

# *Biometriya*

## *Mühazirə 6*

*Tibbi və bioloji fizika kafedrası*

*Dosent İ.A.Qafarov*

## *Diskriminant analiz*

*P%*

*65,0%*

*Fakt*

*P ± mp%*

*65,0 ± 15,0%*

*Natica*

$$P = \frac{m}{n} 100\%$$

$$mp = \sqrt{\frac{P(100 - P)}{n}}$$

# *Diskriminant analiz*

*Eksperimentin minimal sayının müəyyənləşdirilməsi*

$$n = \frac{t^2 p(100 - p)}{\Delta^2}$$

*Burada*

*n – tələb olunan minimal say,*

*p - tezlik*

*t – variasiya sırasında sərbəstlik dərəcəsinə uyğun t – Stüdentin paylanması qiyəti  
(hesablamanın sadəliyi üçün t = 2 götürmək olar)*

*Δ – xətanın azaltma dərəcəsi*

# Diskriminant analiz

## Kross-cədvəllər

$2 \times 2$

$2 \times n$

$n \times 2$

$n \times m$

Əlamət	Qrup	
	Sağlam	Xəstə
Var	<i>a</i>	<i>b</i>
Yox	<i>c</i>	<i>d</i>

Əlamət	Ağırlıq dərəcəsi		
	Yüngül	Orta	Ağır
Var	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Yox	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>

Qradasiya	Qrup	
	Sağlam	Xəstə
Yox	<i>a</i>	<i>b</i>
Az	<i>c</i>	<i>d</i>
Çox	<i>e</i>	<i>f</i>

Qradasiya	Ağırlıq dərəcəsi		
	Yüngül	Orta	Ağır
Yox	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Az	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
Çox	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>j</i>

	Qrup1	Qrup2	Qrup3	Qrup4	...
Qrad1					
Qrad2					
Qrad3					
Qrad4					
...					

# *Diskriminant analiz*

## *Tez-tez rast gəlinən səhvlər*

<i>Yaş</i>	<i>Say (n=50)</i>	<i>%</i>
<i>&lt;= 30</i>	<i>10</i>	<i>20,0%</i>
<i>30-40</i>	<i>15</i>	<i>30,0%</i>
<i>40-50</i>	<i>15</i>	<i>30,0%</i>
<i>50-60</i>	<i>10</i>	<i>20,0%</i>
<i>&gt;= 60</i>	<i>5</i>	<i>10,0%</i>

<i>Şikayətlər</i>	<i>Say</i>	<i>%</i>
<i>Ağrı</i>	<i>5</i>	<i>25,0%</i>
<i>Yuxusuzluq</i>	<i>3</i>	<i>15,0%</i>
<i>Ürəkbulanma</i>	<i>5</i>	<i>25,0%</i>
<i>Qusma</i>	<i>2</i>	<i>10,0%</i>
<i>Diskomfort</i>	<i>5</i>	<i>25,0%</i>
<i>Cəmi</i>	<i>20</i>	<i>100%</i>

# *Diskriminant analiz*

*$\chi^2$ -Pirson (Pearson Chi-Square) meyarı  
(tetraxorik əlaqə)*

*Cədvəl 2 x 2*

<i>Test</i>		<i>Xəstəlik</i>	
		<i>Var</i>	<i>Yox</i>
<i>Əlamət</i>	<i>Var</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
	<i>Yox</i>	<i>c</i>	<i>d</i>

$$\chi^2 = \frac{(|ad - bc| - \delta n)^2 \cdot n}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}$$

*Burada: a, b, c və d – xanalardakı say göstəriciləri,  
 $n = a + b + c + d$  – müşahidələrin ümumi sayı,  
 $\delta n$  – Yeyts düzəlişi (əgər a, b, c və d ədədlərindən heç olmazsa biri 4-dən kiçik olduqda  $\delta n = n/2$  qiyməti alır).*

