



Biyokimyasal Parametrelerin Çok Merkezli Çalışma ile Referans Aralıklarının Belirlenmesi: Türkiye Çalışması

Prof. Dr. Yeşim Özarda

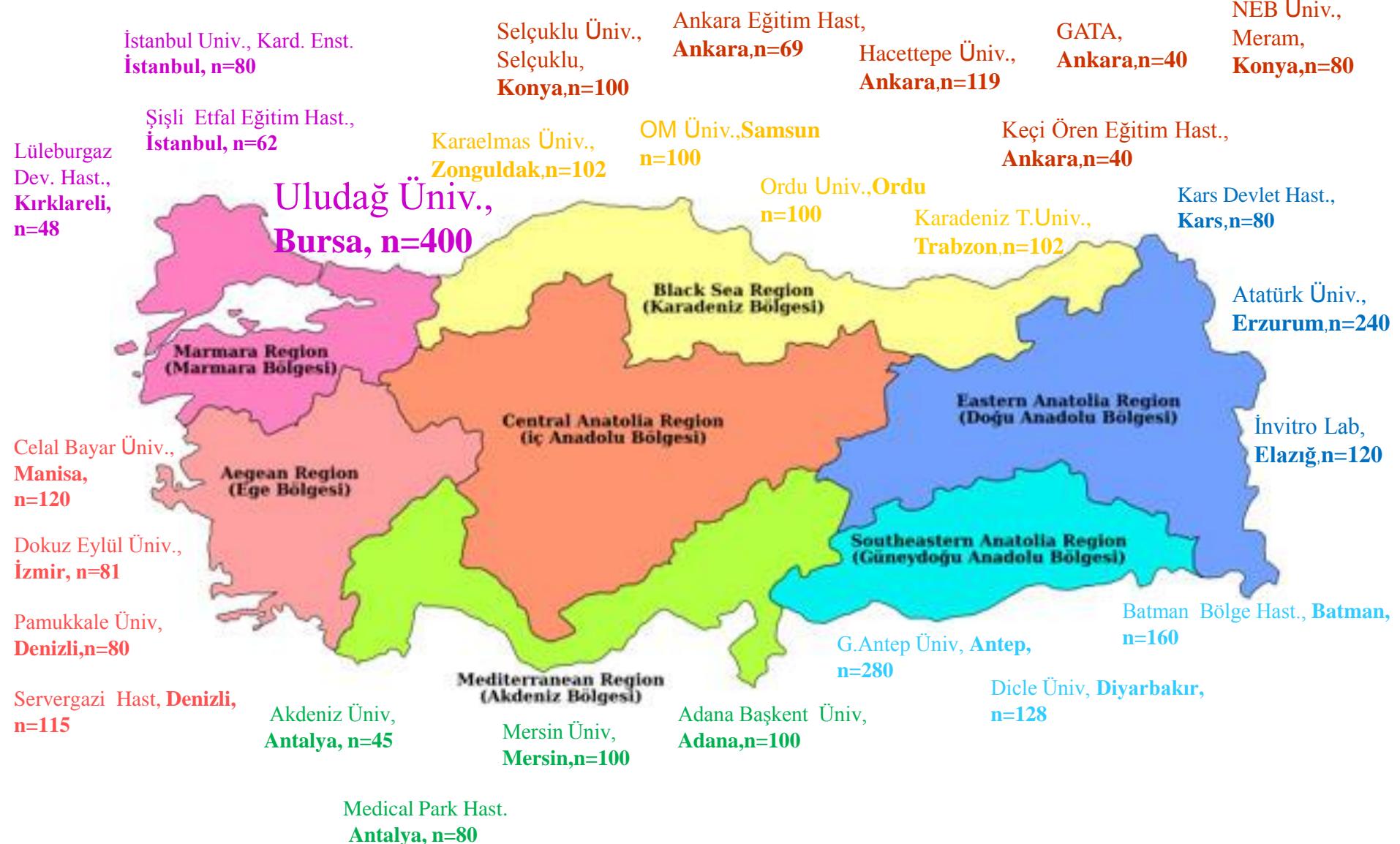
IFCC, Referans Aralıklar ve Karar Sınırları Komite Üyesi

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı,
Bursa, Türkiye
e-mail: yesim@uludag.edu.tr







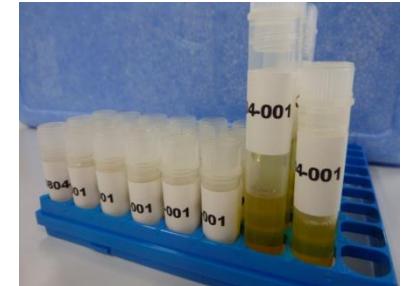


Amaç

- Biyokimyasal parametrelerin referans aralıklarının çok merkezli çalışma ile belirlenmesi
- 7 Coğrafi bölge için bölgesel farklılıkların değerlendirilmesi

Materyal & Metod

- Katılımcıların seçimi
- Örnekleme
- Kalite Kontrol
- Ölçümler
- Analizler
- Değerlendirme



IFCC, Uluslararası çalışma
protokolü



Yesim Ozarda, Kiyoshi Ichihara*, Julian H. Barth, George Klee and on behalf of the Committee on Reference Intervals and Decision Limits (C-RIDL), International Federation for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine

Protocol and standard operating procedures for common use in a worldwide multicenter study on reference values

Abstract

The reference intervals (RIs) given in laboratory reports have an important role in aiding clinicians in interpreting test results in reference to values of healthy populations. In this report, we present a proposed protocol and standard operating procedures (SOPs) for common use in conducting multicenter RI studies on a national or international scale. The protocols and consensus on their contents were refined through discussions in recent C-RIDL meetings. The protocol describes in detail (1) the scheme and organization of the study, (2) the target population, inclusion/exclusion criteria, ethnicity, and sample size, (3) health status questionnaire, (4) target analytes, (5) blood collection, (6) sample processing and storage, (7) assays, (8)

George Klee, MD, PhD: Laboratory Medicine and Pathology, Mayo Clinic College of Medicine, Rochester, MN, USA

1 Introduction

The interpretation of data in laboratory medicine is a comparative decision-making process, and reference intervals (RIs) given in laboratory reports have an important role in aiding the clinician in interpreting test results in reference to values for healthy populations. Careful determination and/or validation of RIs by the laboratory for use in the patient population it serves is therefore important to ensure their proper utility. About 30 years ago, the International Federation of Clinical Chemistry (IFCC) recom-

Çok Merkezli Referans Aralık Çalışması

Tarih	Eylem
Ocak 2012- Mart 2012	Örneklerin toplanması
15 -29 Şubat 2012	UU'ne örneklerin gönderilmesi
Mart 2012	Örneklerin UU'de ölçülmesi
Mart 2012	Cross check çalışması
Nisan 2012	Verilerin girilmesi
Mayıs 2012	Sonuçların merkezlere bildirilmesi
Haziran- Aralık 2012	Data analizleri- Verilerin değerlendirilmesi
Ocak 2013- Haziran 2014	Toplantılarda sunumlar Makalenin yazılması-basılması
Ekim 2014	MALATYA

Yesim Ozarda*, Kiyoshi Ichihara, Diler Aslan, Hulya Aybek, Zeki Ari, Fatma Taneli, Canan Coker, Pinar Akan, Ali Riza Sisman, Onur Bahceci, Nurzen Sezgin, Meltem Demir, Gultekin Yucel, Halide Akbas, Sebahat Ozdem, Gurbuz Polat, Ayse Binnur Erbagci, Mustafa Orkmez, Nuriye Mete, Osman Evliyaoglu, Aysel Kiyici, Husamettin Vatansev, Bahadir Ozturk, Dogan Yucel, Damla Kayaalp, Kubra Dogan, Asli Pinar, Mehmet Gurbilek, Cigdem Damla Cetinkaya, Okhan Akin, Muhittin Serdar, Ismail Kurt, Selda Erdinc, Ozgur Kadicesme, Necip Ilhan, Dilek Sadak Atali, Ebubekir Bakan, Harun Polat, Tevfik Noyan, Murat Can, Abdulkерим Bedir, Ali Okuyucu, Orhan Deger, Suret Agac, Evin Ademoglu, Ayşem Kaya, Turkan Nogay, Nezaket Eren, Melahat Dirican, GulOzlem Tuncer, Mehmet Aykus, Yeliz Gunes, Sevda Unalli Ozmen, Reo Kawano, Sehavet Tezcan, Ozlem Demirpence and Elif Degirmen

A multicenter nationwide reference intervals study for common biochemical analytes in Turkey using Abbott analyzers

DOI 10.1515/cclm-2014-0228

Received March 1, 2014; accepted May 21, 2014

Abstract

Background: A nationwide multicenter study was organized to establish reference intervals (RIs) in the Turkish

population for 25 commonly tested biochemical analytes and to explore sources of variation in reference values, including regionality.

