

บทที่ 4

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมโครงการศึกษามีทั้งสิ้น 23 คน ทั้งหมดเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยวิธี chronic hemodialysis สัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นชาย 8 คน หญิง 15 คน อายุเฉลี่ย 48 ปี มีส่วนสูงเฉลี่ย 162 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 51 กิโลกรัม ระดับ hematocrit เฉลี่ยร้อยละ 33 การทำงานของไตที่เหลืออยู่มีค่า creatinine clearance เฉลี่ย 1 มิลลิลิตรต่อนาที มีปริมาตร ultrafiltration เฉลี่ย 3 ลิตร ลักษณะของผู้ป่วยที่ทำการศึกษาและสาเหตุของโรคไตวายเรื้อรังดังแสดงในตารางที่ 4.1

จำนวนครั้งของ hemodialysis ที่ศึกษามีทั้งสิ้น 30 ครั้ง โดยทำการศึกษา 1 ครั้งในผู้ป่วย 16 คน และทำการศึกษา 2 ครั้งห่างกัน 1 เดือนในผู้ป่วย 7 คน สามารถแบ่งการทำ hemodialysis ออกได้เป็น conventional hemodialysis 21 ครั้ง และ high efficiency hemodialysis 9 ครั้ง ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 4.1 ลักษณะของผู้ป่วยที่ทำการศึกษา

สาเหตุ	จำนวน (คน)
ชาย : หญิง	8 : 5
อายุเฉลี่ย (ปี)	48 +/- 13
ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	162 +/- 8
น้ำหนักเฉลี่ย (กก.)	51 +/- 8
การทำงานของไตที่เหลืออยู่ (CCr, มล./นาที)	1
สาเหตุของโรคไตวายเรื้อรัง	
Chronic glomerulonephritis	8
DM	4
Obstructive uropathy	1
SLE	1
Polycystic kidney disease	1
Congenital urogenital anomalies	1
Unknown	7

(ค่าเฉลี่ยแสดงในรูปของ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต +/- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ตารางที่ 4.2 ลักษณะของวิธีการ hemodialysis ที่ทำการศึกษา

	Conventional hemodialysis	High efficiency hemodialysis
จำนวน (ครั้ง)	21	9
ระยะเวลาการฟอกเลือด (ชั่วโมง)	5	4
น้ำหนักตัว (กก.)	48 ± 8	53 ± 10
ความสูง (ซม.)	159 ± 7	166 ± 10
Blood flow rate (มล. /นาที)	276 ± 37	400
Dialysate flow rate (มล. /นาที)	500	800
In vivo dialyzer urea clearance (มล. /นาที)	186 ± 19	265 ± 16
Kt/V(Dau30)	1.94 ± 0.20	1.83 ± 0.31
Kt/V(DP)	1.72 ± 0.21	1.58 ± 0.29
Kt/V(Dtotal)	1.83 ± 0.18	1.74 ± 0.30

(ค่าเฉลี่ยแสดงในรูปของ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต +/- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

2. ผลของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ

ได้แสดงค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ ดังในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ

ลำดับ	Kt/V(emp)	Kt/V(DP)	Kt/V (Dau)	Kt/V(Dau30)	Kt/V (Dtotal)	Kt/V (Dspot)	Kt/V (Sm)	Kt/V (Rate)	Kt/V (rate30)
1	1.97	2.12	2.42	2.21	1.99	1.99	1.82	2.16	1.97
2	1.96	2.06	2.49	2.14	1.99	1.98	2.09	2.22	1.92
3	1.99	1.58	2.16	1.89	1.74	1.70	1.77	1.93	1.69
4	2.40	1.91	2.53	2.18	2.14	2.13	2.10	2.18	1.88
5	1.94	2.01	2.65	2.26	2.11	2.11	2.24	2.36	2.02
6	1.85	1.70	2.28	1.91	1.77	1.77	1.87	2.04	1.71
7	1.83	1.60	2.29	1.95	1.83	1.83	1.71	2.04	1.75
8	1.63	1.35	1.79	1.57	1.49	1.55	1.41	1.55	1.36
9	1.68	1.51	2.02	1.79	1.67	1.62	1.55	1.74	1.55
10	1.67	1.37	2.11	1.63	1.52	1.51	1.88	1.82	1.41
11	2.08	1.69	2.36	1.94	1.85	1.82	1.95	2.11	1.74
12	1.51	1.48	1.97	1.71	1.64	1.61	1.71	1.76	1.53
13	1.44	1.19	1.78	1.38	1.29	1.30	1.52	1.55	1.20
14	2.06	1.63	2.18	1.93	1.89	1.96	1.77	1.88	1.67
15	1.88	1.86	2.19	2.04	1.92	1.90	2.04	1.96	1.82
16	2.10	1.80	2.41	2.10	2.09	2.08	1.88	2.15	1.88
17	1.85	1.96	2.39	2.20	2.02	2.02	2.08	2.13	1.96
18	1.97	1.79	2.24	2.07	1.90	1.91	1.82	2.00	1.85
19	1.96	1.77	2.21	2.07	1.86	1.88	1.98	1.97	1.86
20	2.14	1.94	2.36	2.24	2.10	2.12	1.92	2.04	1.94
21	1.83	1.83	2.46	2.07	1.96	1.95	2.29	2.19	1.85
22	1.69	1.47	1.79	1.59	1.44	1.44	1.48	1.61	1.43
23	1.56	1.74	2.08	1.92	1.89	1.87	1.80	1.86	1.72
24	2.40	1.95	2.20	2.13	1.97	1.97	2.02	1.90	1.84
25	2.18	1.69	2.32	2.00	1.92	1.87	1.95	2.07	1.79
26	1.49	1.40	1.86	1.59	1.56	1.62	1.61	1.61	1.38
27	1.71	1.59	1.94	1.75	1.62	1.62	1.51	1.74	1.57
28	1.47	1.50	1.83	1.70	1.65	1.63	1.54	1.64	1.52
29	1.72	1.35	2.14	1.68	1.65	1.61	1.80	1.91	1.51
30	1.87	1.44	1.80	1.61	1.54	1.53	1.70	1.62	1.44
Mean	1.86	1.68	2.17	1.91	1.80	1.80	1.83	1.92	1.69

