.905325	1.744186	507	0.905325	1.744186
165	45.5	516	0.889535	0.193424	516	0.889535	0.193424
180	45.5	517	0.887814	0.385356	517	0.887814	0.385356
195	45.1	519	0.884393	1.330798	519	0.884393	1.330798
210	45	526	0.872624	1.12782	526	0.872624	1.12782
225	44.8	532	0.862782	0.746269	532	0.862782	0.746269
240	44.6	536	0.856343	100	536	0.856343	100

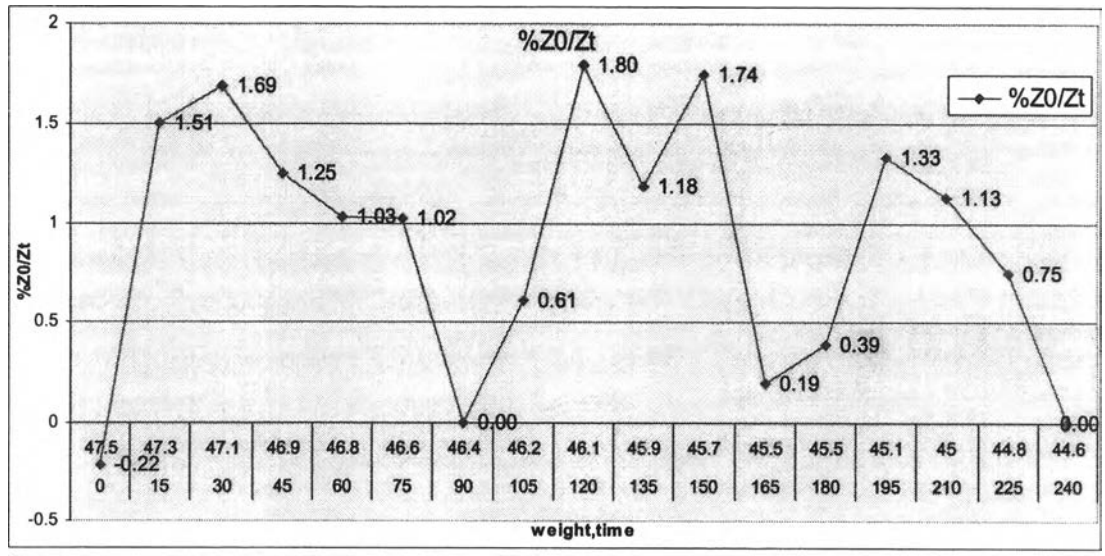
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	46.9	455	1	1.727862	455	1	1.727862
15	46.8	463	0.982721	1.279318	463	0.982721	1.279318
30	46.6	469	0.970149	0.635593	469	0.970149	0.635593
45	46.5	472	0.963983	2.479339	472	0.963983	2.479339
60	46.3	484	0.940083	1.825558	484	0.940083	1.825558
75	46.2	493	0.922921	1.004016	493	0.922921	1.004016
90	46	498	0.913655	0.598802	498	0.913655	0.598802
105	45.9	501	0.908184	2.148438	501	0.908184	2.148438
120	45.8	512	0.888672	0.389105	512	0.888672	0.389105
135	45.6	514	0.885214	1.34357	514	0.885214	1.34357
150	45.5	521	0.873321	0.761905	521	0.873321	0.761905
165	45.2	525	0.866667	0.190114	525	0.866667	0.190114
180	45.2	526	0.865019	0.378788	526	0.865019	0.378788
195	45	528	0.861742	1.492537	528	0.861742	1.492537
210	44.9	536	0.848881	0.740741	536	0.848881	0.740741
225	44.7	540	0.842593	1.098901	540	0.842593	0.917431
240	44.6	546	0.833333	100	545	0.834862	100

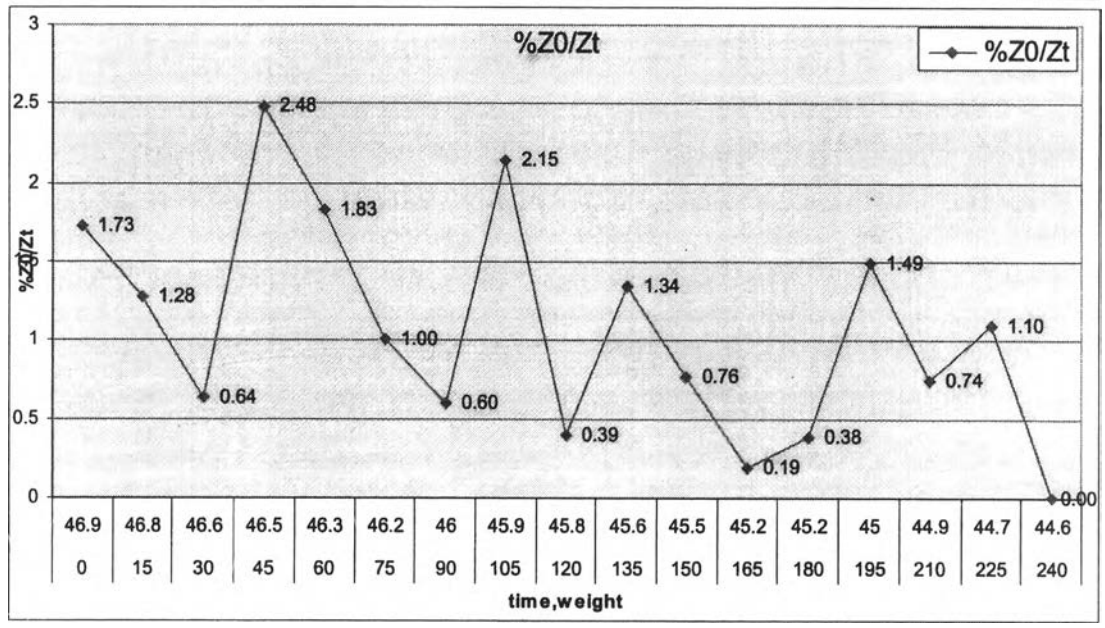
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	47	452	1	0.440529	452	1	0.440529
15	46.8	454	0.995595	2.991453	454	0.995595	2.991453
30	46.6	468	0.965812	2.296451	468	0.965812	2.296451
45	46.5	479	0.943633	0.4158	479	0.943633	0.4158
60	46.3	481	0.939709	0.824742	481	0.939709	0.824742
75	46.2	485	0.931959	2.414487	485	0.931959	2.414487
90	46	497	0.909457	0	497	0.909457	0
105	45.8	497	0.909457	1.972387	497	0.909457	1.972387
120	45.7	507	0.891519	1.361868	507	0.891519	1.361868
135	45.5	514	0.879377	0.194175	514	0.879377	0.194175
150	45.3	515	0.87767	1.717557	515	0.87767	1.717557
165	45.1	524	0.862595	1.872659	524	0.862595	1.872659
180	44.9	534	0.846442	-0.18762	534	0.846442	-0.18762
195	44.8	533	0.84803	0.929368	533	0.84803	0.744879
210	44.6	538	0.840149	1.465201	537	0.841713	1.648352
225	44.4	546	0.827839	0.546448	546	0.827839	0.546448
240	44.3	549	0.823315	100	549	0.823315	100

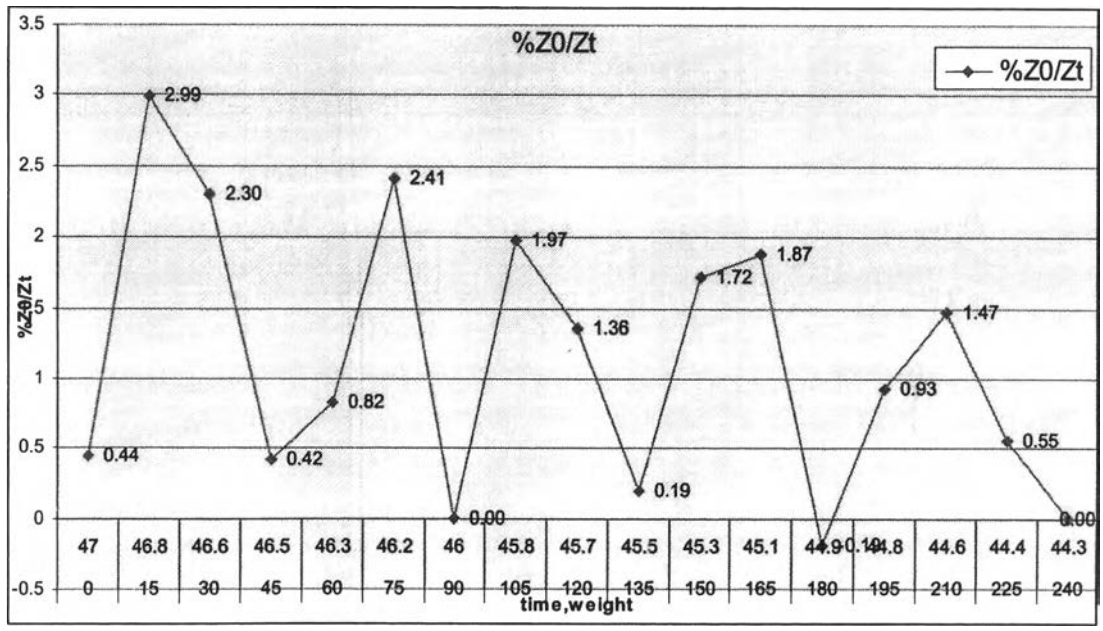
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	46.9	427	1	2.511416	427	1	2.511416
15	46.7	438	0.974886	0.22779	438	0.974886	0.22779
30	46.5	439	0.972665	3.090508	439	0.972665	3.090508
45	46.3	453	0.942605	1.735358	453	0.942605	1.735358
60	46	461	0.926247	0.860215	461	0.926247	0.860215
75	45.8	465	0.91828	2.310924	465	0.91828	2.310924
90	45.6	476	0.897059	1.85567	476	0.897059	1.85567
105	45.4	485	0.880412	0.410678	485	0.880412	0.410678
120	45.2	487	0.876797	1.217039	487	0.876797	1.217039
135	45	493	0.866126	3.522505	493	0.866126	3.522505
150	44.8	511	0.835616	0.583658	511	0.835616	0.583658
165	44.6	514	0.830739	4.104478	514	0.830739	3.925234
180	44.4	536	0.796642	0.18622	535	0.798131	0.186567
195	44.1	537	0.795158	1.46789	536	0.796642	1.470588
210	43.9	545	0.783486	0.365631	544	0.784926	0.3663
225	43.7	547	0.780622	1.084991	546	0.782051	1.086957
240	43.5	553	0.772152	100	552	0.773551	100

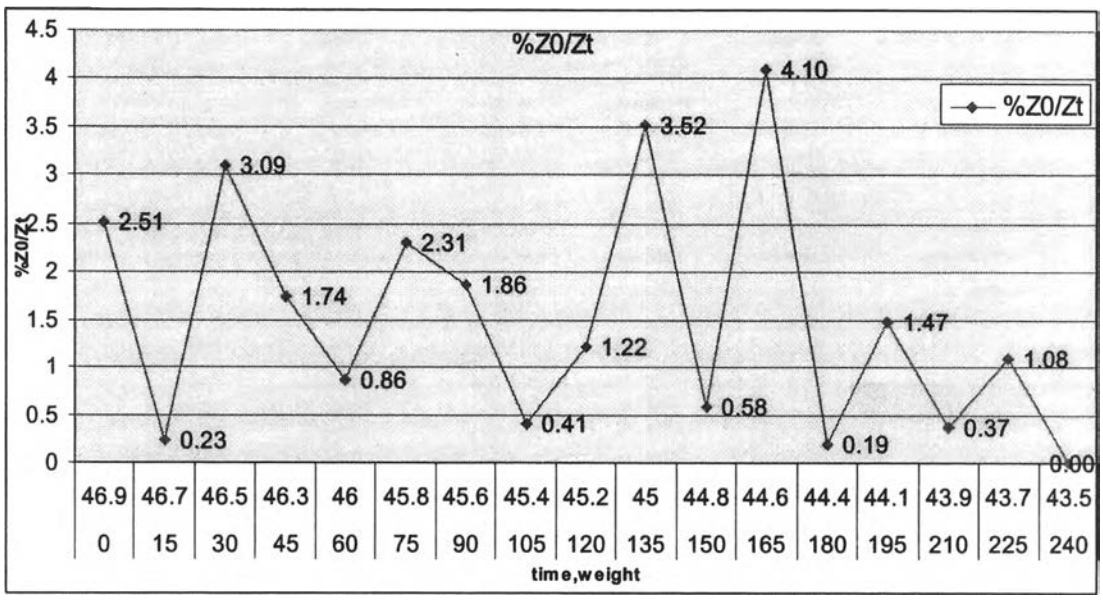
เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)

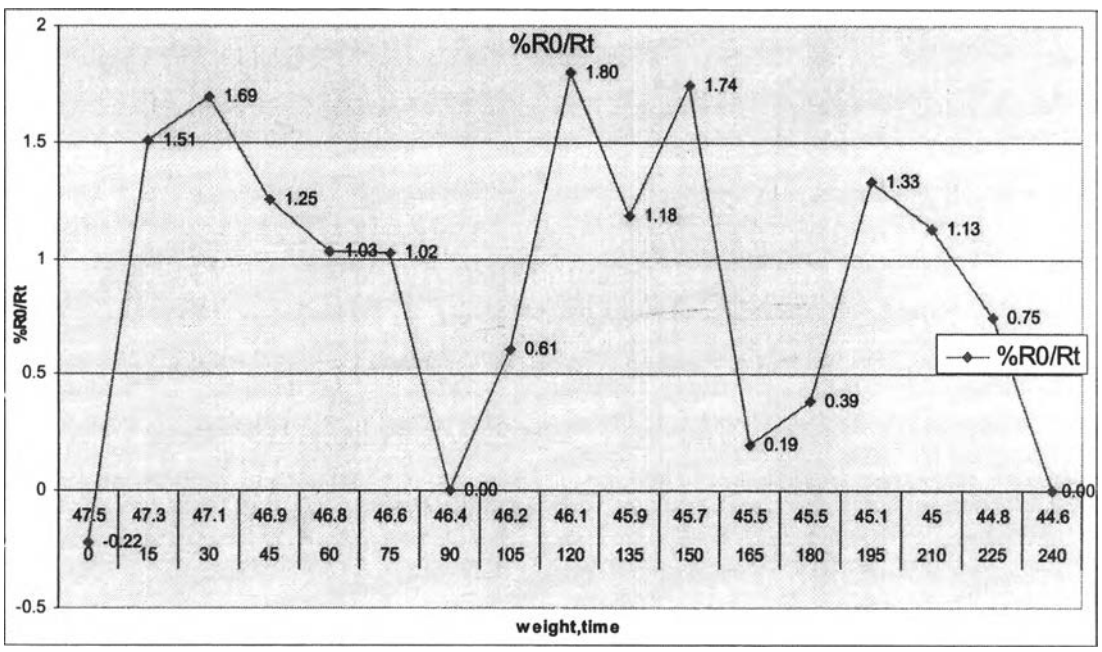


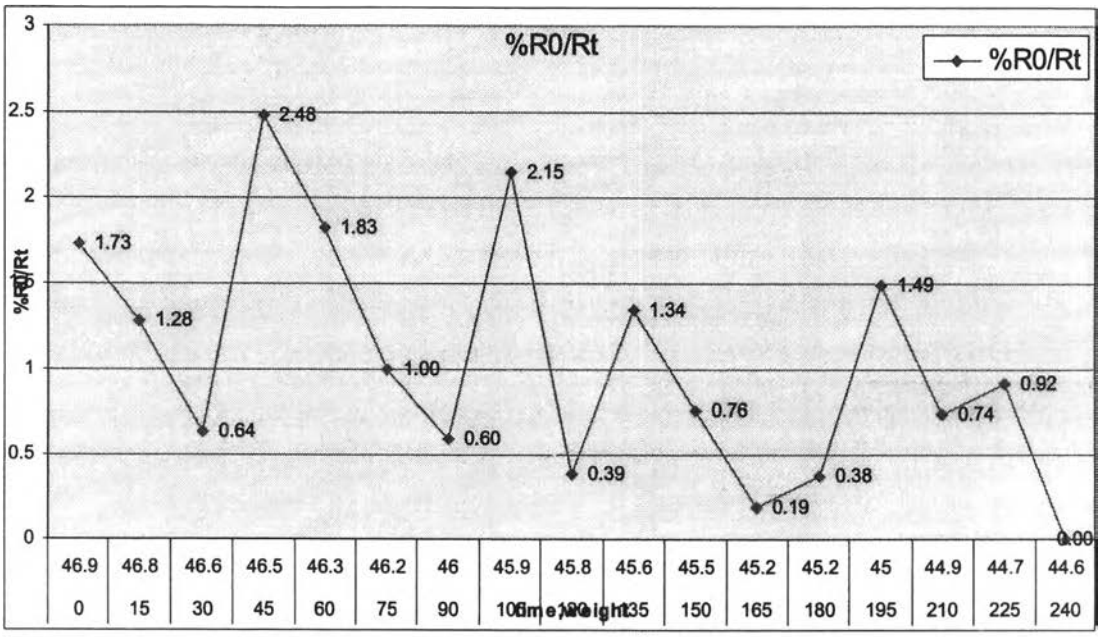


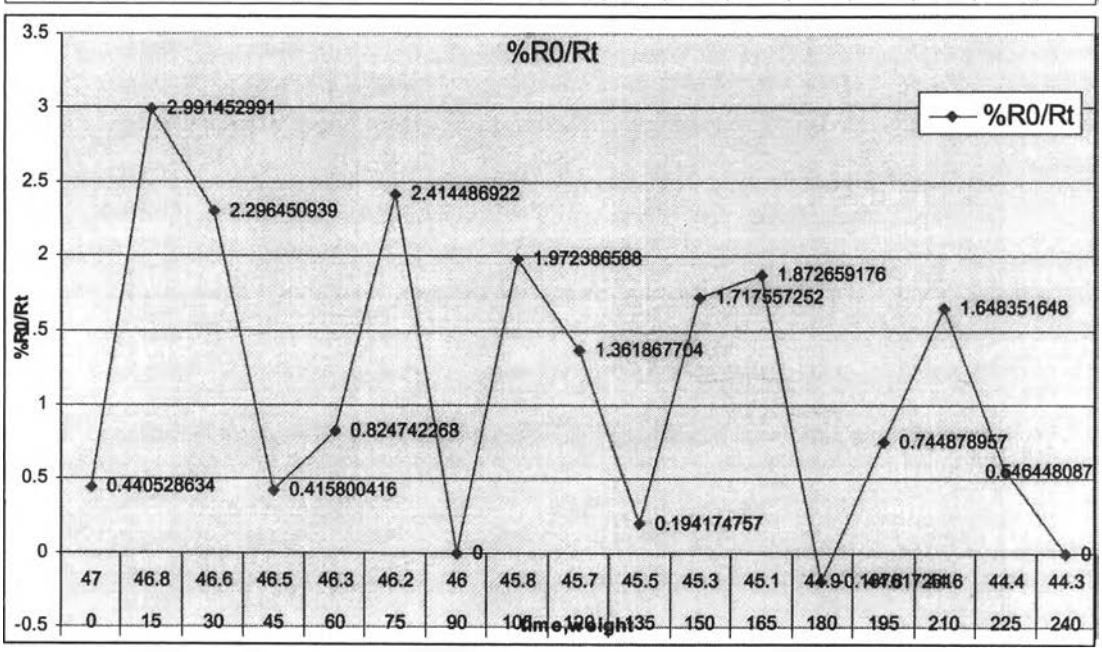


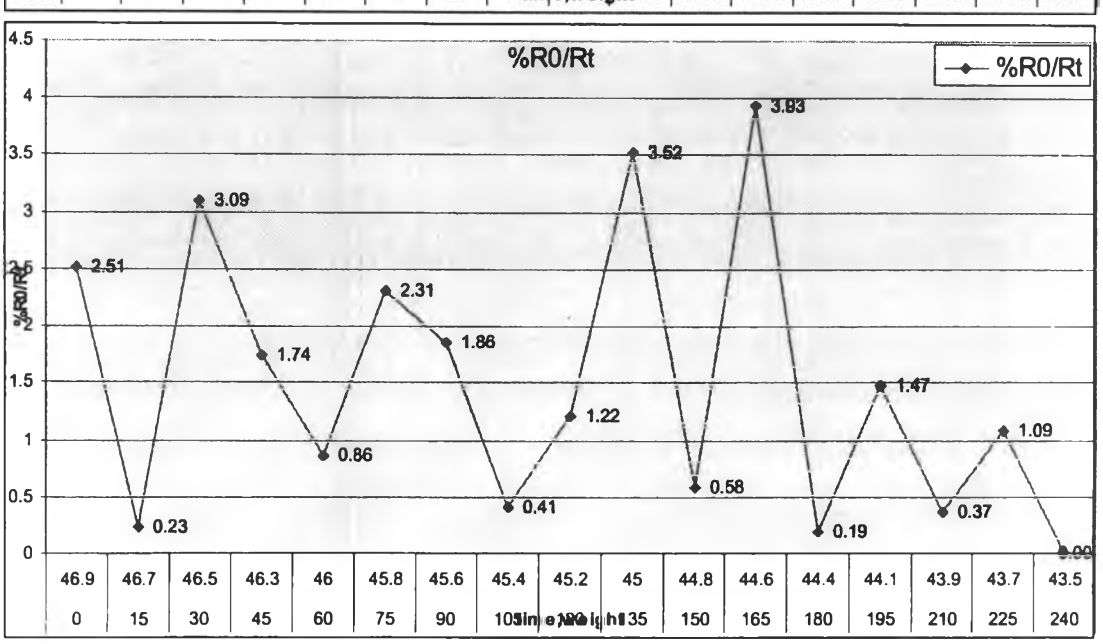


สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)




%R0/Rt
%R0/Rt
1.73
1.28
0.64
2.48
1.83
1.00
0.60
2.15
0.39
1.34
0.76
0.19
0.38
1.49
0.74
0.92
0.00
46.9 46.8 46.6 46.5 46.3 46.2 46 45.9 45.8 45.6 45.5 45.2 45.2 45 44.9 44.7 44.6
0 15 30 45 60 75 90 105 120 135 150 165 180 195 210 225 240


%R0/Rt
%R0/Rt
0.440528634
2.991452991
2.296450939
0.415800416
0.824742268
2.414486922
0
1.972386588
1.361867704
0.194174757
1.717557252
1.872659176
0.744878957
1.648351648
0.546448087
0
47 46.8 46.6 46.5 46.3 46.2 46 45.8 45.7 45.5 45.3 45.1 44.9 44.4 44.3
0 15 30 45 60 75 90 105 120 135 150 165 180 195 210 225 240


%R0/Rt
%R0/Rt
2.51
0.23
3.09
1.74
0.86
2.31
1.86
0.41
1.22
3.52
0.58
3.93
0.19
1.47
0.37
1.09
0.00
46.9 46.7 46.5 46.3 46 45.8 45.6 45.4 45.2 45 44.8 44.6 44.4 44.1 43.9 43.7 43.5
0 15 30 45 60 75 90 105 120 135 150 165 180 195 210 225 240

ไม่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ตลอดการฟอกเลือด และไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก จึงยังคงลดน้ำหนักแห้งและประเมินค่าทางไฟฟ้าต่อ

- ประเมินครั้งที่ 6

ลดน้ำหนักแห้งเดิม 0.3 กิโลกรัม เหลือ 43.2 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.4 กิโลกรัม หลังฟอกเลือดผู้ป่วยมีน้ำหนัก 43.4 กิโลกรัม ผู้ป่วยเป็นตะคริวเมื่อฟอกเลือดเสร็จขณะกำลังหยุดฟอกเลือด น้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกที่ 43.4 กิโลกรัม

