

# Predicting waist circumference from body mass index

## Characteristics

ข้อมูลการตรวจสุขภาพทั้งหมด 85,687 ครั้ง

### Table Characteristics

	Men (N=36,004)	Women (N=49,683)
	Mean Std. Error	Mean Std. Error
Age (yrs.)	46.19 13.38	44.87 13.34
<b>Body Fat</b>		
WC (cm.)	89.13 9.72	77.74 10.12
BMI	25.26 3.67	22.69 4.01
Overweight <sup>a</sup>	47.8%	23.5%
Obese <sup>b</sup>	9.6%	5.5%

<sup>a</sup> BMI  $\geq$  25.

<sup>b</sup> BMI  $\geq$  30.

## Predicting waist circumference

ใช้การทำนายค่า Waist circumference (WC) ด้วยค่าของ BMI, Sex และ Gender โดยใช้ Linear Regression Model

Formula is ' $WC \sim BMI + Gender + Age$ '

ทำการแบ่งข้อมูลเป็น 2 ส่วน

1. สำหรับใช้ Train Model จำนวน 64318 รายการ

2. สำหรับใช้ Test Model จำนวน 21369 รายการ

จากข้อมูล Train Model ได้ผลลัพธ์ของ Model ดังผลสรุปด้านล่างนี้

Regression Model:

```
Call:
lm(formula = fmla, data = chkup_train)
```

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-65.659	-3.077	-0.113	2.960	72.950

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	29.944044	0.133275	224.68	<2e-16 ***
BMI	2.132935	0.005054	422.01	<2e-16 ***
gender	-5.757956	0.040554	-141.98	<2e-16 ***
Age	0.115036	0.001459	78.83	<2e-16 ***