3. ผลการเปรียบเทียบค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี VVDP UKM

ได้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี empirical, วิธี secondary generation of natural logarithm ของ Daugirdas ที่คำนวณโดยใช้ immediate postdialysis BUN และ 30-minute postdialysis BUN, วิธีของ Smye, วิธี Rate adjustment method ที่คำนวณโดยใช้ immediate postdialysis BUN และ 30-minute postdialysis BUN, วิธี mDDQ ที่คำนวณปริมาณยูเรียที่ถูกขจัดออกจากการส่งตัวอย่างจากน้ำยาไดอะลิซิสทั้งหมด และจากการส่งตัวอย่างจากน้ำยาไดอะลิซิสทุก 1 ชั่วโมง แล้วนำค่ามา integrate จากเส้นแนวโน้มที่ได้จากวิธีการทาง exponential เปรียบเทียบกับวิธี VVDP UKM ดังภาพที่ 4.1-4.8

4. ผลการเปรียบเทียบค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี mDDQ

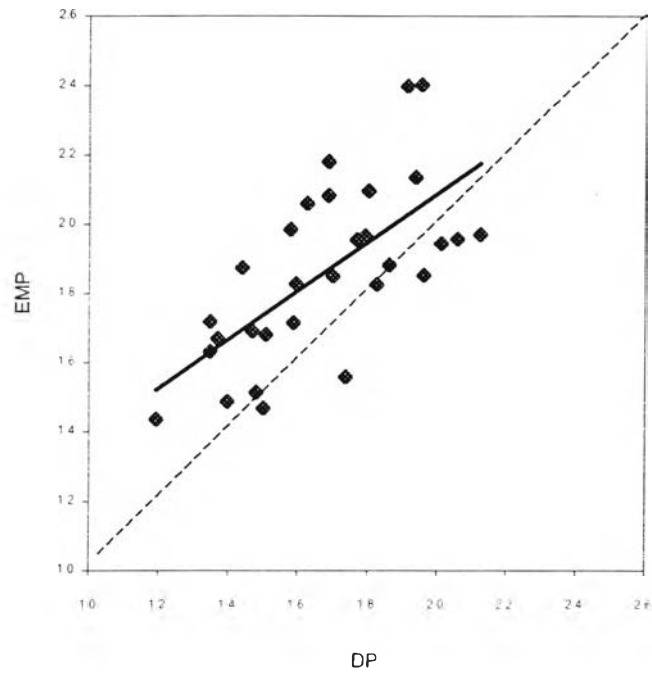
ได้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี empirical, วิธี secondary generation of natural logarithm ของ Daugirdas ที่คำนวณโดยใช้ immediate postdialysis BUN และ 30-minute postdialysis BUN, วิธีของ Smye, วิธี Rate adjustment method ที่คำนวณโดยใช้ immediate postdialysis BUN และ 30-minute postdialysis BUN เปรียบเทียบกับวิธี mDDQ ดังภาพที่ 4.9-4.15

5. ผลการเปรียบเทียบค่า correlation coefficient ของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี VVDP UKM