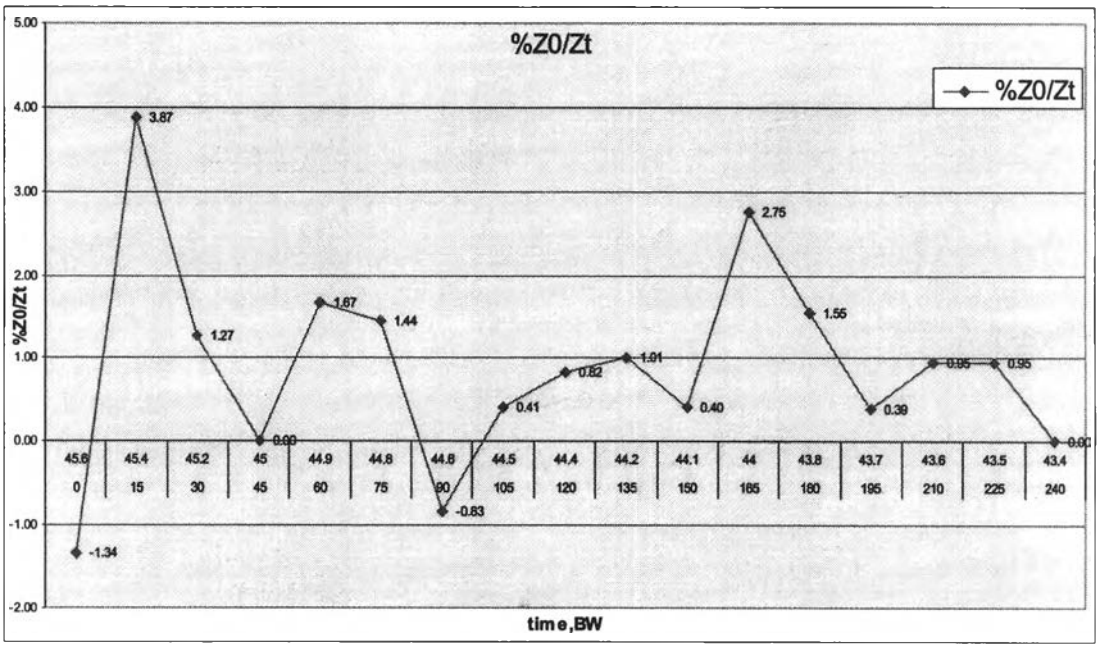
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

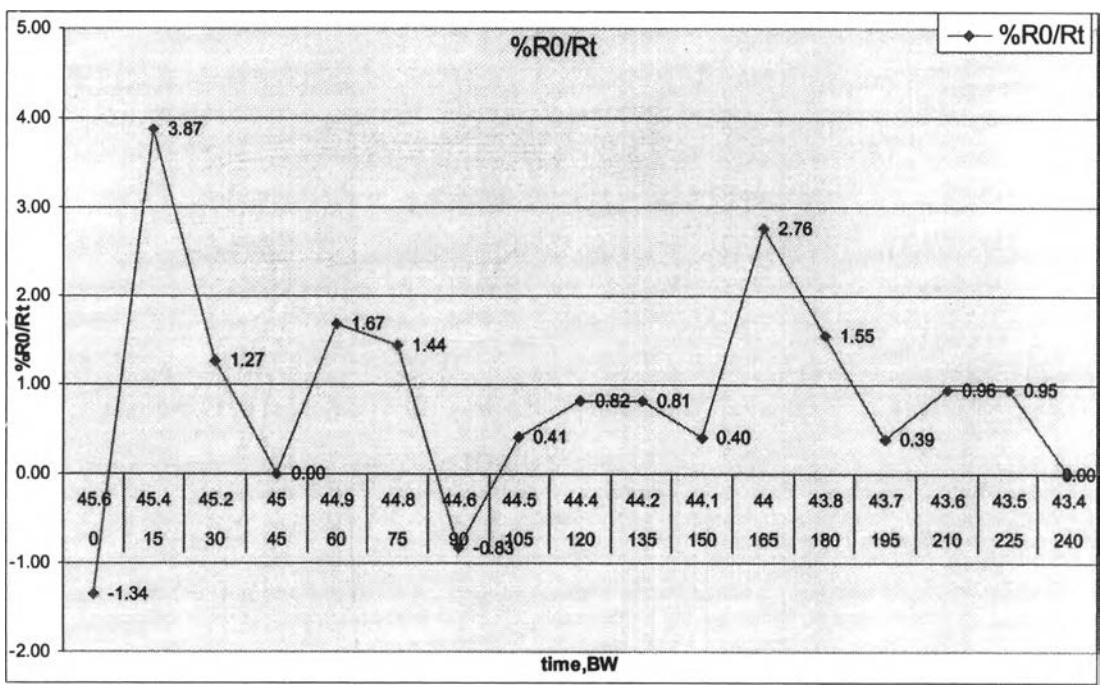
time	WEIGHT (I	IMP [Z]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	45.6	453	1	-1.34228	453	1	-1.34228
15	45.4	447	1.013423	3.870968	447	1.013423	3.870968
30	45.2	465	0.974194	1.273885	465	0.974194	1.273885
45	45	471	0.961783	0	471	0.961783	0
60	44.9	471	0.961783	1.670146	471	0.961783	1.670146
75	44.8	479	0.94572	1.440329	479	0.94572	1.440329
90	44.6	486	0.932099	-0.82988	486	0.932099	-0.82988
105	44.5	482	0.939834	0.413223	482	0.939834	0.413223
120	44.4	484	0.93595	0.819672	484	0.93595	0.819672
135	44.2	488	0.928279	1.014199	488	0.928279	0.813008
150	44.1	493	0.918864	0.40404	492	0.920732	0.404858
165	44	495	0.915152	2.750491	494	0.917004	2.755906
180	43.8	509	0.88998	1.547389	508	0.891732	1.550388
195	43.7	517	0.876209	0.385356	516	0.877907	0.3861
210	43.6	519	0.872832	0.954198	518	0.874517	0.956023
225	43.5	524	0.864504	0.94518	523	0.866157	0.94697
240	43.4	529	0.856333	100	528	0.857955	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 195 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 43.6 กิโลกรัม การฟอกเลือดและเกิดตะคริวที่นาที 240 แสดงว่าน้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 43.4 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 80 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 3 ชนิด

ผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนรายที่ 7

เพศชาย อายุ 50 ปี ส่วนสูง 173 ซม. ไม่ทราบสาเหตุไตวายเรื้อรัง ได้รับการฟอกเลือดนาน 6 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ไม่มีภาวะแทรกซ้อนของการฟอกเลือดครั้งก่อนหน้า

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 54.8 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 3 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 53.9 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 92 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 3 ชนิด

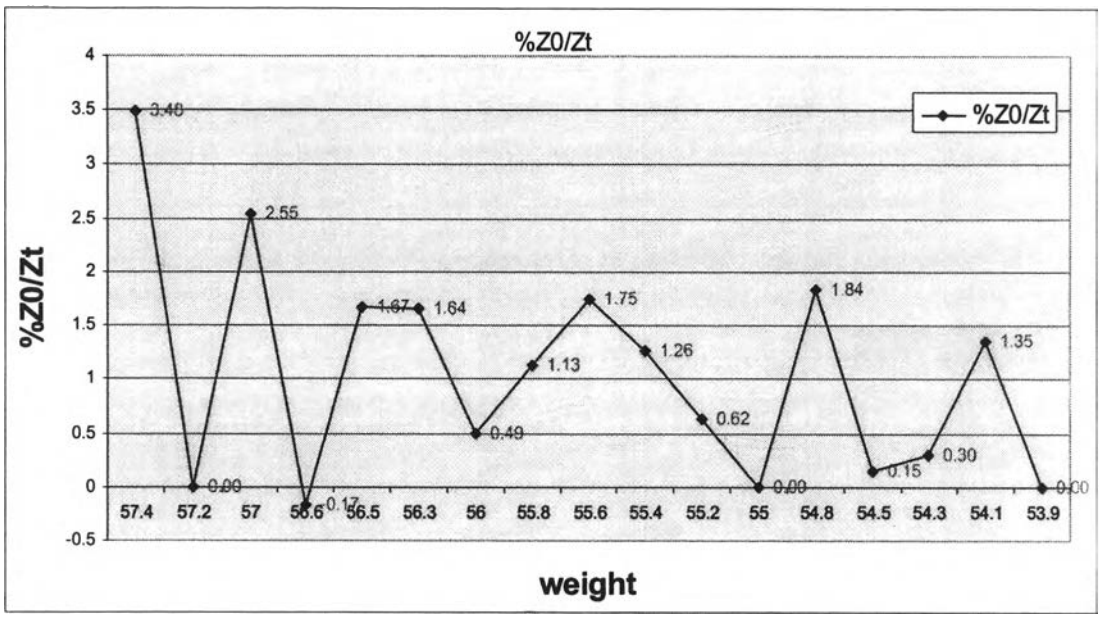
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

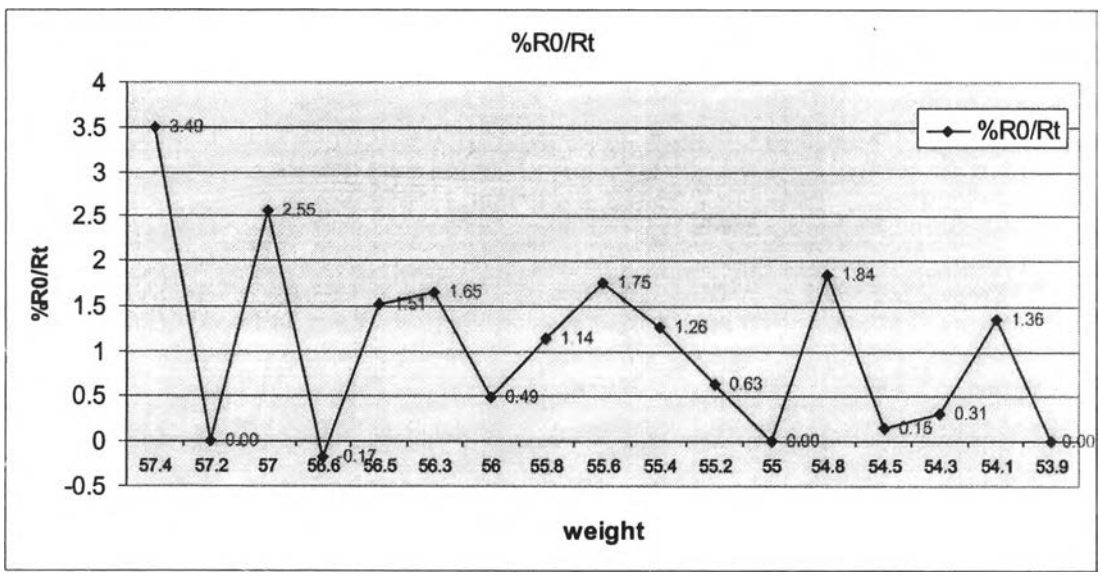
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	57.4	554	1	3.484321	553	1	3.490401
15	57.2	574	0.965157	0	573	0.965096	0
30	57	574	0.965157	2.546689	573	0.965096	2.55102
45	56.6	589	0.940577	-0.17007	588	0.940476	-0.17036
60	56.5	588	0.942177	1.672241	587	0.942078	1.510067
75	56.3	598	0.926421	1.644737	596	0.927852	1.650165
90	56	608	0.911184	0.490998	606	0.912541	0.492611
105	55.8	611	0.90671	1.132686	609	0.908046	1.136364
120	55.6	618	0.89644	1.748808	616	0.897727	1.754386
135	55.4	629	0.880763	1.255887	627	0.881978	1.259843
150	55.2	637	0.869702	0.624025	635	0.870866	0.625978
165	55	641	0.864275	0	639	0.865415	0
180	54.8	641	0.864275	1.837672	639	0.865415	1.843318
195	54.5	653	0.848392	0.152905	651	0.849462	0.153374
210	54.3	654	0.847095	0.304878	652	0.84816	0.30581
225	54.1	656	0.844512	1.353383	654	0.845566	1.357466
240	53.9	665	0.833083	100	663	0.834087	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



ที่นาทีที่195 และ 210 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 แต่ที่นาทีที่225 เปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้ามากกว่าร้อยละ 1 และไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ตลอดการฟอกเลือด และไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก จึงยังคงลดน้ำหนักแห้งและประเมินค่าทางไฟฟ้าต่อ

- การประเมินครั้งที่ 2-5

ลดน้ำหนักแห้งเดิม จนน้ำหนักแห้งเหลือ 43.5 กิโลกรัม แต่ละการฟอกเลือดน้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.2-3 กิโลกรัม ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือด

ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้งต่อการฟอกเลือดแต่ละครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

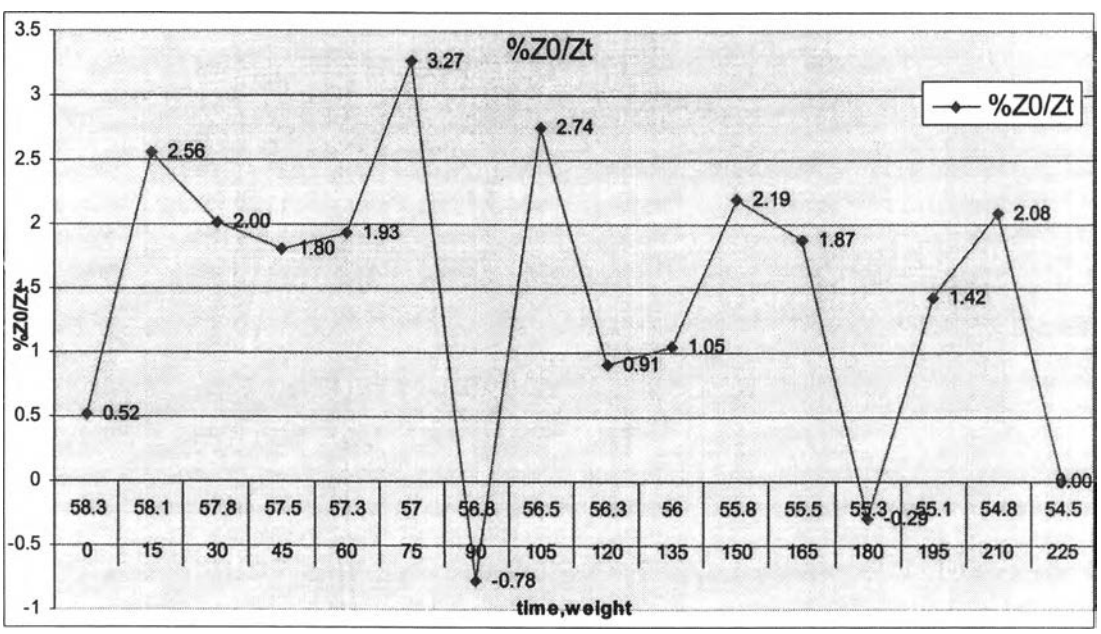
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	58.3	569	1	0.524476	568	1	0.525394
15	58.1	572	0.994755	2.555366	571	0.994746	2.559727
30	57.8	587	0.969336	2.003339	586	0.969283	2.006689
45	57.5	599	0.949917	1.803279	598	0.949833	1.644737
60	57.3	610	0.932787	1.92926	608	0.934211	1.935484
75	57	622	0.914791	3.265941	620	0.916129	3.276131
90	56.8	643	0.884914	-0.7837	641	0.886115	-0.78616
105	56.5	638	0.89185	2.743902	636	0.893082	2.752294
120	56.3	656	0.867378	0.906344	654	0.868502	0.909091
135	56	662	0.859517	1.046338	660	0.860606	1.049475
150	55.8	669	0.850523	2.192982	667	0.851574	2.199413
165	55.5	684	0.831871	1.865136	682	0.832845	1.870504
180	55.3	697	0.816356	-0.28777	695	0.817266	-0.2886
195	55.1	695	0.818705	1.41844	693	0.819625	1.282051
210	54.8	705	0.807092	2.083333	702	0.809117	2.09205
225	54.5	720	0.790278	100	717	0.79219	100

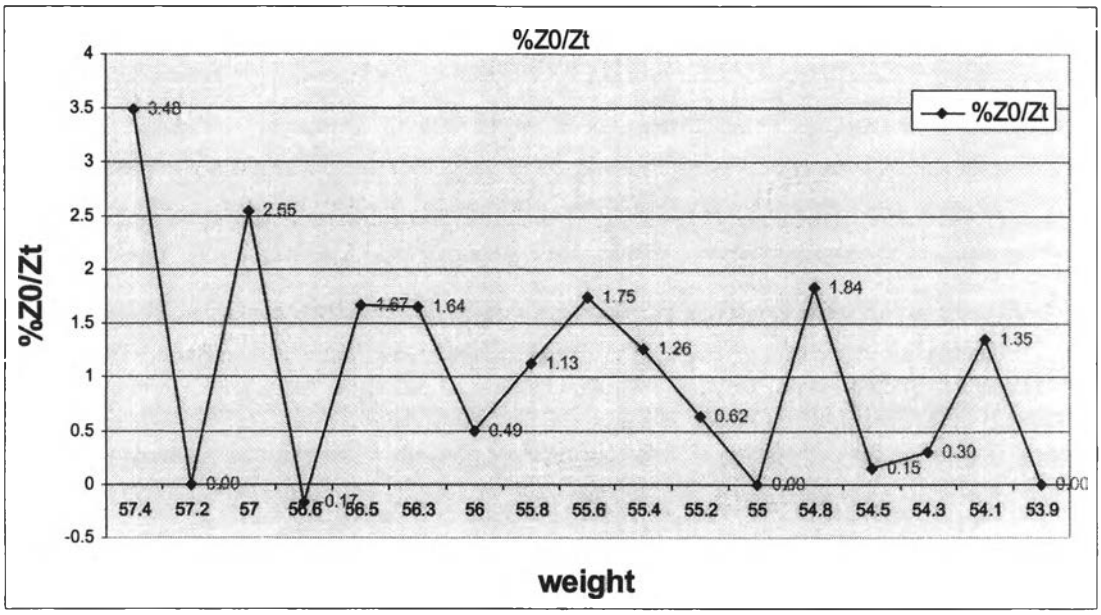
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	57.4	554	1	3.484321	553	1	3.490401
15	57.2	574	0.965157	0	573	0.965096	0
30	57	574	0.965157	2.546689	573	0.965096	2.55102
45	56.6	589	0.940577	-0.17007	588	0.940476	-0.17036
60	56.5	588	0.942177	1.672241	587	0.942078	1.510067
75	56.3	598	0.926421	1.644737	596	0.927852	1.650165
90	56	608	0.911184	0.490998	606	0.912541	0.492611
105	55.8	611	0.90671	1.132686	609	0.908046	1.136364
120	55.6	618	0.89644	1.748808	616	0.897727	1.754386
135	55.4	629	0.880763	1.255887	627	0.881978	1.259843
150	55.2	637	0.869702	0.624025	635	0.870866	0.625978
165	55	641	0.864275	0	639	0.865415	0
180	54.8	641	0.864275	1.837672	639	0.865415	1.843318
195	54.5	653	0.848392	0.152905	651	0.849462	0.153374
210	54.3	654	0.847095	0.304878	652	0.84816	0.30581
225	54.1	656	0.844512	1.353383	654	0.845566	1.357466
240	53.9	665	0.833083	100	663	0.834087	100

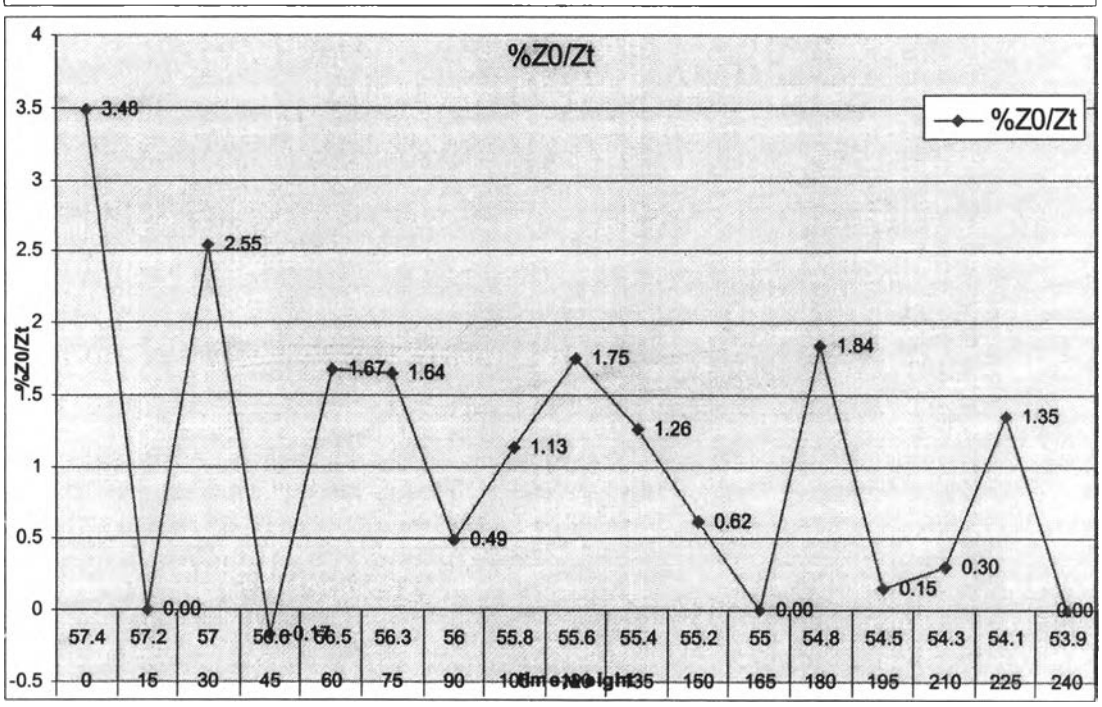
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	57.5	561	1	0.531915	560	1	0.53286
15	57.3	564	0.994681	1.052632	563	0.994671	1.054482
30	57	570	0.984211	-0.88496	569	0.984183	-0.88652
45	56.8	565	0.99292	-0.1773	564	0.992908	-0.17762
60	56.5	564	0.994681	4.081633	563	0.994671	4.088586
75	56.3	588	0.954082	1.836394	587	0.954003	1.675042
90	56.1	599	0.936561	0.991736	597	0.938023	0.995025
105	55.9	605	0.927273	1.305057	603	0.92869	1.309329
120	55.7	613	0.915171	1.129032	611	0.91653	1.132686
135	55.4	620	0.904839	0.321543	618	0.906149	0.322581
150	55.2	622	0.901929	1.737757	620	0.903226	1.743265
165	54.9	633	0.886256	0.471698	631	0.88748	0.473186
180	54.7	636	0.882075	0.469484	634	0.883281	0.470958
195	54.5	639	0.877934	1.843318	637	0.879121	1.848998
210	54.2	651	0.861751	0.913242	649	0.862866	0.916031
225	54	657	0.853881	2.810651	655	0.854962	2.818991
240	53.8	676	0.829882	100	674	0.830861	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

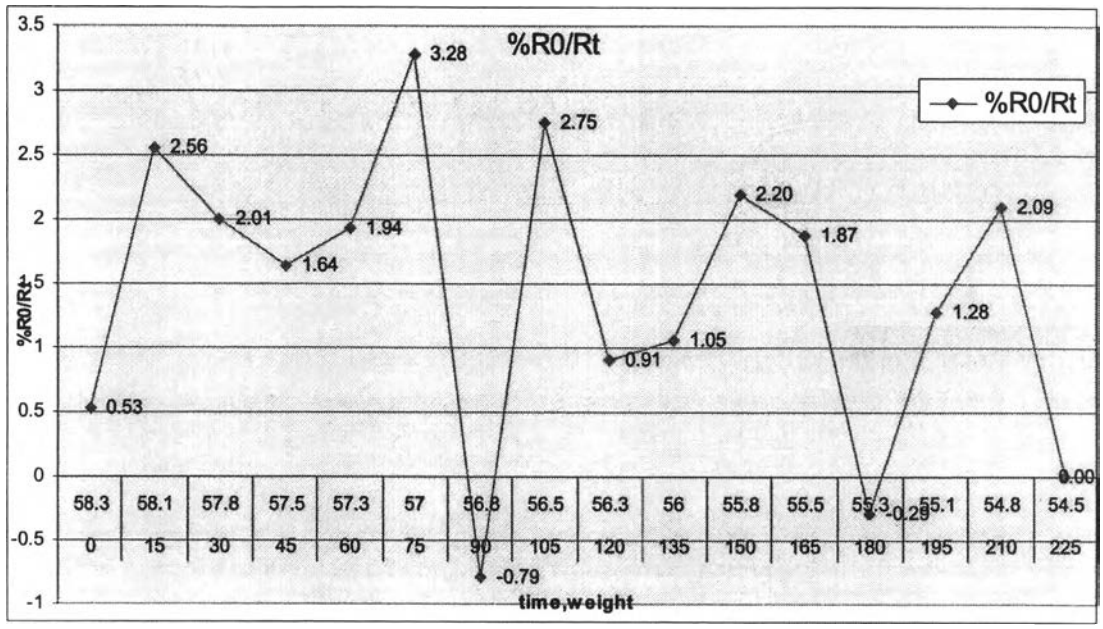
สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)

