****

**TÜRKİYE SAĞLIĞI BAKANLIĞI**

**KARABÜK İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ MERKEZİ LABORATUVARI**

**LABORATUVAR TEST REHBERİ**

**2018**

 **İÇİNDEKİLER**

**1. PREANALİTİK EVRE (Analiz Öncesi)**

1.1. Hekim Tarafından Test Girişleri

1.2. Numune Alımı

1.2.1. Numune Alımında Kullanılan Tüpler ve Özellikleri

1.2.2. Numune Alımı Öncesi Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar ve Test Sonuçlarını Etkileyen Analiz Öncesi Değişkenler

1.2.2.1. Kontrol Edilebilen Değişkenler

1.2.2.2. Kontrol Edilemeyen Değişkenler

1.2.3. Numune Alımında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

1.2.4. Numunelerin Santrifüj Edilmesi ve Saklanması

1.2.5. Numunelerin Ring Görevlilerine Teslimi ve Laboratuvara Taşınması

1.2.6. Numunelerin Laboratuvara Kabulü veya Reddi

1.2.7. Numunelerin Barkodlanıp İlgili Birimlere Dağıtılması

**2. ANALİTİK EVRE**

2.1. Laboratuvar Güvenliği

2.2. Personel Eğitimi

2.3. Cihazların Bakım ve Onarımı

2.4. Kalite Kontrol

2.5. Sonuç Onaylama

**3. POSTANALİTİK EVRE**

**4. LABORATUVARIMIZDA ÇALIŞILAN TESTLER**

**5. TEST REHBERİ**

5.1. Biyokimya Testleri

5.2. Hematoloji Testleri

5.3. İdrar Testleri

5.4. Hormon Testleri

**6. TABLOLAR**

6.1. Panik Değerler

6.2. Testlerin Minimum Tekrarlanma Süreleri

**7. KAYNAKLAR**

**1. PREANALİTİK EVRE (Analiz Öncesi)**

Bu evre hekimin testi istemeyi planlaması ile başlamakta, numunenin cihaza yüklenmesi ile sona ermektedir. Yapılan araştırmalara göre laboratuvar hatalarının % 68’inin analiz öncesi aşamalardan kaynaklandığı gösterilmiştir. Çoğunlukla hastaya bir etkisi olmayan bu hataların %19’u gereksiz ek teşhis çalışmalarına neden olurken, % 6’sı da hastanın tedavisinin yanlış bir şekilde değiştirilmesiyle sonuçlanmıştır.

**1.1. Hekim Tarafından Test Giri**ş**leri**

Aile hekimleri kullandıkları yazılım programından testleri “online” olarak istemektedir. Hasta bilgilerinin bu aşamada kullanılan programa doğru ve eksiksiz bir şekilde girilmiş olması, hekimin ve hastanın hem yeni hem de eski sonuçlarına kolaylıkla ulaşmasını sağlayacaktır.

 Hekimlerimiz test seçimini tamamlandıktan sonra onay yapılır ve hastalar ASM’lerin kan alma birimlerine yönlendirilir. Tetkik girişleri onaylandıktan sonra test eklenecekse tetkik istem kağıdının üzerine okunaklı bir şekilde istenilen testler yazılarak laboratuvarımız ile iletişime geçilmelidir.

 Hekimlerimiz kullandıkları yazılım programlarından hastalara hastaların sonuçlarını Müdürlüğü Karabük Halk Sağlığı Müdürlüğü’nün web sayfasının “laboratuvar sonuç” linkinden görüntüleyebilmektedirler.