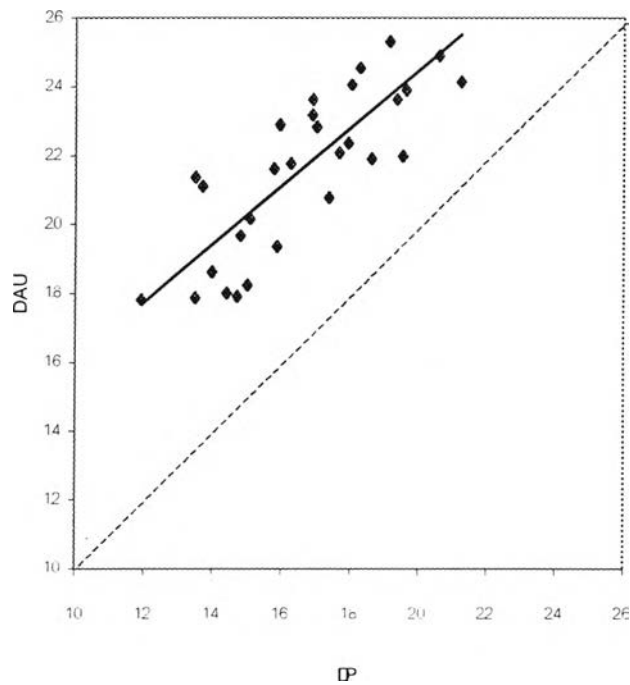
ได้แสดงผลการเปรียบเทียบค่า correlation coefficient ของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี VVDP UKM ในตารางที่ 4.4

6. ผลการเปรียบเทียบค่า correlation coefficient ของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี mDDQ (D_{total})

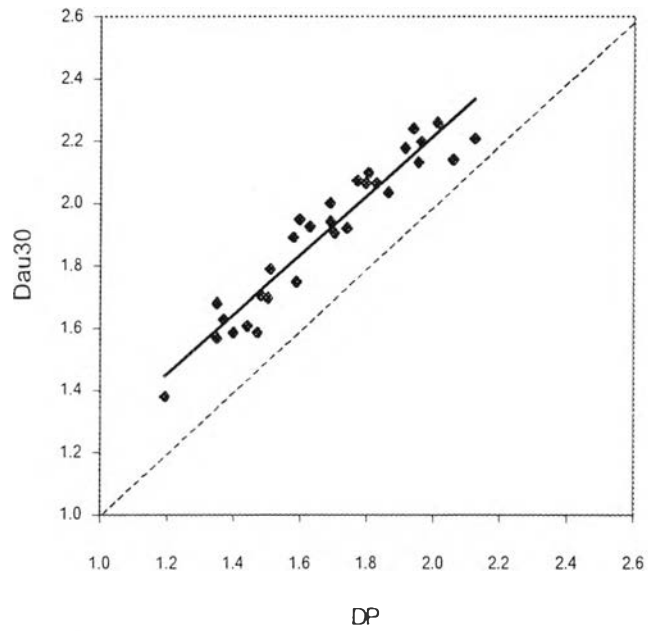
ได้แสดงผลการเปรียบเทียบค่า correlation coefficient ของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี mDDQ (D_{total}) ในตารางที่ 4.5



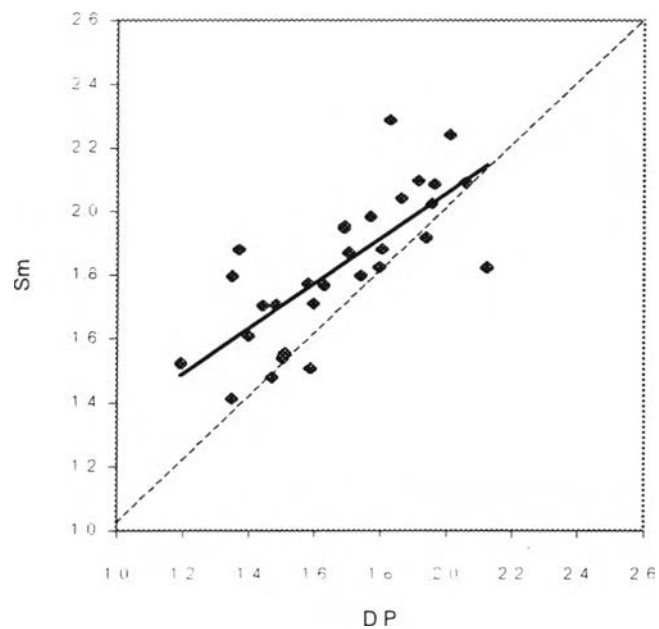
ภาพที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี empirical (EMP) กับวิธี VVPD UKM (DP) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า Kt/V ที่จุดต่าง ๆ)