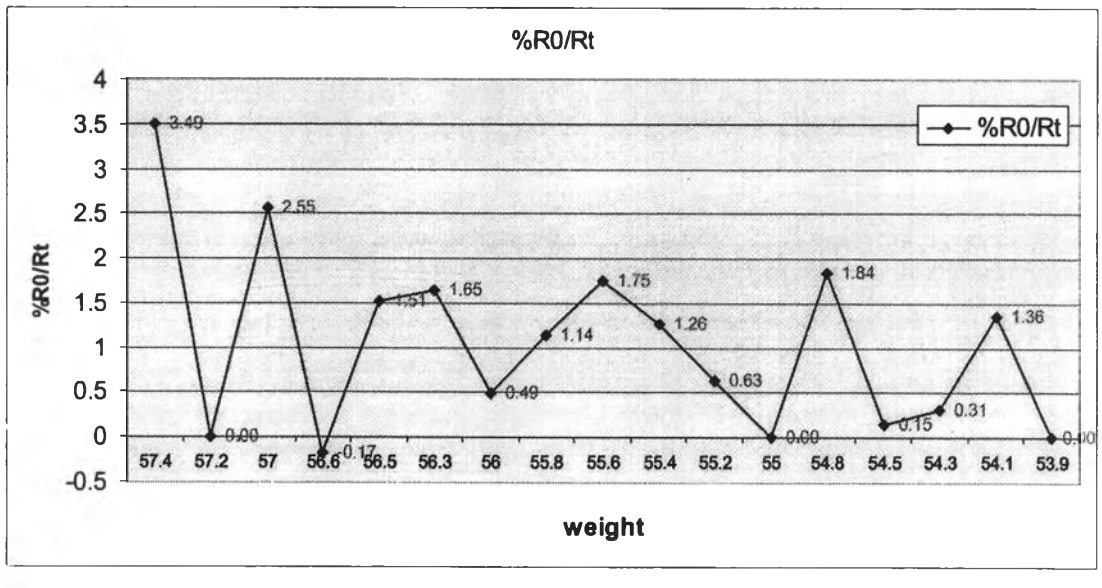


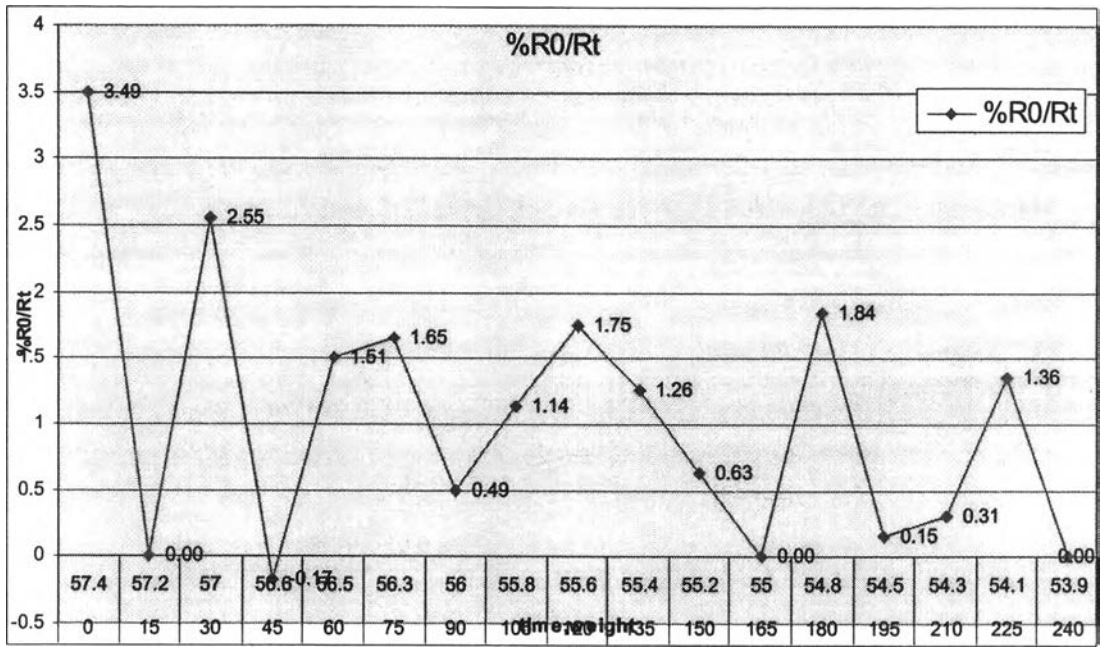

%Z0/Zt
%Z0/Zt
weight
3.48
0.00
2.55
0.17
1.67
1.64
0.49
1.13
1.75
1.26
0.62
0.00
1.84
0.15
0.30
1.35
0.00
57.4
57.2
57
56.5
56.3
56
55.8
55.6
55.4
55.2
55
54.8
54.5
54.3
54.1
53.9


%Z0/Zt
%Z0/Zt
3.48
0.00
2.55
1.67
1.64
0.49
1.13
1.75
1.26
0.62
0.00
1.84
0.15
0.30
1.35
0.00
57.4
57.2
57
56.5
56.3
56
55.8
55.6
55.4
55.2
55
54.8
54.5
54.3
54.1
53.9
0
15
30
60
75
90
135
150
165
180
195
210
225
240

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)







พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ ณ เวลาของการฟอกเลือดที่ 195 และ210 แต่ผู้ป่วยไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก จึงยังคงลดน้ำหนักแห้งและประเมินค่าทางไฟฟ้าต่อ

- การประเมินครั้งที่ 6

ลดน้ำหนักแห้งเดิม 0.3 กิโลกรัม เหลือ 53.6 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 3 กิโลกรัม ผู้ป่วยเป็นตะคริว เมื่อฟอกเลือดที่นาทีที่235 น้ำหนักตัว 54 กิโลกรัมจำเป็นต้องหยุดการขจัดน้ำ น้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกที่ 54 กิโลกรัม

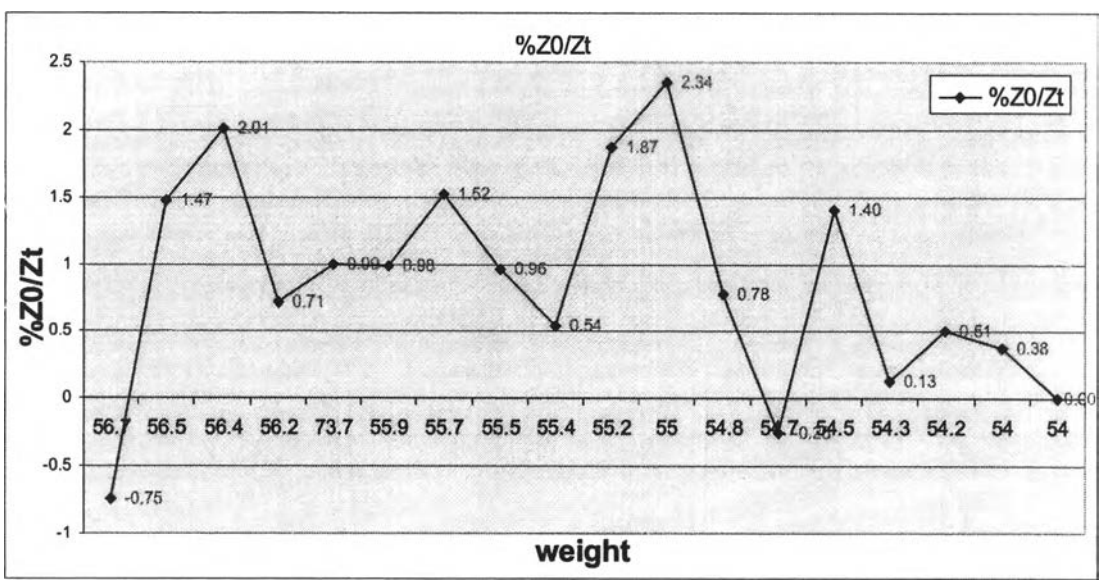
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

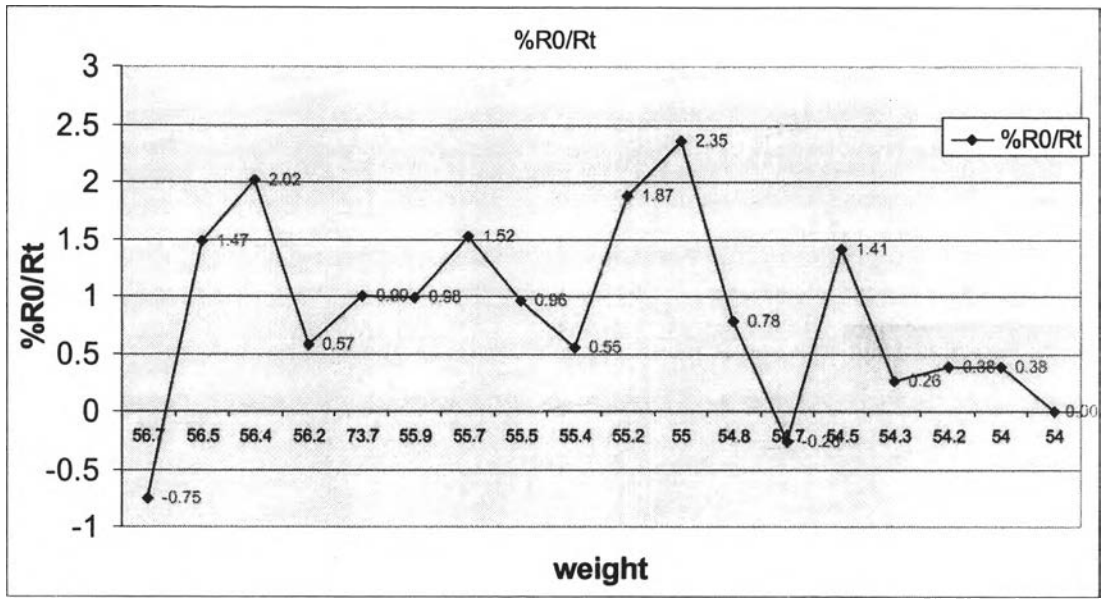
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	56.7	676	1	-0.74516	674	1	-0.74738
15	56.5	671	1.007452	1.468429	669	1.007474	1.472754
30	56.4	681	0.992658	2.014388	679	0.992636	2.020202
45	56.2	695	0.972662	0.714286	693	0.972583	0.573888
60	73.7	700	0.965714	0.990099	697	0.967001	0.994318
75	55.9	707	0.956153	0.980392	704	0.957386	0.984529
90	55.7	714	0.946779	1.517241	711	0.947961	1.523546
105	55.5	725	0.932414	0.956284	722	0.933518	0.960219
120	55.4	732	0.923497	0.543478	729	0.924554	0.545703
135	55.2	736	0.918478	1.866667	733	0.919509	1.874163
150	55	750	0.901333	2.34375	747	0.902276	2.352941
165	54.8	768	0.880208	0.775194	765	0.881046	0.77821
180	54.7	774	0.873385	-0.25907	771	0.874189	-0.26008
195	54.5	772	0.875648	1.404853	769	0.876463	1.410256
210	54.3	783	0.863346	0.127551	780	0.864103	0.255754
225	54.2	784	0.862245	0.507614	782	0.861893	0.382166
235	54	788	0.857868	0.379267	785	0.858599	0.380711
240	54	791	0.854614	100	788	0.85533	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 210 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 54.2 กิโลกรัม เกิดตะคริวเมื่อการฟอกเลือดถึงนาทีที่ 235 ทำให้ต้องหยุดการขจัดน้ำและเมื่อวัดค่าทางไฟฟ้าระหว่างเกิดตะคริว ก็ยังมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า ร้อยละ 1 แสดงว่าน้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 54 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 80 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 3 ชนิด

ผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนรายที 8

เพศชาย อายุ 55 ปี ส่วนสูง 177 ซม. ไม่ทราบสาเหตุไตวายเรื้อรัง ได้รับการฟอกเลือดนาน 6 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ไม่มีภาวะแทรกซ้อนของการฟอกเลือดครั้งก่อนหน้า

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 63.8 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.3 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 61.5 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 92 มิลลิเมตรปรอท ใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 1 ชนิด
การฟอกเลือดครั้งนั้นไม่มีภาวะแทรกซ้อน

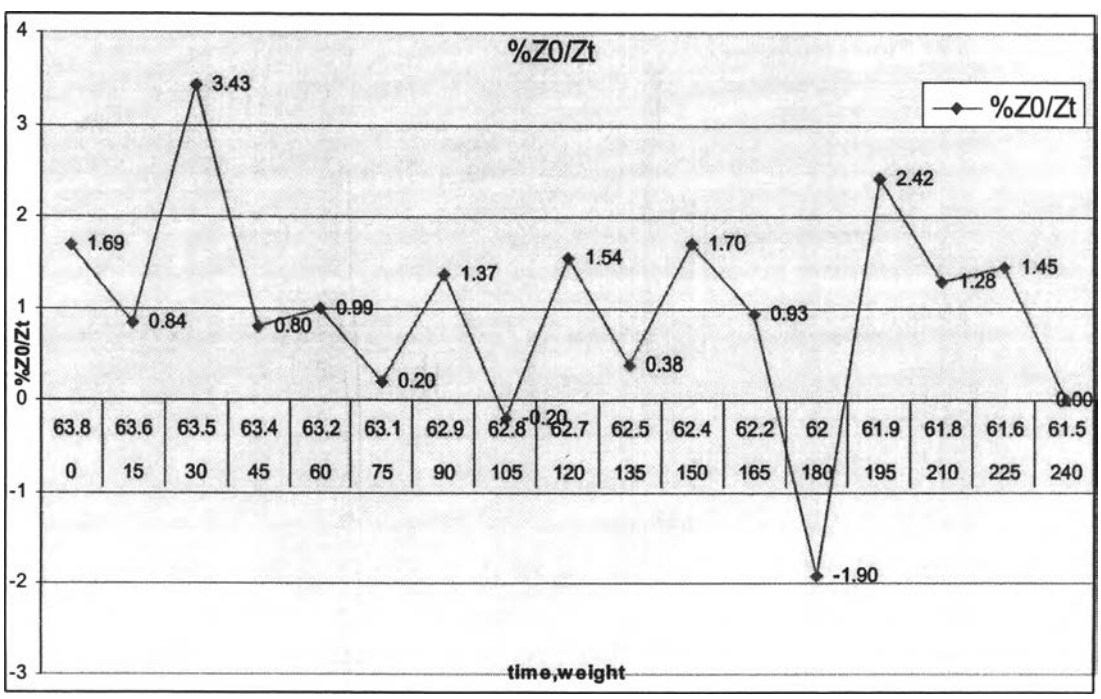
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

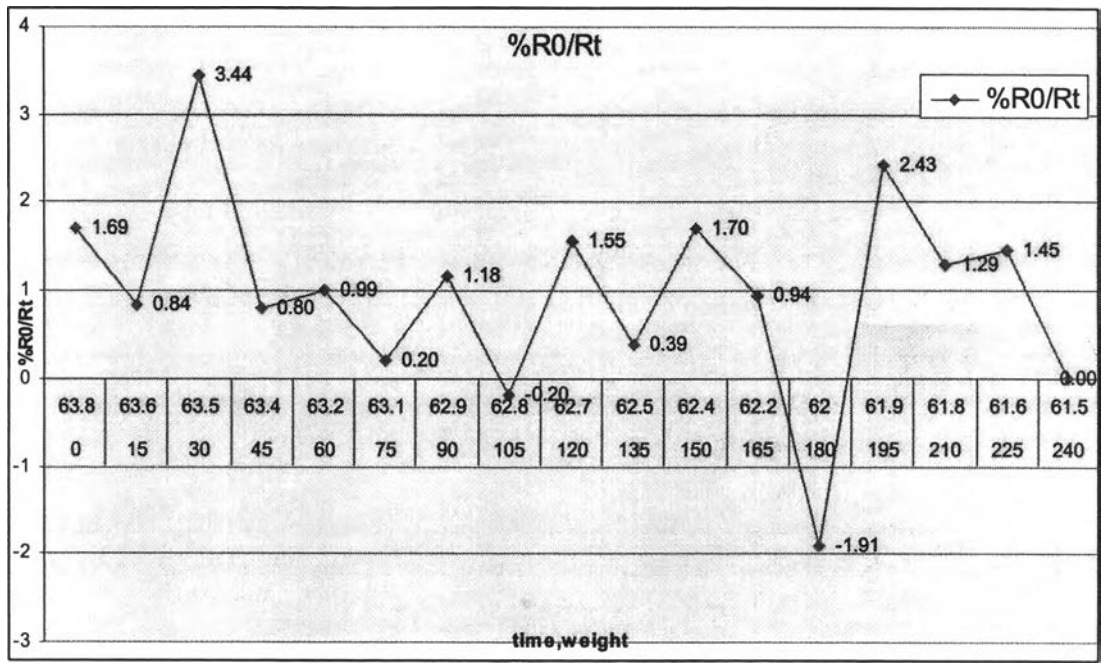
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZO/Zt	%ZO/Zt	PHASE (d	RES-SER	RO/Rt	%RO/Rt
0	63.8	466	1	1.687764	4.85	465	1	1.691332
15	63.6	474	0.983122	0.83682	4.85	473	0.983087	0.838574
30	63.5	478	0.974895	3.434343	4.81	477	0.974843	3.441296
45	63.4	495	0.941414	0.801603	4.96	494	0.941296	0.803213
60	63.2	499	0.933868	0.992063	5	498	0.933735	0.994036
75	63.1	504	0.924603	0.19802	5.07	503	0.924453	0.198413
90	62.9	505	0.922772	1.367188	5.03	504	0.922619	1.176471
105	62.8	512	0.910156	-0.19569	5.1	510	0.911765	-0.19646
120	62.7	511	0.911937	1.541426	5.17	509	0.913556	1.547389
135	62.5	519	0.897881	0.383877	5.17	517	0.89942	0.385356
150	62.4	521	0.894434	1.698113	5.31	519	0.895954	1.704545
165	62.2	530	0.879245	0.934579	5.28	528	0.880682	0.938086
180	62	535	0.871028	-1.90476	5.31	533	0.87242	-1.91205
195	61.9	525	0.887619	2.416357	5.24	523	0.889101	2.425373
210	61.8	538	0.866171	1.284404	5.42	536	0.867537	1.289134
225	61.6	545	0.855046	1.446655	5.38	543	0.856354	1.451906
240	61.5	553	0.842676	100	5.3	551	0.84392	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



ไม่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ตลอดการฟอกเลือด และไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก

- การประเมินครั้งที่ 2

ลดน้ำหนักแห้งเดิม 0.5 กิโลกรัมจากน้ำหนักหลังฟอกเลือดครั้งก่อนหน้า จนน้ำหนักแห้งเหลือ 59.5 กิโลกรัม น้ำหนักที่จ้องขจัด 2.2 กิโลกรัม ผู้ป่วยมีตะคริวในการฟอกเลือดที่นาทีที่ 240

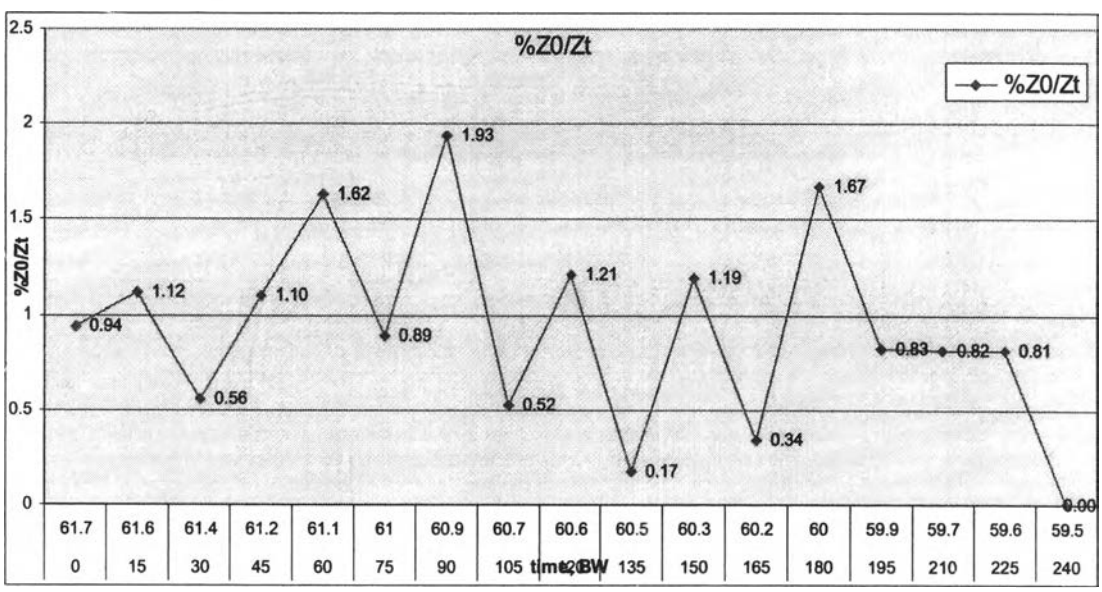
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

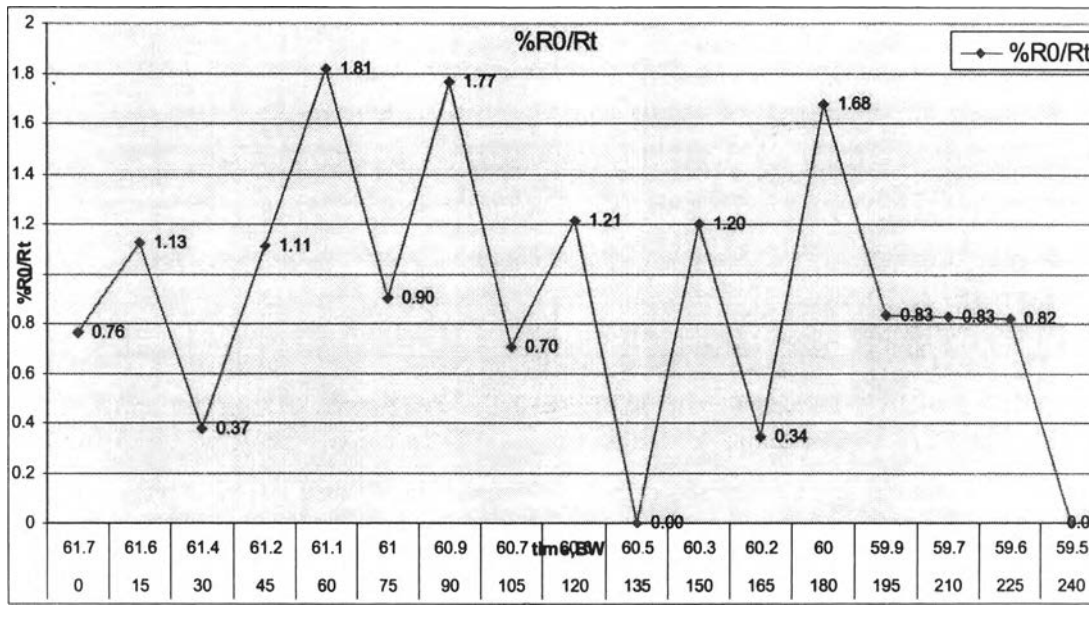
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	PHASE (d	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	61.7	525	1	0.943396	5.24	523	1	0.759013
15	61.6	530	0.990566	1.119403	6.12	527	0.99241	1.125704
30	61.4	536	0.979478	0.556586	6.12	533	0.981238	0.373832
45	61.2	539	0.974026	1.100917	7.49	535	0.97757	1.109057
60	61.1	545	0.963303	1.624549	10.41	541	0.966728	1.814882
75	61	554	0.947653	0.894454	6.46	551	0.949183	0.899281
90	60.9	559	0.939177	1.929825	6.56	556	0.940647	1.766784
105	60.7	570	0.921053	0.52356	7.23	566	0.924028	0.701754
120	60.6	573	0.91623	1.206897	6.6	570	0.917544	1.213172
135	60.5	580	0.905172	0.172117	6.67	577	0.906412	0
150	60.3	581	0.903614	1.190476	6.84	577	0.906412	1.19863
165	60.2	588	0.892857	0.338983	6.81	584	0.895548	0.341297
180	60	590	0.889831	1.666667	6.92	586	0.892491	1.677852
195	59.9	600	0.875	0.826446	6.94	596	0.877517	0.831947
210	59.7	605	0.867769	0.819672	6.94	601	0.870216	0.825083
225	59.6	610	0.860656	0.813008	7.01	606	0.863036	0.818331
240	59.5	615	0.853659	100	7.11	611	0.855974	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 195 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 59.7 กิโลกรัม เกิดตะคริวเมื่อการฟอกเลือดถึงนาทีที่ 240 ทำให้ต้องหยุดการขจัดน้ำ น้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 59.5 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 72 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยไม่ต้องใช้ยาควบคุมความดันโลหิต

ผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนรายที่ 9

เพศชาย อายุ 38 ปี ส่วนสูง 174 ซม. ไม่ทราบสาเหตุไตวายเรื้อรัง ได้รับการฟอกเลือดนาน 2 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ไม่มีภาวะแทรกซ้อนของการฟอกเลือดครั้งก่อนหน้า

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 61.5 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 3 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 61.3 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 120 มิลลิเมตรปรอท ใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 5 ชนิด การฟอกเลือดครั้งนั้นไม่มีภาวะแทรกซ้อน

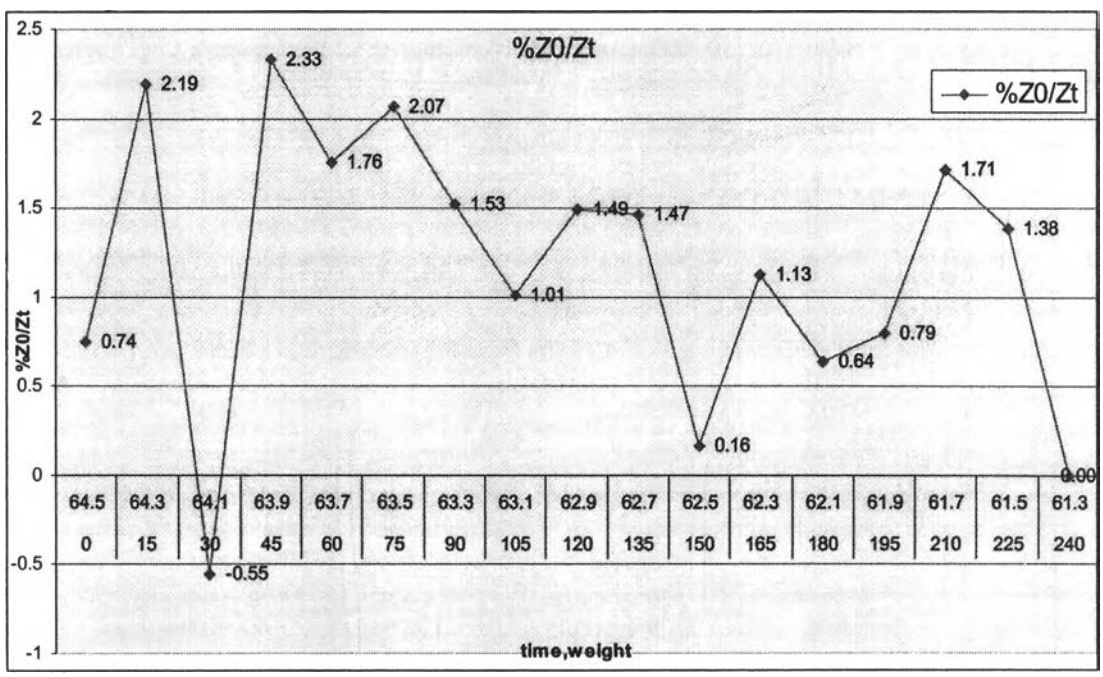
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

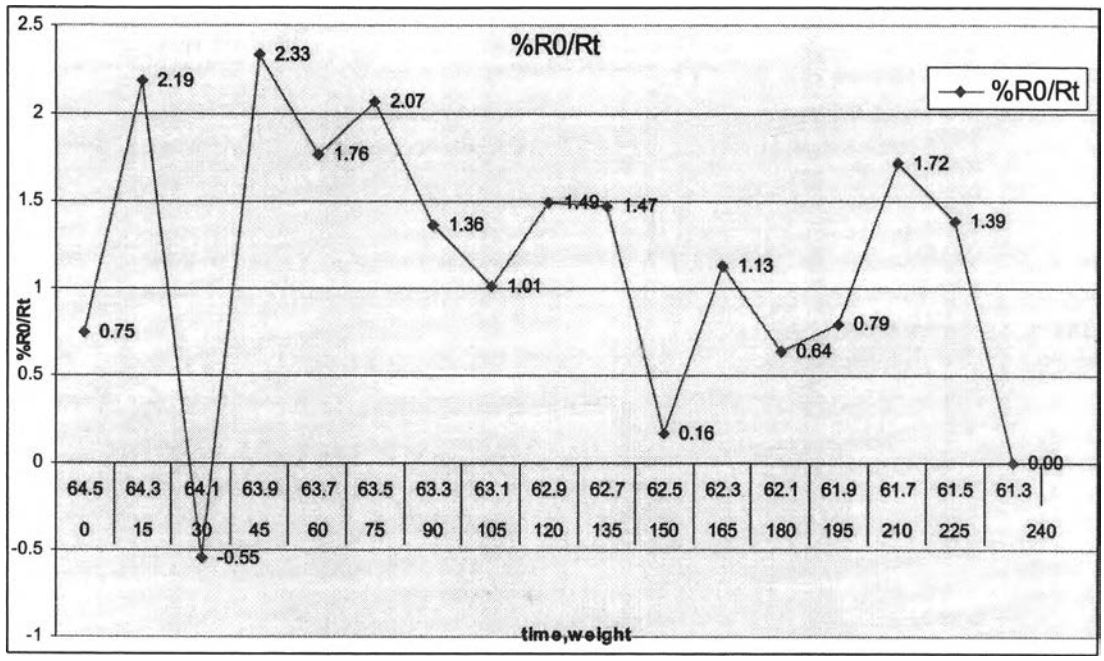
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	PHASE (d	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	64.5	533	1	0.744879	4.4	532	1	0.746269
15	64.3	537	0.992551	2.185792	4.44	536	0.992537	2.189781
30	64.1	549	0.970856	-0.54945	4.58	548	0.970803	-0.55046
45	63.9	546	0.97619	2.325581	4.58	545	0.976147	2.329749
60	63.7	559	0.953488	1.757469	4.56	558	0.953405	1.760563
75	63.5	569	0.936731	2.065404	4.67	568	0.93662	2.068966
90	63.3	581	0.917384	1.525424	4.74	580	0.917241	1.360544
105	63.1	590	0.90339	1.006711	5.09	588	0.904762	1.010101
120	62.9	596	0.894295	1.487603	4.9	594	0.895623	1.492537
135	62.7	605	0.880992	1.465798	4.97	603	0.882255	1.470588
150	62.5	614	0.868078	0.162602	5	612	0.869281	0.163132
165	62.3	615	0.866667	1.125402	5.14	613	0.867863	1.129032
180	62.1	622	0.856913	0.638978	5.08	620	0.858065	0.641026
195	61.9	626	0.851438	0.792393	5.15	624	0.852564	0.794913
210	61.7	631	0.844691	1.713396	5.18	629	0.845787	1.71875
225	61.5	642	0.830218	1.382488	5.29	640	0.83125	1.386749
240	61.3	651	0.81874	100	5.33	649	0.819723	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



ไม่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ตลอดการฟอกเลือด และไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก

- การประเมินครั้งที่ 2

ลดน้ำหนักแห้งเดิมอีก 0.5 กิโลกรัม จนน้ำหนักแห้งเหลือ 60.7 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.8 กิโลกรัม ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือด

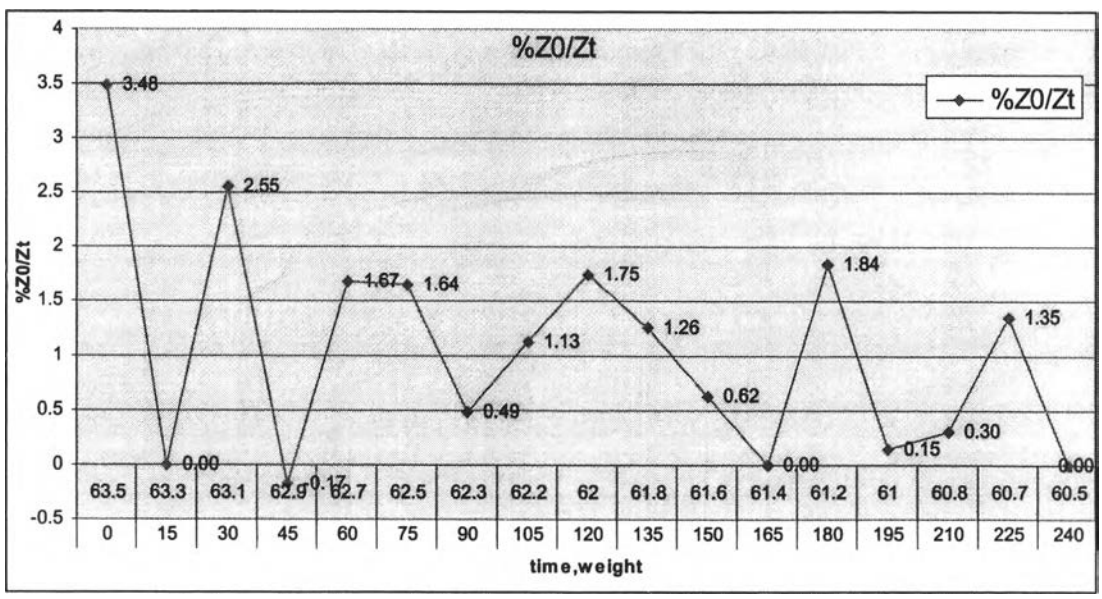
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

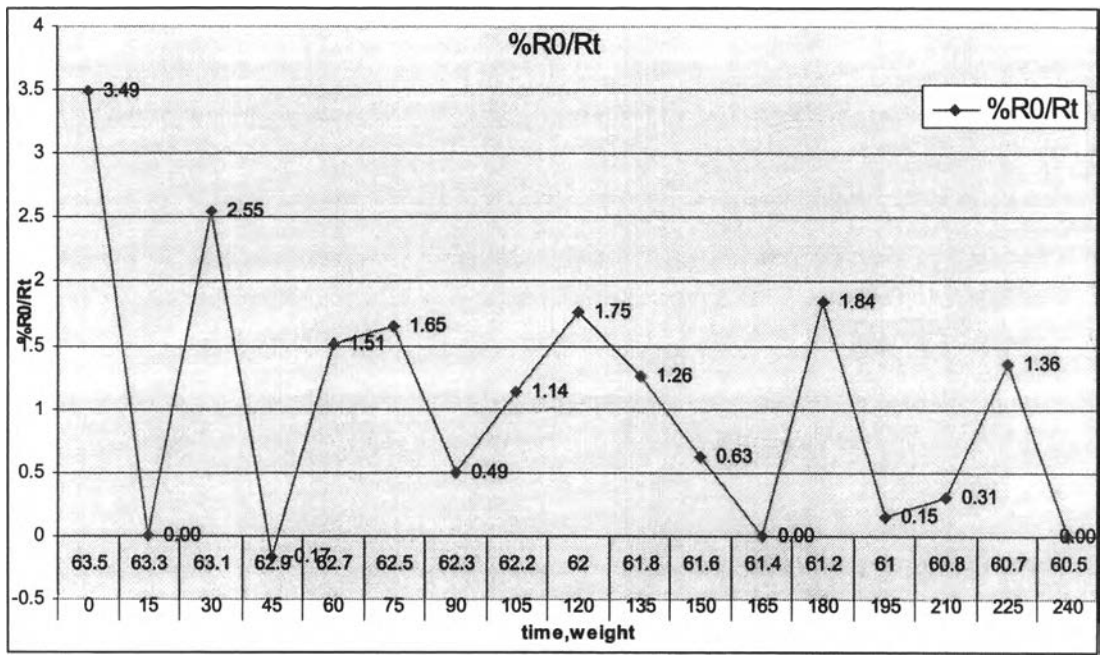
time	WEIGHT (I	IMP (R)	Z0/Zt	%Z0/Zt	PHASE (d	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	63.5	554	1	3.484321	4.46	553	1	3.490401
15	63.3	574	0.965157	0	4.42	573	0.965096	0
30	63.1	574	0.965157	2.546689	4.56	573	0.965096	2.55102
45	62.9	589	0.940577	-0.17007	4.49	588	0.940476	-0.17036
60	62.7	588	0.942177	1.672241	4.49	587	0.942078	1.510067
75	62.5	598	0.926421	1.644737	4.72	596	0.927852	1.650165
90	62.3	608	0.911184	0.490998	4.79	606	0.912541	0.492611
105	62.2	611	0.90671	1.132686	4.86	609	0.908046	1.136364
120	62	618	0.89644	1.748808	4.93	616	0.897727	1.754386
135	61.8	629	0.880763	1.255887	4.83	627	0.881978	1.259843
150	61.6	637	0.869702	0.624025	4.9	635	0.870866	0.625978
165	61.4	641	0.864275	0	5.04	639	0.865415	0
180	61.2	641	0.864275	1.837672	5.01	639	0.865415	1.843318
195	61	653	0.848392	0.152905	5.22	651	0.849462	0.153374
210	60.8	654	0.847095	0.304878	5.08	652	0.84816	0.30581
225	60.7	656	0.844512	1.353383	5.15	654	0.845566	1.357466
240	60.5	665	0.833083	100	5.08	663	0.834087	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



ไม่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ตลอดการฟอกเลือด และไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก

- การประเมินครั้งที่ 3

ลดน้ำหนักแห้งเดิมอีก 0.5 กิโลกรัม จนน้ำหนักแห้งเหลือ 60.0 กิโลกรัม แต่ละการฟอกเลือดน้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.8 กิโลกรัม เมื่อผู้ป่วยฟอกเลือดเสร็จ รู้สึกเพลียมากและหน้ามืดเมื่อเดินทางกลับบ้าน

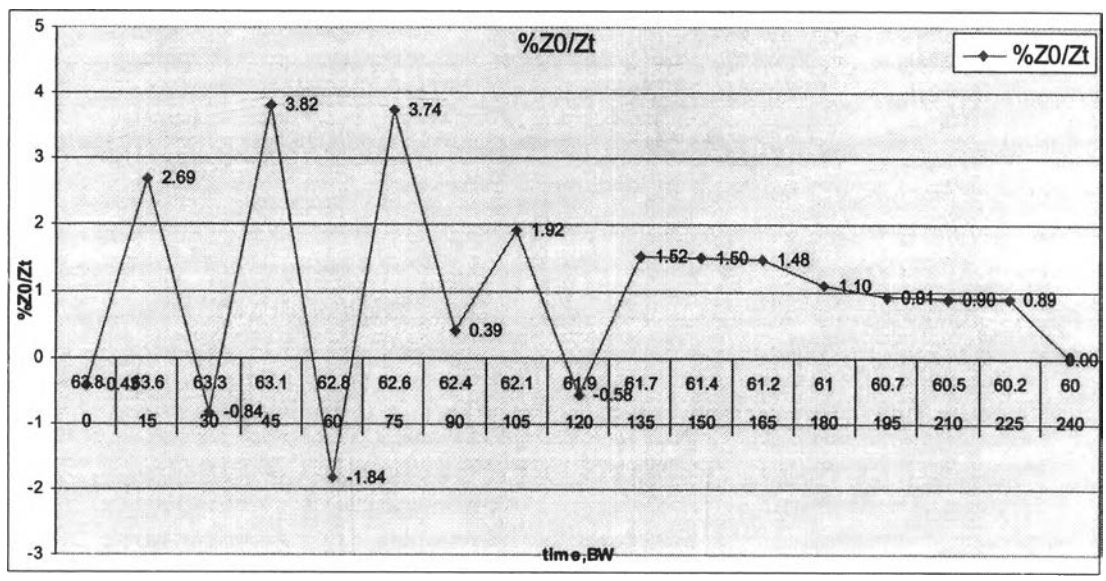
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

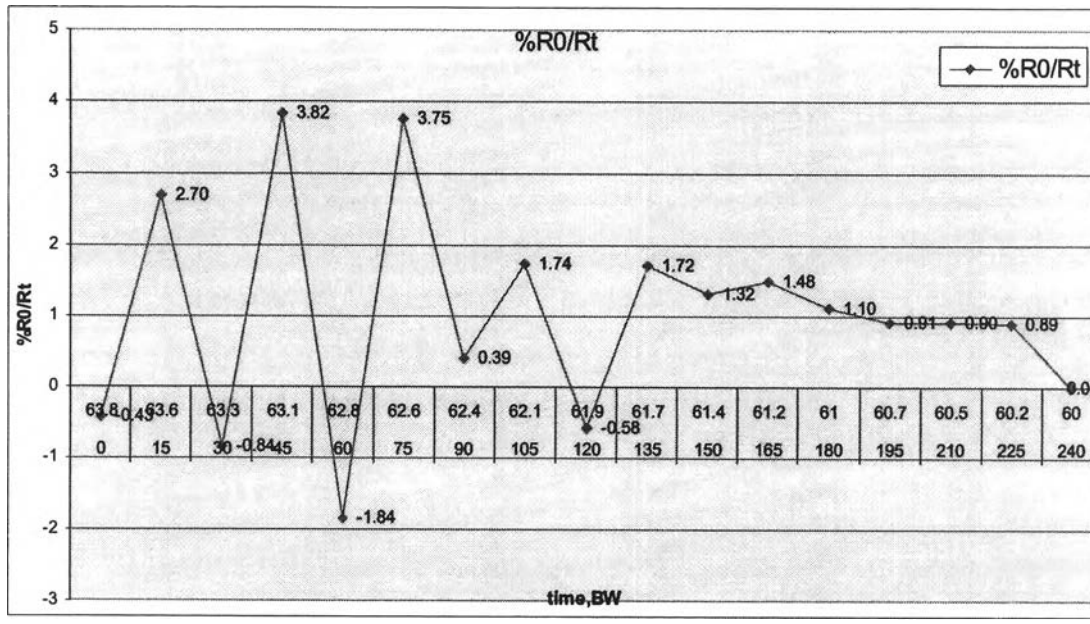
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	PHASE (d	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	63.8	472	1	-0.42553	4.71	471	1	-0.42644
15	63.6	470	1.004255	2.691511	4.74	469	1.004264	2.697095
30	63.3	483	0.977226	-0.83507	4.32	482	0.977178	-0.83682
45	63.1	479	0.985386	3.815261	4.85	478	0.985356	3.822938
60	62.8	498	0.947791	-1.84049	4.47	497	0.947686	-1.84426
75	62.6	489	0.965235	3.740157	4.99	488	0.965164	3.747535
90	62.4	508	0.929134	0.392157	4.65	507	0.928994	0.392927
105	62.1	510	0.92549	1.923077	5	509	0.925344	1.737452
120	61.9	520	0.907692	-0.58027	5.03	518	0.909266	-0.58252
135	61.7	517	0.912959	1.52381	5.1	515	0.914563	1.717557
150	61.4	525	0.899048	1.500938	4.89	524	0.898855	1.318267
165	61.2	533	0.885553	1.478743	5.07	531	0.887006	1.48423
180	61	541	0.872458	1.096892	5.15	539	0.87384	1.100917
195	60.7	547	0.862888	0.905797	5.2	545	0.86422	0.909091
210	60.5	552	0.855072	0.897666	5.28	550	0.856364	0.900901
225	60.2	557	0.847397	0.88968	5.53	555	0.848649	0.892857
240	60	562	0.839858	100	5.44	560	0.841071	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 195 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 60.5 กิโลกรัม เมื่อการฟอกเลือดถึงนาทีที่ 240 ผู้ป่วยมีอาการแสดงของภาวะขาดน้ำเมื่อเดินทางกลับบ้าน ลุกหน้ามืดและอ่อนเพลีย น้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 60.0 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 110 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยต้องใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 5 ซนิด

ผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนรายที 10

เพศชาย อายุ 56 ปี ส่วนสูง 162 ซม. สาเหตุไตวายเรื้อรังจากโรคเบาหวาน ได้รับการฟอกเลือดหลังจากภาวะต่อต้านไตนาน 4 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ระหว่างฟอกเลือดไม่มีภาวะแทรกซ้อน

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 59.7 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.0 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 59.6 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 110 มิลลิเมตรปรอท ใช้ยาควบคุมความดันโลหิตในวันที่ก่อนมาฟอกเลือด 5 ซนิด

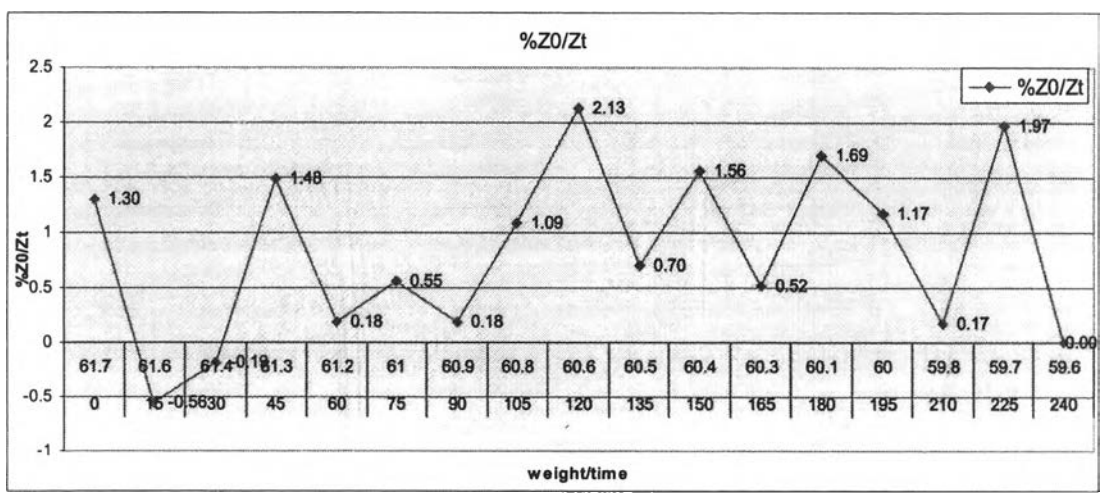
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

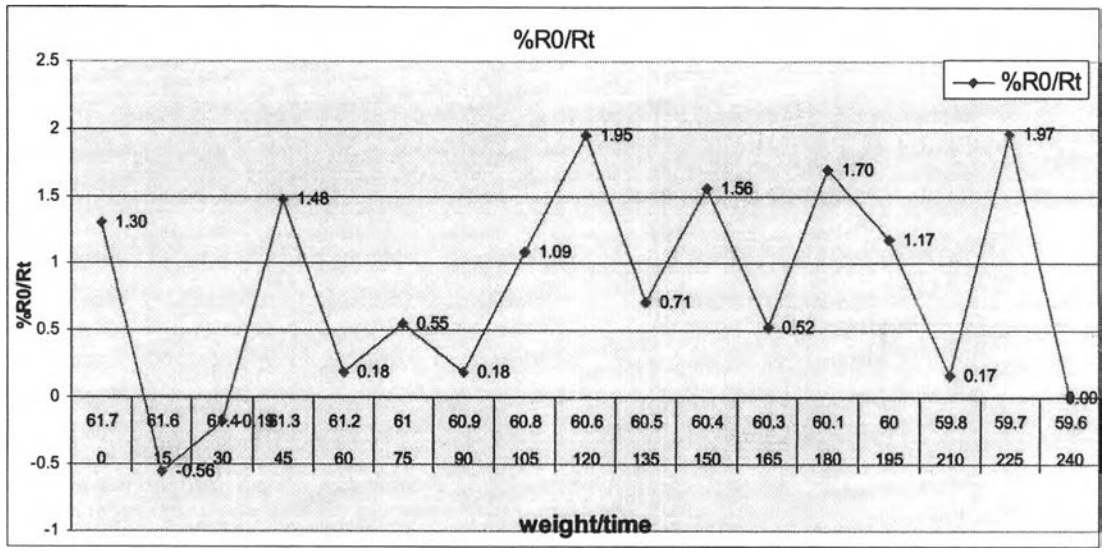
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	61.7	530	1	1.303538	530	1	1.303538
15	61.6	537	0.986965	-0.5618	537	0.986965	-0.5618
30	61.4	534	0.992509	-0.18762	534	0.992509	-0.18762
45	61.3	533	0.994371	1.478743	533	0.994371	1.478743
60	61.2	541	0.979667	0.184502	541	0.979667	0.184502
75	61	542	0.97786	0.550459	542	0.97786	0.550459
90	60.9	545	0.972477	0.18315	545	0.972477	0.18315
105	60.8	546	0.970696	1.086957	546	0.970696	1.086957
120	60.6	552	0.960145	2.12766	552	0.960145	1.953819
135	60.5	564	0.939716	0.704225	563	0.941385	0.705467
150	60.4	568	0.933099	1.559792	567	0.934744	1.5625
165	60.3	577	0.918544	0.517241	576	0.920139	0.518135
180	60.1	580	0.913793	1.694915	579	0.915371	1.697793
195	60	590	0.898305	1.172529	589	0.89983	1.174497
210	59.8	597	0.887772	0.167224	596	0.889262	0.167504
225	59.7	598	0.886288	1.967213	597	0.887772	1.970443
240	59.6	610	0.868852	100	609	0.870279	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