Methods: Blood samples were collected nationwide in 28 laboratories from the seven regions (≥ 400 samples/region, 3066 in all). The sera were collectively analyzed in Uludag University in Bursa using Abbott reagents and

*Corresponding author: Yesim Ozarda, MD, Department of Medical Biochemistry, Uludag University School of Medicine, Bursa, Turkey, Phone: +90 224 29 53917, Fax: +90 224 29 50019, E-mail: yesim@uludag.edu.tr

Asli Pinar: Department of Medical Biochemistry, Hacettepe University School of Medicine, Ankara, Turkey

Mehmet Gurbilek and Cigdem Damla Cetinkaya: Department of Medical Biochemistry, Necmettin Erbakan University School of

Çok Merkezli Referans Aralık Çalışması

Cinsiyet (n)	Bölge	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	Total
		yaş	yaş	yaş	yaş	yaş	yaş	
Erkek (1584)	Ege	40	56	48	35	16	9	204
	Karadeniz	41	65	54	38	12	2	212
	İç Anadolu	48	60	45	36	12	13	214
	Doğu Anadolu	43	49	45	29	23	13	202
	Marmara	60	70	67	53	25	13	288
	Akdeniz	37	39	40	25	18	5	164
	Güney Doğu Anadolu	58	74	63	40	26	9	270
Kadın (1578)	Ege	42	46	42	28	18	6	182
	Karadeniz	38	54	47	23	9	6	177
	İç Anadolu	55	51	49	37	8	9	209
	Doğu Anadolu	48	51	52	42	20	7	220
	Marmara	58	70	77	48	32	6	291
	Akdeniz	29	41	41	26	15	7	159
	Güney Doğu Anadolu	59	75	70	39	23	8	274
	Total (n)	656	801	740	499	257	113	3066

- 28 merkez, 3066 örnek (K/E:1)
- 20-60 yaş

Çok Merkezli Referans Aralık Çalışması

- 10 ml venöz kan, Becton Dickinson (BD) Tüpler-SST II
- 2000g, 10 dk santrifüp, -80°C'de saklandı, kuru buz
- Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Merkez Biyokimya Lab., Bursa, Architect 8000 (Abbott) analizörü
 - Standart Referans Materyaller, NIST
 - Cross Comparison: 40 sağlıklı bireyden hazırlanmış panel
- Tüm merkezlerde 20-25 örnek ile ‘Cross check çalışması’

Parametreler

- Enzimler: AST, ALT, ALP, LDH, GGT, CK, Amilaz
- Lipidler: trigliseritler, total kolesterol, HDL-kolesterol, LDL-kolesterol
- Elektrolitler: sodyum, potasyum, klor, kalsiyum, inorganik fosfat, demir, magnezyum
- Diger: total protein, albumin, kreatinin, ure, rik asit, total-direkt bilirubin, glukoz

İstatistik

- Parametrik method, Modifiye Box-Cox transformasyonu
- Non-parametrik method
 - Latent Abnormal Value Exclusion (LAVE)
 - Bootstrap metod (90% CIs)
- ANOVA
 - Cinsiyet, yaş, doğum yeri ve yaşadığı yer
- Multiple Regresyon Analizi (MRA)
 - Cinsiyet, yaş, BMI, sigara-alkol içme durumu, fizik egzersiz

ANOVA sonuçları

Analit	SDR-cins	SDR-yaş (M, F)	SDR-doğum yeri (M,F)	SDR-bölge (M, F)
TP	0,07	0.15 (0.11, 0.18)	0.17 (0.19, 0.14)	0.18 (0.16, 0.20)
ALB	0,30	0.40 (0.43, 0.37)	0.13 (0.16, 0.10)	0.09 (0.08, 0.10)
UN	0,32	0.46 (0.33, 0.56)	0.14 (0.19, 0.06)	0.06 (0.07, 0.05)
UA	0,94	0.20 (0.03, 0.30)	0.09 (0.09, 0.09)	0.12 (0.10, 0.13)
CRE	1,01	0.24 (0.14, 0.37)	0.23 (0.25, 0.18)	0.15 (0.16, 0.14)
TBIL	0,44	0.04 (0.05, 0.02)	0.19 (0.17, 0.21)	0.19 (0.13, 0.23)
DBIL	0,30	0.14 (0.10, 0.17)	0.11 (0.11, 0.11)	0.13 (0.13, 0.11)
GLU	0,00	0.38 (0.37, 0.39)	0.17 (0.08, 0.23)	0.12 (0.09, 0.14)
TC	0,00	0.53 (0.44, 0.60)	0.09 (0.07, 0.10)	0.09 (0.07, 0.11)
TG	0,35	0.40 (0.29, 0.51)	0.14 (0.14, 0.12)	0.13 (0.09, 0.16)
HDL-C	0,67	0.07 (0.00, 0.10)	0.13 (0.16, 0.11)	0.17 (0.16, 0.17)
LDL-C	0,00	0.50 (0.39, 0.60)	0.12 (0.13, 0.11)	0.17 (0.18, 0.15)
Na	0,14	0.28 (0.00, 0.39)	0.07 (0.12, 0.00)	0.06 (0.05, 0.06)
K	0,00	0.21 (0.21, 0.22)	0.04 (0.00, 0.07)	0.10 (0.13, 0.06)
Cl	0,19	0.06 (0.09, 0.00)	0.20 (0.19, 0.21)	0.21 (0.24, 0.19)
Ca	0,21	0.19 (0.17, 0.22)	0.10 (0.13, 0.06)	0.06 (0.08, 0.02)
IP	0,24	0.22 (0.25, 0.18)	0.13 (0.06, 0.18)	0.10 (0.04, 0.14)
Mg	0,20	0.12 (0.16, 0.06)	0.13 (0.15, 0.09)	0.10 (0.13, 0.06)
AST	0,45	0.17 (0.17, 0.16)	0.11 (0.07, 0.14)	0.11 (0.11, 0.11)
ALT	0,61	0.24 (0.29, 0.16)	0.11 (0.11, 0.12)	0.15 (0.15, 0.15)
LDH	0,00	0.27 (0.10, 0.36)	0.06 (0.07, 0.05)	0.15 (0.13, 0.17)
ALP	0,22	0.38 (0.11, 0.51)	0.10 (0.09, 0.11)	0.12 (0.07, 0.16)
GGT	0,76	0.29 (0.22, 0.37)	0.14 (0.14, 0.15)	0.11 (0.12, 0.09)
CK	0,62	0.18 (0.25, 0.00)	0.12 (0.07, 0.16)	0.06 (0.00, 0.10)
AMY	0,10	0.10 (0.14, 0.00)	0.10 (0.12, 0.08)	0.05 (0.09, 0.00)

SDR ≥0.30 anlamlı

MRA sonuçları(Erkekler)

Analit	Bölge						Yaş	BMI	Egzersiz	Alkol	Sigara
	E	DA	GDA	İA	A	K					
TP	0,03	0,08	0,07	0,02	0,02	0,04	0,15	0,06	0,00	-0,05	-0,18
ALB	-0,03	0,03	-0,02	-0,01	-0,02	-0,01	-0,38	0,05	0,04	-0,01	-0,09
UN	-0,04	0,10	0,03	0,05	0,00	0,08	0,22	0,07	0,01	-0,01	-0,03
CRE	-0,01	0,12	0,06	0,13	0,11	0,20	0,07	0,07	0,01	0,01	-0,03
UA	0,00	0,13	0,04	0,11	0,07	0,02	0,05	0,29	0,01	0,08	-0,09
TBil	-0,08	-0,01	-0,10	0,04	-0,03	-0,04	0,05	0,04	0,01	-0,01	-0,12
DBil	-0,06	0,04	-0,04	0,03	0,00	-0,02	0,09	0,07	0,01	-0,01	-0,14
GLU	0,01	-0,05	0,04	0,01	0,05	0,03	0,23	0,21	0,00	0,00	-0,10
TG	-0,11	0,03	0,01	-0,03	-0,03	-0,06	0,08	0,26	-0,01	0,01	0,09
TC	-0,11	-0,04	-0,06	-0,05	-0,07	-0,07	0,31	0,11	-0,02	0,04	0,05
HDL-C	-0,09	-0,22	-0,10	-0,07	-0,09	-0,07	0,12	-0,17	0,01	0,07	-0,14
LDL-C	-0,09	-0,02	-0,09	-0,03	-0,06	-0,05	0,31	0,11	-0,02	0,02	0,08
Na	0,04	0,06	0,05	0,05	0,07	0,06	0,01	0,02	0,05	-0,02	0,02
K	0,12	0,15	0,14	0,04	0,13	0,18	0,20	0,03	-0,02	0,00	0,08
Cl	0,05	0,10	0,10	0,01	-0,08	-0,02	0,13	0,01	0,03	-0,01	0,03
Ca	0,00	0,11	0,10	0,01	-0,01	0,02	-0,21	0,07	0,05	-0,03	-0,02
IP	0,00	-0,07	0,00	0,06	-0,04	-0,02	-0,18	0,08	0,07	0,08	0,12
Mg	0,11	0,09	0,05	0,12	0,06	0,05	0,08	0,05	0,00	0,00	0,02
AST	-0,02	0,03	0,05	0,01	0,00	0,06	0,08	0,18	-0,02	0,01	-0,05
ALT	-0,05	0,10	0,08	0,04	0,02	0,03	-0,24	0,31	0,00	0,06	-0,01
LDH	0,01	-0,04	-0,04	0,00	-0,01	-0,08	0,07	0,19	0,02	-0,05	0,01
ALP	-0,06	0,04	0,02	-0,03	-0,02	-0,01	0,02	0,02	0,00	-0,02	0,04
GGT	0,00	0,13	0,03	0,01	0,01	0,02	0,03	0,24	-0,01	0,08	0,05
CK	0,03	0,14	0,07	0,05	0,03	0,06	-0,18	0,09	0,06	-0,05	0,01
AMY	-0,01	0,08	0,03	0,02	0,02	-0,03	0,16	0,14	-0,01	0,00	-0,09