|  |  |
| --- | --- |
| **1.2.1. Numune Alımında Kullanılan Tüpler ve Özellikleri** **a) Mor Kapaklı Tüp:** Hemogram tüpü, K2 EDTA’lı tüp veya kan sayım tüpü olarak adlandırılabilir. Laboratuvarımızda bu tüpler Kan Sayımında ve HbA1C düzeyinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Tüpte pıhtı oluşumunu engellemek için kan tüpe alınır alınmaz tüp yavaşça 8-10 kez alt üst edilerek karıştırılmalıdır. Çalkalama işleminden kesinlikle kaçınılmalıdır. Tüpün üzerinde işaretli yere kadar kan alınmalıdır. Eğer alımda pıhtı gelişmiş ise başka bir tüpe yeniden kan alınmalıdır.  | . C:\Users\TOSHIBA\Desktop\edtali.jpg |
| **b. Sarı Kapaklı Tüp: Laboratuvarımızda santrifüj işleminden sonra kanın şekilli elemanları ile serum arasında fiziksel bir engel oluşturma özelliğinden ötürü jelli tüpler kullanılmaktadır .Bu tüplerin çeperinde bulunan pıhtı aktivatörleri kanın pıhtılaşmasını hızlandırmaktadır. Kanın bu aktivatörlerle iyice temas etmesi için kan alımından sonra tüp yavaşça 5-6 kez altüst edilmelidir. Bu tüplerde biyokimyasal, serolojik, hormon, vb. testlerin analizi yapılmaktadır.**  | C:\Users\TOSHIBA\Desktop\HTB16aykGXXXXXXrXXXXq6xXFXXXR.jpg |

 **-2-**

|  |  |
| --- | --- |
| **c. İdrar Tüpleri:** Laboratuvarımızda kullanılan tüpler idrar analizine uygun temiz, kapaklı, saydam plastik tüplerdir.  | C:\Users\TOSHIBA\Desktop\steril_İdrar_kabı-500x500.jpg |

|  |  |
| --- | --- |
| **e) Gaita Kabı:** İçi boş kapaklı plastik kap yapısındadır. Kapak renkleri değişmekle birlikte kaşıklı veya kaşıksız olabilmektedir.  | C:\Users\TOSHIBA\Desktop\kasikli-gaita-kabi-resim.jpg |

 **1.2.2. Numune Alımı Öncesi Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar ve**

**Test Sonuçlarını Etkileyen Analiz Öncesi Değişkenler**

Günlük biyolojik ritim, egzersiz, açlık, diyet, ilaç alınması, alkol veya sigara kullanılması gibi durumlar birçok laboratuvar tetkikini etkileyebilmektedir. Lipemik numuneler hem analiz cihazlarının proplarında tıkanmaya neden olur hem de bazı test parametrelerini etkileyebilmektedir. Bu nedenle genel olarak tüm testler için 10-12 saatlik açlık sonrası sabah kanının alınması önerilmektedir. Özellikle kanda glukoz, kan lipid paneli, elektrolitler (sodyum, potasyum, klorür gibi), magnezyum, demir, ferritin, ALP, folat, vitamin B12, büyüme hormonu ve parathormon gibi testler için 10-12 saatlik açlık önerilir iken, açlık süresinin 16 saati geçmemesi gerekmektedir. Açlık döneminde sadece ihtiyaç duyulursa su içilebilir.

Tetkiklerden önceki 24 saat süresince ağır ve zorlayıcı egzersizlerden kaçınılması ve

kan alımından önce hastanın yarım saat kadar dinlenmiş olması önerilmektedir. Sigara kullananlarda karboksi hemoglobin, plazma katekolaminleri ve serum kortizolü yükselmektedir. Bu hormonlardaki değişiklikler nötrofil, monosit gibi beyaz kan hücrelerinin sayısını en, eozinofil hücre sayısını düşürmektedirler. Kronik sigara kullanımı sonucunda, hemoglobin

 -3-

konsantrasyonu, eritrosit, lökosit sayıları, CEA (Karsinoembriyojenik Antijen) düzeyleri artış gösterebilmektedir. Mevcut hastalıktan ötürü düzenli ilaç kullanımı söz konusu ise hekimin kontrolü ve önerisi dışında kesinlikle ilaç kullanımı bırakılmamalıdır.