# *Diskriminant analiz*

*$\chi^2$ -Pirson (Pearson Chi-Square) meyarı  
(polixorik əlaqə)*

*Kross-cədvəllər*

*2 x 2*

*2 x n*

*n x 2*

*n x m*

	<i>Qrup1</i>	<i>Qrup2</i>	<i>Qrup3</i>	<i>Qrup4</i>	<i>...</i>
<i>Qrad1</i>					
<i>Qrad2</i>					
<i>Qrad3</i>					
<i>Qrad4</i>					
<i>...</i>					

$$\chi^2 = n \times \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{f_{xy}^2}{\sum f_x \sum f_y} - 1}$$

*$k = (l - 1)(m - 1)$  sərbəstlik dərəcəsi*

# *Diskriminant analiz*

<i>Chi-Square Tests</i>			
	<i>Value</i>	<i>df</i>	<i>Asymp. Sig. (2-sided)</i>
<i>Pearson Chi-Square</i>	<i>9,693</i>	<i>3</i>	<i>0,047</i>
<i>Likelihood Ratio</i>	<i>11,563</i>	<i>3</i>	<i>0,059</i>
<i>Linear-by-Linear Association</i>	<i>4,179</i>	<i>1</i>	<i>0,041</i>
<i>N of Valid Cases</i>	<i>36</i>		



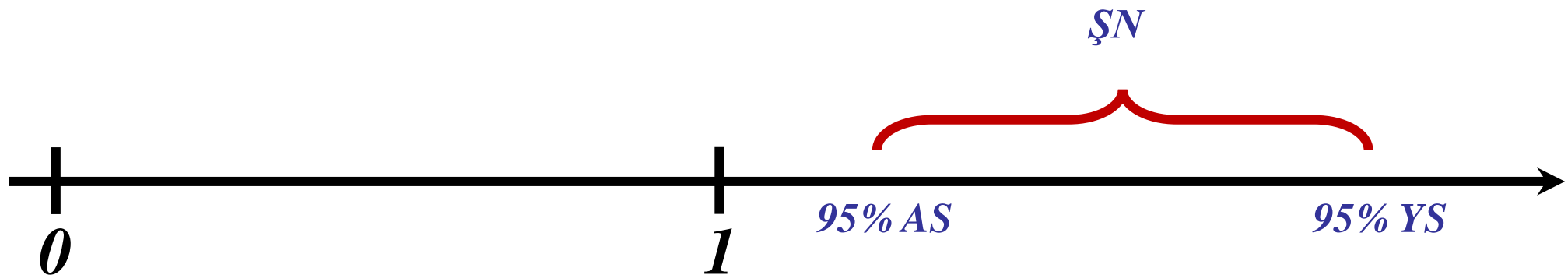
# Diskriminant analiz

		<i>Xəstəlik</i>	
		<i>Var</i>	<i>Yox</i>
<i>Əlamət</i>	<i>Var</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
	<i>Yox</i>	<i>c</i>	<i>d</i>

$$\zeta = \frac{p}{1-p}$$

$$\zeta N (OR) = \frac{ad}{bc}$$

$$95\% \text{ Eİ(CI)} = e^{\ln \zeta N \pm 1,96 \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}}$$



## *Diskriminant analiz*

- ✓ *AR, ER – absolyut risk*
- ✓ *KAR, CER – kontrol qrupda absolyut risk*
- ✓ *MAR, EER – müalicə qrupunda absolyut risk*
- ✓ *Eİ, CI – etibarlıq intervalı*
- ✓ *NR, RR – nisbi risk*
- ✓ *NRA, RRR - nisbi riskin azalması*
- ✓ *ARA, ARR – absolyut riskin azalması*
- ✓ *NRA, IRR – nisbi riskin artması*
- ✓ *ARA, IAR – absolyut riskin artması*
- ✓ *PZİ – potensial zərər indeksi*
- ✓ *TMS, NNT – təsirə məruz qalan say və s.*

