



T.C
YOZGAT BOZOK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK ARAŞTIRMA VE UYGULAMA MERKEZİ

BİYOKİMYA LABORATUVARI TEST REHBERİ

Bölüm	BİYOKİMYA LABORATUVARI		
Doküman Kod	BL.RH.01	Revizyon Tarihi	04.12.2023
Yayın Tarihi	05.02.2014	Revizyon No	02

İlgili Standartlar	BL01 Biyokimya hizmetlerinin laboratuvar dışı süreçlerde etkin ve güvenilir şekilde yönetilmesi amacıyla, ilgili sağlık çalışanları bilgilendirilmelidir.
--------------------	--

GÜNCELLEMELERİN TAKİBİ

Revizyon No	Revizyon Tarihi	Açıklamalar
02	14.10.2022	Görev Değişimi
03	04.12.2023	Doküman İçerik Değişikliği

HAZIRLAYANLAR	KONTROL EDEN	ONAYLAYAN
Dr.Öğr.Ü. Ayşen CANIKLIOĞLU Biyokimya Laboratuvarı Kalite Sorumlusu Ahmet BAĞCI Biyokimya Laboratuvarı Kalite Sorumlu Yrd.	Asiye GÖNÜL Kalite Yönetim Sorumlusu	Doç.Dr.Levent ALBAYRAK Başhekim

İÇİNDEKİLER


1. GİRİŞ
2. BİYOKİMYA LABORATUVARINDA ÇALIŞILAN TESTLER VE ÖZELLİKLERİ
 - 2.1 BİYOKİMYA TESTLERİ
 - 2.2. HORMON TESTLERİ
 - 2.3.KOAGÜLASYON TESTLERİ
 - 2.4. TAM İDRAR TAHLİLİ
 - 2.5.HEMOGLOBİN A1C TESTİ
 - 2.6. HEMOGRAM VE SEDİMENTASYON TESTİ
 - 2.7.GAİTADA GİZLİ KAN TESTİ
 - 2.8.SPERMİYOGRAM TESTİ
 - 2.9.PERİFERİK YAYMA TESTİ
 - 2.10. KAN GAZI TESTİ
- 3.ÖN HAZIRLIK İŞLEMİ GEREKTİREN TESTLER VE BU TESTLERE İLİŞKİN KURALLAR
4. NUMUNE ALIMI VE İLGİLİ KURALLAR
5. TEST ÇALIŞMA SÜREÇLERİ VE YÖNTEMLERİ
6. BİYOKİMYA LABORATUVARININ İŞLEYİŞİ
 - 6.1 TEST İSTEMİ
 - 6.2 ÖRNEKLERİN ALINMASI VE LABORATUVARA TRANSFERİ
 - 6.3 ÖRNEKLERİN LABORATUVARA KABULÜ VE AYRIŞTIRILMASI
 - 6.4. ÖRNEKLERİN KABUL VE RET KRİTERLERİ
 - 6.4.1 BİYOKİMYA LABORATUVARI ÖRNEK KABUL KRİTERLERİ
 - 6.4.2 BİYOKİMYA LABORAUVARI ÖRNEK RET KRİTERLERİ
 - 6.5 ÖRNEKLERİN ANALİZİ
 - 6.6 SONUÇLARIN RAPORLANMASI VE YORUMLANMASI İLE İLGİLİ BİLGİLER
 - 6.7 KALİTE GÜVENLİĞİ
7. ANALİZ SONUCUNU ETKİLİYEN FAKTÖRLER
8. AKILCI LABORATUVAR UYGULAMALARI
 - 8.1 AKILCI TEST İSTEM PROSEDÜRÜ
 - 8.2 KONSÜLTASYON İSTEME PROSEDÜRÜ
 - 8.3 REFLEKS REFLEKTİF TEST UGULAMALARI
8. LABORATUVARIMIZDA KULLANILAN ANALİZÖRLER
9. PANİK DEĞERLER
10. TESTLERİN REFERANS ARALIKLARI

ÖNSÖZ

Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Biyokimya laboratuvarı olarak, ileri teknolojilerin kullanıldığı cihaz ve yöntemleri kullanarak çok geniş bir test yelpazesi ile hastalarımıza ve doktorlarımıza hizmet vermeye devam etmekteyiz. Mevcut test rehberi Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Biyokimya laboratuvarında çalışılan testler hakkında bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır. Hazırlanan bu rehber ile testlerin istenmesinden, sonuçların ulaşmasına kadar geçen tüm aşamalarda sağlık personeline yardımcı olmayı amaçladık. Test isimleri çalışıldığı laboratuvar bölümlerine göre alfabetik sırayla düzenlenmiştir. Rehberde her testin adı ile birlikte, çalışılan örnek türü, örneğin alındığı tüp, çalışılan metot, referans değerler, çalışma günleri ve rapor tarihleri sunulmuştur. Test bilgileri sürekli olarak güncellendiğinden rehberde yer alan bilgilerde yıl içinde değişiklik olabileceği dikkate alınmalıdır. Laboratuvarımız, bütün personeli ile birlikte kaliteyi artırmayı hedef edinmiştir. Sonuç güvenilirliği ve kaliteli hizmet verebilmemiz için test istemlerini yaparken hastayla ilgili bilgilerin, ön tanının ve gerekli diğer bilgilerin eksiksiz doldurulması çok önemlidir. Daha geniş bilgi almak istediğinizde her türlü haberleşme yoluyla laboratuvarımız uzmanlarına ulaşabilirsiniz. Bu rehberin tüm hastalarımıza ve sağlık personelimize faydalı olması dileğimizle...

1.GİRİŞ

Hastanemizde Biyokimya Laboratuvarı tüm biyolojik numunelerde klinik biyokimya testlerinin yapılmasını ve raporlandırılmasını sağlayan ve bölgemizdeki en kapsamlı test paneline sahip laboratuvarlardan birisidir. Hastanemizde de Hastane Otomasyon Sistemi (HBYS) kullanılmaktadır. Laboratuvar işleyişinin diğer birimler tarafından yeterince bilinmemesi ve klinisyen-laboratuvar arası iletişimin iyi sağlanamaması laboratuvarla ilgili sorunların büyük kısmını oluşturmaktadır. Test sonuçlarının tamamının çıkmaması, kaybolması, test öncesi uyulması gereken kurallara uyulmaması, yanlış veya yetersiz numune alınması, yanlış test gününde numune verilmesi, eksik test girişi yapılması gibi pek çok sorunla karşılaşmaktadır. Hem bu tür sorunları azaltabilmek hem de laboratuvar işleyişini klinisyenler ve diğer hastane çalışanlarıyla paylaşabilmek amacıyla bu rehber hazırlanmıştır. Rehberde Bozok Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Biyokimya Laboratuvarı'nın işleyişi, test profili, tetkik girişinden sonuçların gönderilmesine kadar olan süreç, laboratuvarın analitik kalite çalışmaları, testlerin çalışılma yöntemleri, çalışılma zamanları, teste göre numune türü ve numune kabı seçimi, numunelerin kabul ve red kriterleri, sonuçların çıkma zamanları, normal değerleri, varsa panik değerleri gibi bilgilere yer verilmeye çalışıldı.

	BİYOKİMYA LABORATUVARI TEST REHBERİ	YAYIN TARİHİ	05.02.2014
		REVİZYON NO	02
		REVİZYON TARİHİ	04.12.2023
		SAYFA NO	27
DOKÜMAN KODU: BL.RH.01			

1. BİYOKİMYA LABORATUVARINDA ÇALIŞILAN TESTLER ÖZELLİKLERİ

Tablolarda; testin adı, çalışılma zamanı, örnek türü, sonuç verilme zamanı, acil testler içinde bulunup bulunmadığı konularında bilgi verilmektedir.