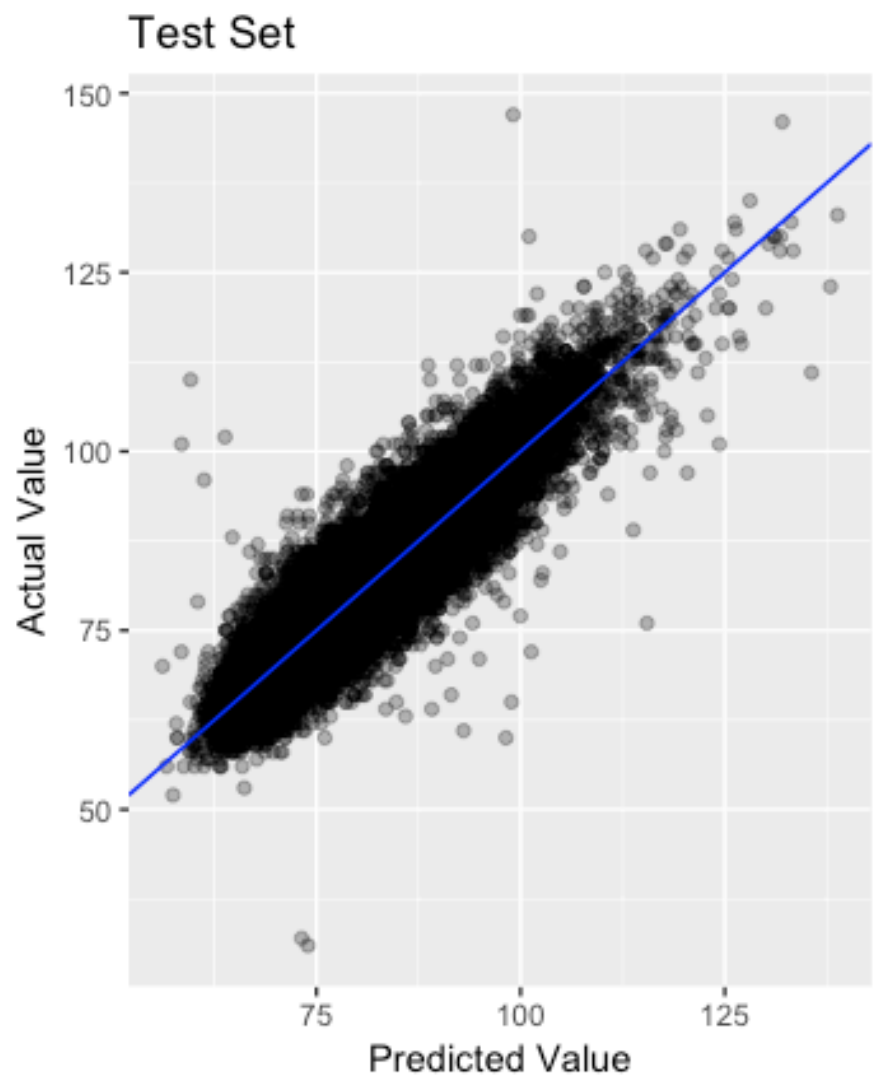
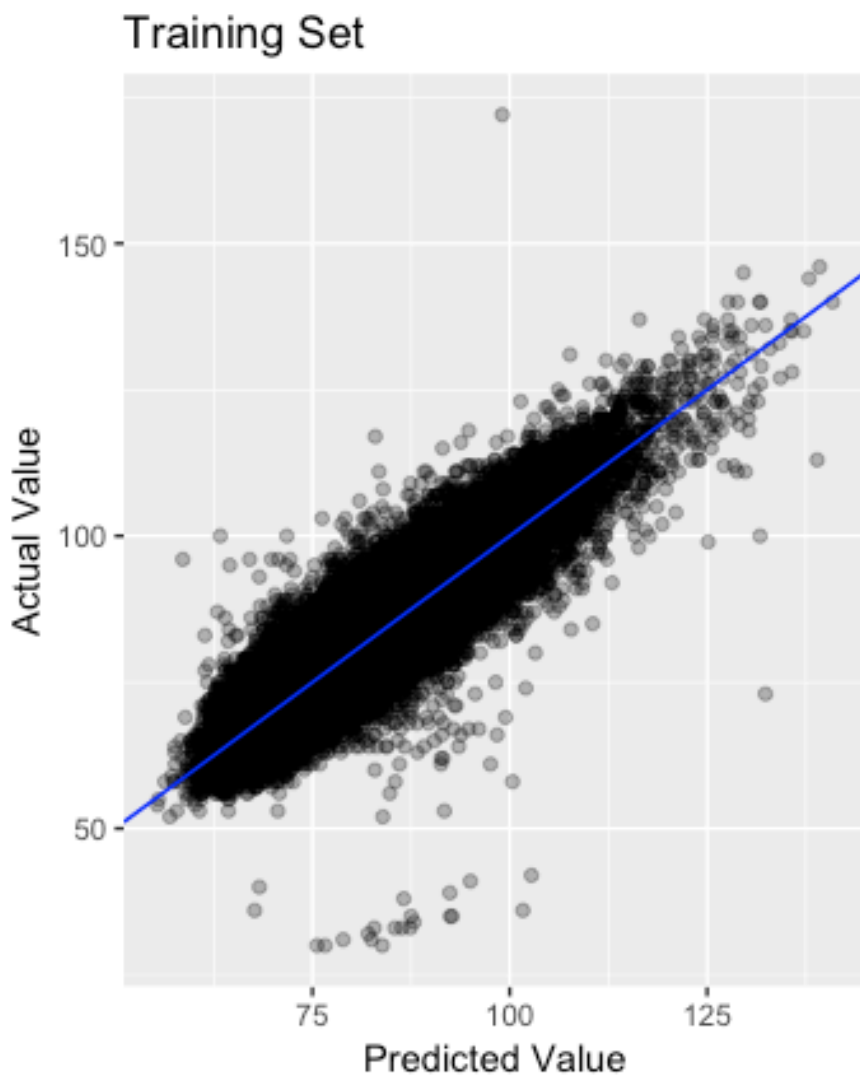
---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 4.818 on 64314 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.8227, Adjusted R-squared: 0.8227