Test sonuçlarını etkileyen analiz öncesi değişkenler kontrol edilebilen ve kontrol edilemeyen olmak üzere 2 alt başlık altında toplanmaktadır. konsantrasyonu, eritrosit, lökosit sayıları, CEA (Karsinoembriyojenik Antijen) düzeyleri artış gösterebilmektedir. Mevcut hastalıktan ötürü düzenli ilaç kullanımı söz konusu ise hekimin kontrolü ve önerisi dışında kesinlikle ilaç kullanımı bırakılmamalıdır.

Test sonuçlarını etkileyen analiz öncesi değişkenler kontrol edilebilen ve kontrol edilemeyen olmak üzere 2 alt başlık altında toplanmaktadır.

**1.2.2.1. Kontrol Edilebilen Değişkenler**

**Duruş**

Yetişkin bir bireyde yatar pozisyondan dik pozisyona geçmede kan hacmi yaklaşık %10 (600-700 mL) azalır. Bu durum plazma protein konsantrasyonunda yaklaşık % 8-10’luk bir artışa neden olabilmektedir. Plazma hacmindeki bu azalma enzimler, protein yapıdaki hormonlar ve proteinlere bağlı yapıdaki ilaçların düzeylerinde de artışa neden olabilmektedir. Duruş değişiklikleri aldosteron, katekolamin, antidiüretik hormon düzeylerinde de değişikliğe neden olabilmektedir.

**Uzun süreli yatak istirahatı**

Uzun süreli yatak istirahatlerinde serum protein ve albümin düzeyleri düşer, serum kalsiyumu dışında proteine bağlı maddelerin düzeyleri düşer, kemik kalsiyum mobilizasyonu sonucu kan ve idrar kalsiyum düzeyi artar.

**Egzersiz**

Orta yoğunlukta yapılmış bir egzersiz kan glukoz düzeylerini yükseltir iken, insülin salınımını da uyarmaktadır. Düşük yoğunlukta yapılmış egzersizden sonra kan laktat düzeyleri artar. Bu durum ortamın pH değişimlerine neden olarak test sonuçlarını etkileyebilmektedir. Çok kısa süreli yürüyüşlerde bile CK, AST, LDH gibi enzimlerin düzeylerinde artış gözlenebilmektedir. Aynı zamanda bazı hormonların (T4, testosteron, LH, vb.) düzeyleri egzersiz sonrası yükselebilmektedir.

Sporcuların dinlenme anındaki serum iskelet kası enzimleri aktivitesi normal bireylere göre daha yüksek olabilmektedir. Serum üre, ürik asit, kreatinin ve tiroksin düzeyleri sporcularda daha yüksek olabilmektedir.

Fiziksel egzersiz serum kolesterol düzeylerinde % 25’e varan düzeylerde düşüşe neden olur iken, HDL düzeylerinde artmaya neden olmaktadır.

**Beslenme**

Yapılan çalışmalar protein miktarındaki günlük değişimlerin plazma bileşimine ve protein metabolizması son ürünlerinin atılımına yansıdığı gösterilmiştir. Beslenme sonrası en çok etkilenen (artış yönünde) parametreler glukoz, demir, total lipitler ve alkalen fosfatazdır. Akşam saatlerinden yüksek protein içerikli bir beslenmeden sonra serum üre azotunda, fosfatta ve ürik asitte beslenmeden 12 saat sonra bile yükseklikler gözlenebilmektedir.

Sadece beslenme değil, besinlerin içeriğindeki maddelerde test sonuçlarını etkileyebilmektedir. Kafein glukoz toleransını bozarak yüksek çıkmasına neden olabilmektedir. İki fincan kahve plazmadaki serbest yağ asidi konsantrasyonunu % 30 oranında arttırabilmektedir. Kafeinin uzun süreli alımında total kolesterol düzeyleri hafif düşüş gösterir iken trigliserit düzeyleri yükselebilmektedir. Avokado, insülin salgısını etkileyerek glukoz toleransını bozar iken soğan hem plazma glukozunu hem de glukoza insülinin yanıtını azaltır.

