

# Comparing Sensitivity and Specitivity of FBS and HbA1C in Type 2 Diabetic Patient in Soidao Hospital

Ext. Saksri Sangsawad  
Ext. Merint Numpisarn  
Ext. Visaruth Sasipoka

# Outline

- Case scenario
- Objective of study
- Background knowledge
- Sensitivity and specificity of test
- Inferential
  - Test of difference
  - Test of Association
- Conclusion

# Case scenario

# Case scenario

หน่วยบริการปฐมภูมิโรงพยาบาลสอยดาวใช้วิธีเจาะ FBS เพื่อติดตามผู้ป่วยเบาหวานแทนการใช้FBS ร่วมกับ HbA1C ทุกสามถึงหกเดือน เนื่องด้วยเหตุผลของความคุ้มค่า



# แนวทางเวชปฏิบัติ สำหรับโรคเบาหวาน 2560

Clinical Practice Guideline  
for Diabetes 2017

ราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

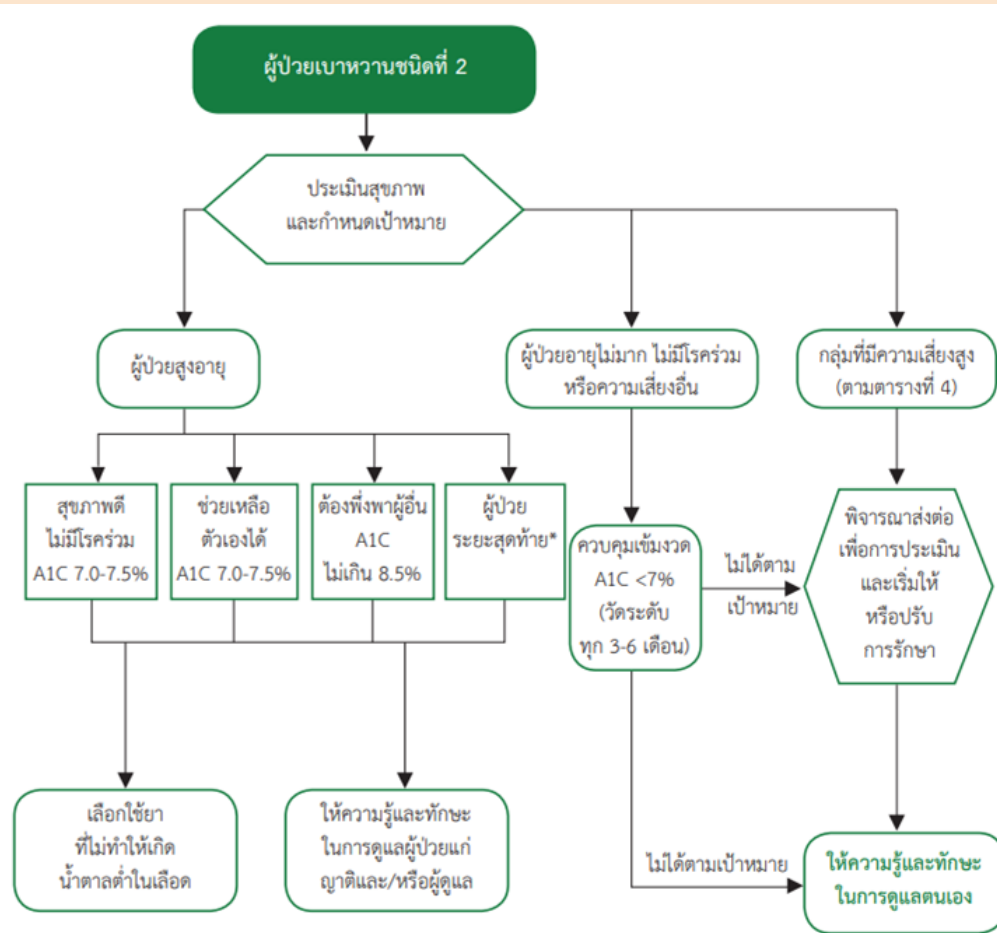
สมาคมก่อนวัยก่อนแห่งประเทศไทย

สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

## การติดตามและการประเมินผลการรักษาทั่วไป

การติดตามผลการรักษาขึ้นอยู่กับ ความรุนแรงของโรคและวิธีการรักษา ในระยะแรกอาจจะต้องนัดผู้ป่วยทุก 1-4 สัปดาห์ เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวานให้ผู้ป่วยสามารถดูแลตนเองได้ ติดตามระดับน้ำตาลในเลือด และปรับขนาดของยา จนควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ตามเป้าหมายภายใน 3-6 เดือน ระยะเวลาต่อไปติดตาม ทุก 1-3 เดือน เพื่อประเมินการควบคุมว่ายังคงได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ควรประเมินระดับน้ำตาลในเลือดทั้งก่อนและหลังอาหาร และ/หรือ ระดับ A1C (แผนภูมิที่ 1) ตรวจสอบว่ามีการปฏิบัติตามแผนการรักษาอย่างสม่ำเสมอและถูกต้องหรือไม่ หรือมีอุปสรรคในการรักษาอย่างไร การปฏิบัติในการติดตามการรักษาประกอบด้วย ชั่งน้ำหนักตัว วัดความดันโลหิต และตรวจระดับน้ำตาลในเลือดทุกครั้งที่พบแพทย์ (ระดับน้ำตาล