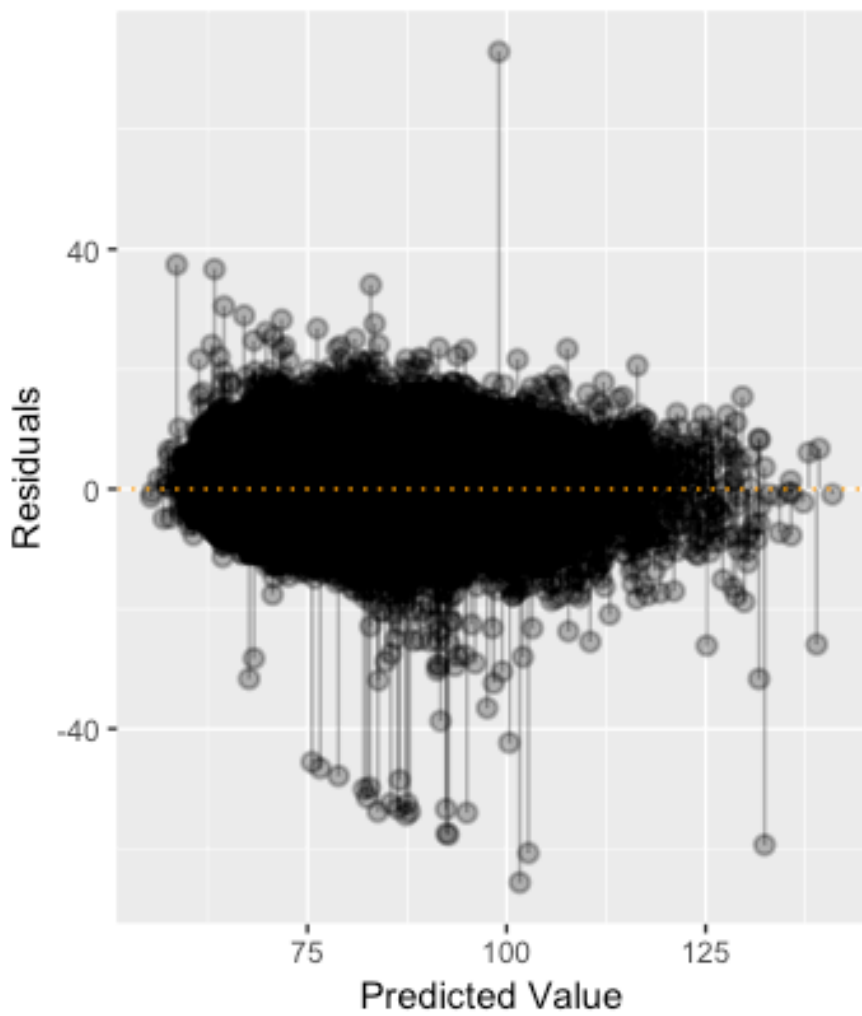
F-statistic: 9.947e+04 on 3 and 64314 DF, p-value: < 2.2e-16

นำ Regression Model ที่ได้ไปทดสอบกับข้อมูล Test Model ได้ผลลัพธ์ของการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลจริงและค่าที่ทำนายของข้อมูล Train Model และ Test Model ดังภาพด้านล่างนี้