2.1. Biyokimya testleri ve özellikleri

NO	TESTİN ADI	ÇALIŞILMA ZAMANI	ÖRNEK TÜRÜ	SONUÇ VERİLME	ACİL
1	Glukoz	24 Saat	Serum, İdrar, BOS	Aynı Gün	*
2	Üre	24 Saat	Serum, İdrar	Aynı Gün	*
3	Kreatinin	24 Saat	Serum, İdrar	Aynı Gün	*
4	Sodyum	24 Saat	Serum, İdrar, BOS	Aynı Gün	*
5	Potasyum	24 Saat	Serum, İdrar, BOS	Aynı Gün	*
6	Klor	24 Saat	Serum, İdrar, BOS	Aynı Gün	*
7	Kalsiyum	24 Saat	Serum, İdrar	Aynı Gün	*
8	Fosfor	24 Saat	Serum, İdrar	Aynı Gün	*
9	Magnezyum	24 Saat	Serum, İdrar	Aynı Gün	*
10	Total Protein	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
11	Albümin	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
12	Total Kolesterol	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
13	Trigliserid	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
14	HDL- Kolesterol	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
15	LDL-Kolesterol	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
16	Total Bilirubin	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
17	Direkt Bilirubin	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
18	ALP	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
19	AST	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
20	ALT	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
21	GGT	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
22	LDH	24 Saat	Serum, BOS	Aynı Gün	*
23	Amilaz	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
24	Lipaz	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
25	Mikroalbumin	24 Saat	İdrar, BOS	Aynı Gün	*
26	Demir	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*

27	Demir Bağlama Kapasitesi (UIBC)	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
28	Ürik Asit	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
29	Amonyak	24 Saat (İstem yapılacağı zaman laboratuvara bilgi veriniz)	EDTA'lı Plazma	Aynı Gün	*
30	Karbamazepin	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
31	Valproik Asit	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
32	Etanol	24 Saat	Serum	Mesai saatlerinde içinde aynı gün, değilse bir sonraki mesai saati içinde.	*
33	CK Total	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
34	ASO	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
35	CRP	24 Saat	Serum	Aynı Gün	*
36	RF	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
37	IG A	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
38	D-Dimer	24 Saat	Sitratlı Plazma	Aynı Gün	*
39	Mikroprotein	24 Saat	İdrar, BOS	Aynı Gün	*

2.2. Hormon testleri

NO	TESTİN ADI	ÇALIŞILMA ZAMANI	ÖRNEK TÜRÜ	SONUÇ VERİLME	ACİL
1	Free T3	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
2	Free T4	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
3	TSH	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
4	Anti-TG	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
5	Anti-TPO	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
6	CEA	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
7	AFP	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
8	CA-125	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
9	CA-19.9	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
10	CA-15.3	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
11	Total PSA	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
12	Free PSA	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
13	Vitamin B12	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
14	Folik asit	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
15	Ferritin	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
16	FSH	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
17	LH	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
18	Prolaktin	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
19	Progesteron	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
20	E2 (Estradiol)	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	

21	Total Testosteron	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
22	Beta HCG	24 saat	Serum	Aynı Gün	*
23	Troponin T	24 saat	Serum	Aynı Gün	*
24	Troponin I	24 saat	Serum	Aynı Gün	*
25	CK-MB Kütle	24 saat	Serum	Aynı Gün	*
26	Pro-BNP	24 saat	Serum	Aynı Gün	*
27	DHEA-SO ₄	Mesai saatlerinde	Serum	Cuma	
28	Kortizol	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
29	İnsulin	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
30	Parathormon	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
31	Total IGE	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
32	C-Peptit	Perşembe	Serum	Aynı Gün	
33	1,25-Dihidroksi Vitamin D	Mesai saatlerinde	Serum	Aynı Gün	
34	Anti Müllerien Hormon (AMH)	Perşembe	Lityum heparinli plazma	Aynı Gün	
35	İkili tarama testi	Perşembe	Serum	Aynı Gün	
35	Üçlü tarama testi	AFP, β -HCG Mesai saatlerinde içinde E3 (Östriol)- Perşembe günleri dışı gönderiliyor	Serum	8-10 gün sonra	

2.3. Koagülasyon testleri

NO	TESTİN ADI	ÇALIŞILMA ZAMANI	ÖRNEK TÜRÜ	SONUÇ VERİLME	ACİL
1	PT, INR	24 saat	Sitratlı Plazma	Aynı Gün	*
2	APTT	24 saat	Sitratlı Plazma	Aynı Gün	*
3	FİBRİNOJEN	24 saat	Sitratlı Plazma	Aynı Gün	*

2.4. Tam idrar tahlili

NO	TESTİN ADI	ÇALIŞILMA ZAMANI	ÖRNEK TÜRÜ	SONUÇ VERİLME	ACİL
1	TİT	24 saat	Spot idrar	Aynı Gün	*

2.5. Hemogloblin A1c testi

NO	TESTİN ADI	ÇALIŞILMA ZAMANI	ÖRNEK TÜRÜ	SONUÇ VERİLME	ACİL
1	HbA1c	Mesai saatlerinde	EDTA'lı Tam kan	Aynı Gün	

2.6. Hemogram ve sedimantasyon testi

NO	TESTİN ADI	ÇALIŞILMA ZAMANI	ÖRNEK TÜRÜ	SONUÇ VERİLME	ACİL
----	------------	------------------	------------	---------------	------

1	Hemogram	24 saat	EDTA'lı Tam kan	Aynı Gün	*
2	Sedimentasyon	24 saat	Sitrat'lı Tam kan	Aynı Gün	

2.7.Gaitada gizli kan testi

NO	TESTİN ADI	ÇALIŞILMA ZAMANI	ÖRNEK TÜRÜ	SONUÇ VERİLME	ACİL
1	G.G.K	24 saat	GAİTA	Aynı Gün	

2.8.Spermiyogram testi

NO	TESTİN ADI	ÇALIŞILMA ZAMANI	ÖRNEK TÜRÜ	SONUÇ VERİLME	ACİL
1	Spermiyogram ve sperm yıkama	Mesai saatlerinde	Sperm	Aynı Gün	

2.9.Periferik yayma testi

NO	TESTİN ADI	ÇALIŞILMA ZAMANI	ÖRNEK TÜRÜ	SONUÇ VERİLME	ACİL
1	PERİFERİK YAYMA	Mesai saatlerinde	Tam kan	Aynı Gün	

2.10. Kan gazı testi

NO	TESTİN ADI	ÇALIŞILMA ZAMANI	ÖRNEK TÜRÜ	SONUÇ VERİLME	ACİL
1	Kan gazı	24 saat	Heparinli enjektör	Aynı gün	*

3. ÖN HAZIRLIK GEREKTİREN TESTLER VE BU TESTLE İLGİLİ KURALLAR

24 Saatlik İdrar Örneklerinin Toplanması

24 saatlik idrarda çalışılacak testler için idrar toplama prosedürü şu şekilde olmalıdır. İdrar toplama işlemi için temiz ve koyu renkli bir kap kullanılmalıdır. İdrar toplama süresi boyunca idrar biriktirme kabı güneş ışıklarından uzak ve idrar dondurulmadan mümkün olan en serin ortamda saklanmalıdır. İdrar biriktirme işleminin yapılacağı günün sabahı uyandıktan sonraki ilk idrar kaba biriktirilmeyip dışarı yapılmalı, bundan sonraki süreçte ertesi gün uyandıktan sonraki ilk idrar dahil bütün idrarlar biriktirme kabı içinde toplanmalıdır. Toplama işlemi bittikten sonra vakit kaybetmeden örnek laboratuvara teslim edilmelidir.

İdrar Örneği

İdrar analizinde bazı preanalitik nedenli hata kaynakları

- Uygun koşullarda ve sürede bekletilmemiş olan numuneler
- Kontamine örnek kapları
- Homojenize edilmemiş örnekler
- Toplama kaplarının niteliklerinin uygunsuzluğu
- Pubik ve perineal bölgenin yeterli temizliğinin sağlanmadığı koşullarda alınan numuneler.

Gaitada Gizli Kan (GGK)

Zorunlu durumlar dışında testten bir hafta öncesinden itibaren aspirin veya diğer anti romatizmal ilaçlar, ağrı kesiciler, ateş düşürücüler alınmamalıdır. Testten iki gün öncesinden itibaren, demir veya demir içeren ilaçlar ve C vitamini içeren ilaçlar kullanılmamalıdır. Hastada ishal, hemoroid, adet kanaması olması durumunda test uygulanmaz.