Kötü beslenme enzim düzeylerinde düşüşe neden olmanın yanısıra serum total protein ve albümin düzeylerinde düşüşe neden olabilmektedir. Serum tiroid hormonları düşebilmektedir

**Obezite**

Serum kolesterol düzeyleri ile obezite arasında pozitif bir korelasyon vardır. Serum ürik asit düzeyleri 80 kg’ın üzerindeki bireylerde vücut ağırlığıyla ilişkili olarak artmaktadır. Vücut ağırlığı arttıkça her iki cinsiyette de serum LDH düzeyleri artmaktadır. Erkeklerde serum AST, kreatinin, hemoglobin ve total protein düzeyleri vücut ağırlığı ile birlikte artar iken, kadınlarda serum kalsiyum düzeyleri artar. Obezlerde plazma insülin düzeyleri artar iken, glukoza yanıt azalır. Obez erkeklerde serum testosteron düzeyleri düşer..

**Sigara İçimi**

Sigara içiminin test sonuçları üzerindeki etkileri ne kadar ve ne süredir içildiği ile ilişkilidir. Kandaki eritrosit sayısı sigara içenlerde fazla iken ağır içicilerde karboksihemoglobin miktarı total hemoglobinin % 10’unu aşabilmektedir. Kan lökosit sayısı artar.

Sigara içimi immün yanıtı etkilemektedir. İçicilerde içmeyenlere göre serum IgA, IgG ve IgM düzeyleri daha düşük iken IgE düzeyleri daha yüksektir. Sigara içenlerde CEA düzeylerinde hafif pozitiflikler izlenebilmektedir.

**Alkol Alımı**

Orta derecede tek ölçü alkol almak, laboratuvar testlerini çok az etkilemektedir. Orta derecede hafif alkol alımı trigliserid, glukoz, laktat ve kortizol düzeylerinde artışa neden olur. Kronik alkol alımı olan bireylerde GGT, AST ve ALT düzeyleri sağlıklı popülasyona göre daha yüksek olabilmektedir.

**İlaç Kullanımı**

Birçok ilaç laboratuvar test sonuçlarını etkileyebilmektedir. Kullanılan ilaçların testler üzerindeki etkisi laboratuvar uzmanından öğrenilebilir. Gerekirse hastanın devamlı kullandığı ilaçlar hakkında laboratuvar bilgilendirilmelidir.

**1.2.2.2. Kontrol Edilemeyen Değişkenler**

**Yaş**

Birçok testin referans aralığı yaş grubuna göre değişmektedir. Örnek olarak, büyüme gelişme çağındaki çocuklarda plazma proteinleri, kas ve kemikle ilgili enzim düzeyleri yetişkinlere göre daha yüksektir. Erişkinlerde serum üre, ürik asit, trigliserid ve kolesterol düzeyleri yükselir, enzim düzeyleri adolesan dönemden daha düşüktür. Yaşlılarda kreatinin klirensi azalır, idrar proteini artar. 50 yaş üzerinde erkeklerde serum testosteron azalır, kadınlarda FSH, LH artar, östrojen azalır.

**Cinsiyet**

Ergenlik öncesi dönemde cinsiyetler arasında pek fark yok iken, ergenlik sonrası erkeklerde serum ALP, ALT, AST, CK gibi enzimler daha yüksektir. Serum albumin, kalsiyum, magnezyum ve kolesterol erkeklerde daha yüksektir. Kadınlarda hemoglobin ve demir daha düşüktür. Menapoz sonrası kadınlarda ALP yüksek bulunur.

**Gebelik:**

Ortalama kan hacmindeki artışa bağlı olarak test sonuçları değişebilir. İdrarda glukoz düşük düzeylerde pozitif saptanabilir.

**Mevsimsel değişiklikler, Çevresel Etmenler**

Laboratuvar test sonuçlarının bazıları yaz ve kış mevsimleri arasında değişiklikler gösterebilir Örneğin, yaz aylarında D vitamini (1,25 dihidroksi kolekalsiferol sentezi artmaktadır. Yüksek

yerlerde yaşayan bireylerde hemoglobin düzeyleri daha yüksektir. Bireyin yaşadığı coğrafi bölgenin özellikleri vücut sıvı bileşenlerini değiştirebilmektedir.