ในเลือดขณะอดอาหารและ/หรือหลังอาหาร) ประเมินและทบทวนการควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย และการใช้ยา (ถ้ามี) ตรวจ A1C ทุก 3-6 เดือน หรืออย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ตรวจระดับไขมันในเลือด (lipid profiles) ในครั้งแรกและถ้าครั้งแรกปกติ ควรตรวจซ้ำปีละ 1 ครั้ง ควรได้รับการฉีดวัคซีนไข้หวัดใหญ่ปีละ 1 ครั้ง



แผนภูมิที่ 1. ภาพรวมการให้การดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวาน

\*ผู้ป่วยที่คาดว่าจะมีชีวิตอยู่ได้ไม่นาน (ระดับน้ำตาลในเลือดสูงประมาณแต่ไม่มีอาการ ไม่กำหนดระดับ A1C)



คู่มือบริหารกองทุน  
หลักประกันสุขภาพแห่งชาติ  
ปีงบประมาณ 2560

การบริหารงบประมาณควบคุม  
ป้องกันและรักษาโรคเรื้อรัง

- บริการควบคุมป้องกันและรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน และความดันโลหิตสูง
- บริการผู้ป่วยจิตเวชเรื้อรังในชุมชน



- 1) อัตราผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีระดับ Fasting Blood Sugar อยู่ในเกณฑ์ที่ควบคุมได้ (สูงกว่าหรือเท่ากับ 70 mg/dl และ ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 130 mg/dl)
- 2) อัตราผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ได้รับการเจาะ HbA1c ประจำปี
- 3) อัตราผู้ป่วยโรคเบาหวาน ที่มีระดับ HbA1c ต่ำกว่า 7%



# Clinical question

Clinical question :

สามารถใช้วิธีเจาะ FBS เพื่อติดตามผู้ป่วยเบาหวานแทนการใช้ HbA1C ทุกสามเดือนถึงหกเดือน ได้หรือไม่

# Objective

# Objective

1. ศึกษาผลการควบคุมระดับน้ำตาลของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่2 ในหน่วยบริการปฐมภูมิของโรงพยาบาลสอยดาว โดยใช้ FPG และ HbA1C
2. ศึกษาความไวและความจำเพาะของวิธีเจาะน้ำตาล FPG เทียบกับวิธี HbA1C
3. ศึกษาความสัมพันธ์ของระดับ FPG และ HbA1C เพื่อหาสมการถดถอยสำหรับทำนายระดับ HbA1C จาก FPG โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมาน

# Background knowledge

## Study of Fasting Plasma Glucose and HbA1c in Type 2 Diabetic Patients of Phra Phuttabat Hospital

Umaporn Sirisoponwattana\*

*Department of Medical Technology, Phra Phutthabat Hospital, Saraburi Province*

### Abstract

The aim of diabetic mellitus treatment is to control blood sugar level to reduce risk of diabetic complications. This study aimed to evaluate fasting plasma glucose (FPG) and HbA1c according to indicators of Clinical Practice Guidelines for Diabetes 2014. This longitudinal study was performed on outpatient of Phra Phuttabat Hospital during October 2012 to September 2014. Two thousand six hundred and twenty one patients were included in the study. The results showed that 38.7% of patients had FPG 70-130 mg/dL, 35.7% performed HbA1c at least one time a year and 30.7% had HbA1c < 7%. The correlation between FPG and HbA1c showed that 54.7% of patients who could control the FPG level (70-130 mg/dL) had abnormal HbA1c ( $\geq 7\%$ ) level while 19.2% of patients who could not control the FPG level (<70 or >130 mg/dL) had normal HbA1c (<7%) level. Comparison of HbA1c level in patients who could and could not control FPG level showed no significant differences between the baseline value and the last HbA1c measurement ( $p>0.05$ ). In summary the information obtained from this analysis study would be beneficial for development of the management plan or process for treatment of diabetes at Phra Phutthabat Hospital.

การศึกษาความสัมพันธ์ของระดับน้ำตาลในเลือด(FBS) กับระดับน้ำตาลเกาะเม็ดเลือดแดง (HbA<sub>1c</sub>) ของผู้ป่วยเบาหวาน คลินิกเบาหวาน โรงพยาบาลน่าน้อย จังหวัดน่าน