Oral Glukoz Tolerans Testi (OGTT):

1.Hastalar, teste başlamadan 3 gün öncesinden en az 150 g/gün karbohidrat içeren normal bir diyetle beslenmelidirler.

2.Dünya Sağlık Örgütü'nün tavsiyelerine göre, OGTT genellikle sabah yapılmalıdır.

3.Glukoz Toleransı, günlük değişkenlik gösterebilir ve öğleden sonra önemli derecede azalabilir.

4. OGTT, en az 10 saatlik bir açlıktan sonra yapılmalıdır.

5. Test süresince hasta oturur durumda bulunmalıdır.

6. Hasta test günü ilaç kullanmamalıdır.

7. Test süresince hasta sigara içmemelidir.

8. Test süresince hasta sadece su içebilir.

9. Hastalara oral verilecek glukoz miktarı:

Yetişkinlerde: 75 gr glukoz (maksimum insülin salınımının elde edildiği glukoz dozu).

Çocuklarda: Kilo başına 1,75 gr glukoz (maksimum 75 g).

75 gr glukoz, 200-250 ml su içinde eritilerek çözelti hazırlanır. Hazırlanan glukoz çözeltisi 5 dakika içinde hastaya içirilir. Glukoz ölçümü için belirli aralıklarla kan alınır.

Glukoz yüklemesinden önce açlık kan glukoz düzeyine bakılır. Açlık kan glukoz düzeyi **126 mg/dl'nin üzerindeyse yükleme yapılmaz**. Glukoz yüklemesi yapıldıktan 1 ve 2 saat sonra hastanın kanı alınır.

4. NUMUNE ALIMI ve İLGİLİ KURALLAR

Venöz Kan Alımında Genel Kurallar:

Acil durumlarda günün her saatinde kan alınıp biyokimyasal testler bakılabilir. Ancak kural olarak tüm biyokimyasal testler bir gecelik (tercihen 12 saat, en az 8 saat) açlıktan sonra alınmalıdır. Pek çok testin tokluk kanından çalışılması ile farklı sonuçlar elde edilmektedir.

Yiyecek alımı sonucu oluşan lipemi de yanlış değerlere yol açar. Bazı serum bileşenleri diüurnal varyasyona bağlı olarak günün değişik saatlerinde aynı kişide dahi farklı çıkabilir. Bu farklılık uyku/uyanıklık, ışık/karanlık, stres, gıda alımı, aktivite ve postür gibi faktörlerin etkisiyle olur. Serum demir, ACTH, kortizol konsantrasyonları buna birkaç örnektir. Kan alımı esnasında hasta yatar veya oturur pozisyonda olmalıdır. Özellikle prognoz izlenmesi için istenen testlerle ilgili kan numuneleri hastadan her zaman aynı pozisyonda alınmalıdır.

İlaç tedavisinin sürdüğü durumlarda numunenin alınması sabah ilaç alımından önce yapılmalıdır.

Hemolizden kaçınmak için mümkün olduğu kadar geniş iğne ucu seçilmelidir. Turnike kolda 30 saniyeden fazla kalmamalıdır. İğne damara girdikten sonra turnike çözülmelidir. Enjektör ile kan alınıyorsa kanın tüpe basınçla boşaltılmasından kaçınılmalıdır. Vakumlu tüp, hacmi kadar kanı kendisi vakumlayacaktır.

Kan alımı şu sıra ile yapılmalıdır:

- a) Mikrobiyolojik kan kültürü tüpleri
- b) Eser element tüpleri (katkı maddesi içermeyen)
- c) Sitratlı koagülasyon/sedimentasyon tüpleri
- d) Serum için antikoagülan içermeyen tüpler (pıhtı aktivatörü, jelli veya jelsiz)
- e) Antikoagülan heparinli tüpler
- f) Antikoagülan EDTA'lı tüpler

DİKKAT: Antikoagülan içeren vakumlu tüplere kan alımı sırasında kanın işaretli çizgiye kadar dolmasına özellikle dikkat edilmelidir. Kan alındıktan sonra tüp yavaşça 4-5 kez alt üst edilerek özenle karıştırılmalıdır. Kesinlikle çalkalama yapılmamalıdır!

Enjektörle kan alınmışsa mutlaka iğne ucu çıkarılarak vakumlu tüplere önce antikoagülanlı, sonra antikoagülanlı tüplere iğne ucunu deşirmeden yavaşça boşaltılmalıdır.

5. TEST ÇALIŞMA SÜREÇLERİ VE YÖNTEMLERİ

Biyokimya, Hormon

1. Barkodları yapıştırılır, Kan numunesi 8 mL'lik vacutainer jelli tüplere alınır.

2. Clot activatörle yeterince etkileşmesi için tüpler nazikçe birkaç kez alt üst edilir.
3. Tüpler dik olarak uygun sporlara yerleştirilir.
4. En geç 30 dk. içinde laboratuvara gönderilir.
5. Santrifüj edilip cihaza verilir. Cihaz teste göre fotometrik, türbidimetrik, nefelometrik ve kemilüminesans yöntemlerle okuma yapar sonucu LBYS'ye gönderir.

NOT: Amonyak testi istemi yapılacağı zaman laboratuvarla iletişime geçilmesi ve örneğin soğuk zincire uygun bir şekilde transfer edilmesi gerekmektedir. Örnekler bekletilmeden çalışılmaktadır.

HbA1C testi;

1. Barkotları yapıştırılır. Kan numuneleri 2 mL'lik EDTA'lı mor kapaklı tüplere alınır.
2. Tüpler nazikçe 4-5 kez alt –üst edilir.
3. Tüpler dik olarak uygun sporlara yerleştirilir.
4. En geç 30 dk. içinde laboratuvara gönderilir.
5. Cihaza verilir. İmmunotürbidimetrik yöntemle okuma yapar.

Hemogram (CBC);

1. Barkotları yapıştırılır. Kan numuneleri 2 mL. lik EDTA'lı mor kapaklı tüplere alınır.
2. Tüpler nazikçe minimum 4-5 kez alt –üst edilir.
3. Tüpler dik olarak uygun sporlara yerleştirilir.
4. En geç 30 dk. içinde laboratuvara gönderilir.
5. Cihaza verilir. Hemogram cihazı teste göre elektrik impedans, floransans akım sitometri ve SLS fotometrik yöntemle okuma yapar.

NOT: Sitratlı tüpte (psödotrombositopeni şüphesi varsa) hemogram (CBC) analizi çalışılması isteniyor ise ilgili birim tarafından laboratuvara mutlaka bilgi verilmesi gerekmektedir.

Sedimentasyon;

1. Barkotları yapıştırılır. Kan numuneleri, siyah kapaklı sodyum sitrat içeren tüplere iki çizgi arasında olacak şekilde alınır.
2. Tüpler nazikçe minimum 4-5 kez alt –üst edilir.
3. Tüpler dik olarak uygun sporlara yerleştirilir.
4. En geç 30 dk. içinde laboratuvara gönderilir.

5.Cihaza verilir. Cihaz Westergren yöntemi ile okuma yapar.

Koagülasyon testleri ;

1. Barkotları yapıştırılır. Kan numunesi 2 mL. sitratlı mavi kapaklı tüplere alınır.
2. Nazikçe 4-5 kez alt-üst edilir.
3. Tüpler dik olarak uygun sporlara yerleştirilir.
4. En geç 30 dk içinde laboratuvara ulaştırılır.
- 5.Santrifüj edilip cihaza verilir. Cihaz türbidimetri yöntemiyle okuma yapar.

Kan gazı testleri ;

1. Barkodu yapıştırılır. Arteriyel veya venöz kan numunesi heparinli kan gazı enjektörlerine alınır. Arteriyel veya venöz kan numunesi doktor tarafından belirtilir. kapak sıkıca kapatılarak hava ile teması önlenir.
2. Mümkün olan en kısa süre içinde acilen laboratuvara ulaştırılır (numunenin en geç yarım saat içinde çalışılması gerekmektedir), değilse buz aküsünün üzerinde bekletilir.
- 3.Cihazda çalışılır. Elektronik kart üzerine yerleştirilmiş sensor/ biyosensör teknolojik yöntemiyle okuma yapar.