# *Diskriminant analiz*

<i>Test</i>		<i>Xəstəlik</i>	
		<i>Var</i>	<i>Yox</i>
<i>Əlamət</i>	<i>Var</i>	<i>a (HM<sup>+</sup>)</i>	<i>b (YM<sup>+</sup>) (β-səhvlər)</i>
	<i>Yox</i>	<i>c (YM<sup>-</sup>) (α-səhvlər)</i>	<i>d (HM<sup>-</sup>)</i>

$$*Həssaslıq (Sn) = HM^{(+)} / (HM^{(+)} + YM^{(-)}) \times 100\%*$$

$$*Spesifiklik (Sp) = HM^{(-)} / (HM^{(-)} + YM^{(+)}) \times 100\%*$$

# Diskriminant analiz

$$pPV = HM^{(+)} / (HM^{(+)} + YM^{(+)}) \times 100\%$$

(+) nəticənin qiymətləndirilmə effektivliyi

$$nPV = HM^{(-)} / (HM^{(-)} + YM^{(-)}) \times 100\%$$

(-) nəticənin qiymətləndirilmə effektivliyi

Praktik tətbiq	LR-	LR+
Əla	$< 0,1$	$\geq 10$
Yaxşı	$[0,1-0,2)$	$[5-10)$
Kafi	$[0,2-0,5)$	$[2-5)$
Yaramır	$\geq 0,5$	$< 2$

Test		Xəstəlik	
		Var	Yox
Əlamət	Var	HM <sup>+</sup>	YM <sup>+</sup>
	Yox	YM <sup>-</sup>	HM <sup>-</sup>

$$LR+ = Sn / (100 - Sp)$$

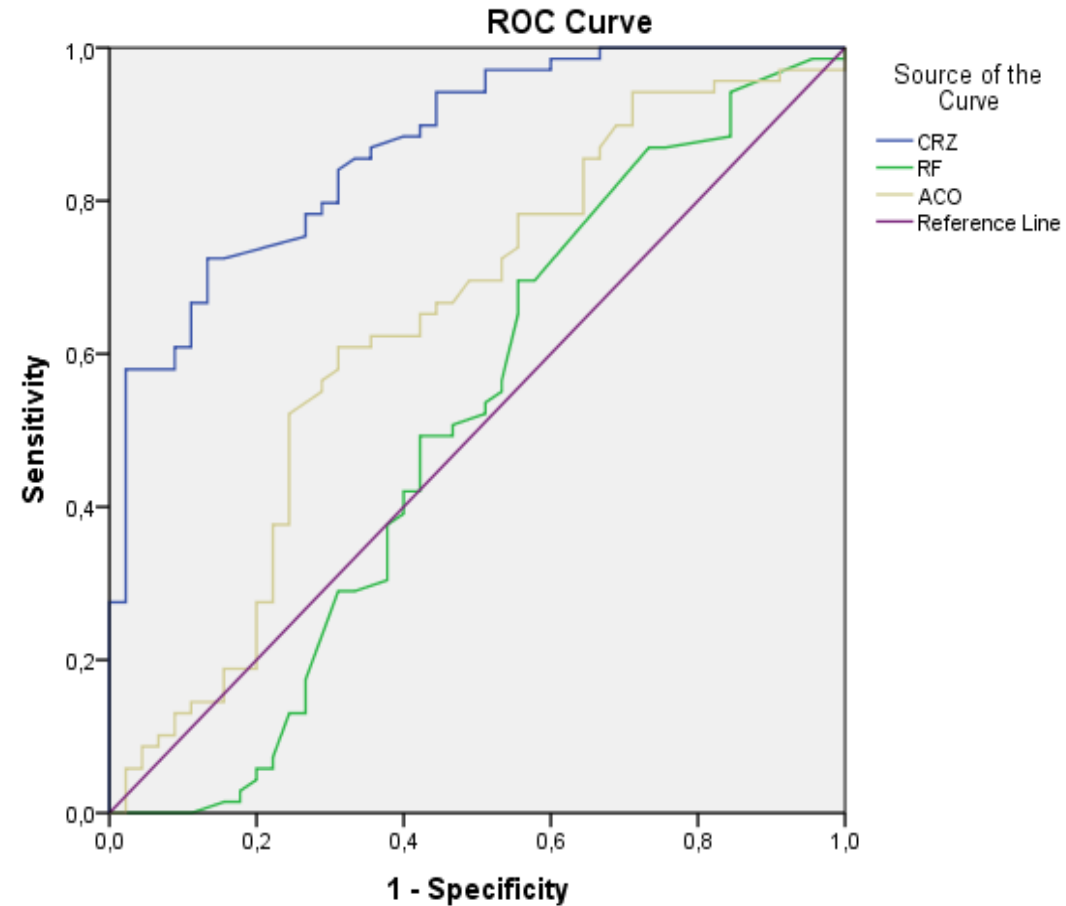
(+) nəticənin doğruluq münasibəti

$$LR- = (100 - Sn) / Sp$$

(-) nəticənin doğruluq münasibəti

$$\text{Metodun dəqiqliyi} = (HM^{(+)} + HM^{(-)}) / \text{Bütün hallar} \times 100\%$$