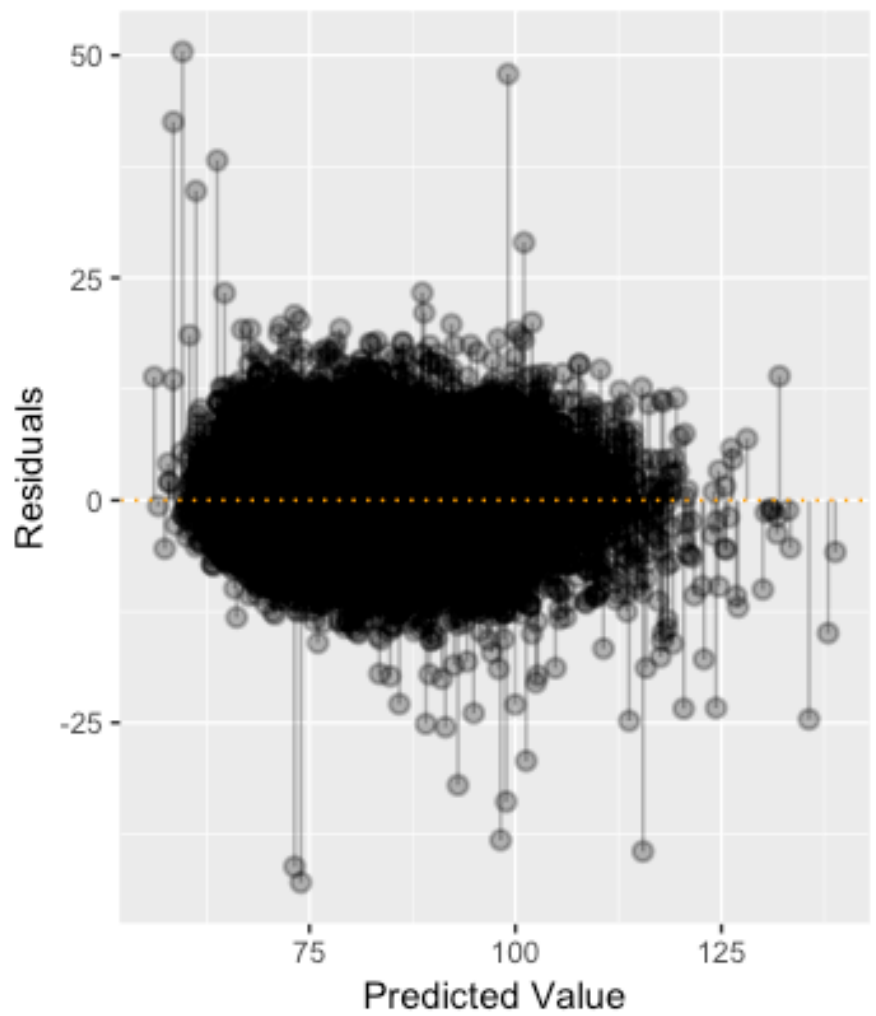


ภาพแสดงค่าความต่างของค่าที่พยากรณ์ได้และค่าจริงในช่วงของค่าพยากรณ์ต่าง ๆ ของข้อมูล Train Model และ Test Model