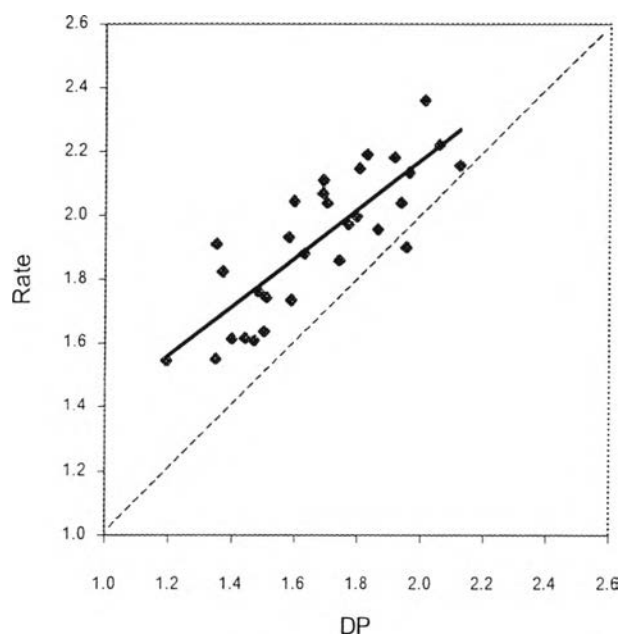
ภาพที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี secondary generation of natural logarithm ของ Daugirdas ที่คำนวณโดยใช้ immediate postdialysis BUN (Dau) กับวิธี VVPD UKM (DP) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า Kt/V ที่จุดต่าง ๆ)



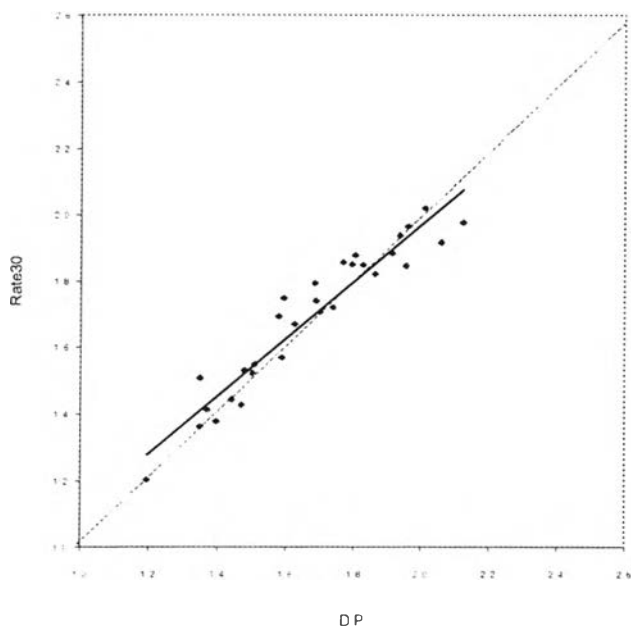
ภาพที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี secondary generation of natural logarithm ของ Daugirdas ที่คำนวณโดยใช้ 30-minute postdialysis BUN (Dau30) กับวิธี VVDP UKM (DP) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า Kt/V ที่จุดต่าง ๆ)



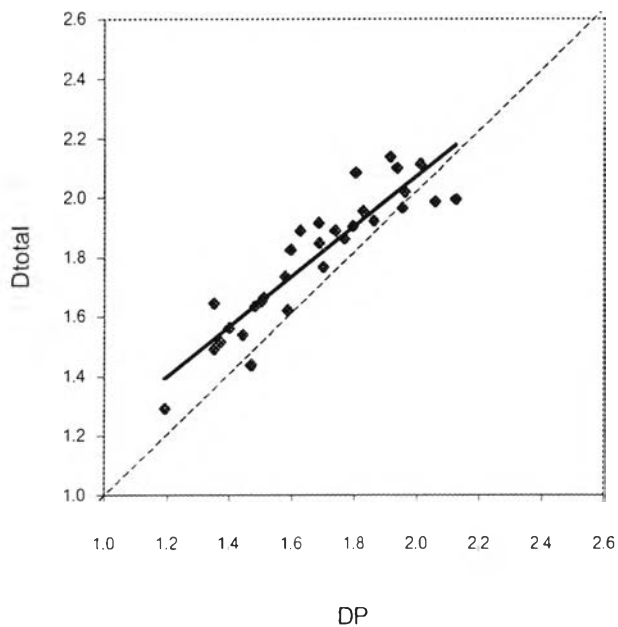
ภาพที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีของ Smye(Sm) กับวิธี VVDP UKM (DP) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า Kt/V ที่จุดต่าง ๆ)