ยังไม่พบลักษณะการเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าที่เข้าได้กับน้ำหนักแห้งจากเครื่อง bioelectrical impedance และ อาการและอาการแสดงที่แสดงถึงภาวะน้ำหนักแห้งทางคลินิก

- ประเมินครั้งที่ 2

ได้ลดน้ำหนักแห้งอีก 0.5 กิโลกรัม เหลือ 59.1 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 1.9 กิโลกรัม ระหว่างฟอกเลือดผู้ป่วยมีความดันโลหิตต่ำ ที่นาทีที่ 220 ซึ่งมีการขจัดน้ำไป 1.7 ลิตร ต้องให้สารน้ำ 200 มิลลิลิตร เพื่อรักษาความดันโลหิต และหยุดการขจัดน้ำ รวมการขจัดน้ำในการฟอกเลือดครั้งนี้ 1.5 ลิตร เมื่อฟอกเลือดเสร็จผู้ป่วยมีน้ำหนักตัว 59.5 กิโลกรัม

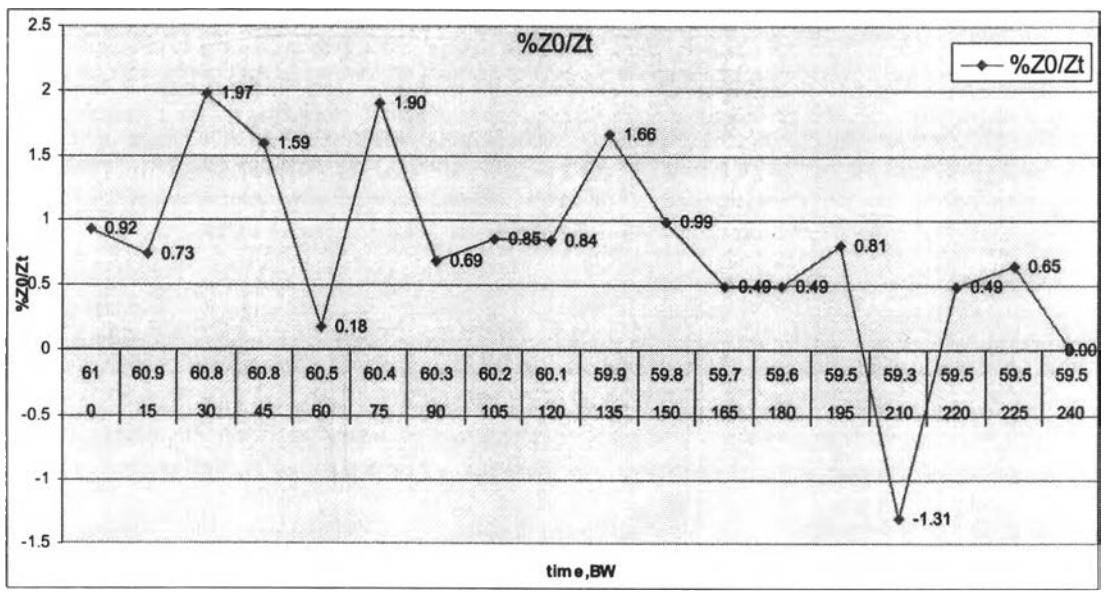
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 18 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

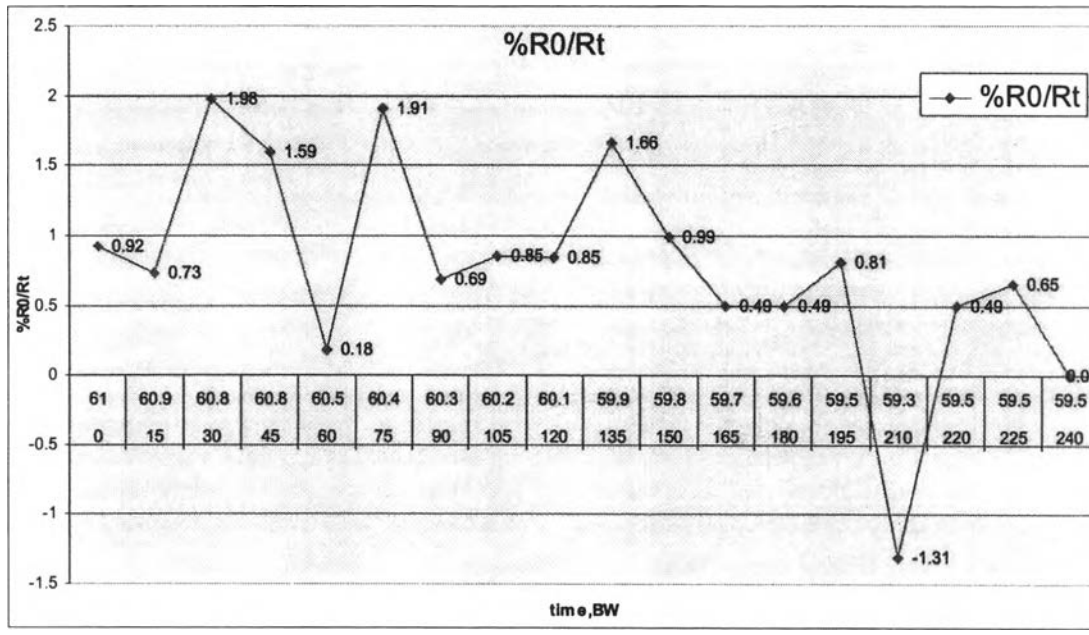
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	61	537	1	0.922509	536	1	0.924214
15	60.9	542	0.990775	0.732601	541	0.990758	0.733945
30	60.8	546	0.983516	1.974865	545	0.983486	1.978417
45	60.8	557	0.964093	1.590106	556	0.964029	1.59292
60	60.5	566	0.948763	0.176367	565	0.948673	0.176678
75	60.4	567	0.94709	1.903114	566	0.946996	1.906412
90	60.3	578	0.929066	0.687285	577	0.928943	0.688468
105	60.2	582	0.92268	0.851789	581	0.922547	0.853242
120	60.1	587	0.914821	0.844595	586	0.914676	0.846024
135	59.9	592	0.907095	1.66113	591	0.906937	1.663894
150	59.8	602	0.892027	0.986842	601	0.891847	0.988468
165	59.7	608	0.883224	0.490998	607	0.883031	0.491803
180	59.6	611	0.878887	0.488599	610	0.878689	0.489396
195	59.5	614	0.874593	0.807754	613	0.874388	0.809061
210	59.3	619	0.867528	-1.30933	618	0.867314	-1.31148
220	59.5	611	0.878887	0.488599	610	0.878689	0.489396
225	59.5	614	0.874593	0.647249	613	0.874388	0.648298
240	59.5	618	0.868932	100	617	0.86872	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 150 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 59.6 กิโลกรัม เกิดความดันโลหิตต่ำเมื่อการฟอกเลือดถึงนาทีที่ 220 เมื่อวัดค่าทางไฟฟ้าระหว่างเกิดตะคริว ก็ยังมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า ร้อยละ 1 ต้องให้สารน้ำเพื่อรักษาความดันโลหิต หลังให้สารน้ำพบว่าการค่าทางไฟฟ้าลดลง กราฟที่แสดงจึงมีค่าต่ำกว่า 0 และต้องหยุดการขจัดน้ำ แสดงว่าน้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 59.3 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 90 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 5 ชนิด

ผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนรายที่ 11

เพศชาย อายุ 63 ปี ส่วนสูง 161 ซม. ไตวายเรื้อรังจากโรคเบาหวาน ได้รับการฟอกเลือดนาน 1 ปี การทำงานของไตเหลืออยู่ 6.7 ซีซี.ต่อนาที ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างการฟอกเลือดครั้งก่อนหน้านี้

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 67.8 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 3 กิโลกรัม ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือด เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 67.8 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 100 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 2 ชนิด

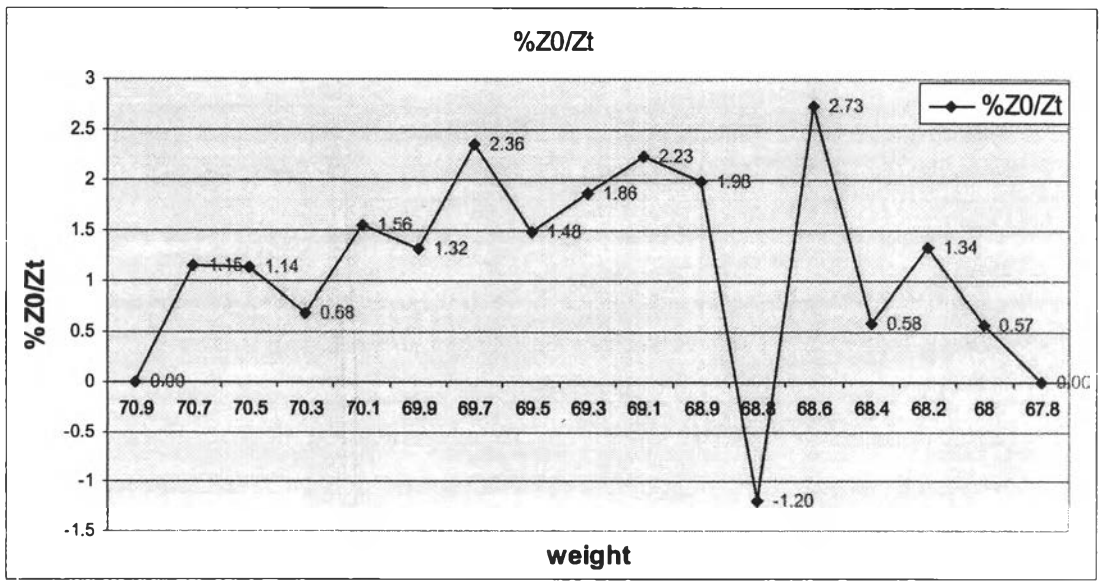
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

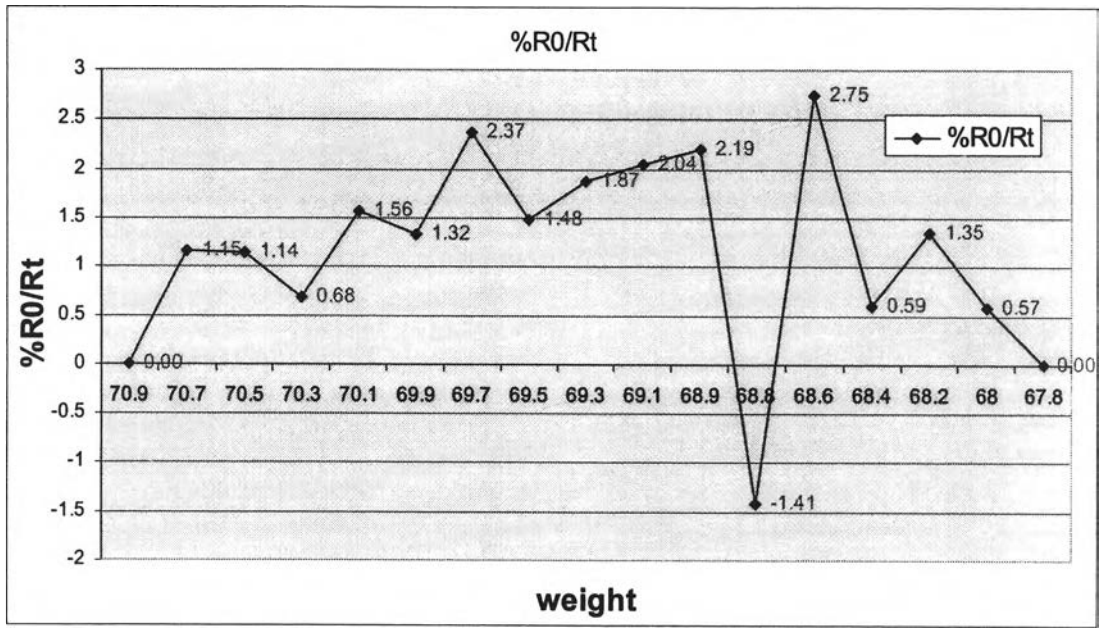
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	70.9	430	1	0	428	1	0
15	70.7	430	1	1.149425	428	1	1.154734
30	70.5	435	0.988506	1.136364	433	0.988453	1.141553
45	70.3	440	0.977273	0.677201	438	0.977169	0.680272
60	70.1	443	0.970655	1.555556	441	0.970522	1.5625
75	69.9	450	0.955556	1.315789	448	0.955357	1.321586
90	69.7	456	0.942982	2.35546	454	0.942731	2.365591
105	69.5	467	0.920771	1.476793	465	0.92043	1.483051
120	69.3	474	0.907173	1.863354	472	0.90678	1.871102
135	69.1	483	0.890269	2.226721	481	0.889813	2.03666
150	68.9	494	0.870445	1.984127	491	0.87169	2.191235
165	68.8	504	0.853175	-1.20482	502	0.85259	-1.41414
180	68.6	498	0.863454	2.734375	495	0.864646	2.750491
195	68.4	512	0.839844	0.582524	509	0.840864	0.585937
210	68.2	515	0.834951	1.340996	512	0.835938	1.348748
225	68	522	0.823755	0.571429	519	0.824663	0.574713
240	67.8	525	0.819048	100	522	0.819923	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



ไม่พลลักษณะของน้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกและน้ำหนักแห้งจากเครื่อง bioelectrical impedance

- ประเมินครั้งที่ 2

ได้ลดน้ำหนักแห้งอีก 0.3 กิโลกรัม จากน้ำหนักตัวหลังฟอกเลือดครั้งก่อนหน้า เหลือน้ำหนักแห้ง 67.5 กิโลกรัม น้ำหนักตัวที่ต้องขจัดระหว่างฟอกเลือด 3 กิโลกรัม ระหว่างฟอกเลือดผู้ป่วยมีตะคริวที่ที่นาทีที่ 240 ต้องหยุดการขจัดน้ำ เมื่อฟอกเลือดเสร็จผู้ป่วยมีน้ำหนักตัว 67.4 กิโลกรัม

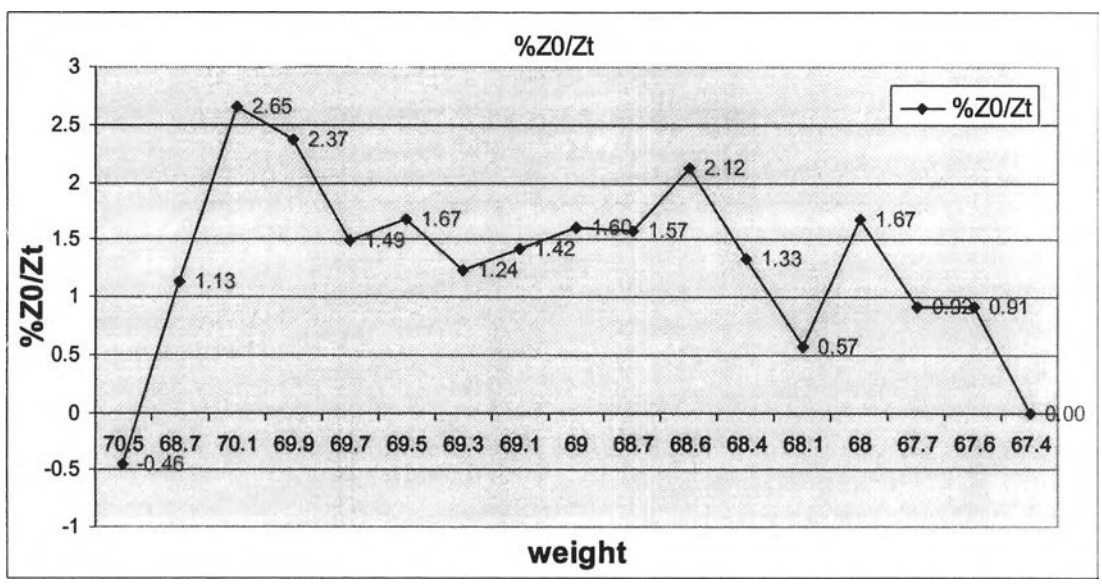
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

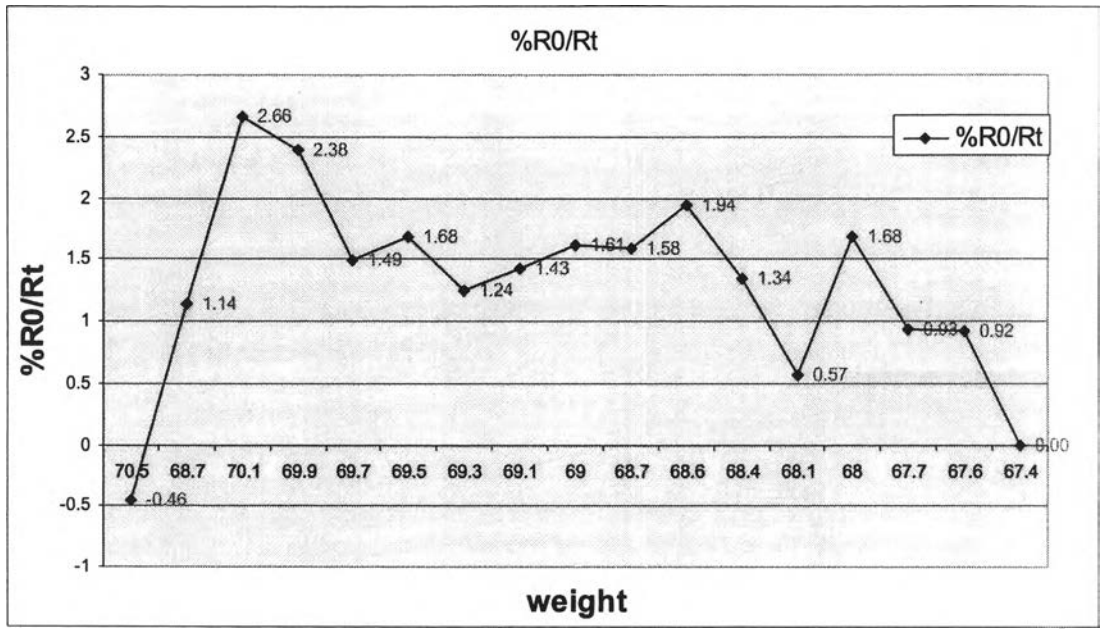
time	WEIGHT (IIMP [R]		Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	70.5	438	1	-0.45872	436	1	-0.46083
15	68.7	436	1.004587	1.133787	434	1.004608	1.138952
30	70.1	441	0.993197	2.649007	439	0.993166	2.660754
45	69.9	453	0.966887	2.37069	451	0.966741	2.380952
60	69.7	464	0.943966	1.4862	462	0.943723	1.492537
75	69.5	471	0.929936	1.670146	469	0.929638	1.677149
90	69.3	479	0.914405	1.237113	477	0.914046	1.242236
105	69.1	485	0.903093	1.422764	483	0.902692	1.428571
120	69	492	0.890244	1.6	490	0.889796	1.606426
135	68.7	500	0.876	1.574803	498	0.875502	1.581028
150	68.6	508	0.862205	2.119461	506	0.86166	1.937984
165	68.4	519	0.843931	1.330798	516	0.844961	1.338432
180	68.1	526	0.8327	0.567108	523	0.833652	0.570342
195	68	529	0.827977	1.672862	526	0.828897	1.682243
210	67.7	538	0.814126	0.92081	535	0.814953	0.925926
225	67.6	543	0.80663	0.912409	540	0.807407	0.917431
240	67.4	548	0.79927	100	545	0.8	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 210 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 67.6 กิโลกรัม เมื่อการฟอกเลือดถึงนาทีที่ 240 ผู้ป่วยเกิดตะคริว ต้องหยุดการขจัดน้ำ แสดงว่าน้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 67.4 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 92 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 1 ชนิด การทำงานของไตที่เหลืออยู่ 6 ซีซีต่อนาที

ผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะแทรกซ้อนรายที่ 12

เพศหญิง อายุ 36 ปี ส่วนสูง 156 ซม. ไตวายเรื้อรังจากโรคลูปุส ได้รับการฟอกเลือดนาน 8 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือดในครั้งก่อนหน้า

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 50.2 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 1.5 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 50.2 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 103 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 1 ชนิด

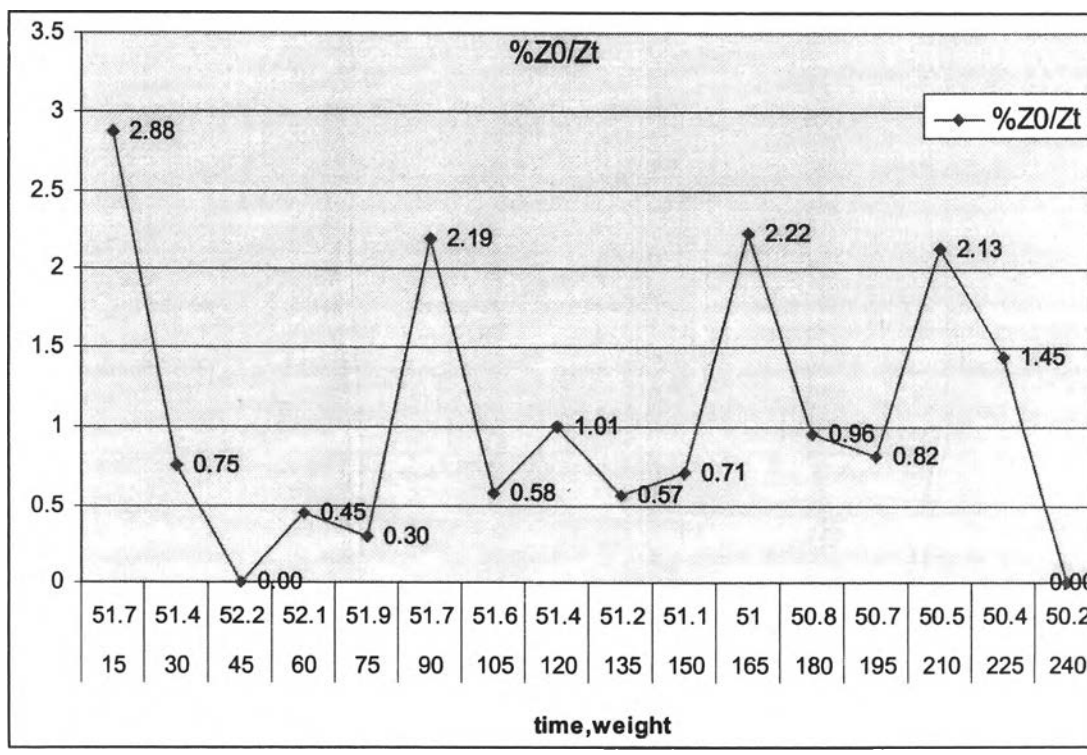
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