Training Set



Test Set



ได้ผลลัพธ์

Root Mean Square Error (RMSE) = 4.7992756

R-Squared = 0.8237913

## Metabolic syndrome

### Metabolic Syndrome NCEP-ATP III

**WC** Men  $\geq$  102 cm

Women  $\geq$  88 cm

**TG**  $\geq$  150 mg/dL

**HDL** Men  $<$  40 mg/dL

Women  $<$  50 mg/dL

**BP** SBP  $\geq$  130 mm Hg or

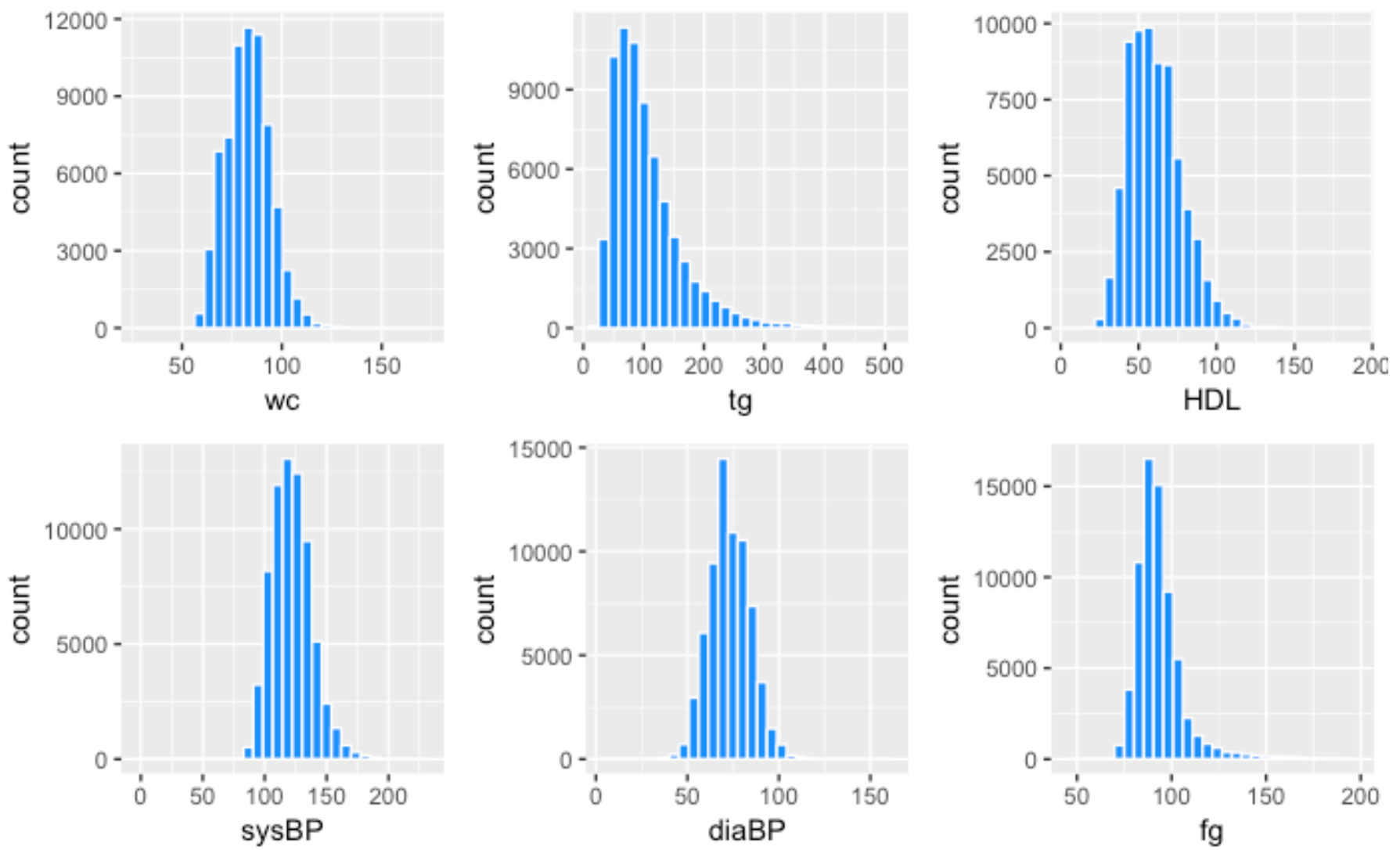
DBP  $\geq$  85 mm Hg or

current use of anti-hypertensive medication

**FG**  $\geq$  100 mg/dL or

use if diabetes medication

ตรวจสอบการกระจายของข้อมูลปัจจัยเสี่ยงที่จะนำไปใช้ในการวินิจฉัยภาวะ Metabolic Syndrome (METs)



จำนวนข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการวินิจฉัยภาวะ Metabolic syndrome diag. เท่ากับ 68,983 รายการ

นำมาทำการทดสอบ Sense, Spec โดยใช้ค่าปัจจัยเสี่ยงที่เป็นรอบเอว (WC) ของค่าจริง และ ค่าที่ได้จากการทำนาย ร่วมกับปัจจัยเสี่ยงร่วมอื่น ๆ เพื่อวินิจฉัยว่าเป็น Metabolic Syndrome หรือไม่ ได้ผลลัพธ์ดังนี้

## Confusion Matrix and Statistics

	Reference Normal	Reference Abnormal
Prediction Normal	60218	919
Prediction Abnormal	367	7479

Accuracy : 0.9814

95% CI : (0.9803, 0.9824)