**Ateş**

Pozitif ve negatif akut faz reaktanı karakterindeki proteinler başta olmak üzere, glukoz, lipidler ve ürik asit gibi birçok parametre etkilenebilmektedir. Aynı zamanda hormon yanıtlarını etkilemektedir.

**Transfüzyon**

Tam kan veya plazma verilmesi ile plazma protein derişimlerinde artış meydana gelebilmektedir.

**1.2.3. Numune Alımında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar**

**a. Kan örnekleri:** Aşağıda belirtildiği gibi yeterli miktarda örnek uygun tüpe alınmalıdır.

Analizler için venöz kan tercih edilmektedir.

Kan alımında alkolle temizlenen bölgenin kuruması önemlidir. Kurumayan alkol kan alımı esnasında hemolize neden olabilmektedir.

Kan alınacak bölgenin temizlenmesinde povidon iyodin bazı testlerle interferans oluşturabileceğinden kullanılmamalıdır.

Evde bakım hastalarından alınan numunelerde varsa İV infüzyon yapılan kolun damarından değil başka bir venöz damardan kan alınmalıdır. İnfüzyon yapılan damardan alınan kanlarda hem dilüsyon meydana gelmekte hem de kanın infüze edilen sıvı içeriğinden etkilenmesine neden olabilmektedir.

Turnike uygulaması en fazla 1 dk olmalıdır. Daha uzun süreli turnikeler hem hemolize neden olmakta hem de bazı parametrelerin düzeylerini değiştirebilmektedir. Örneğin; ALT, CK, LDH, albümin, bilirubin, kalsiyum % 5-10 civarında artar iken, glukoz, inorganik fosfat düzeyleri % 2-5 civarında azalmaktadır. Damara girildikten sonra turnikenin gevşetilerek, kanın serbestçe vakumlu tüp içine akması sağlanmalıdır. Turnikenin gevşetilmediği durumlarda da hemoliz meydana gelmektedir.

Kan alımı sırasında enjektör kullanılıyor ise hemolizin önlenmesi için uygun çapta iğne kullanılmalı, piston yavaş çekilmeli ve iğne ucunun çıkarılarak kanın tüpe yavaşça boşaltılması gerekmektedir.

Vene girilmeden önce yumruk açılıp kapatılmamalıdır. Bu hareket serum potasyum,

fosfat ve laktat derişimlerini arttırmaktadır. Oluşan bu laktat ortamın pH’sını değiştirerek iyonize kalsiyum düzeylerini arttırmaktadır.

Kan alımından önce hastada yaratılan stres, plazma kortizol ve büyüme hormonu düzeylerini yükseltmektedir.

Zorla kan alımı yapılan çocuklarda strese bağlı olarak plazma glukoz düzeyleri ve iskelet kası enzimleri yüksek çıkabilmektedir.

Hemogram (mor kapaklı) tüplerine alınan kanlar pıhtı oluşumunu engellemek için 8-10 kez yavaş bir şekilde alt-üst edilmelidir.

Tüplerden birbirine aktarım yapılmamalıdır.

Numune alındıktan sonra, numune tüpü üzerine hastaya ait bilgiler tam ve doğru bir şekilde yazılmalıdır.

**b. İdrar örnekleri(Spot idrar):** Üriner bölge temizlenir, idrarın bir kısmı tuvalete yapılır, orta akım idrarı laboratuvar tarafından verilen idrar kabına alınır. Ardından kapaklı tüpe temiz bir şekilde belirtilen düzeye kadar doldurulup, tüpün kapağı kapatılır. Örneğin normal koşullar altında en geç 30 dk içinde laboratuvara teslim edilip değerlendirilmesi gerekmektedir. Sabah alınan ilk idrar mikroskobisi için daha uygundur.