E= Ege, DA= DoğuAnadolu, GDA= Güney DoğuAnadolu İA= İç Anadolu A= Akdeniz, K= Karadeniz

SDR ≥0.30 anlamlı

MRA (Kadınlar)

Analit	Bölge						Yaş	BMI	Egzersiz	Alkol	Sigara
	E	DA	GDA	İA	A	K					
TP	-0,01	-0,07	0,06	-0,02	-0,04	-0,07	0,13	0,06	-0,01	0,05	-0,19
ALB	0,01	-0,07	0,04	0,03	0,05	-0,01	-0,23	0,14	0,03	0,01	-0,03
UN	-0,01	-0,03	-0,07	0,00	-0,07	-0,01	0,43	0,09	0,02	0,05	-0,04
CRE	-0,01	-0,01	-0,09	0,08	0,00	0,03	0,22	0,06	-0,04	0,03	-0,01
UA	-0,02	0,00	-0,05	0,01	-0,08	-0,11	0,06	0,26	0,01	0,04	-0,02
TBil	-0,04	-0,01	-0,19	-0,01	-0,03	-0,02	0,01	0,14	-0,03	0,00	-0,05
DBil	-0,06	0,07	-0,05	0,00	-0,01	0,00	0,04	-0,18	-0,03	0,02	-0,11
GLU	0,02	-0,08	-0,02	-0,04	0,05	0,03	0,21	0,17	0,00	0,01	-0,02
TG	0,01	0,05	0,08	-0,01	-0,02	0,01	0,22	0,26	-0,01	0,04	0,06
TC	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	-0,02	-0,03	0,39	0,09	0,02	0,08	0,05
HDL-C	-0,08	-0,14	-0,14	-0,05	-0,03	-0,05	0,07	-0,26	0,01	0,07	-0,07
LDL-C	-0,03	-0,02	-0,01	-0,03	0,00	0,00	0,34	0,19	0,01	0,05	0,06
Na	0,05	0,03	0,03	0,02	0,10	0,10	0,27	0,01	0,00	0,02	-0,06
K	0,09	0,11	0,07	0,04	0,07	0,11	0,13	0,13	-0,02	0,02	0,00
Cl	0,18	0,25	0,24	0,16	0,05	0,20	0,01	0,02	0,03	-0,03	0,00
Ca	0,00	-0,01	0,06	0,03	0,01	0,01	0,00	0,06	0,05	0,05	-0,09
IP	0,02	-0,03	-0,06	0,06	0,03	0,10	0,04	-0,19	0,05	0,04	0,06
Mg	0,10	0,00	0,07	0,06	0,06	0,09	0,02	0,05	0,02	0,01	0,03
AST	-0,04	-0,07	0,03	0,06	-0,03	0,01	0,11	0,01	0,03	0,02	-0,01
ALT	-0,10	-0,10	-0,05	-0,01	-0,01	-0,07	0,00	0,14	0,03	0,05	0,05
LDH	0,03	0,00	0,05	0,05	0,01	-0,02	0,19	0,18	0,05	-0,01	-0,05
ALP	0,01	0,12	0,11	0,05	0,02	0,03	0,28	0,19	-0,03	0,00	-0,05
GGT	-0,02	0,03	0,00	0,06	-0,01	0,00	0,15	0,23	-0,04	0,05	0,03
CK	0,01	0,03	0,10	0,04	0,05	0,07	0,06	0,12	0,06	0,02	0,00
AMY	0,02	0,03	0,08	0,05	0,06	0,04	0,17	-0,19	0,01	-0,01	-0,10

E= Ege, DA= DoğuAnadolu, GDA= Güney DoğuAnadolu İA= İç Anadolu A= Akdeniz, K= Karadeniz

SDR ≥0.30 anlamlı

ERKEKLER

Analyte	Units	n	Parametric						Non-Parametric					
			LL 90%CI		RI			UL 90%CI		LL 90%CI		RI		
			LL	UL	LL	Me	UL	LL	UL	LL	UL	LL	Me	UL
TP	g/L	1244	65.9	66.8	66	74	82	81.1	82.6	66.0	67.6	67	74	82
ALB	g/L	1261	40.8	41.3	41	46	50	49.7	50.1	41.0	42.0	41	46	50
UN	mmol/L	1241	2.9	3.08	2.97	4.5	7.26	7.08	7.29	2.72	3.05	2.87	4.57	7.41
UA	μmol/L	1259	211	227	220	327	409	458	476	203	222	213	325	476

Analit	Ünite	Erkek			Kadın			Firma Tarafin dan önerilen değerler (Abbott)
		LL	Me	UL	LL	Me	UL	
Na	mmol/L	137	141	144	136	140	144	136-145
K	mmol/L	3.7	4.3	4.9	3.7	4.2	4.9	3.5-5.1
Cl	mmol/L	98	102	106	99	103	107	98-107
Ca	mmol/L	2.15	2.32	2.50	2.12	2.27	2.47	2.10-2.55
P	mmol/L	0.76	1.05	1.40	0.83	1.12	1.40	0.73-1.50
Mg	mmol/L	0.82	0.98	1.1	0.77	0.94	1.06	0.65-1.06

Analit	Ünite		Erkek			Kadın			Firma Tarafın dan önerilen değerler
			LL	Me	UL	LL	Me	UL	
CRE	µmol/L		59	72	92	50	58	71	63.72-110.62 (M) 50.44-98.23 (F)
AST	U/L		13	19	30	11	16	25	5-34
ALT	U/L		9	19	57	7	19	28	0-55
CK	U/L		48	98	227	34	62	131	30-200 (M) 28-168 (F)