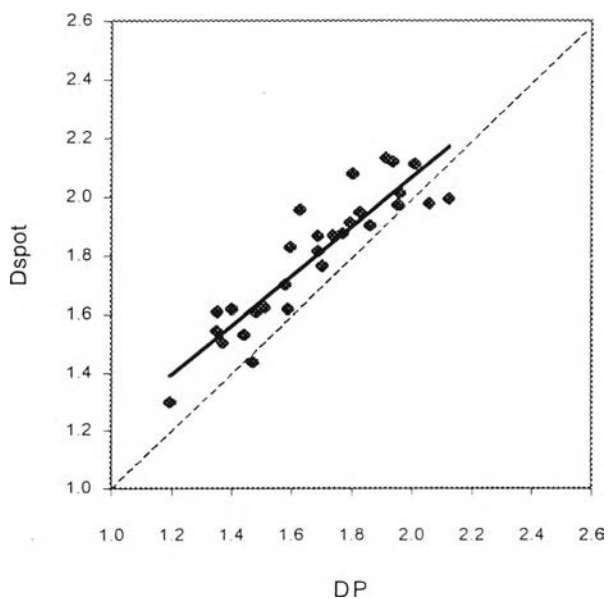
ภาพที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี Rate adjustment ที่คำนวณโดยใช้ immediate postdialysis BUN (Rate) กับวิธี VVDP UKM (DP) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า Kt/V ที่จุดต่าง ๆ)



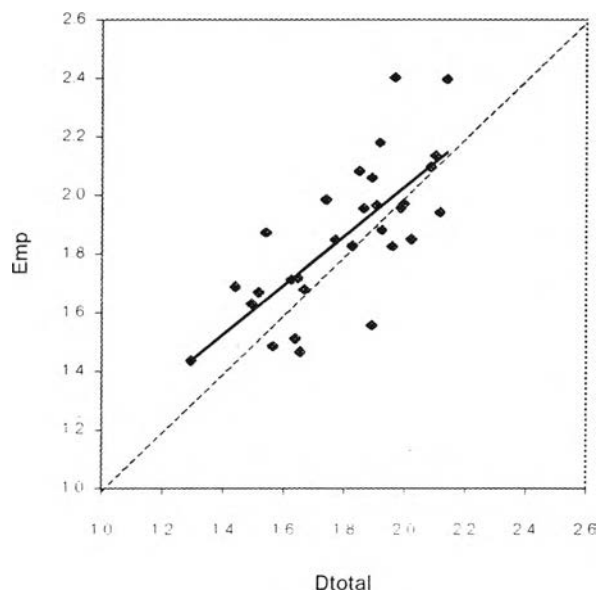
ภาพที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี Rate adjustment ที่คำนวณโดยใช้ 30-minute postdialysis BUN (Rate30) กับวิธี VVDP UKM (DP) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า Kt/V ที่จุดต่าง ๆ)



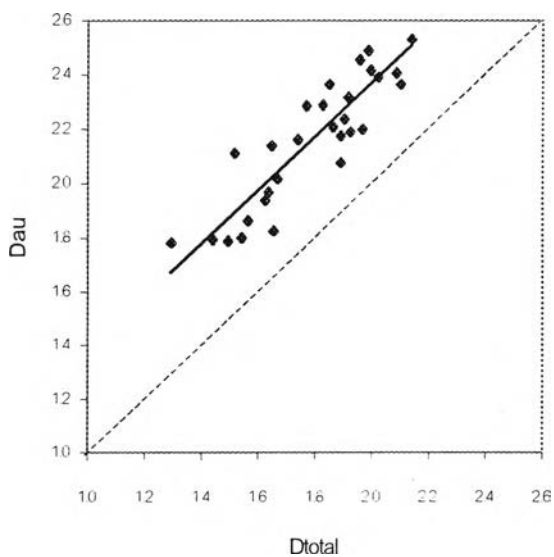
ภาพที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า $K\alpha/V$ ที่คำนวณได้จากวิธี mDDQ โดยใช้วิธีเก็บน้ำยาโคอะลัซซีสทั้งหมด (D_{total}) กับวิธี VVDP UKM (DP) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า $K\alpha/V$ ที่จุดต่าง ๆ)



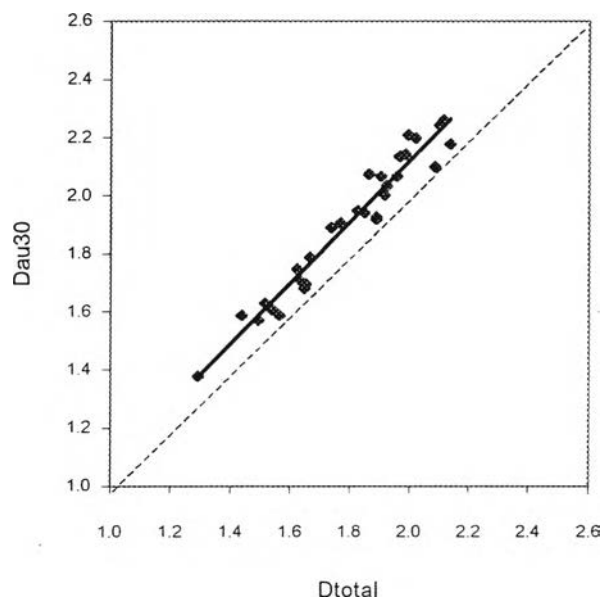
ภาพที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า $K\alpha/V$ ที่คำนวณได้จากวิธี mDDQ โดยคำนวณปริมาณยูเรียที่ถูกลบออกโดยใช้ส่งตัวอย่างจากน้ำยาโคอะลัซซีสทุก 1 ชั่วโมง แล้วนำค่ามา integrate จากเส้นแนวโน้มที่ได้จากวิธีการทาง exponential (D_{spot}) กับวิธี VVDP UKM (DP) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า $K\alpha/V$ ที่จุดต่าง ๆ)