İdrar numunesi ;

1. Barkotları yapıştırılır. Azami 10 mL. idrar örneği idrar numune kabına koyulur.
2. Kaplar dik olarak uygun kutulara yerleştirilir.
3. En geç 30 dk. içinde laboratuvara gönderilir.
- 4.Örnekler idrar tüplerine konularak cihaza verilir. Cihaz strip ve mikroskopi kısmında okuma yapar.

Gaitada gizli kan numunesi;

1. Gaita en az nohut tanesi büyüklüğünde gaita numune kabına alınır.
2. Kaset test yöntemiyle çalışılarak sonuç verilir.

Spermiyogram testi

1. Barkotları yapıştırılır. Sperm örneği idrar numune kabına koyulur.
2. 30 dk etüvde bekletilir.
3. Sıvıdan alınıp mikroskopta sayımı yapılır ve sonuç yazılır.

Sperm yıkama testi

1. Barkotları yapıştırılır. Sperm örneği idrar numune kabına koyulur.
2. 5 ml enjektöre yıkama solüsyonu alınıp gelen spermle beraber 30 dk etüvde bekletilir.
3. Etüvde bekletilen numuneden tüpe aktarılır ve üzerine yıkama solüsyonu konulur. 10 dk santrifüj edilir.
4. Tüpün üzeri alınıp üzerine yıkama solüsyonu eklenir. 10 dk santrifüj edilir.
5. Tüpün üzeri alınıp yıkama solüsyonu eklenip 45 derece açıyla 45 dk etüvde bekletilir.
6. Üstteki sıvı enjektörle çekilip hastaya verilir.

Periferik yayma

1. Barkotları yapıştırılır. Kan numuneleri 2 mL'lik EDTA'lı mor kapaklı tüplere alınır.
2. Tüpler nazikçe 4-5 kez alt –üst edilir.
3. Tüpler dik olarak uygun sporlara yerleştirilir.
4. En geç 30 dk. içinde laboratuvara gönderilir.
5. Lam üzerine bir miktar alınıp yayılır ve kuruması beklenir.
6. Wright boyasında 3 dk bekletilir. Distile su damlatılıp 5 dk bekletilir.
7. Distile suyla yıkanıp kuruması sağlanır. Daha sonra uzmanlar tarafından değerlendirilir.

6.BİYOKİMYA LABORATUVARININ İŞLEYİŞİ

6.1 TEST İSTEMİ

Testlerin çalışılabilmesi için, servis ve polikliniklerden hekimin, Biyokimya Laboratuvarı bölümünden istenilen testleri seçmeleri gerekmektedir. Test girişleri istem yapan ilgili poliklinik, servis ve acil servis tarafından, HBYS'den hasta sayfasında yer alan ilgili menüden seçilerek yapılır. Polikliniklerde test seçimi tamamlandıktan sonra; hasta örnekleri doğru zamanlamayla, ön hazırlık gerektiren testlerin açıklaması yapılarak, doğru örnek kabına, örnek alma kurallarına uyularak, örnek alma eğitimi almış çalışan tarafından, kabul kriterlerine uyularak alınmalıdır. Acil birimde ve servislerde test girişleri ilgili bölümce yapılır.

Dikkat: Testlerin tam ve zamanında çıkması için tetkik girişleri eksiksiz olmalıdır.

6.2. ÖRNEKLERİN ALINMASI VE LABORATUVARA TRANSFERİ

Polikliniklerden yapılan test istemlerinin LİS'e kaydı yapıldıktan sonra hastalar, hasta kabul birimine yönlendirilir. Hasta kabul birimde, hastaların TC kimlik numaralarına bakılarak sistemde kayıtlı olan testlere göre uygun örnek kabı seçimi yapılır, seçilen kaplara barkodlar yapıştırılır ve kan alma birimine yönlendirilir. İdrar ve gaita testleri için hastalara barkod etiketi yapıştırılmış idrar ve gaita kabı verilip tuvalete yönlendirilir, daha sonra hastalar örneklerini kan alma birimine getirirler. 24 saatlik idrar örnekleri hastalar tarafından toplama işlemi tamamlandıktan sonra laboratuvara teslim edilir. Çocuklardan idrar ve gaita örneği için örnek kapları aileye verilip nasıl

örnek toplayacakları, örnekler laboratuvara ulaşana kadar saklanması için gerekli olan koşullar ve süreler hakkında bilgi verilir ve topladıkları örnekleri ilgili laboratuvar birimine getirmeleri söylenir. Hastalara sonuçların ne zaman çıkacağı ve sonuçlarını nereden alabileceği bilgileri verildikten sonra kan alma işlemi tamamlanır. Kan alma birimindeki numuneler taşıyıcı personel tarafından ilgili laboratuvar birimlerine getirilir.

Servisler ve Acil Servis'te hastaların örnekleri ilgili birimlerinde alınır. Test istekleri HBYS'e girildikten sonra örnek kap ve tüplerine barkodlar yapıştırılır. **Damar yolu açık hastalarda kan alma için damar yolu akışı kapatılıp en az 5 dakika beklendikten sonra hastanın diğer kolu kullanılmalıdır. Hastanın bütün test sonuçlarının hatalı çıkmasına neden olur.** Örnekler alındıktan sonra pnömotik sistem ve taşıyıcı personel tarafından ilgili laboratuvar birimlerine gönderilir. **Tıkanmaması için heparinize edilen kateterlerden testler için kan örneği alınmamalıdır. Koagülasyon testlerinde hatalı sonuçlara neden olur.**

Hem kan alma biriminde hem de acil ve servislerde biyolojik numune alma ve numunelerin transferi işlemleri; numune alma ve transferi talimatı, numune kabul ve red kriterleri talimatı doğrultusunda gerçekleştirilmelidir.

6.3. ÖRNEKLERİN LABORATUVARA KABULÜ VE AYRIŞTIRILMASI

Kan örnekleri laboratuvara gelince, numune kabul birimi personeli tarafından LİS girişi kontrol edilir. Rehberde yer alan Biyokimya Laboratuvarı **kabul ve ret kriterlerine** göre numune kabul işlemi gerçekleştirilir. Kabulü uygun olmayan numuneler ise red edilir.

Kabul edilen örnekler, serum veya plazmada çalışılacak olan testler için santrifüj edilir. Santrifüj süresi ve hızı testlere göre değişiklik gösterebilir. Santrifüj sonrası hemolizli, aşırı lipemik ve ikterik olan örnekler çalışılmaz. Örnekler red edilir, LİS ortamında hasta sonuç sayfasında numune red sebebi belirtilir.

6.4. ÖRNEKLERİN KABUL VE RET KRİTERLERİ

6.4.1. Biyokimya Laboratuvarı Örnek Kabul Kriterleri:

- Analize uygun tüp veya kaplara alınmış olan örnekler kabul edilir.
- Yapılacak analize uygun olarak hazırlanmış hastalardan alınan örnekler kabul edilir (açlık kan şekeri veya açlık gerektiren testler için örnek alınacak hastanın aç olması gibi).
- İstenilen testlere uygun vakumlu tüplere (kan gazları hariç enjektörle alınmayacak) ve örnek kaplarına alınmış olan örnekler kabul edilir.
- Yeterli miktarda alınmış olan örnekler (tüpün yarısından fazlası dolu olacaktır) kabul edilir.
- **Antikoagülanlı örnek tüpleri için belirtilen seviyeye (çizgi) kadar alınmış örnekler kabul edilir.** Çizgiden altta ya da üstte alınan kanlar test sonuçlarının hatalı çıkmasına neden olmaktadır.

- Hastane Bilgisayar Sistemine girilen ve barkod etiketi kesilen örnekler kabul edilir.
- Barkod etiketleri silik ve yırtık olmayan, barkod etiketi tüpün etiketi üzerine denk gelecek şekilde düzgün yapıştırılmış olan örnekler kabul edilir.