พิชญา รินทา และคณะ  
โรงพยาบาลน่าน้อย จังหวัดน่าน

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบไม่ทดลอง ใช้วิธีการสำรวจ(Survey) เชียงพรธนา โดยศึกษาพบทวน ข้อมูลจากเวชระเบียน ในปีงบประมาณ ๒๕๕๕ กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยเบาหวานที่มาขึ้นทะเบียน ณ คลินิก เบาหวานโรงพยาบาลน่าน้อย คัดเลือกโดยการสุ่มแบบมีระบบ(Systematic Random Sampling) จำนวน ๒๐๐ ราย โดยศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของค่าระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ที่สัมพันธ์กับค่าระดับ น้ำตาลเกาะเม็ดเลือดแดง(HbA<sub>1c</sub>) วิเคราะห์ ข้อมูลร้อยละรายบุคคลจากกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากโรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่มีอุบัติการณ์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนเป็นปัญหาสำคัญทาง สาธารณสุขไทย ผู้ป่วยเบาหวานหากไม่ได้รับการรักษาหรือควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ จะทำให้เกิด ภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ตามมา ในปัจจุบันเราพบว่าการใช้ค่าระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) มาประเมินผู้ป่วย เบาหวานที่แสดงถึงความสามารถในการควบคุมน้ำตาลนั้นเป็นที่นิยมมาก และผู้ป่วยจะทราบว่าการควบคุม หรือจำกัดอาหารอย่างดี ก่อนมาเจาะตรวจเลือดเพียง ๒-๓ วัน จะทำให้ได้ค่าของระดับน้ำตาลในเลือดน่าพึง พอใจแต่ไม่รู้จักค่าระดับน้ำตาลเกาะเม็ดเลือดแดง(HbA<sub>1c</sub>) ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงระดับการควบคุมน้ำตาลได้ ดีกว่า

ผลการศึกษารวบรวมพบว่า กลุ่มตัวอย่างสามารถควบคุมระดับน้ำตาลให้  $\leq 7\%$  มีเพียงร้อยละ ๓๔ ผล ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) และค่าระดับน้ำตาลเกาะเม็ดเลือดแดง(HbA<sub>1c</sub>) ของผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งหมายถึงระดับน้ำตาลในเลือด FBS น้อยกว่าค่า HbA<sub>1c</sub> ที่ควรเป็นถึงร้อยละ ๓๑

# การประเมินผลการควบคุมระดับน้ำตาลของผู้ป่วยเบาหวานของ โรงพยาบาลศรีนครินทร์โดยใช้ระดับกลูโคสในพลาสมาหลังงดอาหารและ ระดับฮีโมโกลบินเอวันซี

ทัศนีย์ สิริวิญญูสกุล\*

*กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลศรีนครินทร์ สำนักเมืองศรีนครินทร์*

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลการควบคุมระดับน้ำตาลของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ของโรงพยาบาลศรีนครินทร์และหน่วยบริการเครือข่าย โดยใช้ระดับกลูโคสในพลาสมาหลังงดอาหาร (FPG) และฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1c) ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยเบาหวานที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลศรีนครินทร์และหน่วยบริการเครือข่ายระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2560 จำนวน 3,156 ราย เป็นเพศหญิง 1,996 ราย (ร้อยละ 63.2) และเพศชาย 1,160 ราย (ร้อยละ 36.8) มีอายุเฉลี่ย  $61.8 \pm 12.5$  ปี ส่วนใหญ่มียุค ระหว่าง 51-60 ปี (940 ราย; ร้อยละ 29.8) และหน่วยบริการที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษามากที่สุดคือโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (1,145 ราย; ร้อยละ 36.3) เมื่อประเมินการควบคุมระดับน้ำตาลโดยใช้ค่า FPG และ HbA1c พบว่ากลุ่มที่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ตามเกณฑ์ (FPG < 130 mg/dL, HbA1c < 7%) ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (399

# Descriptive method

เครือข่ายบริการสุขภาพ	กลุ่มอายุ <15 ปี			กลุ่มอายุ 15-39 ปี			กลุ่มอายุ 40-49 ปี			กลุ่มอายุ 50-59 ปี			กลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป		
	B	A	%	B	A	%	B	A	%	B	A	%	B	A	%
10841 โรงพยาบาลสอยดาว	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00	0	0	0.00
02086 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหนองมะค่า ตำบลทุ่งขนาน	319	0	0.00	491	5	1.02	219	8	3.65	202	20	9.90	227	37	16.30
02087 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลเขาสระทอน ตำบลทุ่งขนาน	370	0	0.00	424	4	0.94	244	16	6.56	236	26	11.02	291	43	14.78
02085 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านกระหังทอง ตำบลปะดง	678	0	0.00	1,383	10	0.72	581	19	3.27	548	32	5.84	560	69	12.32
14888 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเตาถ่าน ตำบลทุ่งขนาน	625	2	0.32	1,007	4	0.40	401	25	6.23	396	40	10.10	416	66	15.87
02088 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทุ่งขนาน	593	0	0.00	869	7	0.81	356	10	2.81	414	48	11.59	451	78	17.29
02093 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านสวนส้ม	767	0	0.00	1,337	5	0.37	582	31	5.33	539	54	10.02	507	78	15.38
02091 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านปะดง ตำบลทรายขาว	762	1	0.13	1,844	10	0.54	863	17	1.97	892	61	6.84	979	115	11.75
02089 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านโกรงาม ตำบลทับช้าง	1,454	0	0.00	2,104	19	0.90	983	40	4.07	945	77	8.15	1,192	178	14.93
02092 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านสะตอ ตำบลสะตอ	968	0	0.00	1,468	6	0.41	620	34	5.48	614	81	13.19	675	142	21.04
02090 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทรายขาว	1,299	0	0.00	1,976	12	0.61	825	42	5.09	959	85	8.86	1,037	90	8.68
02084 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านคาเรือ ตำบลปะดง	1,600	2	0.13	2,859	28	0.98	1,419	44	3.10	1,331	97	7.29	1,675	187	11.16
77677 ศูนย์สุขภาพชุมชนโรงพยาบาลสอยดาว	1,705	0	0.00	2,594	25	0.96	1,331	65	4.88	1,346	141	10.48	1,636	264	16.14
รวม	11,140	5	0.04	18,356	135	0.74	8,424	351	4.17	8,422	762	9.05	9,646	1,347	13.96

