

LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ

Yrd.Doç.Dr. Selçuk Korkmaz
Trakya Üniversitesi
Tıp Fakültesi
Biyoistatistik Anabilim Dalı

Turcosa Analitik Çözümler

selcukorkmaz@gmail.com



ÇOCUK NEFROLOJİ
DERNEĞİ BİYOİSTATİSTİK
EĞİTİMİ
14-15 NİSAN 2018

LOJİSTİK REGRESYON

- Regresyon model ailesi
- Bağımlı değişken Regresyon Model
 - Sürekli Doğrusal regresyon
 - Kesikli Poisson regresyon
 - Sağkalım süresi Cox regresyon
 - **Nitel (2 kategori)** **Binary lojistik regresyon**
 - **Nitel (>2 kategori)** **Multinomial lojistik regresyon**

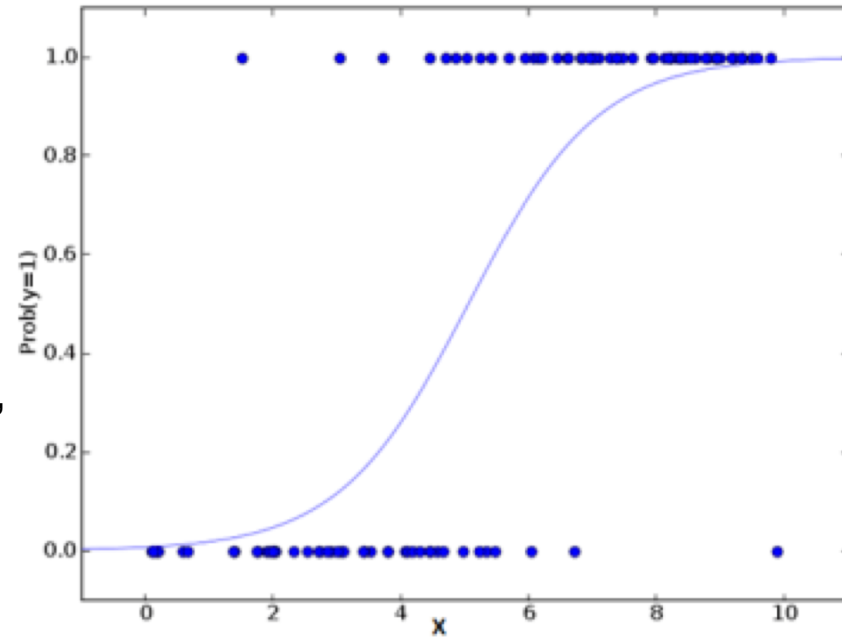
LOJİSTİK REGRESYON

Lojistik regresyonda amaç **bağımlı değişkeninin nitel** olduğu durumda, bir veya birden fazla bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni üzerindeki etkisini belirlemektir.

$$P(Y = 1 | X) = \pi(Y) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n}}$$

Bağımlı değişken (Y): Başarı/Başarısızlık, Hasta/Sağlıklı, Ölü/Hayatta, vs.

Bağımsız Değişkenler (X): sigara içiyor/içmiyor, yaş, cinsiyet, aile öyküsü, LDL, vs.