6.4.2. Biyokimya Laboratuvarı Örnek Ret Kriterleri:

- Hasta adı ve soyadının bulunmadığı, örnek tanımının yapılmadığı, hatalı yapıldığı veya örnek kabındaki bilgilerin uyumsuz olduğu durumlarda numune kabulü yapılmaz. Ayrıca barkodu olmayan numuneler laboratuvara kabul edilmez. Sistem arızası olduğunda, servis sorumlusunun laboratuvarı bilgilendirmesi dahilinde acil testler çalışılır.
- Uygun örnek kabına alınmayan hasta örnekleri kabul edilmez.
- Belirtilen çizgiden az veya çok alınmış ve uygun tüplere alınmayan numuneler laboratuvara kabul edilmez
- Hemolizli kanlar laboratuvara kabul edilmez. Lipemik, ikterik numuneler geldiğinde LİS' in açıklama kısmında belirtilir.
- Barkod tüp üzerine uygun şekilde yapıştırılmamışsa, altında isim olup olmadığı kontrol edilir ve yeni barkod basılarak kabul yapılır.
- Tüp içindeki numune miktarı yeterli değilse numune kabul edilmez.
- Plazma ve tam kan örneklerinde pıhtılı olanlar kabul edilmez.
- Laboratuvara uygun transfer koşullarında gelmeyen örnekler kabul edilmez. Ör: Süngersiz pnömotik kabı, eldiven içerisine konmuş örnekler, kontamine olmuş örnekler vb.
- Önerilen sürelerin dışında bekletilmiş örnekler laboratuvara kabul edilmez.
- Ay sonunda ret kriter özelliklerine göre analiz yapılarak Düzeltici ve Önleyici Faaliyet geri bildirimini yapılır.

6.5. ÖRNEKLERİN ANALİZİ

Analizlerden önce, analizörlerin reaktif ve sarf malzemeleri tamamlanır. Gerekli bakımları yapılır. İnternal kalite kontrol çalışmaları gerçekleştirilir. Sonuçlar kabul edilebilir değerlerde ise hasta örnekleri çalışılmaya başlanır. Aksi halde cihaz ile ilgili bakım ve kalibrasyonlar gerçekleştirilir. Cihaz kontrolleri tamamlandıktan sonra, hasta örnekleri çalışılır. Cihazlar tamamladığı analizlerin sonuçlarını otomatik olarak LİS'e gönderir. LİS'de hastaların tüm sonuçları toplanır, bu sonuçlar değerlendirilir. Acil örnekler rutinden ayrı olarak hemen çalışılır ve analiz sonuçları bekletilmeden onaylanır.

Panik değerler listesine ait bir test sonucu bulunursa, analiz süreci gözden geçirilerek test tekrarlanır. Tekrar sonuçları da panik değer listesinde ise, testi isteyen bölüme bilgi verilir. Test sonucu hastanın kliniği ile örtüşmüyorsa hastadan yeni örnek alınarak analiz tekrarlanır.

Üyesi olduğumuz eksternal kalite kontrol programının belirlediği takvim günlerinde program dahilinde olan testler için eksternal kalite kontrol serumları hasta testleriyle birlikte çalışılır.

6.6. HASTA SONUÇLARININ RAPORLANMASI VE YORUMLANMASI İLE İLGİLİ BİLGİLER

LİS'de toplanan tüm sonuçlar biyokimya uzmanı tarafından değerlendirilir. Uygun bulunan sonuçlar onaylanır. Uygun olmayan testler, sebebi araştırılarak (numunenin göz ile değerlendirilmesi vb) yeniden çalışılır. Test sonuçları değerlendirildikten sonra uygun görülen sonuçlar onaylanır. Sonuçla ilgili görüşler varsa sistem üzerinden ek not yazılarak bildirilir. Uygunsuz görülen sonuçlar için istem yapan birim ile iletişime geçilir. Gerekli işlemler yapılır. Onaylanan sonuçlar poliklinik, acil ve servisler tarafından HBYS'de görülebilmektedir. Hekim tarafından yorumlanan sonuçlara göre hastalara gerekli işlemler yapılmaktadır. Test sonuçlarının yazıcı çıktıları, hastanın muayene olduğu birim tarafından hastaya verilir.

Dikkat: Hasta kliniğiyle uyumsuz olduğunu düşündüğünüz her test sonucu için ilgili laboratuvarla zamanında etkili iletişim ve etkileşim çok önemlidir.

6.7. KALİTE GÜVENLİĞİ

İç kalite kontrol programı uygulaması ile her gün en az iki seviyeli (Düşük, Normal veya Yüksek) kontrol örnekleri çalışılarak günlük ve günler arası performans denetlenmektedir. İç kalite kontrol sonuçları sorumlu uzman doktor tarafından değerlendirilir ve uygun değilse gerekli bakım ve kalibrasyon çalışmaları yapılır. İç kalite kontrol tekrarlanır, buna rağmen düzelme olmazsa firma teknik servis elemanları ile görüşülür, talimatlarına göre gerekli işlemler gerçekleştirilir. Bütün işlemlere rağmen düzelme olmamışsa bozuk olan test cihazda kapatılır ve düzelinceye kadar hasta örnekleri çalışmaz.

Dış kalite kontrol programı uygulamasında ise, analizi yapılan dış kalite kontrol örnekleri bu programa katılmış çok sayıda laboratuvarın sonuçları ile karşılaştırılır ve gerçek değere uygunluk denetlenir.

Sonuçların Klinik Uyumluluğu, test istem formuna veya LIS' in ilgili bölümüne hasta ile ilgili bilgilerin yazılması bulguların değerlendirilmesi açısından çok değerlidir. Klinik tablo ile uyumsuz olduğu düşünülen sonuçlarda laboratuvar ile mutlaka temasa geçilmelidir.

7. ANALİZ SONUCUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Güvenilir ve tıbbi açıdan değerlendirilebilir sonuç elde edebilmek için sadece doğru transport ve doğru analiz yeterli değildir.

Analiz sonuçlarını etkileyen faktörler:

Değişmeyen	Değişen	Endojen	Eksojen
<ul style="list-style-type: none">▪ Cinsiyet▪ Irk▪ Kalıtım	<ul style="list-style-type: none">▪ Beslenme▪ Sigara▪ Alkol▪ Vücut ağırlığı▪ Kas dokusu▪ Egzersiz▪ Postür▪ Günlük ritm▪ İlaçlar▪ Gebelik	<ul style="list-style-type: none">▪ Hemoglobini▪ Bilirubinemi▪ Hiperlipemi	<ul style="list-style-type: none">▪ Farmakoterapi▪ Antikoagülanlar▪ Bakteriyel kontaminasyon

Hastalıkların yanı sıra vücut sıvılarına dolayısıyla laboratuvar test değerlerine etkili olabilen fizyolojik faktörler; kontrol edilebilen ve kontrol edilemeyen faktörler olmak üzere 2 grupta incelenebilir. Bu faktörlerin test değerleri üzerine etkilerinin bilinmesi önemlidir. Numune alınması, toplanmasının standardize edilmesi, bir gün içinde veya günden güne görülecek değişiklikler sebebiyle oldukça yararlı ve gereklidir.

Laboratuvar Testlerine Etkili Kontrol Edilebilen Faktörler :

Postür; Normal bir erişkinin dik oturma halindeki dolaşan kan hacmi, yatay pozisyondaki dolaşan kan hacminden 600-700 ml daha azdır. Mekanizması, sırtüstü pozisyondan dik duruma geçişle damar içi sıvının interstisyel alana geçmesi ve plazma hacminin %12 kadar azalmasına dayanır.

Sürekli yatma ve hareketsizlik; Birkaç günlük yatak istirahatinde plazma ve ekstrasellüler mayi hacmi düşer. Bu sebeple hematokrit %10 artar. Uzun süreli yatak istirahati esnasında ise mayi retansiyonu olur ve serum proteinlerinde azalma meydana gelir. Dolayısıyla bazı protein yapısındaki maddelerin konsantrasyonunda azalma gözlenir (bazı protein yapısındaki enzimler ve Ca²⁺ gibi proteinlere bağlı taşınan maddeler vb.).