หมายเหตุ ::

- ใช้ประชากรจาก 43 ตำบล Typearea 1,3
- ผู้ป่วยโรคเบาหวาน รหัส ICD10 3 หลักแรก เป็น E10-E14

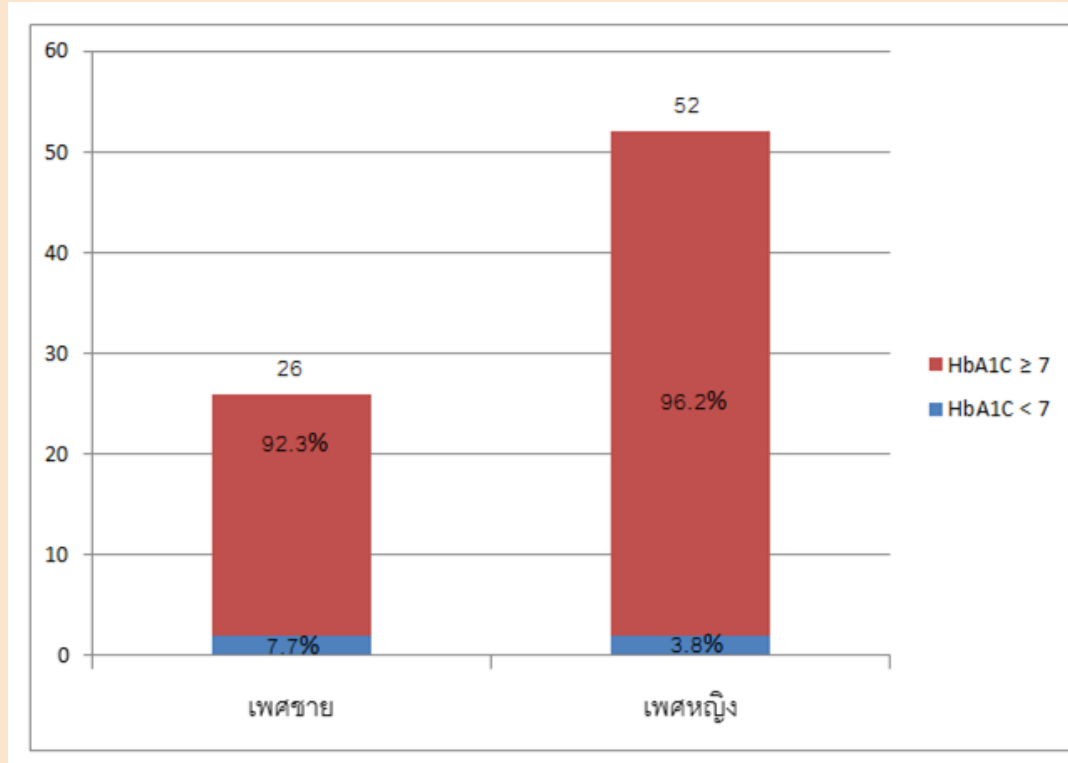
วันที่ประมวลผล :: 4 พฤศจิกายน 2562



# ตารางแสดงข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยเบาหวาน

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
ชาย	26	33.33
หญิง	52	66.67
<b>FBS</b>		
Mean (SD)	153.78 (37.57)	
Range	70 - 263	
<b>HbA1C</b>		
Mean (SD)	10.9 (3.03)	
Range	5.1 - 19.1	

# กราฟแท่งแสดงจำนวนผู้ป่วยเบาหวานแบ่งตามเพศและ HbA1C



# ตารางแสดงจำนวนและร้อยละผู้ป่วยเบาหวานแบ่งตามค่า FBS และ HbA1C

00

	HbA1C < 7	HbA1C ≥ 7	Total
FBS 70-130	2	7	9 (11.53%)
FBS > 130	2	67	69 (88.46%)
Total	4 (5.12%)	74 (94.87%)	78 (100%)

# Diagnostic test

- Sensitivity =  $2/4 = 0.5$
- Specificity =  $67/74 = 0.91$
- PPV =  $2/9 = 0.22$
- NPV =  $67/69 = 0.97$
- LR+ =  $\text{sens}/(1-\text{spec}) = 5.55$
- LR- =  $(1-\text{sens})/\text{spec} = 0.55$
- Accuracy =  $(2+67)/(2+7+2+67) = 0.88$

	HbA1C < 7	HbA1C ≥ 7	Total
FBS 70-130	2	7	9 (11.53%)
FBS > 130	2	67	69 (88.46%)
Total	4 (5.12%)	74 (94.87%)	78 (100%)

# Inferential method

# Inferential method

- Test of Difference
- Test of Association

# Test of difference

# 2-independent(Chi-square test)

FPG \* HbA1C Crosstabulation

			HbA1C		Total
			control	uncontrol	
FPG	control	Count	2	7	9
		Expected Count	.5	8.5	9.0
		Std. Residual	2.3	-.5	
	uncontrol	Count	2	67	69
		Expected Count	3.5	65.5	69.0
		Std. Residual	-.8	.2	
Total	Count	4	74	78	
	Expected Count	4.0	74.0	78.0	