Yaşlar	Analit	Birim	Kadın+Erkek			Erkek			Kadın		
			Alt Limit	Median	Üst Limit	Alt Limit	Median	Üst Limit	Alt Limit	Median	Üst Limit
20-29	TP	g/dL	6,7	7,4	8,3	6,7	7,4	8,2	6,6	7,4	8,4
30-39	TP	g/dL	6,6	7,4	8,1	6,7	7,4	8,3	6,5	7,3	8,1
40-49	TP	g/dL	6,6	7,3	8,1	6,6	7,4	8,1	6,6	7,2	8,1
50-59	TP	g/dL	6,6	7,3	8,1	6,7	7,3	8,1	6,6	7,3	8,2
60-89	TP	g/dL	6,5	7,2	8,1	6,5	7,3	8,1	6,5	7,2	8,1
20-29	ALB	g/dL	4,2	4,6	5,1	4,2	4,7	5,0	4,1	4,5	5,0
30-39	ALB	g/dL	4,1	4,5	4,9	4,2	4,6	5,0	4,0	4,4	4,9
40-49	ALB	g/dL	4,0	4,5	4,9	4,2	4,5	4,9	4,0	4,4	4,8
50-59	ALB	g/dL	4,0	4,4	4,8	4,1	4,5	4,9	4,0	4,4	4,8
60-89	ALB	g/dL	4,0	4,3	4,9	4,0	4,4	4,9	4,0	4,3	4,8
20-29	UN	mg/dL	6,3	11,0	17,2	8,0	11,9	19,2	5,9	9,8	16,0
30-39	UN	mg/dL	6,9	11,5	18,3	8,4	12,5	19,2	6,1	10,5	16,2
40-49	UN	mg/dL	7,3	11,8	19,9	8,5	12,8	21,4	6,8	10,8	17,7
50-59	UN	mg/dL	7,8	13,0	21,2	8,1	13,2	21,1	7,5	12,7	21,0
60-89	UN	mg/dL	9,6	14,5	25,3	9,5	15,3	25,7	8,4	13,9	23,7
20-29	UA	mg/dL	2,9	4,6	7,2	3,8	5,4	7,2	2,7	4,0	5,6
30-39	UA	mg/dL	2,7	4,7	7,5	3,8	5,5	7,9	2,5	4,0	5,8
40-49	UA	mg/dL	2,6	4,8	7,6	3,9	5,7	7,9	2,4	4,0	6,0
50-59	UA	mg/dL	2,8	5,0	7,4	3,7	5,5	7,8	2,6	4,4	6,6
60-89	UA	mg/dL	3,0	5,1	7,7	3,2	5,5	8,0	2,8	4,7	6,9
20-29	CRE	mg/dL	0,65	0,72	1,00	0,70	0,81	1,03	0,60	0,65	0,85
30-39	CRE	mg/dL	0,64	0,72	0,99	0,69	0,80	1,01	0,59	0,66	0,90
40-49	CRE	mg/dL	0,67	0,73	1,03	0,71	0,82	1,09	0,58	0,67	0,83
50-59	CRE	mg/dL	0,64	0,74	1,02	0,68	0,81	1,06	0,59	0,68	0,89
60-89	CRE	mg/dL	0,65	0,75	1,15	0,71	0,81	1,27	0,60	0,69	0,98

Yaşlar	Analit	Birim	Kadın+Erkek			Erkek			Kadın		
			Alt Limit	Median	Üst Limit	Alt Limit	Median	Üst Limit	Alt Limit	Median	Üst Limit
20-29	TBIL	mg/dL	0,21	0,50	1,56	0,22	0,59	1,67	0,17	0,43	1,10
30-39	TBIL	mg/dL	0,20	0,44	1,34	0,22	0,51	1,40	0,18	0,39	1,09
40-49	TBIL	mg/dL	0,18	0,46	1,26	0,23	0,56	1,47	0,16	0,38	0,94
50-59	TBIL	mg/dL	0,21	0,46	1,23	0,24	0,53	1,25	0,16	0,41	0,91
60-89	TBIL	mg/dL	0,21	0,46	1,19	0,23	0,55	1,31	0,20	0,40	1,02
20-29	DBIL	mg/dL	0,07	0,21	0,49	0,08	0,23	0,54	0,04	0,20	0,38
30-39	DBIL	mg/dL	0,08	0,20	0,38	0,06	0,21	0,40	0,02	0,18	0,34
40-49	DBIL	mg/dL	0,06	0,18	0,37	0,08	0,21	0,39	0,09	0,13	0,52
50-59	DBIL	mg/dL	0,07	0,17	0,37	0,04	0,20	0,37	0,02	0,17	0,30
60-89	DBIL	mg/dL	0,05	0,19	0,37	0,08	0,21	0,42	0,00	0,17	0,31
20-29	GLU	mg/dL	69	85	100	71	85	103	69	84	96
30-39	GLU	mg/dL	71	87	103	72	87	105	71	86	101
40-49	GLU	mg/dL	74	90	108	73	91	110	75	89	106
50-59	GLU	mg/dL	76	92	121	79	93	126	74	92	114
60-89	GLU	mg/dL	76	94	125	79	96	152	73	94	112
20-29	TCho	mg/dL	116	169	230	114	172	240	119	166	218
30-39	TCho	mg/dL	139	185	253	132	188	261	141	182	242
40-49	TCho	mg/dL	151	200	282	149	205	290	149	196	266
50-59	TCho	mg/dL	145	211	289	136	208	277	153	215	302
60-89	TCho	mg/dL	143	211	290	137	202	277	157	219	302
20-29	TG	mg/dL	40	85	239	43	106	274	39	73	150
30-39	TG	mg/dL	47	104	305	63	133	370	41	85	206
40-49	TG	mg/dL	57	125	363	68	154	378	49	99	260
50-59	TG	mg/dL	56	132	324	58	143	369	57	125	301
60-89	TG	mg/dL	61	134	377	60	138	394	65	131	357

Yaşlar	Analit	Birim	Kadın+Erkek			Erkek			Kadın		
			Alt Limit	Median	Üst Limit	Alt Limit	Median	Üst Limit	Alt Limit	Median	Üst Limit
20-29	HDL-C	mg/dL	32	47	74	30	43	62	36	53	75
30-39	HDL-C	mg/dL	32	45	72	30	41	57	38	51	76
40-49	HDL-C	mg/dL	33	46	71	31	42	60	34	50	74
50-59	HDL-C	mg/dL	32	47	74	33	43	66	34	52	78
60-89	HDL-C	mg/dL	32	46	71	31	42	60	34	50	76
20-29	LDL-C	mg/dL	48	89	142	51	94	148	45	83	131
30-39	LDL-C	mg/dL	63	102	161	65	107	168	60	97	149
40-49	LDL-C	mg/dL	69	113	176	75	116	195	66	110	162
50-59	LDL-C	mg/dL	67	122	181	65	122	178	75	122	201
60-89	LDL-C	mg/dL	67	121	182	65	116	176	71	126	187
20-29	Na	mmol/L	136	140	144	137	141	144	136	140	143
30-39	Na	mmol/L	137	140	144	137	141	144	136	140	143
40-49	Na	mmol/L	137	140	144	138	141	145	137	140	144
50-59	Na	mmol/L	137	141	144	137	141	144	138	141	145
60-89	Na	mmol/L	137	141	145	137	141	145	137	142	145
20-29	K	mmol/L	3,6	4,2	4,8	3,6	4,2	4,8	3,7	4,2	4,7
30-39	K	mmol/L	3,7	4,2	4,9	3,7	4,2	4,9	3,8	4,2	4,9
40-49	K	mmol/L	3,8	4,3	5,0	3,8	4,3	4,9	3,7	4,3	5,0
50-59	K	mmol/L	3,7	4,3	5,0	3,7	4,3	5,1	3,8	4,3	4,9
60-89	K	mmol/L	3,7	4,3	5,3	3,9	4,4	5,5	3,7	4,3	5,1
20-29	C1	mmol/L	99	102	106	98	102	106	99	103	106
30-39	C1	mmol/L	98	103	107	98	102	107	99	103	108
40-49	C1	mmol/L	99	103	107	99	102	107	99	103	108
50-59	C1	mmol/L	99	103	107	98	102	106	99	103	107
60-89	C1	mmol/L	99	103	108	99	103	107	99	103	108