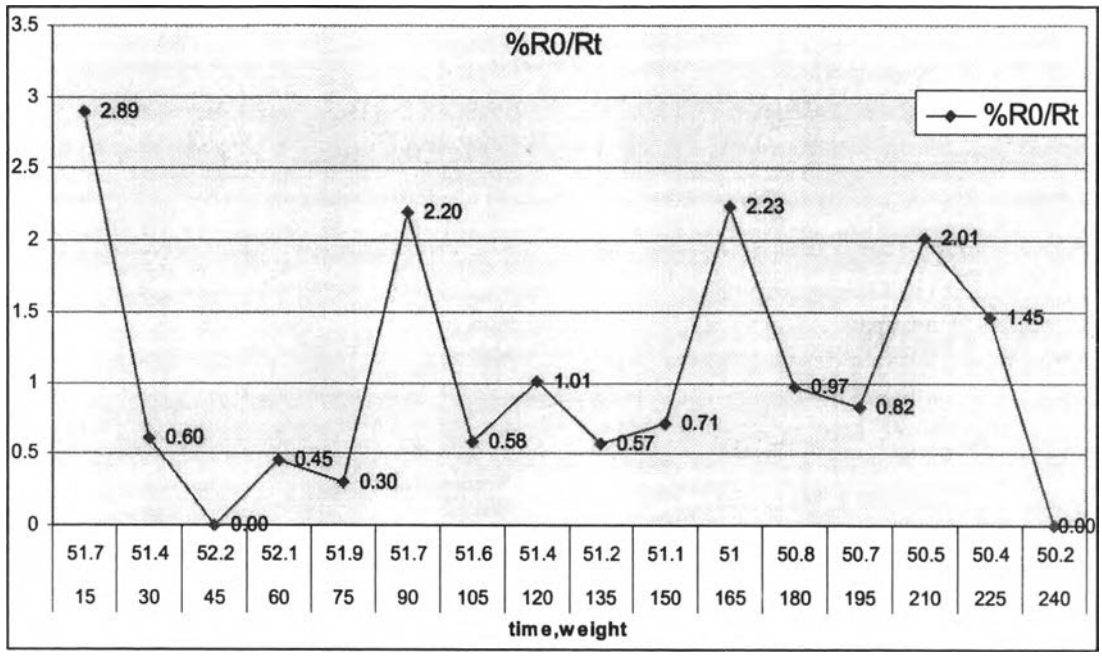
time	WEIGHT (I	IMP [R]	RES-SER	REACT [R	ZO/Zt	RO/Rt	%RO/Rt	%ZO/Zt
15	51.7	641	639	60.8	1	1	2.887538	2.878788
30	51.4	660	658	62.2	0.971212	0.971125	0.60423	0.75188
45	52.2	665	662	63.8	0.96391	0.965257	0	0
60	52.1	665	662	64.3	0.96391	0.965257	0.451128	0.449102
75	51.9	668	665	64.1	0.959581	0.960902	0.29985	0.298507
90	51.7	670	667	65.9	0.956716	0.958021	2.199413	2.189781
105	51.6	685	682	65.9	0.935766	0.93695	0.58309	0.580552
120	51.4	689	686	66.3	0.930334	0.931487	1.010101	1.005747
135	51.2	696	693	70.6	0.920977	0.922078	0.573888	0.571429
150	51.1	700	697	72.3	0.915714	0.916786	0.712251	0.70922
165	51	705	702	70.3	0.90922	0.910256	2.228412	2.21914
180	50.8	721	718	74.5	0.889043	0.889972	0.965517	0.961538
195	50.7	728	725	72.1	0.880495	0.881379	0.820793	0.817439
210	50.5	734	731	76.3	0.873297	0.874145	2.010724	2.133333
225	50.4	750	746	78.4	0.854667	0.856568	1.453104	1.445466
240	50.2	761	757	83.2	0.842313	0.844122	100	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



ไม่พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ตลอดการฟอกเลือด ไม่พบลักษณะน้ำหนักแห้งจากเครื่อง bioelectrical impedance และไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก

- การประเมินครั้งที่ 2

ลดน้ำหนักแห้งเดิมอีก 0.5 กิโลกรัม จนน้ำหนักแห้งเหลือ 49.7 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.8 กิโลกรัม ไม่มีภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือด

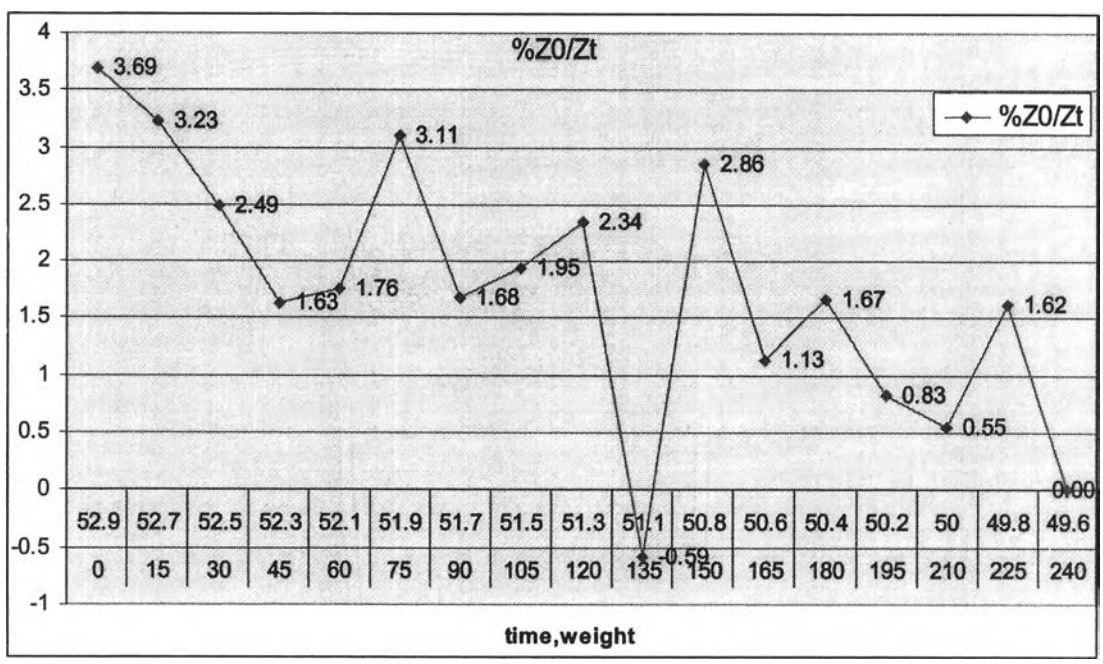
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้งต่อการฟอกเลือดแต่ละครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

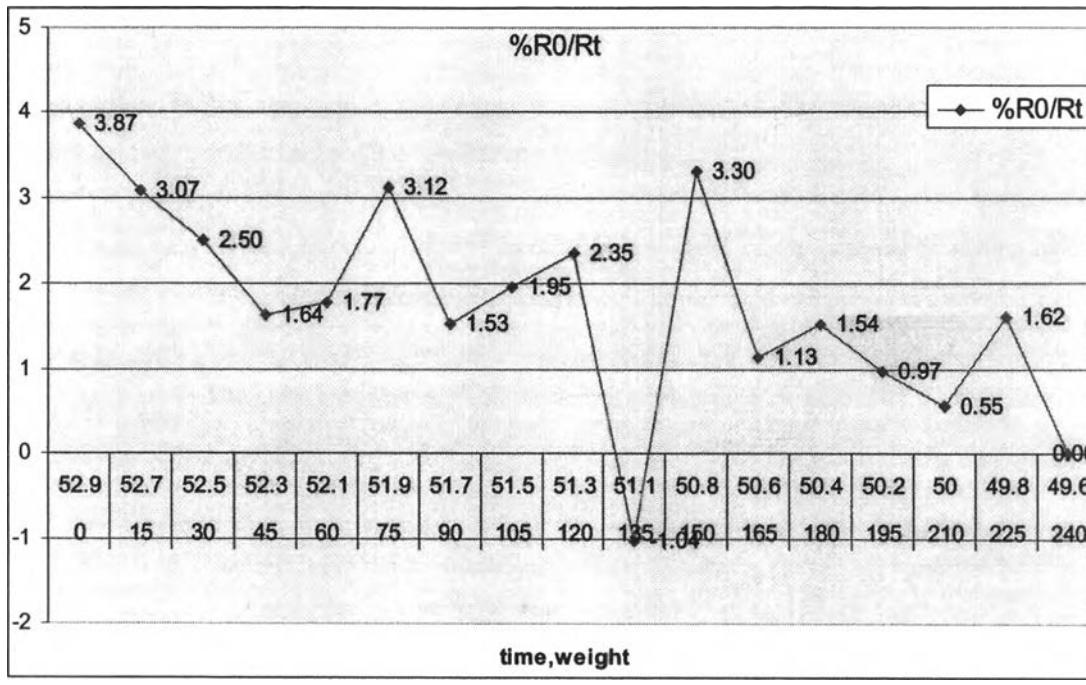
time	WEIGHT ([	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	52.9	548	1	3.690685	546	1	3.873239
15	52.7	569	0.963093	3.231293	568	0.961268	3.071672
30	52.5	588	0.931973	2.487562	586	0.931741	2.49584
45	52.3	603	0.908789	1.631321	601	0.908486	1.636661
60	52.1	613	0.893964	1.762821	611	0.893617	1.768489
75	51.9	624	0.878205	3.10559	622	0.877814	3.115265
90	51.7	644	0.850932	1.679389	642	0.850467	1.533742
105	51.5	655	0.836641	1.946108	652	0.837423	1.954887
120	51.3	668	0.820359	2.339181	665	0.821053	2.349486
135	51.1	684	0.80117	-0.58824	681	0.801762	-1.03858
150	50.8	680	0.805882	2.857143	674	0.810089	3.299857
165	50.6	700	0.782857	1.129944	697	0.783357	1.134752
180	50.4	708	0.774011	1.666667	705	0.774468	1.536313
195	50.2	720	0.761111	0.826446	716	0.76257	0.968188
210	50	726	0.754821	0.547945	723	0.755187	0.550206
225	49.8	730	0.750685	1.617251	727	0.751032	1.623816
240	49.6	742	0.738544	100	739	0.738836	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 คงที่ เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 195 แต่หลังจากฟอกเลือดและขจัดน้ำต่อ การเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้ามากกว่าร้อยละ 1 ทำให้ยังไม่ได้ลักษณะน้ำหนักแห้งจากวิธี bioelectrical impedance และไม่เกิดอาการและอาการแสดงของภาวะขาดน้ำ จึงยังไม่ถึงน้ำหนักแห้งทางคลินิก จึงยังคงลดน้ำหนักแห้งและประเมินค่าทางไฟฟ้า

- ประเมินครั้งที่ 3

ลดน้ำหนักแห้งเดิม 0.5 กิโลกรัม เหลือ 49.1 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.1 กิโลกรัม หลังฟอกเลือดผู้ป่วยมีน้ำหนัก 48.9 กิโลกรัม ไม่พบภาวะแทรกซ้อนระหว่างฟอกเลือด

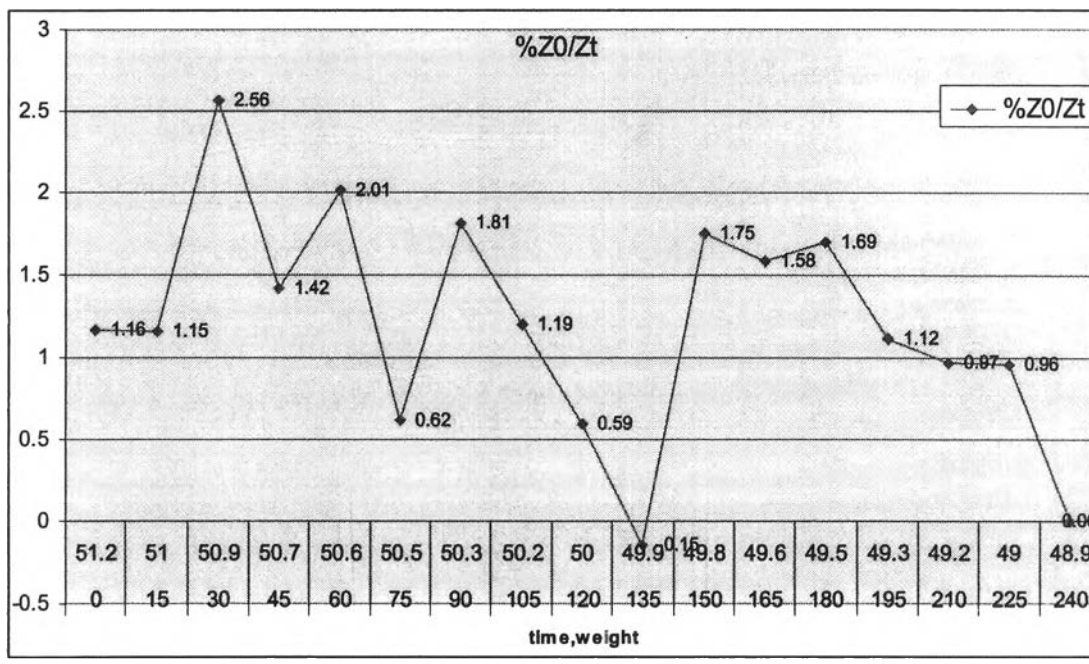
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

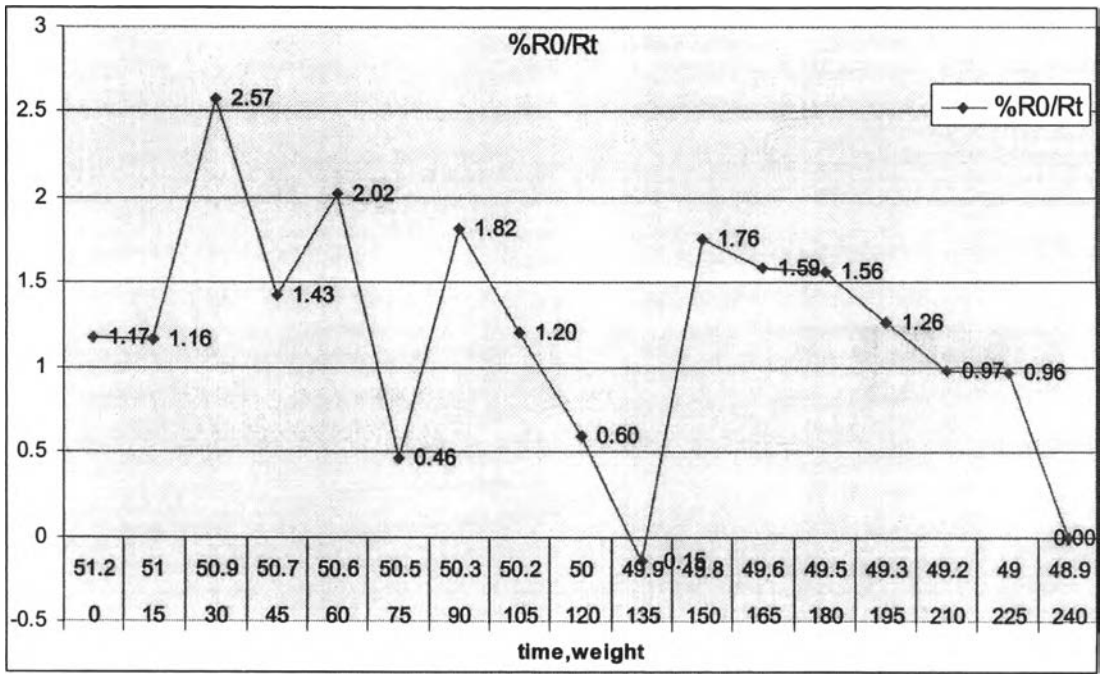
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt	REACT [R	CAP(nF)
0	51.2	594	1	1.164725	592	1	1.168614	53.3	59.7
15	51	601	0.988353	1.151316	599	0.988314	1.155116	54.3	58.6
30	50.9	608	0.976974	2.564103	606	0.976898	2.572347	55.3	57.5
45	50.7	624	0.951923	1.421801	622	0.951768	1.426307	57.1	55.7
60	50.6	633	0.938389	2.012384	631	0.938193	2.018634	58.9	54
75	50.5	646	0.919505	0.615385	644	0.919255	0.463679	61.2	52
90	50.3	650	0.913846	1.812689	647	0.914992	1.820941	62.8	50.6
105	50.2	662	0.897281	1.19403	659	0.898331	1.1994	63.2	50.3
120	50	670	0.886567	0.593472	667	0.887556	0.596125	66.4	47.9
135	49.9	674	0.881306	-0.14859	671	0.882265	-0.14925	66.8	47.6
150	49.8	673	0.882615	1.751825	670	0.883582	1.759531	66.7	47.7
165	49.6	685	0.867153	1.58046	682	0.868035	1.587302	68.3	46.5
180	49.5	696	0.853448	1.694915	693	0.854257	1.5625	72.8	43.7
195	49.3	708	0.838983	1.117318	704	0.840909	1.262272	75.2	42.3
210	49.2	716	0.829609	0.968188	713	0.830295	0.972222	76	41.8
225	49	723	0.821577	0.958904	720	0.822222	0.962861	76.9	41.3
240	48.9	730	0.813699	100	727	0.814305	100	76.3	41.7

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 210 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 49 กิโลกรัม แต่ผู้ป่วยยังไม่มีอาการแสดงของน้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิก

- ประเมินครั้งที่ 4

ลดน้ำหนักแห้งเดิม 0.3 กิโลกรัม เหลือ 48.7 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.8 กิโลกรัม ผู้ป่วยมีตะคริว เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 235 ต้องหยุดการขจัดน้ำ เพื่อลดอาการจากการขาดสารน้ำ หลังฟอกเลือดผู้ป่วยมีน้ำหนัก 48.8 กิโลกรัม

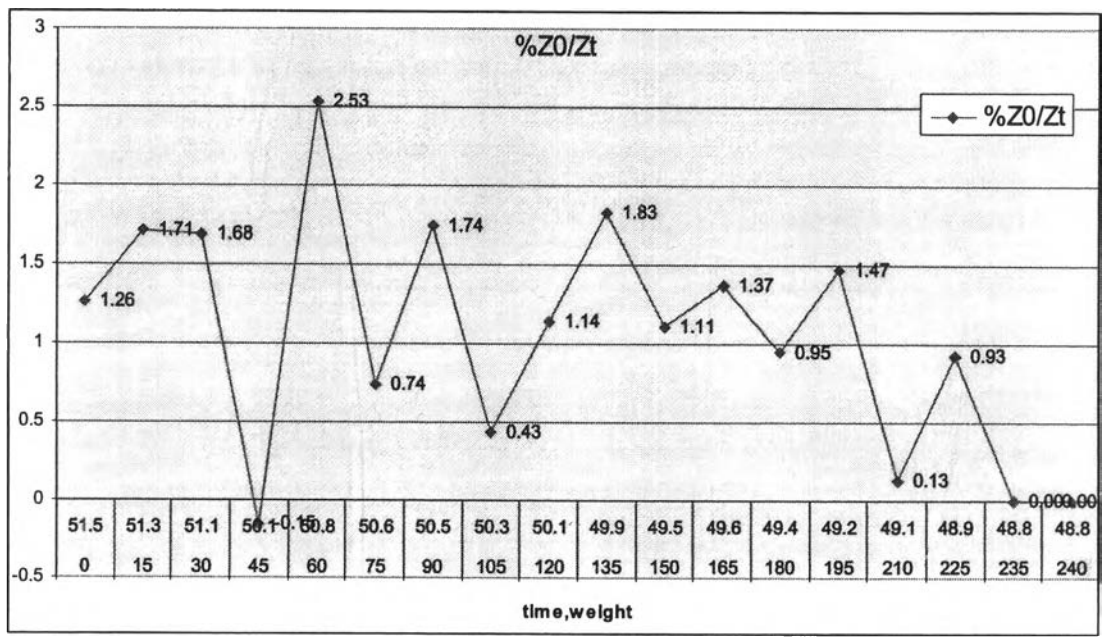
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 18 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

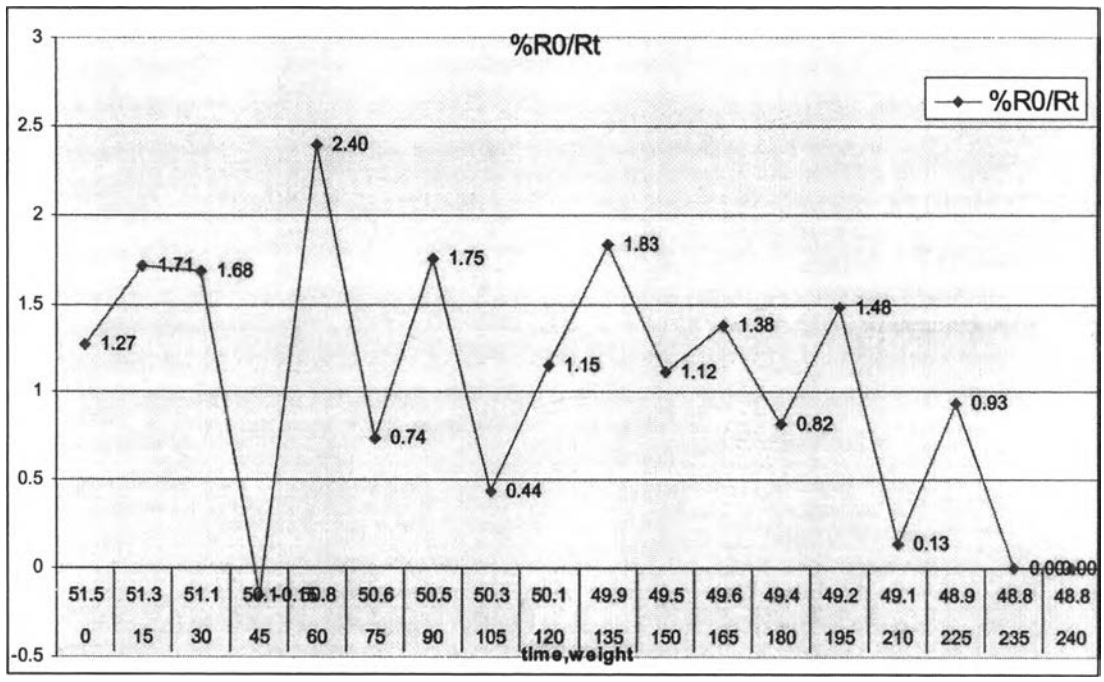
time	WEIGHT (I	IMP [R]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt	REACT [R	CAP(nF)
0	51.5	625	1	1.263823	623	1	1.267829	57.2	55.6
15	51.3	633	0.987362	1.708075	631	0.987322	1.713396	56.9	55.9
30	51.1	644	0.970497	1.679389	642	0.970405	1.684533	58.2	54.6
45	50.1	655	0.954198	-0.15291	653	0.954058	-0.15337	60.9	52.2
60	50.8	654	0.955657	2.533532	652	0.955521	2.39521	61.7	51.5
75	50.6	671	0.931446	0.739645	668	0.932635	0.742942	64.1	49.6
90	50.5	676	0.924556	1.744186	673	0.925706	1.751825	65.8	48.3
105	50.3	688	0.90843	0.434153	685	0.909489	0.436047	67.3	47.2
120	50.1	691	0.904486	1.144492	688	0.905523	1.149425	68.1	46.7
135	49.9	699	0.894134	1.825843	696	0.895115	1.833568	70	45.4
150	49.5	712	0.877809	1.111111	709	0.878702	1.11576	73	43.5
165	49.6	720	0.868056	1.369863	717	0.868898	1.375516	73.5	43.3
180	49.4	730	0.856164	0.949796	727	0.856946	0.818554	74.5	42.7
195	49.2	737	0.848033	1.470588	733	0.849932	1.478495	77.6	41
210	49.1	748	0.835561	0.133511	744	0.837366	0.134228	78.7	40.4
225	48.9	749	0.834446	0.925926	745	0.836242	0.930851	80	39.7
235	48.8	756	0.82672	0	752	0.828457	0	82.2	38.7
240	48.8	756	0.82672	100	752	0.828457	100	81.3	39.1

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 210 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด ซึ่งลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าเช่นเดียวกับการประเมินครั้งที่ 3 น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ซึ่งน้ำหนักแห้งที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ที่น้ำหนัก 49 กิโลกรัม เมื่อยังคงลดน้ำหนักแห้งผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 และเมื่อการฟอกเลือดถึงนาทีที่ 235 ผู้ป่วยเกิดตะคริวทำให้ต้องหยุดการขจัดน้ำ และวัดค่าทางไฟฟ้า เทียบนาทีที่ 225 และ 235 ค่าทางไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าร้อยละ 1 และเมื่อเปรียบเทียบนาทีที่235 และเมื่อเสร็จการฟอกเลือด ค่าทางไฟฟ้าไม่แตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากการหยุดการขจัดน้ำ