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6.110 <sup>a</sup>	1	.013		
Continuity Correction <sup>b</sup>	2.784	1	.095		
Likelihood Ratio	3.915	1	.048		
Fisher's Exact Test				.063	.063
Linear-by-Linear Association	6.032	1	.014		
N of Valid Cases	78				

a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .46.

b. Computed only for a 2x2 table



# 2-independent(Chi-square test)

FPG \* HbA1C Crosstabulation

## Significant

FBS สัมพันธ์กับ HbA1C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ที่ระดับ .05



Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6.110 <sup>a</sup>	1	.013		
Continuity Correction <sup>b</sup>	2.784	1	.095		
Likelihood Ratio	3.915	1	.048		
Fisher's Exact Test				.063	.063
Linear-by-Linear Association	6.032	1	.014		
N of Valid Cases	78				

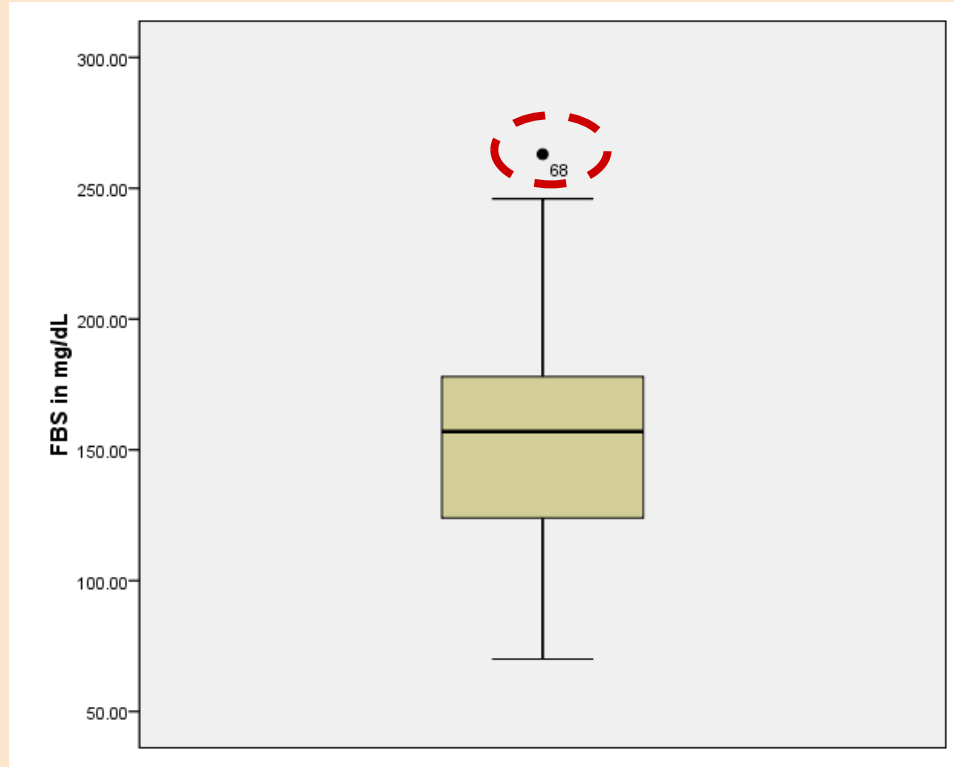
a. 2 cells (50.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is .46.