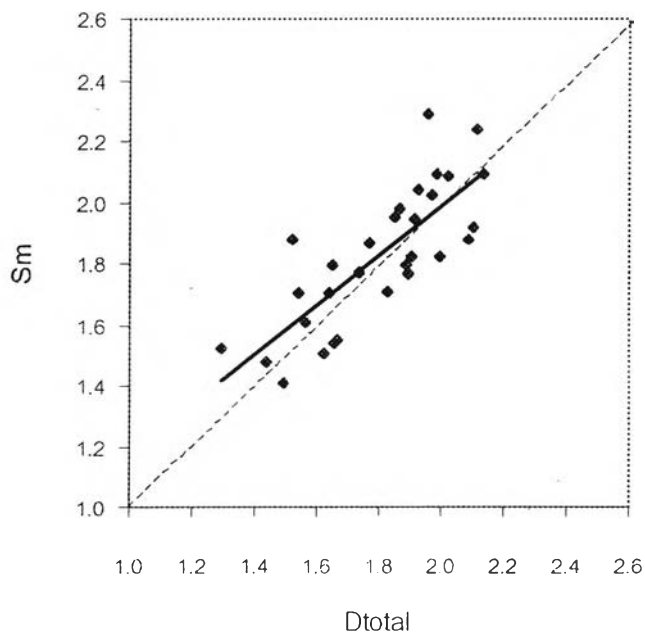
ภาพที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี empirical (EMP) กับวิธี mDDQ (D_{total}) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า Kt/V ที่จุดต่าง ๆ)



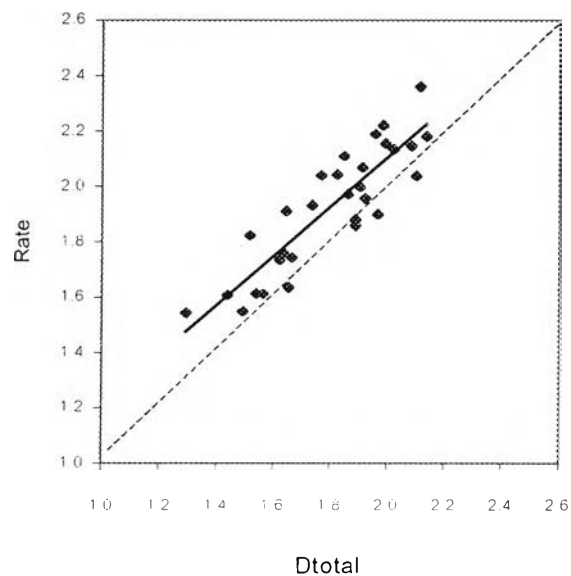
ภาพที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี secondary generation of natural logarithm ของ Daugirdas ที่คำนวณโดยใช้ immediate postdialysis BUN (Dau) กับวิธี mDDQ (D_{total}) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า Kt/V ที่จุดต่าง ๆ)



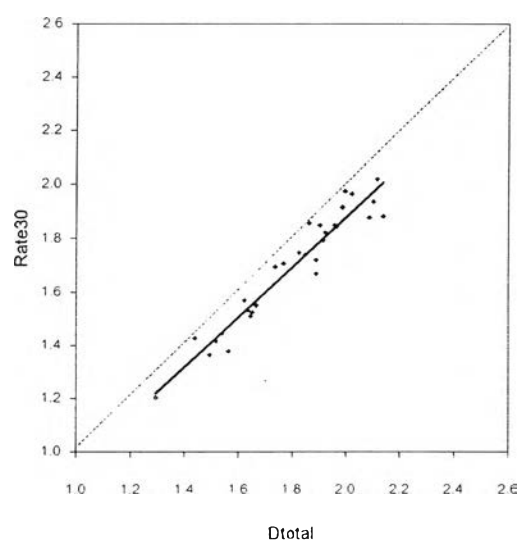
ภาพที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี second generation of natural logarithm ของ Daugirdas ที่คำนวณโดยใช้ 30-minute postdialysis BUN (Dau30) กับวิธี mDDQ (Dtotal) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า Kt/V ที่จุดต่าง ๆ)