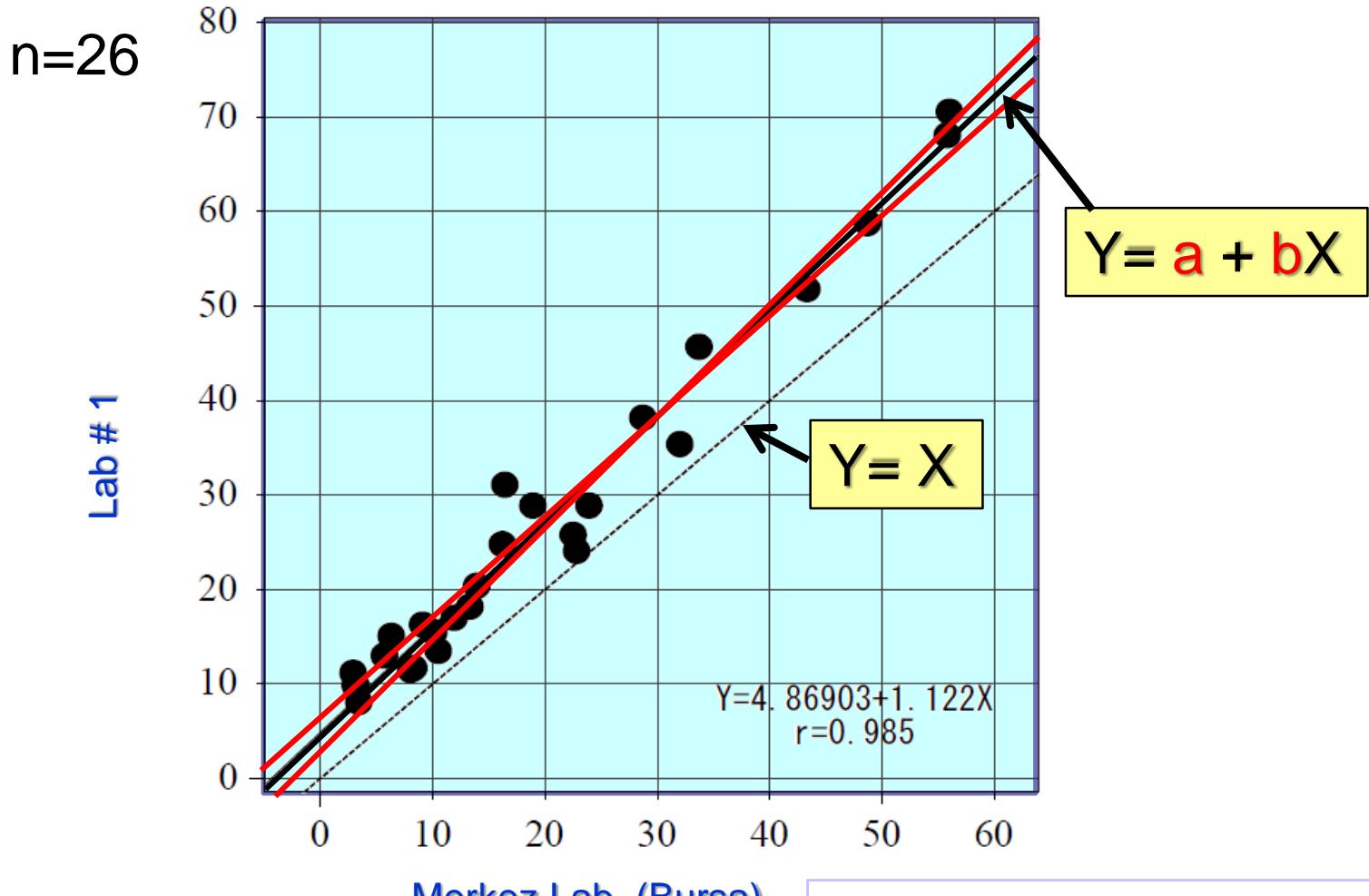
Yaşlar	Analit	Birim	Kadın+Erkek			Erkek			Kadın		
			Alt Limit	Median	Üst Limit	Alt Limit	Median	Üst Limit	Alt Limit	Median	Üst Limit
20-29	LDH	U/L	122	159	212	123	162	215	121	156	207
30-39	LDH	U/L	126	163	218	132	166	223	121	159	209
40-49	LDH	U/L	122	165	218	128	167	217	122	162	221
50-59	LDH	U/L	134	175	237	138	172	230	130	177	240
60-89	LDH	U/L	127	177	239	118	173	232	137	181	257
20-29	ALP	U/L	40	65	107	48	73	117	36	59	86
30-39	ALP	U/L	39	66	111	46	73	118	32	59	89
40-49	ALP	U/L	39	68	114	42	74	114	36	62	107
50-59	ALP	U/L	45	75	128	42	72	115	47	78	132
60-89	ALP	U/L	48	79	138	53	77	138	47	82	131
20-29	GGT	U/L	8	15	44	10	21	52	8	12	21
30-39	GGT	U/L	8	17	57	12	24	78	7	13	25
40-49	GGT	U/L	8	19	64	12	27	77	8	14	36
50-59	GGT	U/L	9	21	55	11	25	65	8	17	43
60-89	GGT	U/L	9	20	53	11	22	60	8	18	44
20-29	CK	U/L	35	81	229	62	106	268	33	61	129
30-39	CK	U/L	36	80	216	48	101	221	35	64	143
40-49	CK	U/L	35	75	215	47	96	224	32	61	138
50-59	CK	U/L	36	80	234	46	93	236	34	71	181
60-89	CK	U/L	32	72	197	29	77	207	36	68	174
20-29	AMY	U/L	38	62	117	37	63	118	41	61	110
30-39	AMY	U/L	31	61	111	33	63	114	34	59	114
40-49	AMY	U/L	34	61	113	35	65	116	37	61	114
50-59	AMY	U/L	33	66	126	35	69	132	32	63	120
60-89	AMY	U/L	37	67	131	37	71	135	34	63	124

Yaşlar	Analit	Birim	Kadın+Erkek			Erkek			Kadın		
			Alt Limit	Median	Üst Limit	Alt Limit	Median	Üst Limit	Alt Limit	Median	Üst Limit
20-29	Ca	mg/dL	8,6	9,3	10,0	8,7	9,3	10,1	8,5	9,2	9,9
30-39	Ca	mg/dL	8,6	9,2	9,9	8,7	9,3	10,0	8,5	9,1	9,8
40-49	Ca	mg/dL	8,5	9,2	9,9	8,7	9,2	9,9	8,4	9,1	9,9
50-59	Ca	mg/dL	8,6	9,2	9,9	8,5	9,2	9,8	8,6	9,3	9,9
60-89	Ca	mg/dL	8,6	9,2	9,9	8,7	9,2	9,9	8,5	9,2	9,9
20-29	IP	mg/dL	2,6	3,6	4,6	2,5	3,5	4,6	2,9	3,6	4,5
30-39	IP	mg/dL	2,4	3,4	4,3	2,3	3,4	4,3	2,6	3,4	4,2
40-49	IP	mg/dL	2,5	3,3	4,2	2,4	3,3	4,2	2,6	3,4	4,2
50-59	IP	mg/dL	2,4	3,4	4,5	2,3	3,2	4,2	2,6	3,6	4,5
60-89	IP	mg/dL	2,4	3,3	4,3	2,4	3,1	4,1	2,6	3,5	4,3
20-29	Mg	mg/dL	1,99	2,35	2,69	2,04	2,37	2,70	1,97	2,32	2,67
30-39	Mg	mg/dL	1,94	2,33	2,68	2,02	2,38	2,71	1,92	2,28	2,63
40-49	Mg	mg/dL	2,00	2,30	2,70	2,01	2,35	2,70	2,00	2,26	2,66
50-59	Mg	mg/dL	1,93	2,31	2,66	1,96	2,32	2,72	1,94	2,29	2,62
60-89	Mg	mg/dL	1,86	2,25	2,72	1,87	2,26	2,71	1,84	2,25	2,71
20-29	AST	U/L	11	17	27	13	19	30	10	16	23
30-39	AST	U/L	12	17	32	13	20	31	11	15	24
40-49	AST	U/L	12	18	30	13	20	33	11	16	24
50-59	AST	U/L	12	18	29	13	19	30	12	18	27
60-89	AST	U/L	11	18	27	11	18	26	12	17	30
20-29	ALT	U/L	7	14	51	9	19	62	7	11	23
30-39	ALT	U/L	8	15	58	9	21	60	7	12	25
40-49	ALT	U/L	8	16	47	9	22	51	7	13	26
50-59	ALT	U/L	8	16	39	9	18	45	7	15	31
60-89	ALT	U/L	8	14	28	7	15	29	8	13	24

Kriter			Erkek				Kadın			
	Analit	Unite	n	LL	Me	UL	n	LL	Me	UL
	BMI	kg/m ²	1584	19,9	26,5	31,0	1578	18,6	24,9	30,0
LAVE(+)	GLU	mg/dL	1429	72	89	115	1416	73	87	109
LAVE(+), BMI≤28	GLU	mg/dL	1037	72	89	110	1005	71	87	104
LAVE(+), BMI≤28, İlaç -	GLU	mg/dL	894	70	87	107	933	70	86	102
LAVE(+)	ALT	U/L	1426	9	20	64	1412	7	13	30
LAVE(+), BMI≤28	ALT	U/L	1022	9	19	51	1011	7	12	23
LAVE(+), BMI≤28, İlaç -	ALT	U/L	873	8	18	44	925	7	11	22
LAVE(+)	TG	mg/dL	1426	50	130	357	1498	43	95	272
LAVE(+), BMI≤28	TG	mg/dL	1018	56	129	352	1008	43	87	230
LAVE(+), BMI≤28, İlaç -	TG	mg/dL	881	49	118	297	930	41	79	203
LAVE(+)	HDL-C	mg/dL	1423	30	42	62	1418	35	51	74
LAVE(+), BMI≤28	HDL-C	mg/dL	1021	31	42	62	1013	36	52	76
LAVE(+), BMI≤28, İlaç -	HDL-C	mg/dL	870	31	43	61	928	38	53	75
LAVE(+)	LDL-C	mg/dL	1419	57	109	171	1414	56	102	169
LAVE(+), BMI≤28	LDL-C	mg/dL	1036	60	109	172	1027	54	98	154
LAVE(+), BMI≤28, İlaç -	LDL-C	mg/dL	896	58	107	165	929	51	94	151
LAVE(+)	TCho	U/L	1426	125	190	266	1410	130	183	248
LAVE(+), BMI≤28	TCho	U/L	1030	131	188	266	1021	129	178	237
LAVE(+), BMI≤28, İlaç -	TCho	U/L	884	123	186	247	916	124	177	228
LAVE(+)	GGT	U/L	1436	11	24	73	1402	7	14	38
LAVE(+), BMI≤28	GGT	U/L	1043	11	23	59	1010	7	13	28
LAVE(+), BMI≤28, İlaç -	GGT	U/L	879	11	21	57	911	7	12	24