เมื่อกำหนดน้ำหนักแห้งตามวิธีทางไฟฟ้าของผู้ป่วยรายนี้ ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัยเท่ากับ 80 มิลลิเมตรปรอท โดยผู้ป่วยไม่ได้ใช้ยาควบคุมความดันโลหิต

ข้อมูลของผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนครั้งก่อนหน้า

ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนรายที่ 1

เพศหญิง อายุ 72 ปี ส่วนสูง 155 ซม. ไตวายเรื้อรังจากภาวะไตอักเสบเรื้อรัง ได้รับการฟอกเลือดนาน 6 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ระหว่างฟอกเลือดมักมีความดันโลหิตต่ำและมีตะคริว

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 39.4 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 39.9 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 70 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 3 ชนิด

ระหว่างการฟอกเลือดผู้ป่วยมีความดันโลหิตต่ำในนาทีที่ 195 ของการฟอกเลือดทำให้ต้องหยุดการขจัดน้ำ

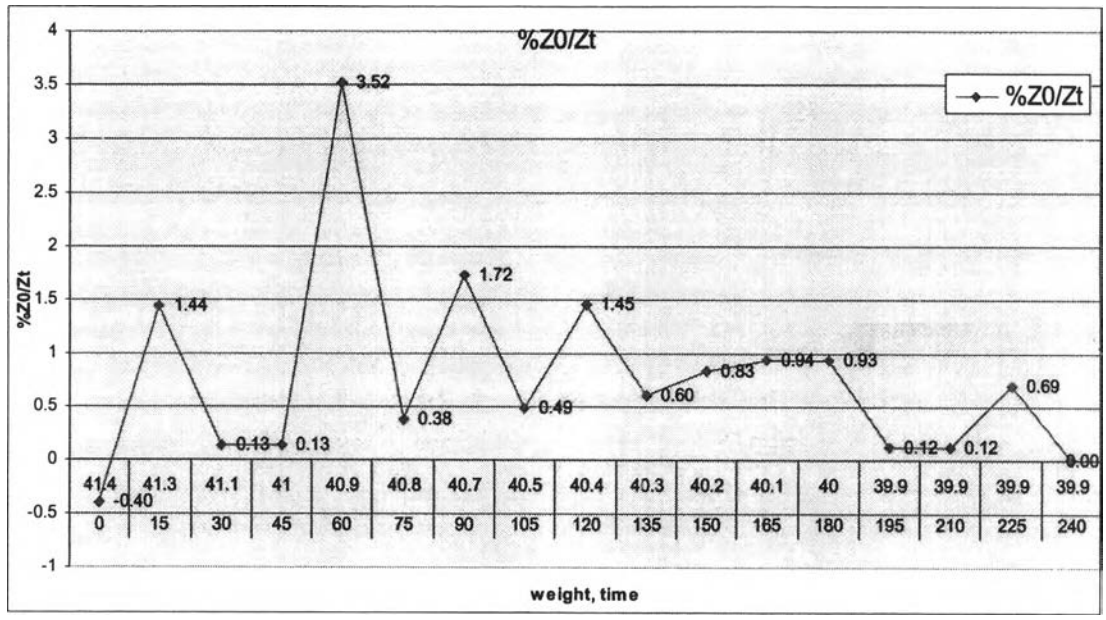
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

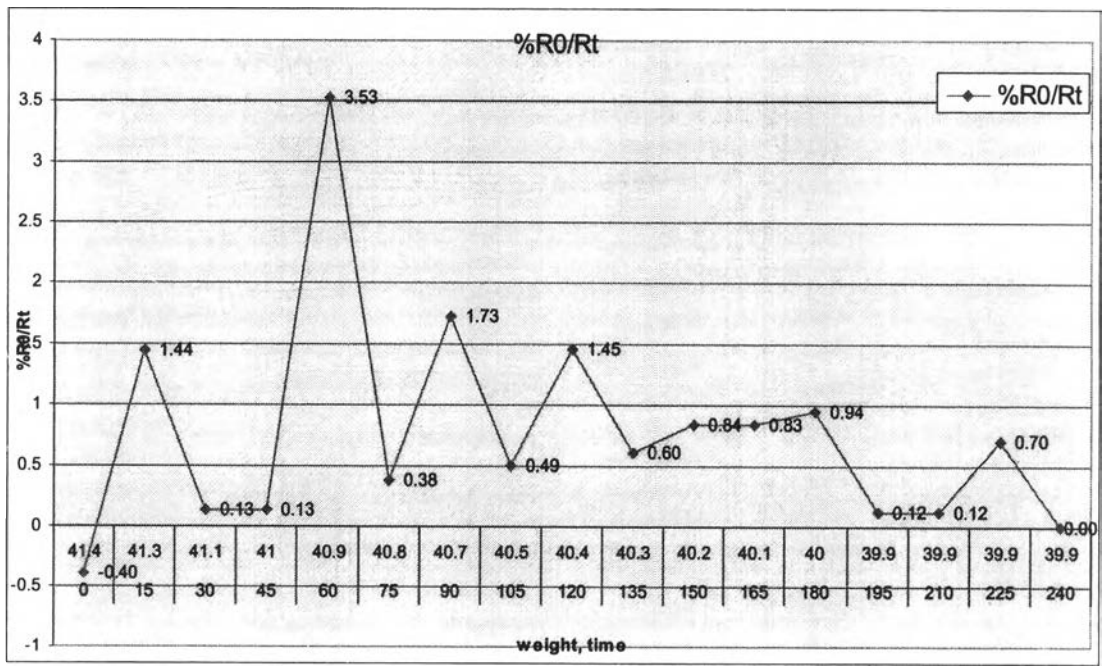
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	RD/Rt	%RD/Rt
0	41.4	757	1	-0.39788	755	1	-0.39894
15	41.3	754	1.003979	1.437908	752	1.003989	1.441678
30	41.1	765	0.989542	0.130548	763	0.989515	0.13089
45	41	766	0.988251	0.130378	764	0.98822	0.130719
60	40.9	767	0.986962	3.522013	765	0.986928	3.530895
75	40.8	795	0.952201	0.37594	793	0.952081	0.376884
90	40.7	798	0.948622	1.724138	796	0.948492	1.728395
105	40.5	812	0.932266	0.490196	810	0.932099	0.4914
120	40.4	816	0.927696	1.449275	814	0.927518	1.452785
135	40.3	828	0.914251	0.60024	826	0.914044	0.601685
150	40.2	833	0.908764	0.833333	831	0.908544	0.835322
165	40.1	840	0.90119	0.943396	838	0.900955	0.828402
180	40	848	0.892689	0.934579	845	0.893491	0.937866
195	39.9	856	0.884346	0.116686	853	0.885111	0.117096
210	39.9	857	0.883314	0.11655	854	0.884075	0.116959
225	39.9	858	0.882284	0.694444	855	0.883041	0.696864
240	39.9	864	0.876157	100	861	0.876887	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 135 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 40.1 กิโลกรัม ระหว่างการฟอกเลือดนาทีที่ 195 ผู้ป่วยมีความดันโลหิตต่ำจนต้องหยุดการขจัดน้ำ แสดงว่าน้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 39.9 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance ภาวะแทรกซ้อนที่แสดงถึงภาวะขาดน้ำหลังฟอกเลือดหายไป และความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 92 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 3 ชนิด

ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนรายที 2

เพศหญิง อายุ 53 ปี ส่วนสูง 149 ซม. สาเหตุไตวายเรื้อรังจากโรคความดันโลหิตสูง ได้รับการฟอกเลือดนาน 2 ปี มีการทำงานของไตเหลืออยู่น้อยกว่า 1 ซีซี.ต่อนาที ผู้ป่วยมักมีตะคริว ความดันโลหิตต่ำในการฟอกเลือด 4 ครั้งหลังสุด

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 44.5 กิโลกรัม น้ำหนักที่ต้องขจัด 2.3 กิโลกรัม ระหว่างผู้ป่วยเกิดภาวะตะคริวและความดันโลหิตต่ำที่นาทีที่ 210 ขณะนั้นได้ขจัดน้ำไป 1.6 ลิตร ต้องหยุดการขจัดน้ำและให้น้ำเกลือดชนิด 0.9% NaCl 100 มิลลิลิตร เพื่อรักษาอาการและเพิ่มความดันโลหิต เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 45.3 กิโลกรัม รวมปริมาณการขจัดน้ำในการฟอกเลือดครั้งนี้ 1.5 ลิตร ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 97 มิลลิเมตรปรอท ใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 3 ชนิด

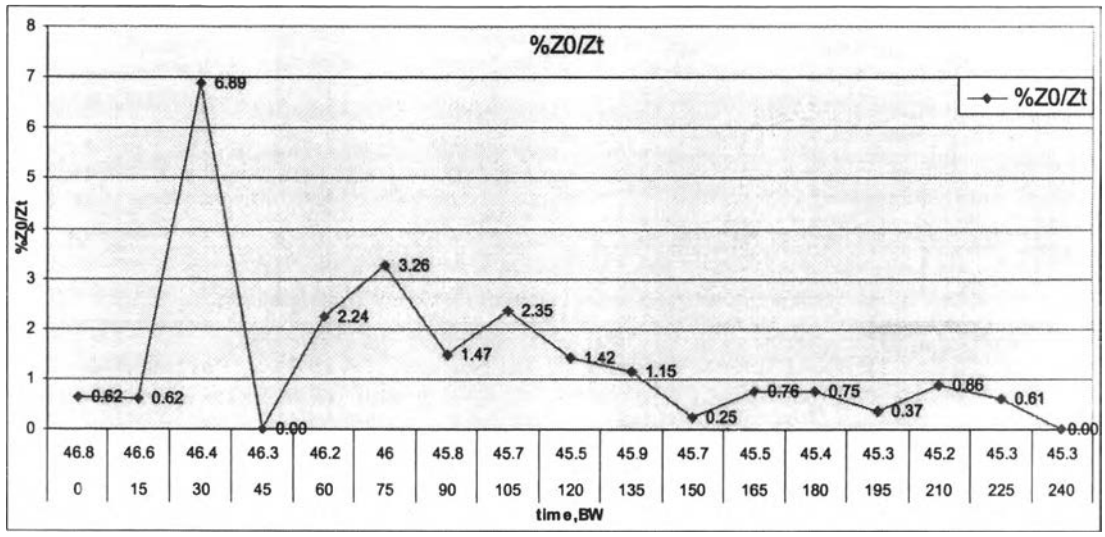
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

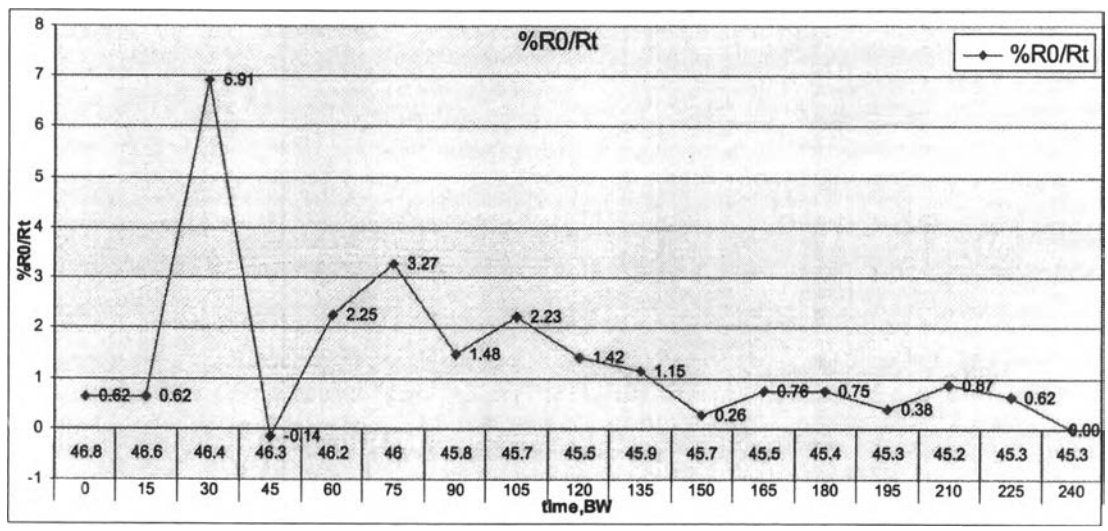
time	WEIGHT (I	IMP [Z]	Z0/Zt	%Z0/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	46.8	641	1	0.620155	639	1	0.622084
15	46.6	645	0.993798	0.616333	643	0.993779	0.618238
30	46.4	649	0.987673	6.886657	647	0.987635	6.906475
45	46.3	697	0.919656	0	695	0.919424	-0.14409
60	46.2	697	0.919656	2.244039	694	0.920749	2.253521
75	46	713	0.899018	3.256445	710	0.9	3.269755
90	45.8	737	0.869742	1.470588	734	0.870572	1.47651
105	45.7	748	0.856952	2.349869	745	0.857718	2.230971
120	45.5	766	0.836815	1.415701	762	0.838583	1.423027
135	45.9	777	0.824968	1.145038	773	0.826649	1.150895
150	45.7	786	0.815522	0.253807	782	0.817136	0.255102
165	45.5	788	0.813452	0.755668	784	0.815051	0.759494
180	45.4	794	0.807305	0.75	790	0.808861	0.753769
195	45.3	800	0.80125	0.373599	796	0.802764	0.375469
210	45.2	803	0.798257	0.864198	799	0.79975	0.868486
225	45.3	810	0.791358	0.613497	806	0.792804	0.616523
240	45.3	815	0.786503	#REF!	811	0.787916	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 150 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 45.5 กิโลกรัม เมื่อการฟอกเลือดถึงนาทีที่ 210 ผู้ป่วยมีอาการแสดงของภาวะขาดน้ำโดยมีความดันโลหิตต่ำ ต้องหยุดการขจัดน้ำและให้สารน้ำเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำในร่างกาย 100 มิลลิลิตร น้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 45.3 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 72 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยต้องใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 3 ชนิด

ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนรายที 3

เพศหญิง อายุ 37 ปี ส่วนสูง 147 ซม. สาเหตุไตวายเรื้อรังจากโรคเบาหวานและเมื่อได้รับการปลูกถ่ายไตเกิดภาวะต่อต้านไต ได้รับการฟอกเลือดหลังจากภาวะต่อต้านไตนาน 8 เดือน ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ผู้ป่วยมักมีตะคริว ความดันโลหิตต่ำในการฟอกเลือด และความดันโลหิตที่พักอาศัยต่ำมาก มีอาการหน้ามืดเป็นลม

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 50 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 3 กิโลกรัม ระหว่างผู้ป่วยมีตะคริว ต้องหยุดการขจัดน้ำ เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 50.3 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 50 มิลลิเมตรปรอท ใช้ยาควบคุมความดันโลหิตในวันที่ก่อนมาฟอกเลือด 4 ชนิด

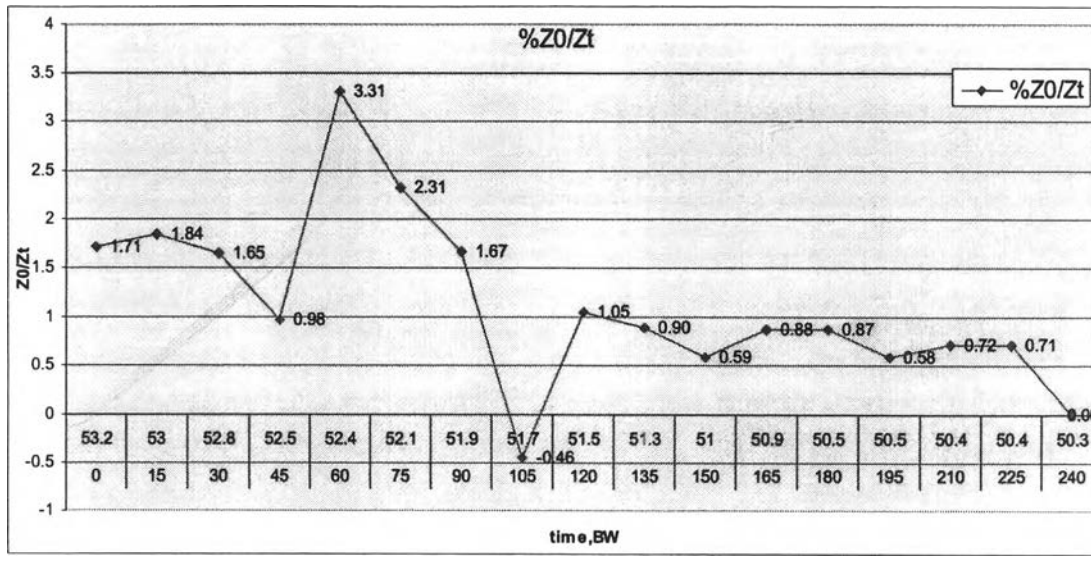
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

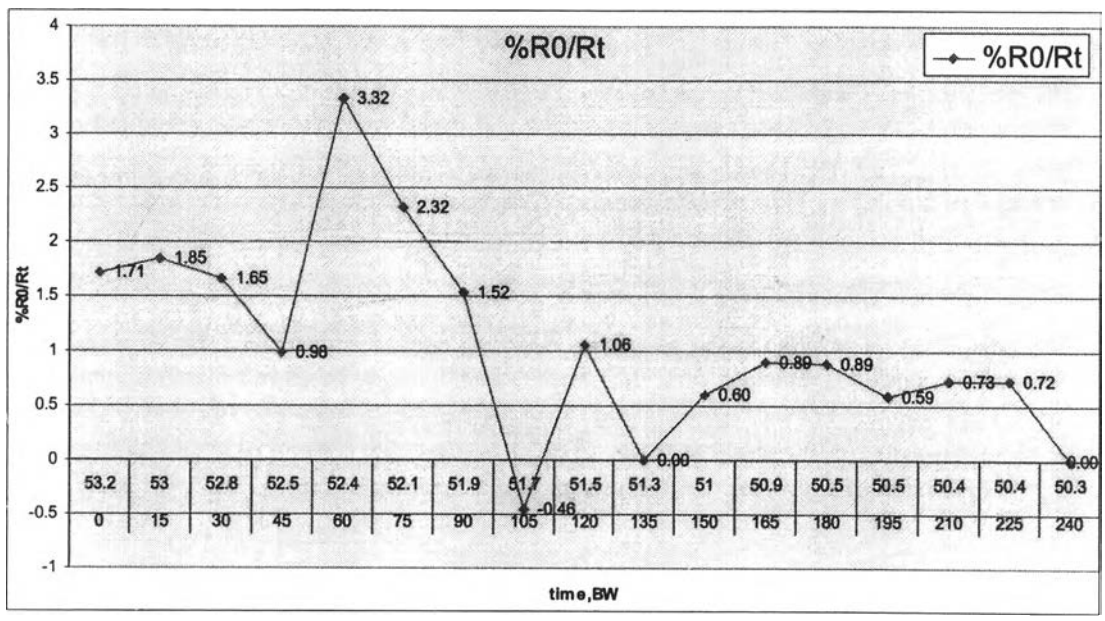
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	R0/Rt	%R0/Rt
0	53.2	576	1	1.706485	574	1	1.712329
15	53	586	0.982935	1.842546	584	0.982877	1.848739
30	52.8	597	0.964824	1.647446	595	0.964706	1.652893
45	52.5	607	0.948929	0.978793	605	0.94876	0.981997
60	52.4	613	0.939641	3.312303	611	0.939444	3.322785
75	52.1	634	0.908517	2.311248	632	0.908228	2.318393
90	51.9	649	0.887519	1.666667	647	0.887172	1.52207
105	51.7	660	0.872727	-0.45662	657	0.873668	-0.45872
120	51.5	657	0.876712	1.054217	654	0.877676	1.059002
135	51.3	664	0.86747	0.895522	661	0.868381	0
150	51	670	0.859701	0.593472	661	0.868381	0.601504
165	50.9	674	0.854599	0.882353	665	0.863158	0.894188
180	50.5	680	0.847059	0.874636	671	0.85544	0.886263
195	50.5	686	0.83965	0.57971	677	0.847858	0.587372
210	50.4	690	0.834783	0.719424	681	0.842878	0.728863
225	50.4	695	0.828777	0.714286	686	0.836735	0.723589
240	50.3	700	0.822857	100	691	0.83068	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 150 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 50.9 กิโลกรัม เมื่อการฟอกเลือดถึงนาทีที่ 210 ผู้ป่วยมีอาการแสดงของภาวะขาดน้ำโดยมีตะคริว ต้องหยุดการขจัดน้ำ น้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 50.3 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 80 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยต้องใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 3 ชนิด

ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนรายที่ 4

เพศหญิง อายุ 49 ปี ส่วนสูง 150 ซม. สาเหตุไตวายเรื้อรังจากไตอักเสบเรื้อรัง ได้รับการฟอกเลือดหลังจากภาวะต่อต้านไตนาน 5 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ ผู้ป่วยมักมีตะคริว ความดันโลหิตต่ำในการฟอกเลือด และความดันโลหิตที่พักอาศัยต่ำ มีอาการหน้ามืดเป็นลม

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 48 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 3 กิโลกรัม ระหว่างฟอกเลือดถึงนาทีที่ 225 มีการขจัดน้ำไป 2.9 ลิตร ผู้ป่วยเกิดภาวะตะคริวและความดันโลหิตต่ำ ต้องหยุดการขจัดน้ำและให้สารน้ำเกลือ 0.9% NaCl 300 มิลลิลิตร เพื่อรักษาภาวะความดันโลหิตต่ำ เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 48.4 กิโลกรัม รวมปริมาณการขจัดน้ำทั้งหมดในการฟอกเลือดครั้งนี้ เท่ากับ 2.6 ลิตร ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 68 มิลลิเมตรปรอท ใช้ยาควบคุมความดันโลหิตในวันที่ก่อนมาฟอกเลือด 3 ชนิด

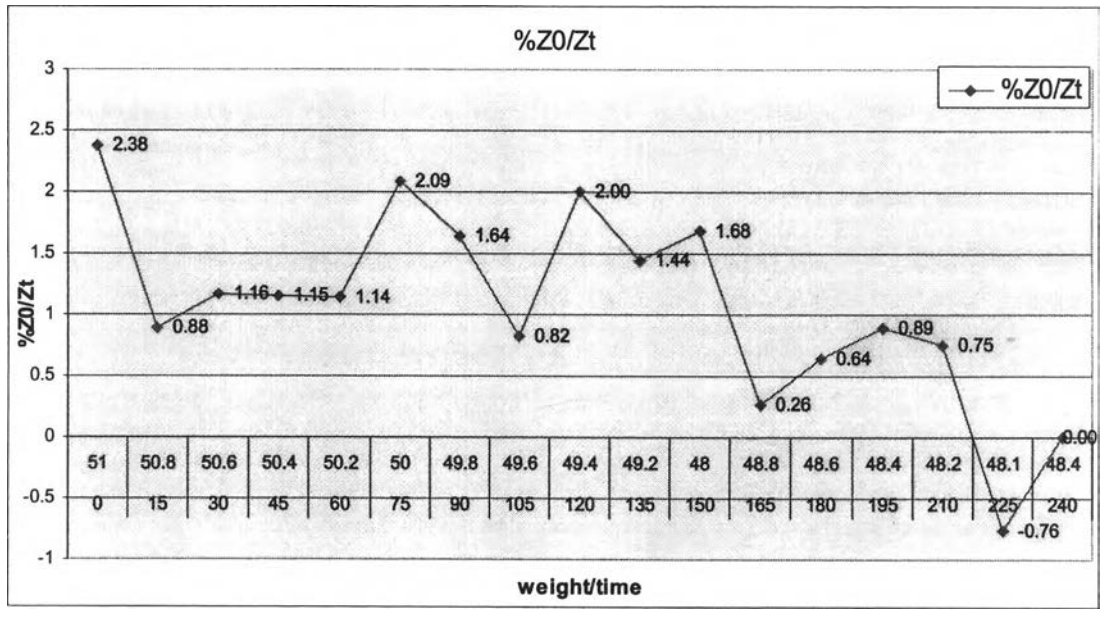
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