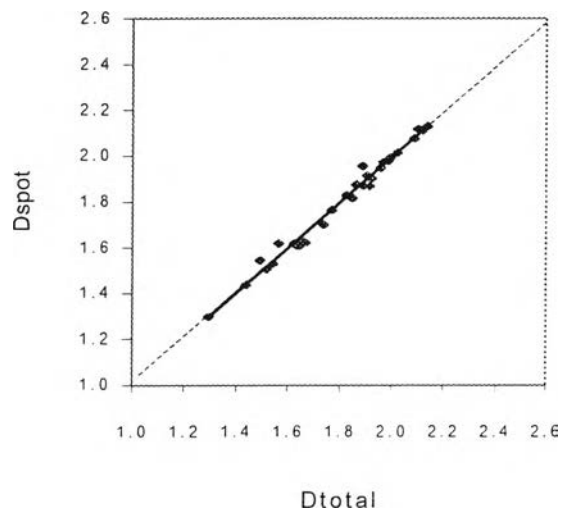
ภาพที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี Smye (Sm) กับวิธี mDDQ (Dtotal) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า Kt/V ที่จุดต่าง ๆ)



ภาพที่ 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี Rate adjustment ที่คำนวณโดยใช้ immediate postdialysis BUN (Rate) กับวิธี mDDQ (Dtotal) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า Kt/V ที่จุดต่าง ๆ)



ภาพที่ 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี Rate adjustment ที่คำนวณโดยใช้ 30-minute postdialysis BUN (Rate30) กับวิธี mDDQ (Dtotal) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า Kt/V ที่จุดต่าง ๆ)



ภาพที่ 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธี mDDQ (Dspot) กับวิธี mDDQ (Dtotal) (เส้นทึบแสดงเส้นแนวโน้มของค่า Kt/V ที่จุดต่าง ๆ)

ตารางที่ 4.4 ค่า correlation coefficient ของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี VVDP UKM

วิธี	ค่า r^*	ค่า r^2
Emp	0.668	0.447
Dau	0.826	0.683
Dau30	0.958	0.918
Sm	0.75	0.562
Rate	0.829	0.687
Rate30	0.956	0.913
Dtotal	0.912	0.833
Dspot	0.908	0.825

(ทุกค่า r มี $p < 0.001$)

ตารางที่ 4.5 ค่า correlation coefficient ของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี mDDQ (Dtotal)

วิธี	ค่า r	ค่า r ²
Emp	0.742	0.551
Dau	0.898	0.806
Dau30	0.974	0.948
Sm	0.793	0.629
Rate	0.886	0.785
Rate30	0.962	0.926
VVDP UKM	0.912	0.833
Dspot	0.991	0.983

(ทุกค่า r มี $p < 0.001$)

7. ผลของค่า absolute ของความแตกต่างของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี VVDP UKM

ได้แสดงผลของค่า absolute ของความแตกต่างของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี VVDP UKM ในตารางที่ 4.6

8. ผลของค่า absolute ของความแตกต่างของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี mDDQ(Dtotal)

ได้แสดงผลของค่า absolute ของความแตกต่างของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี mDDQ(Dtotal) ในตารางที่ 4.7

9. ผลของค่า median ของ absolute ของความแตกต่างของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี VVDP UKM

ได้แสดงผลของค่า median ของ absolute ของความแตกต่างของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี VVDP UKM ในตารางที่ 4.8

10. ผลของค่า median ของ absolute ของความแตกต่างของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี mDDQ(Dtotal)

ได้แสดงผลของค่า median ของ absolute ของความแตกต่างของค่า Kt/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี mDDQ(Dtotal) ในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.6 ค่า absolute ของความแตกต่างของค่า K/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี VVDP UKM

ลำดับ	DP-Emp	DP-Dau	DP-Dau30	DP-sm	DP-Rate	DP-Rate30	DP-Dtotal	DP-Dspot
1	0.15	0.29	0.09	0.30	0.03	0.15	0.13	0.13
2	0.10	0.43	0.08	0.03	0.16	0.14	0.07	0.08
3	0.41	0.58	0.31	0.19	0.35	0.11	0.16	0.12
4	0.48	0.62	0.26	0.18	0.27	0.03	0.22	0.22
5	0.07	0.64	0.25	0.23	0.35	0.01	0.10	0.10
6	0.15	0.58	0.20	0.17	0.34	0.01	0.07	0.06
7	0.23	0.69	0.35	0.11	0.45	0.15	0.23	0.23
8	0.28	0.44	0.22	0.06	0.20	0.01	0.14	0.20
9	0.17	0.51	0.28	0.05	0.24	0.04	0.16	0.11
10	0.30	0.74	0.26	0.51	0.45	0.04	0.15	0.14
11	0.39	0.67	0.25	0.26	0.42	0.05	0.16	0.13
12	0.03	0.49	0.22	0.22	0.28	0.05	0.15	0.13
13	0.24	0.59	0.19	0.33	0.35	0.01	0.10	0.10
14	0.43	0.55	0.30	0.14	0.25	0.04	0.26	0.33
15	0.02	0.33	0.17	0.18	0.10	0.04	0.06	0.04
16	0.29	0.60	0.30	0.08	0.34	0.07	0.28	0.27
17	0.11	0.43	0.24	0.12	0.17	0.00	0.06	0.05
18	0.17	0.44	0.27	0.03	0.20	0.05	0.11	0.12
19	0.19	0.44	0.31	0.21	0.20	0.09	0.09	0.11
20	0.20	0.43	0.31	0.02	0.10	0.00	0.16	0.18
21	0.00	0.63	0.24	0.46	0.36	0.02	0.13	0.12
22	0.22	0.32	0.12	0.01	0.14	0.04	0.03	0.03
23	0.18	0.34	0.18	0.06	0.12	0.02	0.15	0.13
24	0.45	0.25	0.18	0.07	0.05	0.11	0.01	0.02
25	0.49	0.63	0.32	0.26	0.38	0.10	0.23	0.18
26	0.09	0.46	0.19	0.21	0.21	0.02	0.16	0.22
27	0.13	0.35	0.16	0.08	0.15	0.02	0.04	0.03
28	0.03	0.32	0.19	0.04	0.13	0.02	0.15	0.13
29	0.37	0.79	0.33	0.45	0.56	0.16	0.30	0.26
30	0.43	0.36	0.17	0.26	0.17	0.00	0.10	0.09