Analit	Ünite	Referans Aralık Çalışma Sonuçları			Firmalar Tarafından Önerilen Değerler					
		Erkek+Kadın	Erkek	Kadın	Abbott		Roche		Beckman	
TP	g/dL	6.6-8.2			6.4-8.3		6.6-8.7		6.6-8.3	
ALB	g/dL	4.1-5.0			3.5-5.2		3.9-5.0		3.5-5.2	
UN	mg/dL		8.0-20.0	6.0-18.0	8.9-20.6	7.0-18.7	0.0-24		8.0-25	
UA	mg/dL		3.7-7.7	2.8-5.8	3.5-7.2	2.6-6.0	3.4-7.0	2.4-5.7	3.5-7.2	2.6-6.0
CRE	mg/dL		0.7-1.1	0.6-0.9	0.72-1.25	0.57-1.11	0.7-1.2	0.5-0.9	0.8-1.4	0.7-1.09
TBil	mg/dL		0.22-1.3	0.16-0.93	0.2-1.2		0.0-1.0		0.3-1.2	
DBil	mg/dL	0.08-0.4			0.0-0.5		0.0-0.2		<0,2	
Na	mmol/L	137-144			136-145		136-145		136-146	
K	mmol/L	3.7-4.9			3.5-5.1		3.5-5.1		3.5-5.1	
Cl	mmol/L	99-107			98-107		98-107		101-109	
Ca	mg/dL	8.5-10.0			8.4-10.2		8.6-10.2		8.8-10.6	
P	mg/dL	2.4- 4.4			2.3-4.7		2.7-4.5		2.5-4.5	
Mg	mg/dL	1.9-2.7			1.6-2.6		1.4-2.1		1.8-2.6	1.9-2.5
GLU	mg/dL	70-105			70-105		70-115		74-106	
TC-C	mg/dL		123-247	124-228	<200		50-200		<200	
TG	mg/dL		49-297	41-203	<150		60-150		<150	
HDL-C	mg/dL		31-61	38-75	>=60		40-70	40-80		>=60
LDL-C	mg/dL		58-165	51-151	<100		60-130			<100
AST	U/L		13-30	11-25	5.0-34		0-40	0-32	<50	<35
ALT	U/L		8-44	7-22	9.0-57	7.0-28	0-41	0-33	<50	<35
LDH	U/L	126-222			125-220		135-225	135-215		208-378
ALP	U/L		43-116	35-105	40-150		40-129	35-104	80-300	64-300
GGT	U/L		11-57	7-24	12.0-64	9.0-36	10.0-71	6.0-41	<55	<38
CK	U/L		48-227	34-131	30-200	29-168	39-308	26-192	<=171	<=145
AMY	U/L	34-119			25-125		28-100		28-100	

Cross Check Çalışması



$$CV(b) = \frac{SE(b)}{b} \times 100$$

$$SE(b) = \sqrt{Var(b)} = \frac{b}{r} \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}}$$

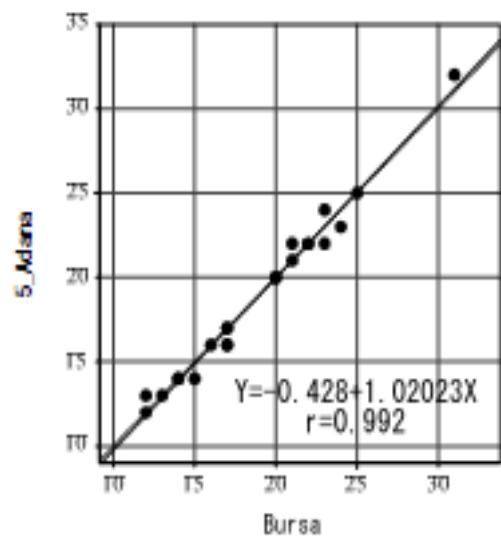
$$CV(b) = \frac{SE(b)}{b} \times 100 = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{1 - r^2}{n - 2}}$$

Lab ID	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20	L21	L22	L23	L24	L25	L26	L28
Data size	24	25	28	86	23	33	23	25	25	26	24	19	24	22	38	20	23	24	226	21	19	20	20	18	29	23	23
TP	9.3	10.6	3.7	3.6	10.9	9.4	8.5	5.2	7.2	9.9	13.5	15.4	9.6	5.2	10.2	9.1	6.1	17.4	5.2	13.4	15.5	20.9	8.0	9.7	6.7	18.3	13.7
Alb	9.9	12.7	6.6	3.8	10.8	5.2	10.0	7.0	8.3	11.1	18.3	14.8	14.3	7.9	10.3	7.2	8.5	14.8	4.2	12.1	12.1	20.8	12.2	11.6	6.3	16.9	18.8
UN	2.9	4.3	3.8	1.4	0.0	1.9	3.6	1.8	1.9	4.0	5.6	5.8	5.2	2.7	2.8	0.8	5.1	3.1	1.2	20.4	6.1	7.5	5.7	5.0	2.0	5.6	2.6
UA	2.4	1.8	4.3	1.9	1.3	1.3	0.0	1.2	1.4	3.5	3.8	2.9	2.2	2.8	1.3	1.8	2.4	6.1	1.0	4.0	3.9	6.3	5.1	0.7	5.0	3.7	8.6
CRE	5.4	7.0	6.1	3.8	4.1	3.7	6.5	5.2	7.8	6.2	11.8	11.1	6.6	8.2	4.7	1.3	5.7	5.8	2.7	8.5	8.1	7.0	10.9	5.4	8.0	6.5	1.7
DBil	17.0	8.7	11.1	4.6	7.2	7.1	7.6	7.7	9.8	0.0	9.4	17.8	9.2	7.3	6.2	8.4	5.6	13.5	2.4	10.2	13.1	8.4	8.5	12.9	9.3	6.3	16.8
TBil	5.1	9.7	7.2	3.5	5.9	5.3	3.7	3.2	8.2	13.3	4.5	10.1	3.6	5.5	3.0	2.4	3.6	17.0	1.2	5.5	6.0	8.5	7.2	8.8	3.7	3.3	10.8
GLU	6.7	5.6	5.7	3.3	3.7	2.6	4.0	4.4	4.8	6.8	4.9	17.5	5.4	4.1	0.4	5.0	8.0	2.9	1.8	12.9	5.2	7.9	17.8	4.9	1.7	6.2	10.7
TC	2.5	3.5	1.8	1.2	2.7	2.0	6.2	1.2	3.6	4.1	8.6	5.6	3.5	1.4	2.2	3.1	1.8	7.0	1.6	5.3	2.8	9.4	8.5	3.3	2.1	5.0	11.3
TG	1.9	2.8	1.2	0.6	1.4	0.9	0.8	1.3	1.0	2.5	2.3	2.2	1.2	0.9	0.8	1.3	0.8	1.2	1.3	2.0	1.4	2.7	2.7	0.8	0.7	2.4	3.3
HDL-C	6.3	3.9	2.7	2.9	3.3	3.1	2.9	5.0	4.7	2.2	4.5	12.3	8.2	3.7	3.3	2.6	2.6	10.6	2.7	6.6	5.4	7.1	5.7	4.4	5.1	4.3	7.6
LDL-C	3.6	5.0	1.6	2.0	4.2	3.4	4.5	2.7	3.3	8.1	7.3	8.9	3.1	5.1	3.6	4.9	2.1	5.1	1.5	7.3	6.1	8.1	6.4	2.5	3.9	0.0	9.4
Na	14.8	18.6	11.3	9.4	18.1	12.0	19.4	17.1	16.0	19.3	20.4	22.6	14.2	18.1	13.1	19.0	20.9	20.3	4.9	19.8	14.6	23.1	21.2	15.7	11.7	20.8	20.8
K	10.8	12.2	7.7	6.8	15.2	6.1	10.0	6.6	5.3	8.4	12.8	11.6	4.5	8.0	14.2	5.7	15.0	9.5	1.9	14.4	11.3	18.0	14.4	15.2	12.5	10.5	8.4
Cl	15.5	18.4	9.6	8.7	13.5	9.7	15.1	18.1	10.6	12.9	14.9	20.7	16.5	13.0	9.9	12.1	9.3	20.8	5.3	20.4	18.4	21.0	19.1	10.3	16.5	20.8	16.6
Ca	18.5	14.0	13.3	6.4	7.4	11.0	11.1	19.3	9.3	10.2	9.4	13.4	17.8	7.1	11.5	14.8	11.4	12.3	5.4	12.5	17.7	21.9	11.6	18.3	16.5	20.7	14.1
P	5.2	6.2	4.5	2.8	5.5	3.9	0.0	3.2	3.8	3.8	11.2	4.6	9.6	7.3	9.8	4.7	4.9	5.7	3.3	11.2	4.9	5.1	9.2	6.0	5.6	0.0	10.8
Mg	15.4	13.4	12.1	10.4	13.3	14.1	20.8	14.5	17.6	14.5	11.2	17.9	19.0	15.9	13.2	16.6	20.9	16.6	5.8	19.4	15.3	17.7	12.0	0.0	17.2	18.4	15.5
Fe	5.8	1.9	1.5	2.1	1.1	1.4	1.6	1.8	3.2	0.8	2.7	2.5	2.0	2.6	1.5	2.5	0.7	1.0	1.3	1.3	2.1	2.0	3.0	1.2	1.4	3.0	3.5
AMY	4.0	4.0	1.8	1.1	2.8	1.6	1.5	4.1	2.2	3.2	3.1	4.5	2.7	3.0	2.0	1.1	1.8	3.6	1.1	3.4	2.7	9.2	5.7	0.0	2.5	4.0	1.5
AST	6.0	6.0	3.0	2.3	2.9	3.0	4.7	3.1	2.5	5.4	5.8	7.4	5.5	5.6	2.9	7.5	2.9	5.1	2.0	3.3	4.9	5.1	6.0	8.3	2.1	9.5	6.9
ALT	4.0	7.1	2.0	4.2	4.0	1.3	3.1	2.2	1.3	4.7	4.3	2.7	3.3	6.3	1.6	5.1	2.4	4.2	0.8	4.5	2.9	3.5	4.8	3.4	2.1	4.0	8.7
ALP	3.2	8.1	3.7	1.9	1.9	1.5	2.8	1.3	1.7	3.5	6.1	5.7	2.2	1.9	1.4	2.6	3.0	2.8	1.0	5.5	3.7	2.9	4.9	3.6	3.7	5.1	7.4
LDH	7.5	8.2	5.5	4.9	7.6	7.4	7.5	5.3	5.5	12.9	11.6	9.9	8.1	10.7	8.3	1.8	8.9	9.9	4.7	12.9	8.5	10.7	12.1	7.7	7.5	7.4	7.2
GGT	1.5	2.0	1.6	0.7	1.8	1.9	2.6	1.2	1.4	3.4	2.4	4.8	1.3	0.8	0.7	3.8	1.9	1.6	0.9	2.2	1.6	3.2	3.3	2.9	1.7	3.3	4.3
CK	1.5	3.8	1.8	1.0	0.7	1.2	1.3	1.0	1.1	1.9	2.7	4.3	0.8	1.2	0.8	0.7	0.8	1.2	0.7	2.0	2.0	2.9	1.0	1.1	1.6	3.5	8.2