b. Computed only for a 2x2 table

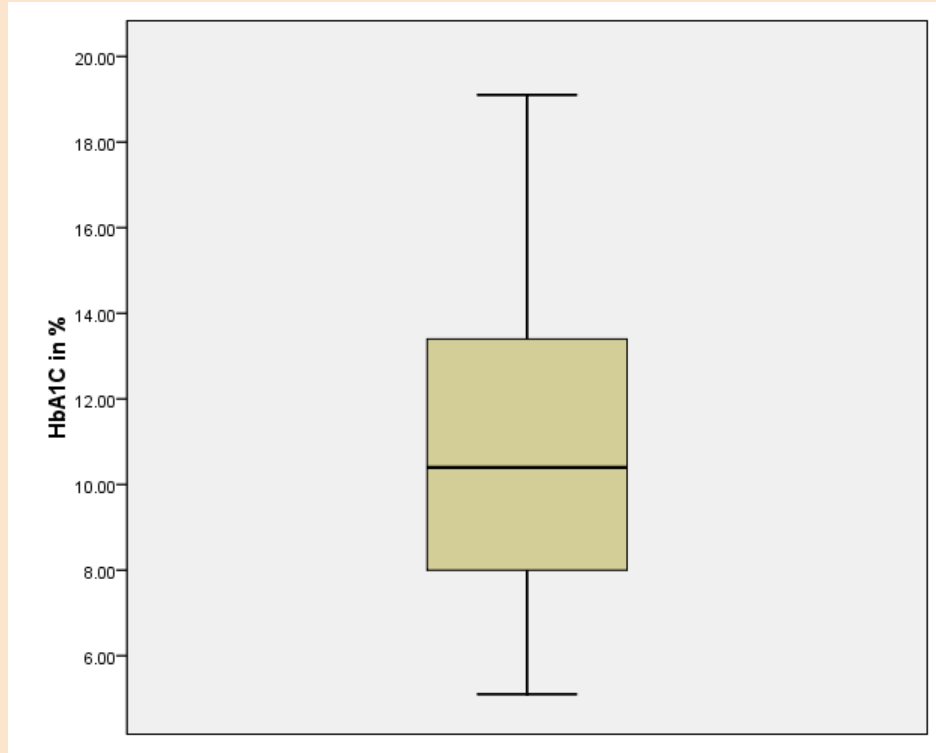
# Test of Association

# FBS1 and HbA1C

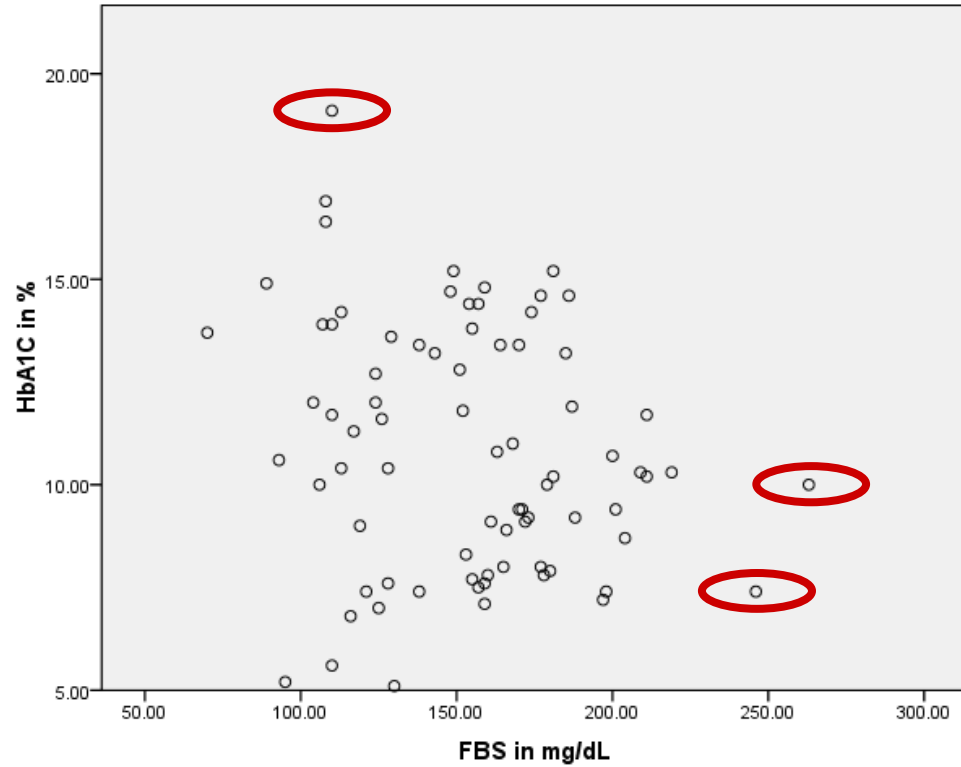
Descriptive Statistics									
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
FBS in mg/dL	78	70.00	263.00	153.7821	37.56852	.268	.272	.006	.538
HbA1C in %	78	5.10	19.10	10.8551	3.03335	.259	.272	-.602	.538
Valid N (listwise)	78								