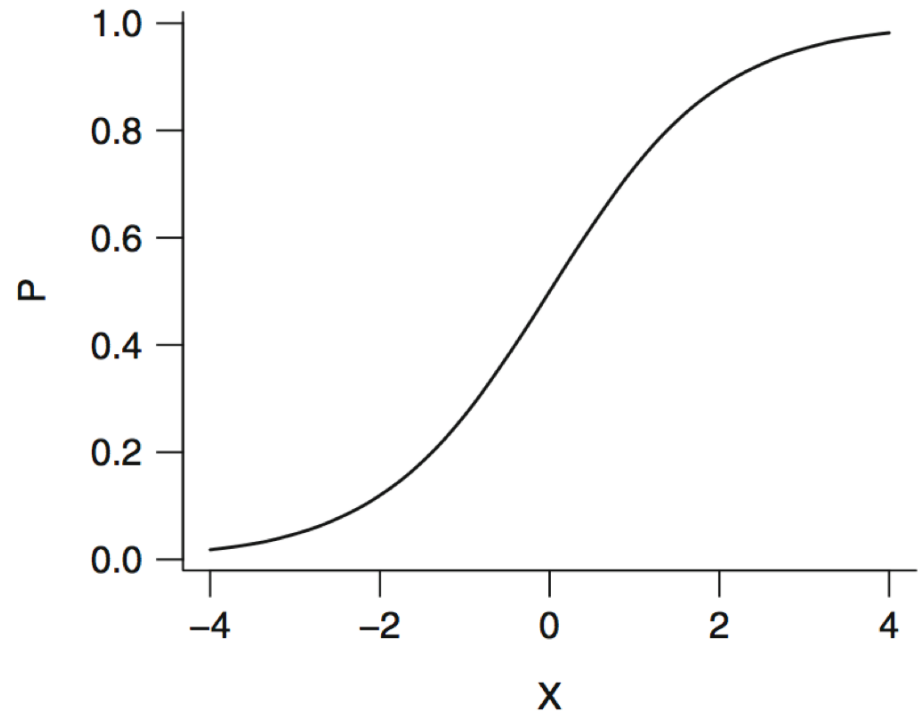
LOJİSTİK REGRESYON

Lojistik model

$$P(Y = 1 | X) = \pi(Y) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1}}$$

$$-\infty < X < +\infty$$

$$0 < P < 1$$



LOJİSTİK REGRESYON

$$ODDS_A = \frac{P_A}{1 - P_A}$$

$$ODDS_B = \frac{P_B}{1 - P_B}$$

$$\text{ODDS ORANI (ODDS RATIO)} = \frac{\frac{P_A}{1 - P_A}}{\frac{P_B}{1 - P_B}}$$

OR > 1 → Riski arttırıcı etki

OR = 1 → Etki yok

OR < 1 → Koruyucu etki

LOJİSTİK REGRESYON

Lojistik model

$$P(Y = 1 | X) = \pi(Y) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1}}$$

Logit model

$$\ln\left(\frac{\pi(Y)}{1 - \pi(Y)}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1$$

β_0 : genel hastalık riski

β_1 : X_1 'de 1 birim değişim meydana geldiğinde hastalık riskinde meydana gelen log(odds) değişimi belirtir.

Eğer $\beta_1 = 1.6$ ise odds oranı $e^{1.6} = 4.95$

LOJİSTİK REGRESYON

Varsayımlar

- Bağımlı değişken nitel olmalı (değişken kategorisi ikili ise binary lojistik regresyon, ikiden fazla ise multinomial lojistik regresyon)
- Bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişki logit modelde doğrusal olmalıdır
- Çoklu doğrusal bağlantı problemi olmamalı (bağımsız değişkenler arasında ilişki olmamalı veya zayıf olmalı)
- Modelin uyumu iyi olmalıdır (goodness of fit)

UYGULAMA

Örnek: Sigara kullanımının ve LDL'nin diyabet üzerindeki etkisini lojistik regresyon modeli ile araştırınız.

(Uygulama verisi.sav)