No Information Rate : 0.8783

P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16

Kappa : 0.9103

Mcnemar's Test P-Value : < 2.2e-16

Sensitivity : 0.9939

Specificity : 0.8906

Pos Pred Value : 0.9850

Neg Pred Value : 0.9532

Prevalence : 0.8783

Detection Rate : 0.8729

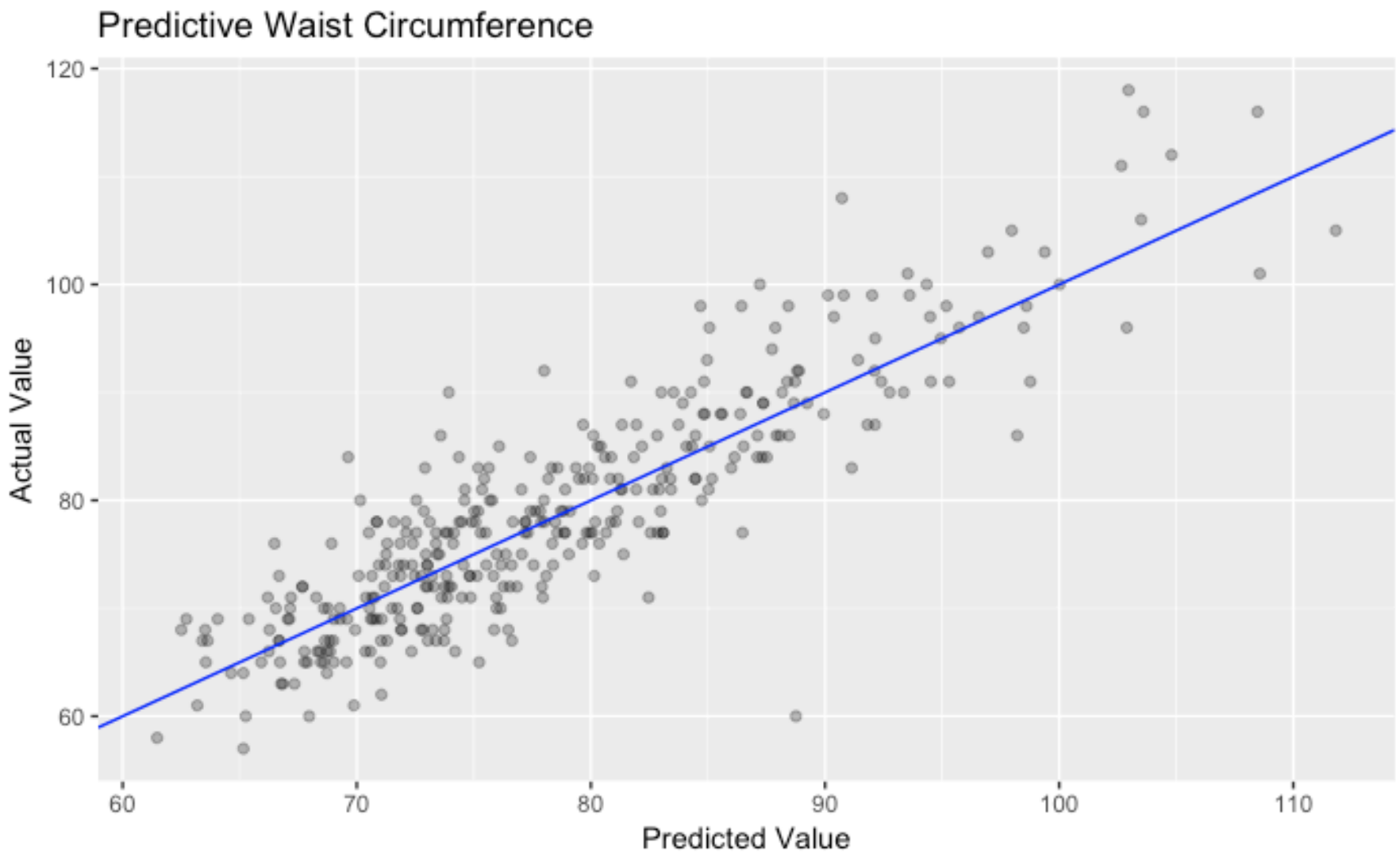
Detection Prevalence : 0.8863

Balanced Accuracy : 0.9423

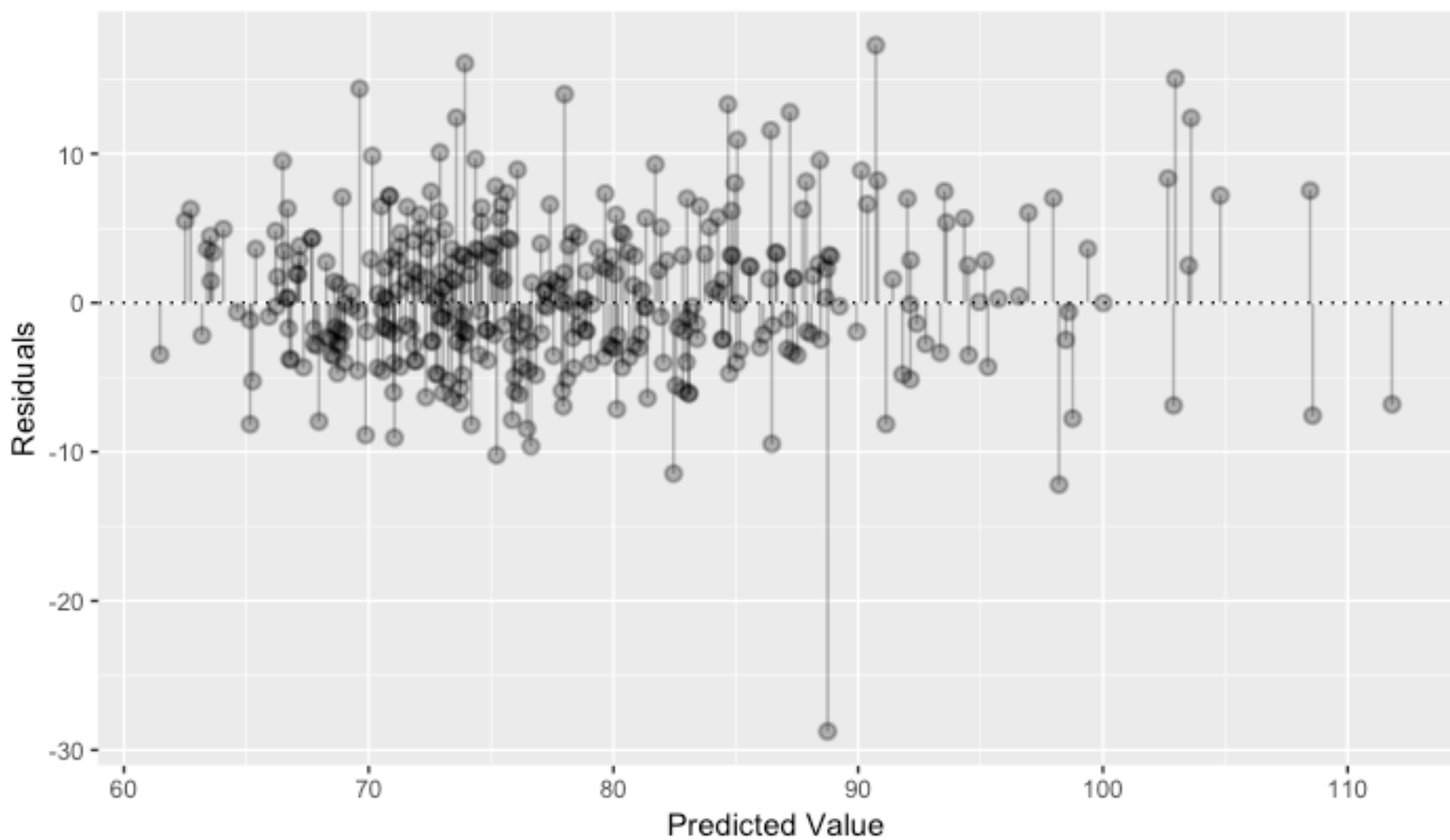
'Positive' Class : Normal

นำ Model ที่ได้จากการทดสอบข้างต้น มาใช้ทำนายค่าของรอบเอวจากข้อมูลโครงการ PA

ได้ผลลัพธ์ของการทำนายเทียบกับค่าจริงที่ได้ดังแสดงในภาพด้านล่าง



## Residuals vs. Linear Model Prediction



ได้ผลลัพธ์

Root Mean Square Error (RMSE) = 5.1689354

R-Squared = 0.7760608

นำมาทำการทดสอบ Sense, Spec โดยใช้ค่าปัจจัยเสี่ยงที่เป็นรอบเอว (WC) ของค่าจริง และ ค่าที่ได้จากการทำนาย ร่วมกับปัจจัยเสี่ยงร่วมอื่น ๆ เพื่อวินิจฉัยว่าเป็น Metabolic Syndrome หรือไม่ ได้ผลลัพธ์ดังนี้

## Confusion Matrix and Statistics

### Reference

Prediction	Normal	Abnormal
Normal	194	0
Abnormal	1	18

Accuracy : 0.9953

95% CI : (0.9741, 0.9999)

No Information Rate : 0.9155

P-Value [Acc > NIR] : 1.405e-07

Kappa : 0.9704

Mcnemar's Test P-Value : 1

Sensitivity : 0.9949

Specificity : 1.0000

Pos Pred Value : 1.0000

Neg Pred Value : 0.9474

Prevalence : 0.9155

Detection Rate : 0.9108

Detection Prevalence : 0.9108

Balanced Accuracy : 0.9974

'Positive' Class : Normal