Egzersiz; Egzersizin vücut mayileri üzerindeki etkisi fizik aktivitenin süre ve şiddetine bağlıdır. Orta derecedeki bir aktivite serum glikozunu ve insülin seviyesini artırır. Ağır egzersizde bazı hormonların idrar veya plazma seviyeleri artar (kortizol, büyüme

hormonu ve prolaktin). Serumda serbest yağ asitleri, kreatinin ve üre konsantrasyonu artar.

Yükseklik; Yüksekliğe uyum haftalar, deniz seviyesine uyum günler alır. Deniz seviyesinden yüksekte yaşandığı koşullarda CRP, Htc, Hb, ürik asit seviyeleri artar ve idrar kreatinin, serum estriol ve transferrin seviyeleri ve serum osmolalitesi azalır.

Günün saatlerinde görülen değişiklikler; Bu tür değişikliklere sirkadiyen değişiklikler denir. En çarpıcı örnek; serum demiri 08.00 ve 14.00 saatleri itibariyle aynı kişiden alınan 2 ayrı numunede % 50 farklılık gösterir. Aynı şekilde kortizol ve potasyumda da önemli değişiklikler vardır.

Hormonlar gün içinde dalgalar halinde salgılanır. Bu durum birçok hormonun serum konsantrasyonlarının uygun yorumunu engeller. FSH ve LH erkekte sirkadiyen değişiklik göstermezken testosteron seviyesi gece % 40'a varan artışlar gösterir. Prolaktin ise yine gece maksimum seviyeye ulaşır. Serum TSH seviyesi 02.00 - 04.00 de maksimum değerdeyken, 18.00-22.00 arasında minimum değer gösterir (yaklaşık %50 fark). Büyüme hormonu uykuya geçilir geçilmez maksimum düzeye ulaşır. İnsülin ise sabah erken saatlerde yüksek, öğleden sonra düşüktür (glukoza etkisi buna paraleldir).

Beslenme; Açlık kan şekeri, lipid profili, demir, demir bağlama kapasitesi, vit B12, folik asit, GGT ve insülin açlıkta yapılması zorunlu olan testlerdir.

Kahve, çay ve çeşitli içeceklerde bulunan kafein birçok parametreyi etkiler. Kafein; adrenalini seviyesini artırarak glukoneogenezi uyarır, glukoz seviyesini yükseltir, renin ve katekolamin düzeylerini yükseltir, trigliserid lipaz aktivasyonu ile serbest yağ asitlerini 3 (üç) kat artırır.

Sigara; Sigaranın laboratuvar testleri üzerine etkisi içilen sigara miktarına ve inhalasyon derecesine bağlıdır. Sigara içiminden 30 dakika sonra plazma büyüme hormonu seviyesi 10 kat yükselebilir. Yine sigara içiminden 10 dakika sonra plazma glukoz seviyesi 10 mg/dl yükselebilir. Literatürde sigara içenlerde glukoz toleransının bozulduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Sigara içenlerde kolesterol ve trigliserid seviyeleri içmeyenlere göre yüksek, HDL seviyeleri ise düşüktür. Sigara içenlerde eritrosit seviyeleri yüksektir. Ayrıca sigara içenlerde lökosit sayısı içmeyenlere göre %30 oranında yüksektir.

Alkol alımı; Alkol alımı kan glukoz seviyesini, GGT ve trigliserid seviyelerini yükseltir.

İlaç kullanımı; İlaçların kas içi verilmesi CK ve LDH seviyelerini birkaç günlüğüne yükseltir. Morfin kullanımı karaciğer ve pankreas enzimlerini yükseltir. Diüretik ilaçlar hiponatremiye ve hiperkalsemiye sebep olur. Tiazidler hiperglisemiye yol açar. Fenitoin, hastada kalsiyum, fosfor, T3, T4 ve indirekt bilirubin seviyelerini azaltırken ALP ve GGT seviyelerini artırır.

Ateş; Ateş birçok hormonal cevabı hızlandırır. Başlangıçta hiperglisemi oluşur. Tiroksin seviyesini azaltır.

Tranfüzyon; Total kan veya plazma transfüzyonu verilen miktara bağlı olarak plazma protein konsantrasyonunu yükseltir.

Laboratuvar testlerine etkili kontrol edilemeyen faktörler:

Yaş; Bebeklikle puberte arasında yavaş fakat önemli değişiklikler meydana gelir. Serum alkalin fosfataz seviyesi bebeklikte yüksek, çocuklukta normal, pubertede büyüme evresinde yüksektir. Büyüme evresinde iskelet kası gelişimine bağlı olarak serum kreatinin seviyeleri de artar.

Cinsiyet; Erkeklerde serum albumin, kalsiyum, magnezyum, kolesterol, aminoasit, üre, kreatinin, ürik asit ve Hb seviyeleri kadınlardan yüksektir.

İrk; Siyahlarda total protein beyazlardan yüksektir. Siyahlardaki kas kitlesinin fazlalığına bağlı olarak CK, LDH ve ALP seviyeleri yüksektir.

Şişmanlık; Serum kolesterolü, trigliserid, AST, CK, Total protein seviyeleri artan kilo ile beraber yükselir. İnsülin artmasına rağmen glikoz toleransı azalmıştır. Kortizol artar, büyüme hormonu düşer. Şişman erkeklerde testosteron seviyesi de düşer.

Malnütrisyon; Malnütrisyonunda total protein, albumin, üre, kreatinin, Total T3, Total T4, TSH, folik asit seviyeleri düşer. C3, transferrin ve prealbumin seviyelerindeki hızlı azalma malnütrisyonun en önemli kriterlerindedir.

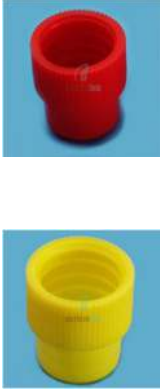



Menstrüal siklüs; Menstrüal siklüs boyunca kadınlarda özellikle hormon seviyelerinde belirgin değişiklikler olur.



Gebelik; Gebelik süresince vücut sıvılarında çok önemli değişiklikler olmaktadır ve bunların iyi bilinmesi gereklidir. SHBG (seks hormonu bağlayıcı globulin), TBG (tiroksin binding gl(kortikosteroid bağlayıcı globulin) düzeylerinde artış olur. Bu nedenle total T4 ve total T3 düzeylerinde artış gözlenebilir; serbest T3 ve serbest T4 düzeyleri normaldir. β hCG düzeyi ilk trimesterde çok yüksek düzeylere erişerek TSH'yı baskılayabilir (aynı reseptöre bağlanabilir.) Annenin kan hacmi artar (%45). Sıvı kısmındaki artış (plazma), kanın şekilli elemanlarındaki artıştan daha fazla olduğundan belirgin eritropoeze rağmen RBC, Hb, Htc düzeyleri azalır. WBC düzeylerinde artış görülür. Fibrinojen düzeylerinde artış (%65) görülür. Diğer pıhtılaşma faktörlerinde ve sedimentasyon hızında artma meydana gelir. Trigliserid ve kolesterol düzeylerinde %40 artış olur. Albumin düşer (3,4 g/dL), globulin artar. ALP düzeyleri artar.