Selçuk Korkmaz
Turcosa Analitik

DOSYA

Veri Görüntüleme

VERİ İŞLEMLERİ

KOLAY KULLANIM

TANIMLAYICI

PARAMETRİK TESTLER

PARAMETRİK OLMAYAN TESTLER

REGRESYON

ÇOK DEĞİŞKENLİ ANALİZLER

SAGLIK ALANINA ÖZEL İSTATİSTİKLER

Veri Görüntüleme

Proje: Örnek proje

Veri: Uygulama Verisi.sav

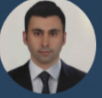
Veri

Değişkenler

	kilo	boy	bki_once	bki_sonra	Hipertansiyon	Diyabet	Sigara	Sigara_gecmis	Total_Kolesterol	LDL	LDL_3_ay	LDL_6_ay
	Oransal	Oransal	Oransal	Oransal	Sirasiz	Sirasiz	Sirasiz	Sirasiz	Oransal	Oransal	Oransal	Oransal
1	78	1.7	26.9896193772	25.4	Yok	Var	icmiyor	iciyor	204	143	221	208.6
2	54	1.65	25.4	23.5	Yok	Var	icmiyor	iciyor	209	148	156	143.6
3	70	1.65	25.7116620753	23.1	Yok	Var	icmiyor	iciyor	193	146	145	135
4	168	0.78	27.134122288	25.1	Yok	Var	icmiyor	iciyor	203	151	130	117.6
5	95	1.8	29.3209876543	27.4	Var	Var	icmiyor	iciyor	201	155	138	125.6
6	80	1.7	27.6816608997	25.3	Yok	Var	icmiyor	iciyor	199	153	120	107.6
7	65	1.7	25.4	22.9	Var	Var	icmiyor	iciyor	201	155	121	110
8	85	1.63	31.9921713275	29.4	Var	Var	icmiyor	iciyor	200	145	123	110.6
9	60	1.64	26.1	23.9	Yok	Yok	icmiyor	iciyor	202	152	113	102
10	67	1.7	25.98	25.9	Yok	Var	icmiyor	iciyor	194	153	112	99.6
11	74	1.69	25.9094569518	22.1	Yok	Var	icmiyor	iciyor	198	149	104	91.6
12	90	1.7	31.1418685121	29.8	Var	Var	icmiyor	iciyor	193	154	110	97.6
13	105	1.78	33.1397550814	29.87	Var	Var	icmiyor	iciyor	202	148	106	93.6
14	70	1.7	24.2214532872	21.3	Var	Yok	icmiyor	iciyor	195	155	98	85.6
15	70	1.65	25.7116620753	22.5	Yok	Var	icmiyor	iciyor	190	146	102	89.6
16	70	1.7	24.2214532872	20.3	Yok	Var	icmiyor	iciyor	197	144	89	76.6
17	68	1.65	24.9770431589	21.3	Yok	Var	icmiyor	iciyor	200	149	76	63.6
18	126	1.72	42.5905895078	41.4	Yok	Var	icmiyor	iciyor	197	150	67	54.6

UYGULAMA

TURCOSA → Regresyon → Lojistik Regresyon



Selçuk Korkmaz
Turcosa Analitik ▾

DOSYA <

VERİ İŞLEMLERİ <

KOLAY KULLANIM <

TANIMLAYICI <

PARAMETRİK TESTLER <

PARAMETRİK OLMAYAN TESTLER <

Lojistik Regresyon ⓘ

Değişkenler

Yanıt değişkeni

Diyabet ▾

Nitel değişken(ler)

Sigara ✕

Nicel değişken(ler)

LDL ✕

? Yardım Sil Sıfırla ▶ Çalıştır

İstatistikler Grafikler Seçenekler

- ✓ Katsayı kestirimleri
- ✓ Odds oranları ve %95 güven aralıkları
- ✓ Hosmer-Lemeshow testi
- ✓ ROC eğrisi altında kalan alan
- ✓ Sınıflandırma tablosu

TANIMLAYICI İSTATİSTİKLER

Tanımlayıcı İstatistikler

Göster

Tanımlayıcı istatistikler

Copy CSV Excel PDF Print

Diyabet	Değişken	n	Ortalama	Standart sapma	Ortanca	Ç ₁	Ç ₃	En küçük	En büyük
Var	LDL	44	150.182	3.967	150.5	146.75	153	143	159
Yok	LDL	13	149.615	4.482	151	145	153	144	155

KATSAYI KESTİRİMLERİ

Test Sonuçları & İstatistikler

Göster

Katsayı kestirimleri

Copy CSV Excel PDF Print

Değişken	Kestirim	S.Hata	z değeri	p değeri
(Kesim Noktası)	16.403	13.821	1.187	0.235
Sigara (icior)	2.323	0.812	2.860	0.004
LDL	-0.126	0.093	-1.348	0.178

ODDS ORANI

Test Sonuçları & İstatistikler

Göster

Odds oranı

Copy CSV Excel PDF Print

Değişken	Odds oranı	Alt limit	Üst limit
Sigara (iciyor)	10.206	2.349	61.064
LDL	0.882	0.723	1.052

HOSMER-LEMESHOW UYUM İYİLİĞİ TESTİ

Test Sonuçları & İstatistikler

Göster

Hosmer-Lemeshow te: 

Copy CSV Excel PDF Print

Ki-kare istatistiği

s.d.