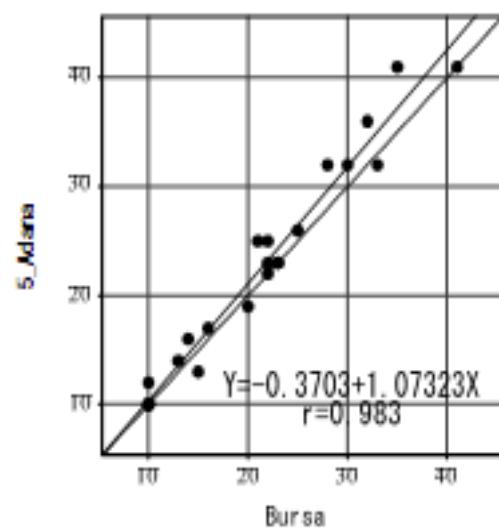
Lab., Şehir	Marka (firma)
Uludağ Üniversitesi, Bursa	Architect (Abbott)
İstanbul Üniversitesi, Kardiyoloji Enstitüsü, İstanbul	Hitachi (Roche)
Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul	Cobas (Roche)
Lüleburgaz Devlet Hastanesi, Kırklareli	Boeiki (Cormay)
Pamukkale Üniversitesi, Denizli	Cobas (Roche)
Celal Bayar Üniversitesi, Manisa	Unicel DXC (Beckman)
Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir	Architect (Abbott)
Severgazi Hastanesi, Denizli	Architect (Abbott)
Mersin Üniversitesi, Mersin	Cobas Integra (Roche)
Adana Başkent Univ., Uygulama ve Araştırma Merkezi, Adana	Architect (Abbott)
Medikal Park, Antalya	Cobas (Roche)
Akdeniz Üniversitesi, Antalya	Cobas (Roche)

Lab., Şehir	Marka, model (firma)
Keçi Ören Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara,	LX 20 (Beckman)
Ankara Eğitim ve Numune Hastanesi, Ankara	Olympus AU (Beckman)
Hacettepe Üniversitesi, Ankara	Modular systems (Roche)
GATA, Ankara	Olympus AU (Beckman)
Selçuk Üniversitesi,Selçuklu Fakültesi, Konya	Architect(Abbott)
Selçuk Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Konya	Unicel DXC (Beckman)
Kars Devlet Hastanesi, Kars	Architect (Abbott)
Atatürk Üniversitesi, Erzurum	Cobas (Roche)
Invitro Laboratuvarı, Elazığ	Olympus (Beckman)
Gaziantep	Arcitect (Abbott)
Batman Bölge Hastanesi, Batman	Cobas (Roche)
Dicle Üniversitesi, Diyarbakır	Architect (Abbott)
Ordu Üniversitesi, Ordu	Architect (Abbott)
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon	Cobas (Roche)
Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak	Advia (Siemens)