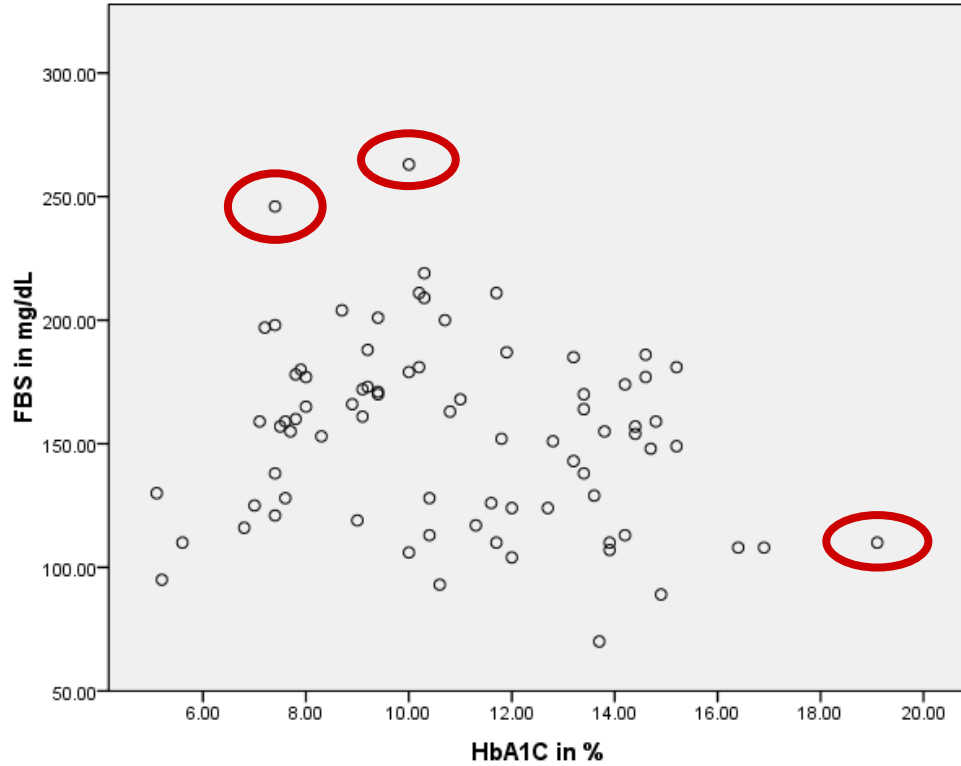
# HbA1C



# Scatter plot



# Scatter plot



FBS in mg/dL

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 70.00	1	1.3	1.3	1.3
89.00	1	1.3	1.3	2.6
93.00	1	1.3	1.3	3.8
95.00	1	1.3	1.3	5.1
104.00	1	1.3	1.3	6.4
106.00	1	1.3	1.3	7.7
107.00	1	1.3	1.3	9.0
108.00	2	2.6	2.6	11.5
110.00	4	5.1	5.1	16.7
113.00	2	2.6	2.6	19.2
116.00	1	1.3	1.3	20.5
117.00	1	1.3	1.3	21.8
119.00	1	1.3	1.3	23.1
121.00	1	1.3	1.3	24.4
124.00	2	2.6	2.6	26.9
125.00	1	1.3	1.3	28.2
126.00	1	1.3	1.3	29.5
128.00	2	2.6	2.6	32.1
129.00	1	1.3	1.3	33.3
130.00	1	1.3	1.3	34.6
138.00	2	2.6	2.6	37.2
143.00	1	1.3	1.3	38.5
148.00	1	1.3	1.3	39.7
149.00	1	1.3	1.3	41.0
151.00	1	1.3	1.3	42.3
152.00	1	1.3	1.3	43.6
153.00	1	1.3	1.3	44.9
154.00	1	1.3	1.3	46.2
155.00	2	2.6	2.6	48.7
157.00	2	2.6	2.6	51.3
159.00	3	3.8	3.8	55.1
160.00	1	1.3	1.3	56.4
161.00	1	1.3	1.3	57.7
163.00	1	1.3	1.3	59.0
164.00	1	1.3	1.3	60.3

FBS in mg/dL

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 165.00	1	1.3	1.3	61.5
166.00	1	1.3	1.3	62.8
168.00	1	1.3	1.3	64.1
170.00	2	2.6	2.6	66.7
171.00	1	1.3	1.3	67.9
172.00	1	1.3	1.3	69.2
173.00	1	1.3	1.3	70.5
174.00	1	1.3	1.3	71.8
177.00	2	2.6	2.6	74.4
178.00	1	1.3	1.3	75.6
179.00	1	1.3	1.3	76.9
180.00	1	1.3	1.3	78.2
181.00	2	2.6	2.6	80.8
185.00	1	1.3	1.3	82.1
186.00	1	1.3	1.3	83.3
187.00	1	1.3	1.3	84.6
188.00	1	1.3	1.3	85.9
197.00	1	1.3	1.3	87.2
198.00	1	1.3	1.3	88.5
200.00	1	1.3	1.3	89.7
201.00	1	1.3	1.3	91.0
204.00	1	1.3	1.3	92.3
209.00	1	1.3	1.3	93.6
211.00	2	2.6	2.6	96.2
219.00	1	1.3	1.3	97.4
246.00	1	1.3	1.3	98.7
263.00	1	1.3	1.3	100.0
Total	78	100.0	100.0	