# ROC-analiz



## Area Under the Curve

<i>Test Result Variable(s)</i>	<i>Area</i>	<i>Std. Error</i>	<i>Asymptotic Sig.</i>	<i>Asymptotic 95% Confidence Interval</i>	
				<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>
<b>CRZ</b>	<b>0,871</b>	<b>0,032</b>	<b>0,000</b>	<b>0,808</b>	<b>0,934</b>
<b>RF</b>	<b>0,511</b>	<b>0,060</b>	<b>0,837</b>	<b>0,394</b>	<b>0,628</b>
<b>ACO</b>	<b>0,639</b>	<b>0,055</b>	<b>0,013</b>	<b>0,531</b>	<b>0,746</b>

# ROC-analiz: kəsim nöqtəsinin (COP) tapılması

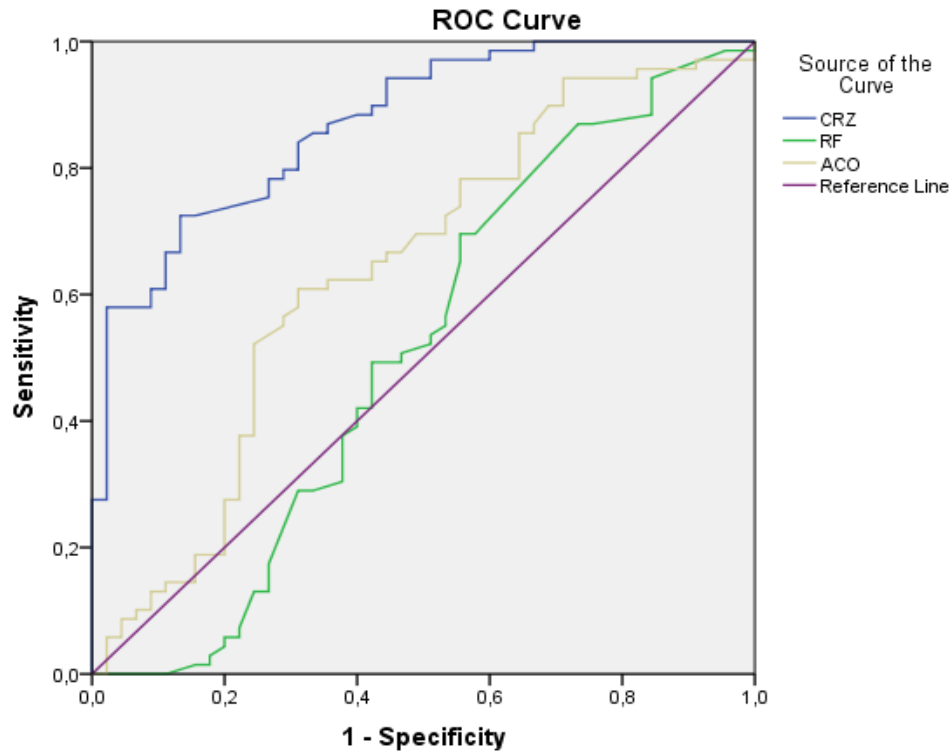
## Coordinates of the Curve

Test Result Variable(s)

Positive if Greater  
Than or Equal To

Sensitivity

1 - Specificity



,5500

1,000

,978

,7000

1,000

,956

,8500

,982

,889

,9500

,966

,867

...

...

...

...

...

...

187,3000

,029

,015

223,1500

,014

,007

241,0000

,000

,000

$$\max R: \left\{ R = \sqrt{Sn^2 + Sp^2} \right\}$$