Laboratuvar Sonuçlarını Etkileyen Tanısal ve Tedaviye Dair İşlemler

1. Operasyonlar
2. İnfüzyonlar ve transfüzyonlar

3. Delme, enjeksiyon, biyopsi, palpasyon, tam vücut masajı
4. Endoskopi
5. Diyaliz
6. Fiziksel stres
7. Fonksiyon testleri (OGTT, TRH uyarı testler...)
8. İmmunosintigrafi
9. Kontrast maddeler, ilaçlar
10. Mental stres
11. İyonize radyasyon

KAPAK RENGİ	KİMYASAL İÇERİK	KİMYASALIN İŞLEVİ	DİKKAT EDİLECEK NOKTALAR	LABORATUVARDA KULLANIMI
	Pıhtı aktifleştirici, jel.	Pıhtılaşmayı aktive eder, şekilli elemanlar ile serum arasında bariyer oluşturur.	Tüp içinde pıhtı oluşumu en az 5 dakika sürer. Pıhtı aktivatörü yoksa 25-30 dakika ya da daha uzun sürebilir.	Serum elde etmede kullanılır. Biyokimya hormon testlerinin çoğu için kullanılır.
	Potasyum EDTA	Pıhtılaşmayı önlemek için Kalsiyumu uzaklaştırır.	İşaretili seviyesine kadar örnek alınmalıdır. Çalkalamadan kimyasalla karışması önemlidir.	HbA1c, Amonyak, Tam kan sayımında (CBC) kullanılır.
	Sodyum Sitrat	Pıhtılaşmayı önlemek için Kalsiyumu uzaklaştırır.	İşaretili seviyesine kadar örnek alınmalıdır. Çalkalamadan kimyasalla karışması önemlidir.	Koagülasyon testlerinde kullanılır. D-Dimer ölçümünde kullanılır.
	Sodyum Sitrat	Pıhtılaşmayı önlemek için Kalsiyumu uzaklaştırır.	İşaretili seviyesine kadar örnek alınmalıdır. Çalkalamadan kimyasalla karışması önemlidir.	Sedimentasyon analizinde kullanılır.

	Sodyum Florid		İşaretili seviyesine kadar örnek alınmalıdır. Çalkalamadan kimyasalla karışması önemlidir.	Etanol istemi yapıldığında şahit numune alımı için kullanılır.
	Lityum Heparin		İşaretili seviyesine kadar örnek alınmalıdır. Çalkalamadan kimyasalla karışması önemlidir.	AMH testi için kullanılır.

8. LABORATUVARIMIZDA KULLANILAN ANALİZÖRLER

1. Biyokimya Analizörleri; Roche COBAS 6000 C 501
2. Hormon Analizörleri; Roche COBAS 6000 E 601
3. Sedimentasyon Analizörü; ALARİS ALS-100
4. Hemogram Analizörleri; Sysmex XN-1000
5. Kan gazı Analizörü; Siemens, Rapid Point 500
6. Koagülasyon Analizörü; Succeder SF 8300
7. İdrar Analizörleri; Bt uricell 1280, Bt uricell 160

9. PANİK DEĞERLER

TESTLER	ALT LİMİT	ÜST LİMİT
Hemoglobin	≤ 6g/dL	≥ 20g/dL
Hematokrit	< 15 %	> 65 %
WBC	≤ 2x10 ³ /μL	≥ 100x10 ³ /μL
PLT	≤ 40x10 ³ /μL	≥ 1000x10 ³ /μL
APTT	-	≥ 150sn
INR	-	≥ 5.0
Fibrinojen	≤ 60mg/dL	-
Glukoz	≤ 50 mg/dL	≥ 400 mg/dL
Bilirubin	-	≥ 15 mg/dL
BUN	-	≥ 100 mg/dL
Kreatinin (1 gün-4 hafta)	-	≥ 1,5
Kreatinin (5 hafta-23 ay)	-	≥ 2
Kreatinin (2 yaş-11 yaş)	-	≥ 2,5
Kreatinin (12 yaş-15 yaş)	-	≥ 3
Kreatinin (16 yaş ve üstü)	-	≥ 10 mg/dL
Kalsiyum	≤ 6,5 mg/dL	≥ 13 mg/dL
Fosfor	≤ 1 mg/dL	-
Magnezyum	≤ 1mg/dL	≥ 9 mg/dL
Sodyum	≤ 120 mmol/L	≥ 160 mmol/L

Potasyum	≤ 2.5 mmol/L	≥ 6 mmol/ L
Klor	≤ 80 mmol/L	≥ 115 mmol/L
Kreatinin kinaz, total	-	≥ 10000 U/L
Kütle CK-MB		Erkek: >10ng/L Kadın: >6 ng/L
Troponin T		>52ng/L
Amonyak	-	≥ 200 µmol/L
pH	≤ 7.2	≥ 7.6
pCO2	≤ 20 mmHg	≥ 70 mmHg
pO2	≤ 40 mmHg	-
Etanol	-	≥ 400 mg/dL

10. TESTLERİN REFERANS ARALIKLARI

BİYOKİMYA-HORMON TESTLERİ				
TEST ADI	TEST BİRİM	ALT LİMİT	ÜST LİMİT	ÖZEL REFERANS
Albümin	g/L	35	52	
Alkale fosfataz	U/L			Kadın: 35-105 Erkek: 40-130 0-14 Gün: 83-248 15 Gün-< 1Y: 122-469 1Y-< 10Y: 142-335 10Y-<13Y: 129-417 13Y-<15Y: 116-468 15Y-<17Y: 82-331 17Y-<19Y: 55-149
ALT	U/L			Kadın: 0-33 Erkek: 0-41
Amilaz	U/L	28	100	
Amonyak	µmol/L			Kadın: 11-51 Erkek: 16-60
Asetaminofen	µg/mL	10	30	Toksik düzey>200 µg/mL
AST	U/L			Kadın: 0-32 Erkek: 0-40
BOS Glukoz	mg/dL			Çocuk: 60-80 Yetişkin: 40-70
BOS Klor (Cl)	mmol/L			
BOS LDH	U/L			
BOS Protein	mg/L			150-450
BOS Potasyum	mEq/L			
BOS Sodyum	mEq/L			
CK	U/L			Kadın: 0-170 Erkek: 0-190
D-Dimer	µg/mL			0-0,5
Demir	µg/dL			37-145
Demir Bağlama Kapasitesi(UIBC)	µg/dL			Kadın: 135-392 Erkek: 125-345
Direkt Bilirubin	mg/dL	0	0,3	
Etanol	mg/dL	0	10	
Fosfor (P)	mg/dL			2,5-4,5
GGT	U/L			Kadın: 6-42 Erkek: 10-71
Glukoz	mg/dL			74-109

HDL- Kolesterol	mg/dL			Kadın: 45-65 Erkek: 35-55
Kalsiyum (Ca)	mg/dL	8,6	10,2	
Karbamazepin	µg/mL	4	12	
Klor (Cl)	mEq/L	98	107	
Kolesterol	mg/dL	3	200	
Kreatinin	mg/dL			1g-4 hf: 0,24-0,85 5hf-23 ay:0,17-0,42 2y-11y:0,3-0,7 12y-15y:0,3-0,87 Kadın: 0,5-0,9 Erkek: 0,7-1,2
LDH	U/L			Kadın: 135-214 Erkek: 135-225 2-15 Y: 120-300 4-20 Gün: 225-600
LDL- Kolesterol	mg/dL	0	130	
Lipaz	U/L	13	60	
Lityum	mg/dL	0,42	0,83	Toksik düzey>1,39 mg/dL
Magnezyum	mg/dL	1,6	2,6	
OGTT Gebelik 50 Gr				
OGTT 0. Saat				
OGTT1. Saat				
OGTT 100 Gr				
OGTT 2. Saat				
OGTT 3. Saat				
OGTT 75 Gr				
Potasyum	mEq/L	3,5	5,1	
Salisilat	mg/dL	3	10	Terapötik aralık istenilen etki düzeyine göre değişkenlik göstermektedir. Toksik düzey> 30 mg/dL
Sodyum	mEq/L	136	145	
Spot idrarda glukoz	mg/dL	1	15	
Spot idrarda protein	mg/L			
Spot idrarda amilaz	U/L			Kadın: 21-447 Erkek: 16-491
Spot idrarda fosfor	mg/dL	40	136	
Spot idrarda kalsiyum	mg/dL			
Spot idrarda kreatinin	mg/dL			Kadın: 28-217 Erkek: 39-259
Spot idrarda magnezyum	mg/dL			
Spot idrarda mikroalbumin	mg/dL			
Spot idrarda sodyum	mEq/L			
Spot idrarda potasyum	mEq/L			
Spot idrarda klor	mEq/L			
Spot idrarda üre	mg/dL			
Spot idrarda ürik asit	mg/dL			
Total Protein	g/L	64	83	
Tokluk kan glukozu	mg/dL			
Total Bilirubin	mg/dL	0,1	1,2	
Trigliserid	mg/dL	0	200	