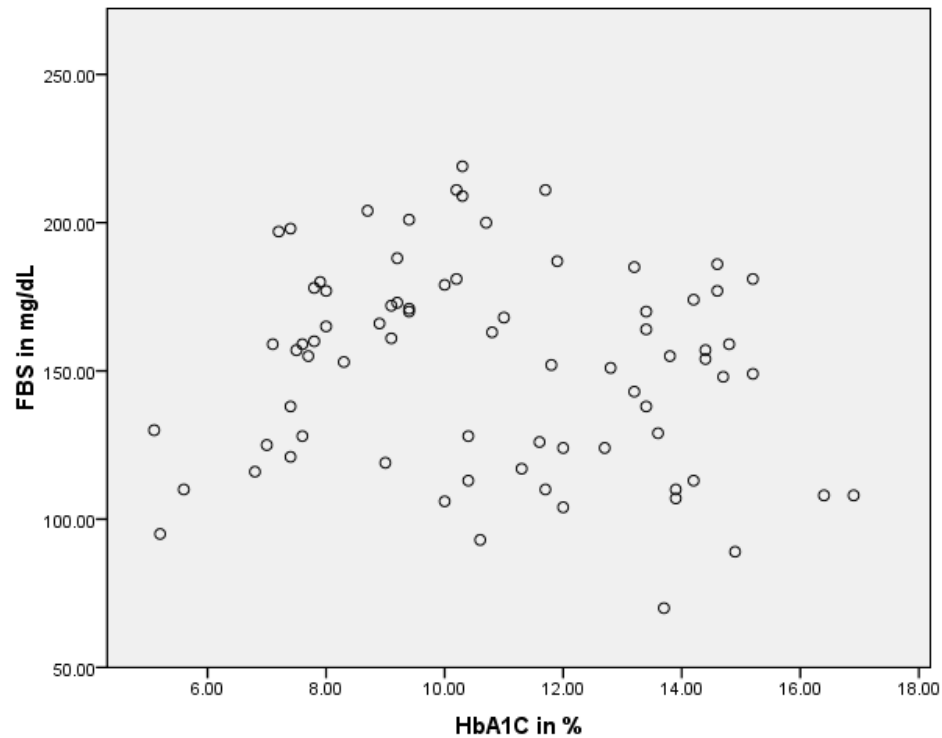
# HbA1C

HbA1C in %					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	5.10	1	1.3	1.3	1.3
	5.20	1	1.3	1.3	2.6
	5.60	1	1.3	1.3	3.8
	6.80	1	1.3	1.3	5.1
	7.00	1	1.3	1.3	6.4
	7.10	1	1.3	1.3	7.7
	7.20	1	1.3	1.3	9.0
	7.40	4	5.1	5.1	14.1
	7.50	1	1.3	1.3	15.4
	7.60	2	2.6	2.6	17.9
	7.70	1	1.3	1.3	19.2
	7.80	2	2.6	2.6	21.8
	7.90	1	1.3	1.3	23.1
	8.00	2	2.6	2.6	25.6
	8.30	1	1.3	1.3	26.9
	8.70	1	1.3	1.3	28.2
	8.90	1	1.3	1.3	29.5
	9.00	1	1.3	1.3	30.8
	9.10	2	2.6	2.6	33.3
	9.20	2	2.6	2.6	35.9
	9.40	3	3.8	3.8	39.7
	10.00	3	3.8	3.8	43.6
	10.20	2	2.6	2.6	46.2
	10.30	2	2.6	2.6	48.7
	10.40	2	2.6	2.6	51.3
	10.60	1	1.3	1.3	52.6
	10.70	1	1.3	1.3	53.8
	10.80	1	1.3	1.3	55.1
	11.00	1	1.3	1.3	56.4
	11.30	1	1.3	1.3	57.7
	11.60	1	1.3	1.3	59.0
	11.70	2	2.6	2.6	61.5
	11.80	1	1.3	1.3	62.8
	11.90	1	1.3	1.3	64.1
	12.00	2	2.6	2.6	66.7
	12.70	1	1.3	1.3	67.9
	12.80	1	1.3	1.3	69.2
	13.20	2	2.6	2.6	71.8
	13.40	3	3.8	3.8	75.6

HbA1C in %					
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent	
Valid	13.60	1	1.3	1.3	76.9
	13.70	1	1.3	1.3	78.2
	13.80	1	1.3	1.3	79.5
	13.90	2	2.6	2.6	82.1
	14.20	2	2.6	2.6	84.6
	14.40	2	2.6	2.6	87.2
	14.60	2	2.6	2.6	89.7
	14.70	1	1.3	1.3	91.0
	14.80	1	1.3	1.3	92.3
	14.90	1	1.3	1.3	93.6
	15.20	2	2.6	2.6	96.2
	16.40	1	1.3	1.3	97.4
	16.90	1	1.3	1.3	98.7
	19.10	1	1.3	1.3	100.0
Total		78	100.0	100.0	



# Scatter plot



หลังตัดค่าผิดปกติ

# Bivariate Correlation

## Correlations

[DataSet 0]

### Correlations

		FBS in mg/dL	HbA1C in %
FBS in mg/dL	Pearson Correlation	1	-.136
	Sig. (2-tailed)		.246
	N	75	75
HbA1C in %	Pearson Correlation	-.136	1
	Sig. (2-tailed)	.246	
	N	75	75

# Bivariate Correlation

Not significant



Correlations

		FBS in mg/dL	HbA1C in %
FBS in mg/dL	Pearson Correlation	1	-.136
	Sig. (2-tailed)		.246
	N	75	75
HbA1C in %	Pearson Correlation	-.136	1
	Sig. (2-tailed)	.246	
	N	75	75

# Regression Model

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.136 <sup>a</sup>	.018	.005	2.90513

a. Predictors: (Constant), FBS in mg/dL

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11.534	1	11.534	1.367	.246
	Residual	616.105	73	8.440		
	Total	627.639	74			

a. Predictors: (Constant), FBS in mg/dL

b. Dependent Variable: HbA1C in %



# Regression Model

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.136 <sup>a</sup>	.018	.005	2.90513



Not significant

FBS อธิบาย HbA1C ได้ 1.8%

Model	Source	Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11.534	1	11.534	1.367	.246
	Residual	616.105	73	8.440		
	Total	627.639	74			

a. Predictors: (Constant), FBS in mg/dL

b. Dependent Variable: HbA1C in %

Not significant



**Coefficients<sup>a</sup>**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	12.559	1.540	8.157	.000
	FBS in mg/dL	-.012	.010	-.136	.246

a. Dependent Variable: HbA1C in %

$$\text{HbA1C} = -.012\text{FBS} + 12.559$$





# Conclusion

- **Diagnostic test**
  - **Sensitivity =  $2/4 = 0.5$**
  - **Specitivity =  $67/74 = 0.91$**
  - **PPV =  $2/9 = 0.22$**
  - **NPV =  $67/69 = 0.97$**