ตารางที่ 4.7 ค่า absolute ของความแตกต่างของค่า KtV ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี mDDQ

(Dtotal)

ลำดับ	Dtotal-EMP	Dtotal-Dau	Dtotal-Dau30	Dtotal-sm	Dtotal-Rate	Dtotal-Rate30	Dtotal-Dspot
1	0.02	0.42	0.21	0.17	0.16	0.02	0.00
2	0.03	0.50	0.16	0.10	0.24	0.07	0.01
3	0.25	0.42	0.15	0.03	0.20	0.04	0.04
4	0.26	0.39	0.04	0.04	0.04	0.26	0.01
5	0.17	0.53	0.15	0.13	0.25	0.10	0.00
6	0.08	0.52	0.14	0.10	0.27	0.06	0.00
7	0.00	0.46	0.12	0.12	0.22	0.08	0.00
8	0.14	0.29	0.08	0.08	0.06	0.13	0.05
9	0.01	0.35	0.12	0.11	0.08	0.12	0.04
10	0.15	0.59	0.11	0.36	0.31	0.10	0.01
11	0.23	0.52	0.09	0.10	0.26	0.11	0.03
12	0.12	0.33	0.07	0.07	0.13	0.10	0.03
13	0.14	0.49	0.09	0.23	0.25	0.09	0.00
14	0.17	0.29	0.04	0.12	0.01	0.22	0.07
15	0.04	0.27	0.11	0.12	0.03	0.10	0.02
16	0.01	0.32	0.01	0.20	0.06	0.21	0.01
17	0.17	0.37	0.18	0.06	0.11	0.06	0.01
18	0.06	0.33	0.16	0.08	0.09	0.05	0.01
19	0.09	0.34	0.21	0.12	0.11	0.01	0.01
20	0.04	0.26	0.14	0.18	0.06	0.16	0.02
21	0.13	0.50	0.11	0.33	0.23	0.11	0.01
22	0.25	0.35	0.15	0.04	0.17	0.01	0.00
23	0.33	0.19	0.03	0.09	0.03	0.17	0.02
24	0.44	0.23	0.17	0.06	0.07	0.12	0.01
25	0.27	0.40	0.09	0.03	0.15	0.12	0.05
26	0.08	0.30	0.02	0.04	0.05	0.18	0.06
27	0.09	0.31	0.12	0.12	0.11	0.06	0.00
28	0.18	0.17	0.04	0.11	0.02	0.13	0.02
29	0.07	0.49	0.04	0.15	0.27	0.14	0.04
30	0.33	0.26	0.07	0.16	0.07	0.10	0.01

ตารางที่ 4.8 ค่า median ของ absolute ของความแตกต่างของค่า K/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี VVDP UKM (DP)

วิธี	ค่า median
DP-Emp	0.19
DP-Dau	0.48
DP-Dau30	0.24
DP-sm	0.17
DP-Rate	0.22
DP-Rate30	0.04
DP-Dtotal	0.15
DP-Dspot	0.12

ตารางที่ 4.9 ค่า median ของ absolute ของความแตกต่างของค่า K/V ที่คำนวณได้จากวิธีต่าง ๆ กับวิธี mDDQ (Dtotal)

วิธี	ค่า median
Dtotal-Emp	0.13
Dtotal-Dau	0.35
Dtotal-Dau30	0.11
Dtotal-sm	0.11
Dtotal-Rate	0.11
Dtotal-Rate30	0.10
Dtotal-DP	0.15
Dtotal-Dspot	0.01