p değeri

6.631

8

0.577

ROC EĞRİSİ ALTINDA KALAN ALAN

Test Sonuçları & İstatistikler

Göster

ROC sonucu

Copy CSV Excel PDF Print

EAA

p değeri

0.764

0.002

SINIFLANDIRMA TABLOSU

Test Sonuçları & İstatistikler



Göster

Sınıflandırma tablosu

Copy CSV Excel PDF Print

	0	1
0	43	1
1	9	4

SAPMA (DEVIANCE) ANALİZİ

Test Sonuçları & İstatistikler

Göster

Sapma analizi

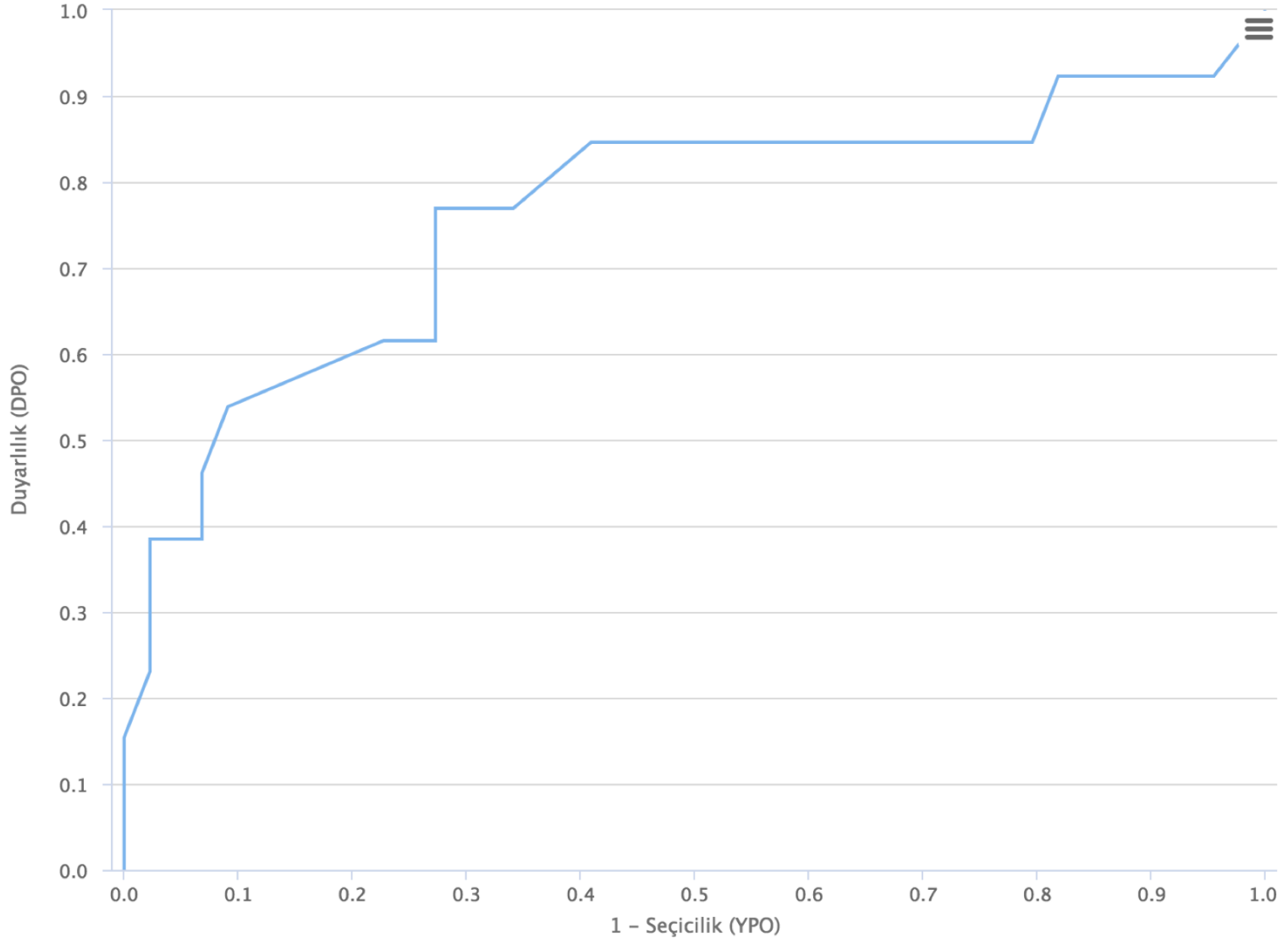
Copy CSV Excel PDF Print

Değişken	Sapma	s.d.	p değeri
Sigara	8.503	1	0.004
LDL	1.938	1	0.164

ROC EĞRİSİ

Tip

ROC eğrisi



MAKALE

Pediatr Nephrol (2004) 19:734–737
DOI 10.1007/s00467-004-1486-0

ORIGINAL ARTICLE

Hakan Erdoğan · Sevgi Mir · Erkin Serdaroglu ·
Afig Berdeli · Nejat Aksu

Is ACE gene polymorphism a risk factor for renal scarring with low-grade reflux?

Received: 20 October 2003 / Revised: 11 March 2004 / Accepted: 12 March 2004 / Published online: 12 May 2004
© IPNA 2004

SORULAR?