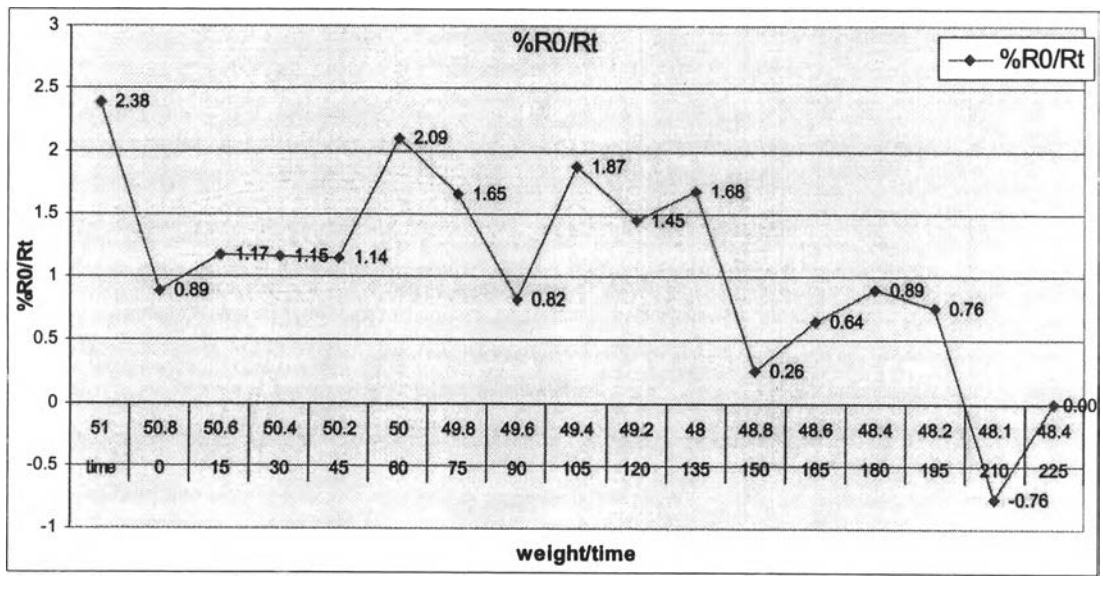
TIME	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	RD/Rt	%RD/Rt
0	51	657	1	2.377415	655	1	2.384501
15	50.8	673	0.976226	0.883652	671	0.976155	0.886263
30	50.6	679	0.967599	1.164483	677	0.967504	1.167883
45	50.4	687	0.956332	1.151079	685	0.956204	1.154401
60	50.2	695	0.945324	1.13798	693	0.945166	1.141227
75	50	703	0.934566	2.089136	701	0.934379	2.094972
90	49.8	718	0.915042	1.643836	716	0.914804	1.648352
105	49.6	730	0.9	0.815217	728	0.899725	0.817439
120	49.4	736	0.892663	1.997337	734	0.892371	1.871658
135	49.2	751	0.874834	1.44357	748	0.875668	1.449275
150	48	762	0.862205	1.677419	759	0.862978	1.683938
165	48.8	775	0.847742	0.2574	772	0.848446	0.258398
180	48.6	777	0.84556	0.639386	774	0.846253	0.641849
195	48.4	782	0.840153	0.887199	779	0.840822	0.890585
210	48.2	789	0.8327	0.754717	786	0.833333	0.757576
225	48.1	795	0.826415	-0.76046	792	0.82702	-0.76336
240	48.4	789	0.8327	100	786	0.833333	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 150 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 48.6 กิโลกรัม เมื่อการฟอกเลือดถึงนาทีที่ 210 ผู้ป่วยมีอาการแสดงของภาวะขาดน้ำโดยมีตะคริวและความดันโลหิตต่ำ ต้องหยุดการขจัดน้ำและเพิ่มปริมาณสารน้ำในร่างกาย 300 มิลลิลิตร เพื่อรักษาความดันโลหิต น้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 48.2 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 80 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยต้องใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 2 ชนิด

ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนรายที 5

เพศชาย อายุ 44 ปี ส่วนสูง 162 ซม. ไตวายเรื้อรังจากภาวะไตอักเสบเรื้อรัง ได้รับการฟอกเลือดนาน 1 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ มักมีตะคริวระหว่างฟอกเลือดในครั้งก่อนหน้า บางครั้งหลังฟอกเลือดอ่อนเพลียมาก

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 51.7 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 3 กิโลกรัม เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 51.7 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 92 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 4 ชนิด
เมื่อฟอกเลือดเสร็จผู้ป่วยมีตะคริว และไม่สามารถเดินทางกลับบ้านเองได้

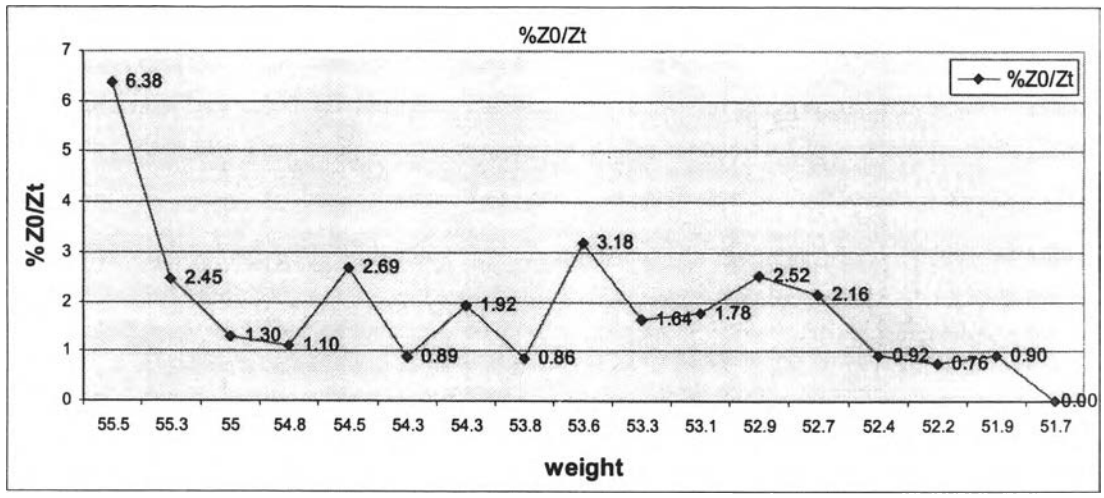
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

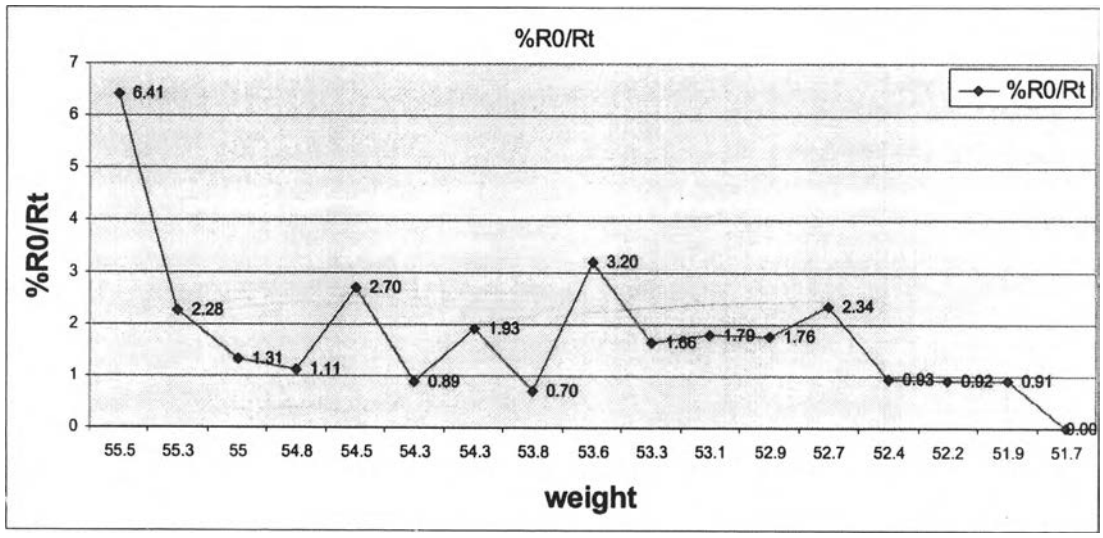
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	RD/Rt	%RD/Rt
0	55.5	484	1	6.382979	482	1	6.407767
15	55.3	517	0.93617	2.45283	515	0.935922	2.27704
30	55	530	0.913208	1.303538	527	0.914611	1.310861
45	54.8	537	0.901304	1.104972	534	0.902622	1.111111
60	54.5	543	0.891344	2.688172	540	0.892593	2.702703
75	54.3	558	0.867384	0.888099	555	0.868468	0.892857
90	54.3	563	0.85968	1.916376	560	0.860714	1.926445
105	53.8	574	0.843206	0.863558	571	0.844133	0.695652
120	53.6	579	0.835924	3.177258	575	0.838261	3.198653
135	53.3	598	0.809365	1.644737	594	0.811448	1.655629
150	53.1	608	0.796053	1.77706	604	0.798013	1.788618
165	52.9	619	0.781906	2.519685	615	0.78374	1.757188
180	52.7	635	0.762205	2.157165	626	0.769968	2.340094
195	52.4	649	0.745763	0.916031	641	0.75195	0.927357
210	52.2	655	0.738931	0.757576	647	0.744977	0.918836
225	51.9	660	0.733333	0.900901	653	0.738132	0.91047
240	51.7	666	0.726727	100	659	0.731411	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 195 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 52.2 กิโลกรัม เกิดตะคริวเมื่อการฟอกเลือดถึงนาทีที่ 240 ทำให้ต้องหยุดการขจัดน้ำ น้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 51.7 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 80 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 2 ชนิด

ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนรายที่ 6

เพศชาย อายุ 64 ปี ส่วนสูง 164 ซม. ไตวายเรื้อรังจากโรคเบาหวาน ได้รับการฟอกเลือดนาน 6 เดือน มีการทำงานของไตเหลืออยู่ 3.58 ซีซี.ต่อนาที มักมีตะคริวระหว่างฟอกเลือดในครั้งก่อนหน้า

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 66.5 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 2.4 กิโลกรัม ระหว่างฟอกเลือดผู้ป่วยเป็นตะคริวเมื่อฟอกเลือดเสร็จ เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 67.5 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 100 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 5 ชนิด

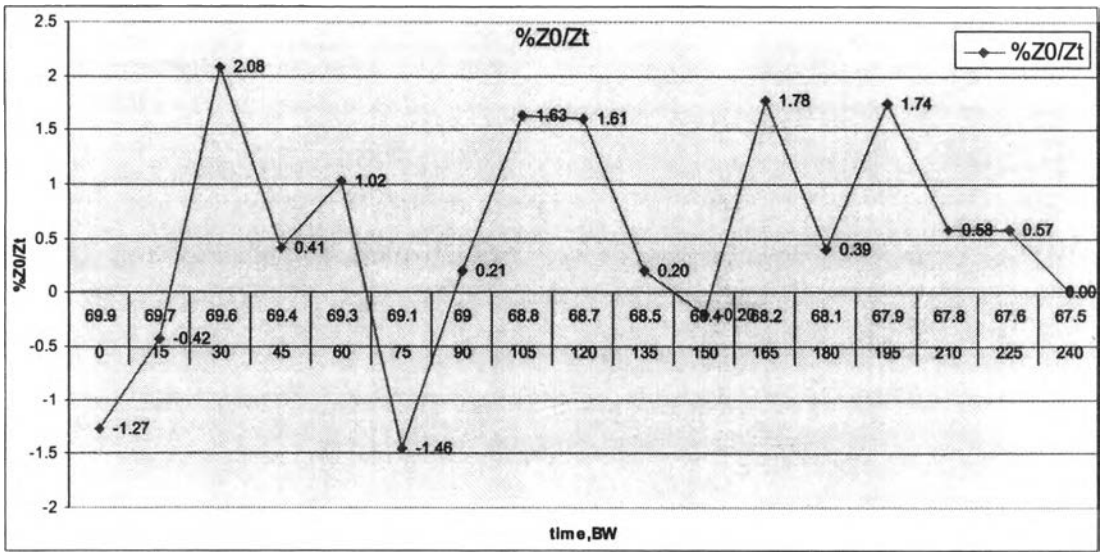
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

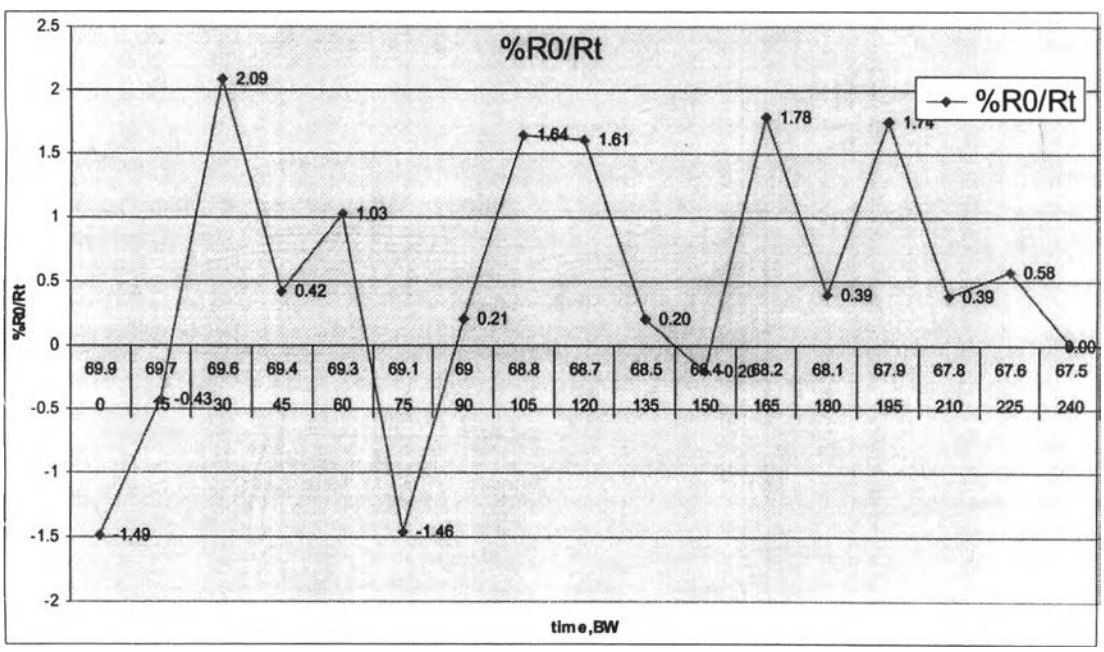
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	RD/Rt	%RD/Rt
0	69.9	479	1	-1.2685	478	1	-1.4862
15	69.7	473	1.012685	-0.42463	471	1.014862	-0.42644
30	69.6	471	1.016985	2.079002	469	1.01919	2.087683
45	69.4	481	0.995842	0.414079	479	0.997912	0.4158
60	69.3	483	0.991718	1.02459	481	0.993763	1.028807
75	69.1	488	0.981557	-1.4553	486	0.983539	-1.46138
90	69	481	0.995842	0.207469	479	0.997912	0.208333
105	68.8	482	0.993776	1.632653	480	0.995833	1.639344
120	68.7	490	0.977551	1.606426	488	0.979508	1.612903
135	68.5	498	0.961847	0.200401	496	0.96371	0.201207
150	68.4	499	0.95992	-0.2008	497	0.961771	-0.20161
165	68.2	498	0.961847	1.775148	496	0.96371	1.782178
180	68.1	507	0.944773	0.392927	505	0.946535	0.394477
195	67.9	509	0.941061	1.737452	507	0.942801	1.744186
210	67.8	518	0.92471	0.575816	516	0.926357	0.3861
225	67.6	521	0.919386	0.572519	518	0.92278	0.575816
240	67.5	524	0.914122	100	521	0.917466	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 210 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 67.6 กิโลกรัม เกิดตะคริวเมื่อการฟอกเลือดถึงนาทีที่ 240 ทำให้ต้องหยุดการขจัดน้ำ น้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 67.5 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 100 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยใช้ยาควบคุมความดันโลหิต 3 ชนิด การทำงานของไตเหลืออยู่ 2.5 ซีซี.ต่อนาที

ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนรายที 7

เพศชาย อายุ 50 ปี ส่วนสูง 160 ซม. ไม่ทราบสาเหตุไตวายเรื้อรัง ได้รับการฟอกเลือดนาน 10 ปี ไม่มีการทำงานของไตเหลืออยู่ มักมีตะคริวระหว่างฟอกเลือดในครั้งก่อนหน้า

- ประเมินครั้งที่1

ข้อมูลทั่วไป น้ำหนักแห้งเดิม 72.7 กิโลกรัม น้ำหนักเพิ่มขึ้น 1.5 กิโลกรัม ที่นาที 240 ของการฟอกเลือดผู้ป่วยเกิดตะคริว เมื่อฟอกเลือดเสร็จน้ำหนักตัวผู้ป่วยเหลือ 72.7 กิโลกรัม ความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 100 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยไม่ได้ใช้ยาควบคุมความดันโลหิต

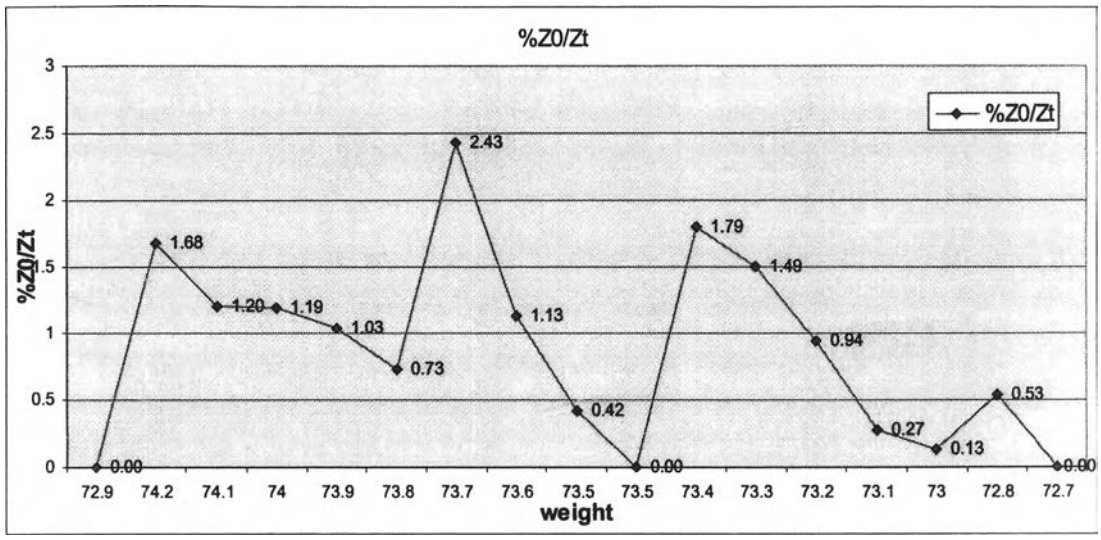
ข้อมูลการประเมินด้วยเครื่อง bioelectrical impedance

เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance นาน 240นาที วัดค่า bioelectrical impedance 17 ครั้ง ได้ข้อมูลดังนี้

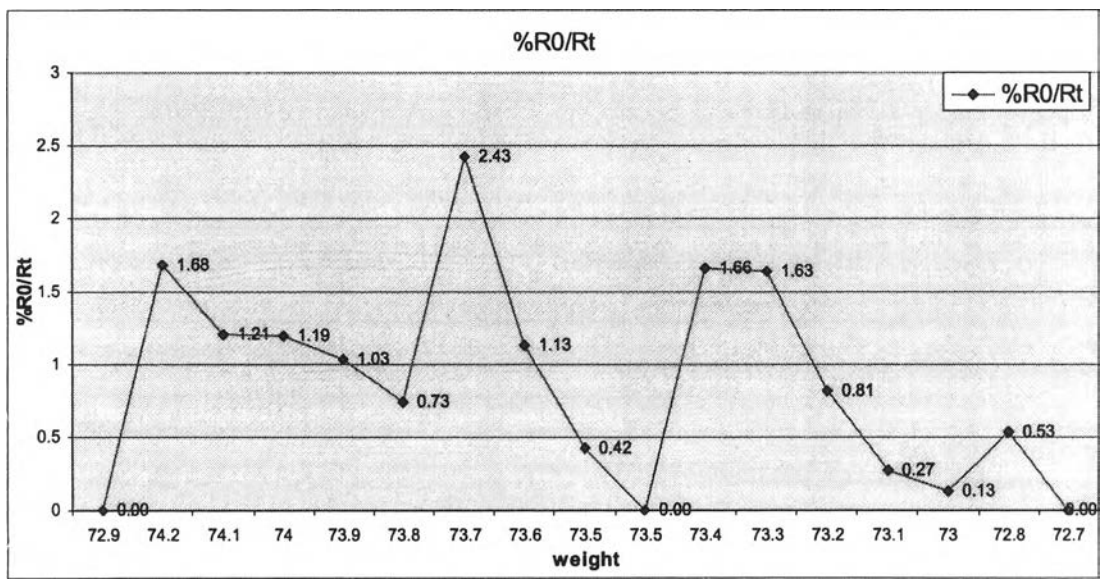
time	WEIGHT (I	IMP [R]	ZD/Zt	%ZD/Zt	RES-SER	RD/Rt	%RD/Rt
0	74.2	645	1	0	644	1	0
15	74.1	645	1	1.676829	644	1	1.679389
30	74	656	0.983232	1.204819	655	0.983206	1.206637
45	73.9	664	0.971386	1.190476	663	0.971342	1.19225
60	73.8	672	0.959821	1.030928	671	0.959762	1.032448
75	73.7	679	0.949926	0.730994	678	0.949853	0.732064
90	73.6	684	0.942982	2.425107	683	0.942899	2.428571
105	73.5	701	0.920114	1.12835	700	0.92	1.129944
120	73.5	709	0.909732	0.421348	708	0.909605	0.421941
135	73.4	712	0.905899	0	711	0.905767	0
150	73.3	712	0.905899	1.793103	711	0.905767	1.659751
165	73.2	725	0.889655	1.494565	723	0.890733	1.632653
180	73.1	736	0.876359	0.942127	735	0.87619	0.809717
195	73	743	0.868102	0.268456	741	0.869096	0.269179
210	72.9	745	0.865772	0.134048	743	0.866756	0.134409
225	72.8	746	0.864611	0.533333	744	0.865591	0.534759
240	72.7	750	0.86	100	748	0.860963	100

เมื่อสร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของ ค่าความต้านทาน (RES-SER) และค่า bioelectrical impedance (Z)

สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่า bioelectrical impedance (Z) ระหว่างการฟอกเลือด (%Z0/Zt)



สร้างกราฟการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทาน(R) ระหว่างการฟอกเลือด (%R0/Rt)



เมื่อฟอกเลือดถึงนาทีที่ 180 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ 1 ตลอด น้ำหนักแห้งจากการประเมินโดยเครื่อง bioelectrical impedance ที่การเปลี่ยนแปลงค่าทางไฟฟ้าน้อยกว่าร้อยละ1 ที่น้ำหนัก 73.1 กิโลกรัม เมื่อการฟอกเลือดถึงนาทีที่ 240 ผู้ป่วยเกิดตะคริว ต้องหยุดการขจัดน้ำ แสดงว่าน้ำหนักแห้งจากอาการทางคลินิกเท่ากับ 72.7 กิโลกรัม และเมื่อประเมินน้ำหนักแห้งตามค่าที่ได้จากเครื่อง bioelectrical impedance พบว่าความดันโลหิต ณ ที่พักอาศัย 83 มิลลิเมตรปรอท ผู้ป่วยไม่ได้ใช้ยาควบคุมความดันโลหิต

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายกมลรัชฎ์ จงธนากร จบการศึกษาแพทยศาสตรบัณฑิต จาก คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีพุทธศักราช 2541

เข้าทำงานในตำแหน่งนายแพทย์ 4 ที่ โรงพยาบาลระยอง จังหวัดระยอง ระหว่างปีพุทธศักราช 2541-2542 โรงพยาบาลปลวกแดง จังหวัดระยอง ระหว่างปีพุทธศักราช 2542-2544

เข้าฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านอายุรศาสตร์ ระหว่างปีพุทธศักราช 2544-2547 และได้รับวุฒิบัตรสาขาอายุศาสตร์ทั่วไปเมื่อปีพุทธศักราช 2547

ปัจจุบันเป็นแพทย์ประจำบ้านต่อยอดสาขาอายุรศาสตร์โรคไต ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2547 จนถึงปัจจุบัน