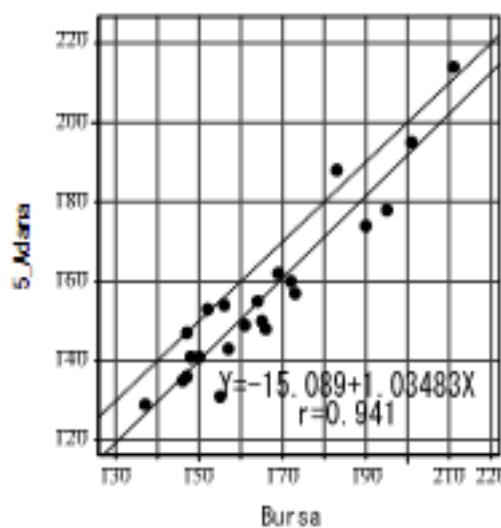
AST



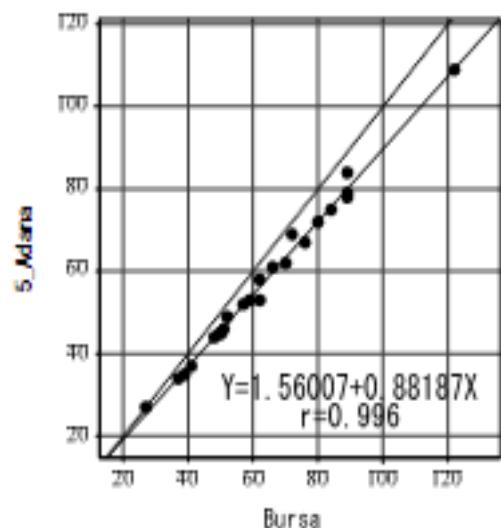
ALT



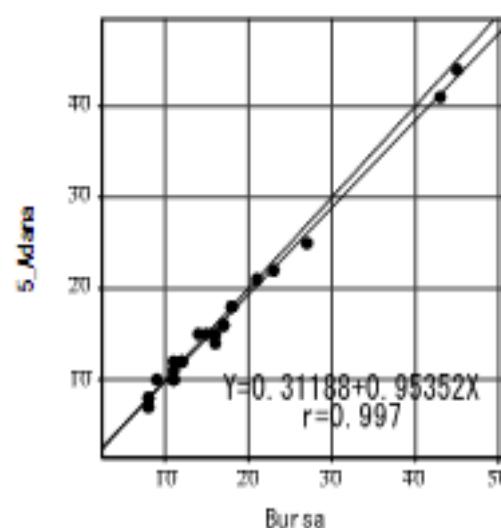
LDH



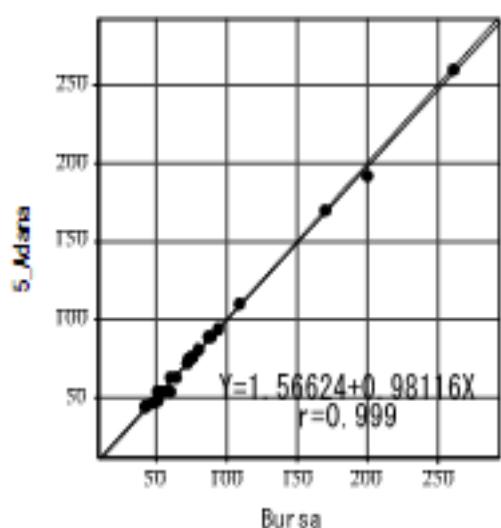
ALP



GGT



CK



Analit	01CC	02CC	03CC	04CC	05CC	06CC	07CC	08CC	09CC	10CC	11CC	12CC	13CC	14CC	15CC	16CC	17CC	18CC	19CC	20CC	21CC	22CC	23CC	24CC	25CC	26CC	28CC
TP	0,93	1,21	0,86	0,94	0,82	1,16	1,02	0,87	0,93	1,22	1,45	1,31	1,06	0,86	1,14	0,93	0,96	1,05	0,95	1,00	0,98	1,30	1,24	0,95	0,99	1,29	1,39
Alb	1,03	1,29	0,89	1,01	0,87	1,31	0,99	1,12	0,94	1,43	1,06	1,54	1,06	0,97	1,22	1,14	0,96	1,02	0,99	0,99	0,76	1,60	1,18	0,95	0,95	1,68	1,58
URE	1,00	0,96	0,90	1,00	0,00	0,99	0,99	0,97	1,08	0,98	0,94	1,05	0,95	0,97	0,94	1,01	1,18	0,86	0,95	0,03	1,01	0,38	0,82	0,50	1,00	1,00	0,96
UA	0,97	0,99	0,97	1,03	0,98	1,02	1,00	1,02	1,00	1,04	1,13	0,98	1,04	1,00	1,06	0,99	1,02	1,05	1,02	1,00	1,11	0,90	0,94	0,97	1,03	0,99	1,13
CRE	1,49	1,25	0,96	1,17	0,96	1,21	1,26	1,27	1,08	0,94	0,90	2,09	1,28	1,19	1,15	0,86	1,13	1,09	1,51	1,02	1,20	1,10	1,42	1,47	1,28	1,32	1,12
DBil	1,06	0,41	0,68	1,13	0,95	0,81	0,59	0,82	0,96	1,00	1,14	0,55	0,84	0,89	0,47	0,68	1,04	1,48	0,58	1,09	0,78	0,64	0,64	0,67	0,63	0,81	0,70
TBil	0,91	0,95	1,06	1,32	0,89	0,97	1,03	0,92	0,99	1,25	0,92	1,00	0,91	0,98	0,99	1,03	0,93	0,97	0,99	1,11	1,17	1,07	0,81	0,96	1,08	0,99	0,91
Glu	0,83	1,04	0,82	0,99	1,06	1,03	0,95	0,94	1,04	0,96	1,34	1,21	1,28	0,97	0,97	0,95	0,99	0,97	0,95	0,91	1,05	1,11	1,01	1,01	0,98	1,00	1,17
Chol	1,04	1,06	0,99	1,01	1,01	1,05	1,04	1,02	1,02	0,98	1,16	0,98	1,00	0,96	0,99	1,03	1,08	0,87	1,01	1,02	0,93	0,93	0,88	0,97	0,98	1,06	0,89
TG	0,94	1,10	0,97	0,99	1,00	0,97	1,04	1,00	0,98	1,00	1,08	1,05	0,89	0,96	1,06	1,07	0,98	1,13	0,93	0,93	1,06	0,99	0,88	0,94	1,01	1,00	0,94
HDL-C	1,47	1,62	1,06	1,08	1,04	1,45	1,37	1,44	1,12	1,20	0,88	1,02	1,42	0,98	0,92	0,98	1,07	0,72	1,19	1,03	1,20	1,33	1,50	1,23	0,94	1,33	1,45
LDL-C	1,11	1,12	0,98	1,25	1,13	1,10	1,16	1,14	1,07	0,97	1,25	1,28	1,20	1,22	1,03	1,19	1,11	0,84	1,14	1,06	0,91	1,00	1,03	1,18	1,06	1,00	1,06
Na	1,39	1,18	1,20	0,95	1,08	0,97	1,56	1,21	0,85	1,36	1,44	1,09	1,68	0,59	1,07	1,31	0,83	1,90	1,24	4,01	1,01	-3,21	1,27	1,46	0,74	-2,95	-2,56
K	1,14	1,17	1,11	1,13	1,18	1,16	0,84	1,22	1,10	0,92	2,23	1,11	0,96	0,98	1,88	0,93	0,93	0,67	0,99	0,77	0,92	0,92	0,89	0,68	0,98	1,08	0,96
Cl	0,88	1,15	0,89	1,34	1,32	0,91	1,42	1,81	0,89	0,95	1,30	1,45	1,28	0,77	1,14	1,24	0,85	-0,93	1,14	2,47	0,58	3,69	0,90	1,03	0,66	2,31	1,83
Ca	0,95	1,17	0,74	1,12	1,09	1,78	0,93	1,03	1,00	1,10	1,55	0,99	1,16	0,85	0,98	1,14	0,97	1,26	0,90	1,24	1,50	1,59	1,07	1,62	1,04	1,57	1,33
P	1,15	1,11	1,06	0,99	0,95	1,15	1,00	1,07	0,99	1,04	1,16	0,87	0,90	0,93	1,15	1,08	0,93	1,07	1,04	1,26	1,14	1,01	0,90	1,19	1,06	1,00	1,30
Mg	0,67	0,68	0,85	1,03	0,78	0,63	0,55	0,60	0,85	0,78	1,11	0,48	1,34	0,89	0,63	0,72	2,06	1,13	0,65	0,87	0,72	0,68	1,38	1,00	1,42	0,94	0,84
Fe	1,07	1,03	0,96	1,00	1,01	1,05	1,05	1,09	1,04	1,03	1,08	1,06	1,00	1,07	1,05	0,95	1,00	1,02	1,04	1,05	1,13	0,00	1,01	1,04	1,10	1,00	1,00
Amylase	1,10	0,97	0,97	1,06	1,07	1,03	1,11	1,14	0,96	1,00	1,01	1,15	1,04	1,18	1,08	1,08	1,03	1,09	1,03	1,04	1,06	1,06	1,08	1,00	0,78	1,12	1,00
AST	0,81	1,08	0,93	1,09	1,03	1,00	1,04	0,94	1,03	0,98	1,10	0,95	1,01	1,01	1,06	1,07	1,03	0,90	0,99	1,09	1,18	0,96	1,03	1,05	1,08	1,06	0,97
ALT	0,96	1,14	1,03	2,07	1,09	1,03	1,07	1,08	1,12	1,13	1,07	1,09	1,06	0,94	1,03	1,24	1,15	0,89	0,93	1,07	1,20	1,05	1,00	0,94	1,27	1,19	1,02
ALP	0,92	0,72	0,97	1,01	0,89	1,07	0,99	1,06	0,95	0,95	1,18	0,89	1,03	0,94	0,96	1,39	0,98	1,00	1,00	0,92	1,00	0,86	0,97	1,21	0,99	1,00	1,03
LDH	0,85	0,86	1,00	1,00	1,10	0,97	1,10	1,05	1,01	1,14	1,45	0,97	2,11	1,23	1,21	1,83	0,93	2,02	0,79	1,03	1,06	1,00	1,62	2,00	1,66	1,97	1,25
GGT	1,01	0,73	0,98	1,11	0,96	1,05	1,00	1,05	0,97	1,17	1,05	1,02	0,95	0,90	1,02	1,03	1,09	1,01	0,99	0,99	1,07	0,98	0,98	0,97	0,86	1,00	0,93
CK	1,06	1,00	0,96	1,11	0,99	1,02	1,09	1,16	1,02	0,88	1,22	1,14	1,03	1,03	1,09	1,02	0,80	1,04	0,99	0,95	1,38	1,16	1,02	0,99	1,08	0,98	1,01

Sonuç

- Türkiye'de ilk kez çok merkezli çalışma ile biyokimyasal parametrelerin referans aralıkları
- Bölgesel değerlendirme
- Genel referans aralıkları