Kan üre azotu (BUN)	mg/dL			<1 Y: 4-19 >1 Y: 5-18 18-60 Y: 6-20 60-90 Y: 8-23
Ürik asit	mg/dL			Kadın: 2,4-5,7 Erkek: 3,4-7
Valproik asit	µg/mL	50	100	
24 saatlik idrarda fosfor	mg/gün	400	1300	
24 saatlik idrarda glukoz	mg/gün	0	500	
24 saatlik idrarda kalsiyum	mg/gün	100	300	
24 saatlik idrarda klor	mEq/gün	110	250	
24 saatlik idrarda kreatinin	mg/gün			Kadın: 740-1570 Erkek: 1040-2350
24 saatlik idrarda magnezyum	mg/gün	72,9	121,5	
24 saatlik idrarda mikroalbumin	mg/gün	0	30	
24 saatlik idrarda potasyum	mEq/gün	25	125	
24 saatlik idrarda protein	mg/gün	0	149	
24 saatlik idrarda sodyum	mEq/gün	40	220	
HbA1c	%	4,8	5,9	
25-OH VİTAMİN D ₃	ng/mL			Ciddi eksiklik: 0-10 Orta düzey eksiklik: 10-24 Optimal düzey: 25-80
AFP	IU/mL	0	5,8	
AMH	ng/mL			Kadın: 20-24 yaş: 1,22-11,7 25-29 yaş: 0,89-9,85 30-34 yaş: 0,576-8,13 35-39 yaş: 0,147-7,49 40-44 yaş: 0,027-5,47 45-50 yaş: 0,01-2,71 Erkek >20 yaş: 0,77-14,5
A-TG	IU/mL	0	115	
A-TPO	IU/mL	0	34	
Beta HCG	mIU/mL			Kadın: 0-5,3 Postmenopoz: 0-8,3 Erkek: 0-2,6
Vitamin B12	pg/mL	197	771	
C peptit	ng/mL	1,1	4,4	
CA-125	U/mL	0	35	
CA 15-3	U/mL	0	25	
CA 19-9	U/mL	0	39	
CEA	ng/mL			Smoker: 0-6,5 Non-smoker: 0-5
CK-MB kütle	ng/mL			Kadın: 2,88-3,77 Erkek: 4,94-6,73
DHEA-S	µg/dL			0-7 Gün: 108-607 1-4 hafta: 31-431 1-12 ay: 3,4-124 1-4 yaş: 0,47-19,4 5-9 yaş: 2,8-85,2 K:10-19 yaş: 33-368 K:20-54 yaş: 35-407 K:55-75 yaş: 9-246

				E:10-19 yaş: 24-492 E:20-54: 44-492 E:55-75: 33,6-295
Estradiol	pg/mL			Erkek : 11,3-43,2 Foliküler Faz:12,4-233 Ovulatuvar Faz : 41-398 Luteal Faz : 22,3-340 Postmenopoz: 0-137
Ferritin	ng/mL			Kadın :13-150 Erkek : 30-400
Folat	ng/mL	4,6	34,8	
Total PSA	ng/mL	0	4,4	
Free PSA	µg/L			
Free T3	ng/dL	0,2	0,44	
Free T4	ng/dL	0,93	1,7	
FSH	mIU/mL			Erkek: 1,5-12,4 Foliküler Faz:3,5-12,5 Ovulasyon: 4,7-21,5 Luteal Faz: 1,7-7,7 Postmenopoz:25,8-134,8
İnsülin	µU/mL	2,6	24,9	
Kortizol	µg/dL	6,02	18,4	
LH	mIU/mL			Erkek: 1,7-8,6 Foliküler Faz: 2,4-12,6 Ovulatuvar Faz: 14-95,6 Luteal Faz: 1-11,4 Postmenapoz: 7,7-58,5
Pro-BNP	pg/mL	0	125	
Progesteron	ng/mL			Erkek: 0,05-0,149 Foliküler Faz: 0,057-0,893 Ovulatuvar Faz: 0,121-12 Luteal Faz: 1,83-23,9 Postmenapozal Faz: 0,05-0,126
Prolaktin	ng/mL			Erkek: 4,04-15,2 Kadın: 4,79-23,3
PTH (Parathormon)	pg/mL	15	65	
Total Testosteron	ng/mL			Erkek 18-49 Y: 2,49-8,36 ≥50 Y: 1,93-7,40 Kadın 18-49 Y: 0,084-0,481 ≥50 Y: 0,029-0,408
Troponin T	ng/L			Düşük risk: 3-14 Orta risk tekrarı uygun(1 saat): 14-52 Yüksek risk:>52
Troponin I	µg/L	0	0,3	
TSH	µIU/mL	0,24	4,2	
Total IGE	ng/mL			Yenidoğan: 0-3,6 Yaş<1: 0-36 1-5 Yaş: 0-144 6-9 Yaş: 0-216 10-15 Yaş: 0-480 Yetişkin: 0-240
KOAGULASYON TESTLERİ				
PT	saniye	11	16	
INR		0,8	1,3	
PT	%	80	130	

PTT	saniye	27	45	
Fibrinojen	g/L	2	4	
KAN GAZI				
pH		7,35	7,45	
pCO2	mmHg	35	45	
pO2	mmHg	75	100	
HCO3 act	mmol/L	22	26	
HCO3 std	mmol/L	22	26	
BE	mmol/L	-2	2	
CTCO2	mmol/L	23	30	
HCT	%	35	50	
THB	g/dL	12	18	
sO2	%	92	98,5	
FO2HB	%	94	97	
FCOHB	%	0	1,5	
FMETHB	%	0	1,5	
BO2		75	99	
NA	mmol/L	135	148	
K	mmol/L	3,5	5,3	
CA	mmol/L	1,13	1,32	
CL	mmol/L	98	106	
ANGAP	mEg/L	7	20	
MOSRN	mOsm/L	275	300	
GLU	mg/dL	70	110	
LAC	mmol/L	0,5	2,2	
İDRAR KİMYASAL VE MİKROSKOBİSİ TETKİKLERİ				
ERİTROSİT		0	3	
LÖKOSİT		0	5	
EPİTEL		0	20	
GRAN SİLENDİR		0	2	
HYA SİLENDİR		0	2	
CAOX		0	5	
BACT		0	5	
URIC		0	1	
MAYA		0	1	
SPRM		0	5	
MUCS		0	5	
BLD		NEGATİF		
LEU		NEGATİF		
PRO		NEGATİF		
KET		NEGATİF		
NIT		NEGATİF		
URO		NORMAL		
BIL		NEGATİF		
GLU		NEGATİF		
SG		1,005	1,030	
PH		5	8	
HEMOGRAM (TAM KAN SAYIMI) TETKİKİ				
LÖKOSİT	10 ³ /µl	4,6	10,2	
NEUT#		2	6,9	
LYMPH#		0,6	3,4	
MONO#		0	0,9	
EO#		0	0,7	

BASO#		0	0,4	
NEUT%		37	80	
LYMPH%		10	50	
MONO%		0	12	
EO%		0	7	
BASO%		0	4,5	
ERİTROSİT	10 ⁶ /μl	4,04	6,13	
HGB	g/dL	12	18,1	
HCT	%	36	53,7	
MCV	fL	86,6	102	
MCH	pg	26	34	
MCHC	g/dL	30	35,6	
RDW-CV	%	11,2	13,7	
RDW-SD	fL	38	50	
PLT	10 ³ /μl	142	424	
PCT	%	0,19	0,39	
MPV	fL	9,2	12,1	
PDW	fL	9,5	15,2	
NRBC#		0	0,015	
NRBC%	%	0	0,029	
IG#		0,01	0,04	
IG%	%	0,16	0,62	
P-LCR	%	19,4	43,7	