**0-3 yaş çocuklardan idrar alımı:** Üretra etrafı önden arkaya doğru temizlenir. İdrar toplama torbalarından(ağzı yapışkan kağıt ile kapalı, tek kullanımlık, steril plastik torbalar) birinin yapışkan bandı açılarak üretra etrafına düzgünce yapıştırılır. Torba yerinden oynatılmadan çocuk bezi bağlanır, giysileri giydirilip çocuğun kendini rahat hissetmesi sağlanır. Sık sık kontrol edilerek, her seferinde dolu torbadaki idrar yukarıda bahsi geçen kurallar çerçevesinde kapaklı idrar tüplerine aktarılır.

**1.2.4. Numunelerin Santrifüj Edilmesi ve Saklanması**

Santrifüj etme santrifügasyon kuvveti yardımı ile bir çözeltinin, bir karışımın veya bir süspansiyonun bileşenlerinin ayrılma işlemidir. Bir santrifüjde iki fazı birbirinden ayırmak için gerekli kuvvetin belirtilmesinde kullanılan terim *göreceli santrifügal kuvvet* (Relative centrifugal force- RCF)’tir. RCF’yi, santrifüj cihazının rotor çapı ve rotorun dönme hızı (**rpm**=dakikada dönme hızı) belirler. Bir santrifüjün RCF’si üretici firmadan alınabilecek nomogramdan da hesaplanabilir.

Santrifüjde ayırma işleminin tam olması için uygulanması gereken süre rotorun hızına, rotorun yarı çapına ve şekilli elemanların sıvı fazda aldığı etkin yol uzunluğuna (sıvı yüzeyinden tüpün dibine olan uzaklığa) bağlıdır.

Santrifüjün sessiz ve düzgün çalışabilmesi için tüpler dengeli yerleştirilmelidir. Karşılıklı ağırlıklar birbirleriyle ne kadar dengeliyse o kadar düzgün ve sağlıklı santrifüj edilir. Dengi bulunamayan örnekler için su ile dolu eşit ağırlıklı tüpler oluşturulabilir.

Kan örneklerinin alındığı tüpler ağzı açılmadan santrifüj edilmelidir. Açık santrifügasyon işlemi aerosol kontaminasyonu riskini arttırır Santrifüj cihazlarının temizliği uygun bir şekilde yapılmalı, tüp kırılması durumunda tüp yuvaları da dahil olmak üzere dezenfekte edilmelidir. Santrifüjlerin hızı ve santrifüj etme süresi en az 3 ayda bir kontrol edilmelidir.

Hastadan jelli sarı kapaklı (biyokimya tüpüne) alınan kan örneği doğrudan güneş ışığına maruz kalmadan, oda sıcaklığında (20-24°C) fibrin oluşumu için ortalama 10-30 dakika (pıhtı oluşumu bireysel değişimler gösterebilmektedir) bekletilmeli ve sonrasında santrifüjedilerek hücrelerinden ayrılmalıdır. Bu süre sonrası serumun santrifüj ile pıhtıdan tamamen ayrılması gerekir. Ancak, özellikle antikoagulan veya trombolitik tedavisi gören hastalardan alınanlar olmak üzere bazı numunelerin pıhtılaşma sürecinin tamamlanması daha uzun sürebilmektedir. Numune pıhtılaşma tam olmadan santrifüj edilirse veya santrifüj işlemi doğru bir şekilde ve sürede yapılmazsa hem hemolize neden olmakta hem de serumla temas halindeki şekilli elemanlar kan parametrelerinde değişime neden olmaktadır. Fibrin oluşmadan yapılmış santrifügasyon işlemlerinde sonradan fibrin oluşumu meydana gelmekte, bunlar da cihaz pipetleri tarafından aspire edilerek hem yanlış sonuçlara hem de cihazda tıkanıklıklara neden olmaktadır. Bazen cihazın pipetini fibrin tıkaması sonucunda sonraki birkaç hasta numunesi de bu olumsuzluktan etkilenebilmektedir. Fibrin içeren numunelerle hiçbir analiz çalışılamaz. Bu tür numunelerin başka bir tüpe aktarılarak yeniden santrifüj edilmesi gerekmektedir. Bu durum hem zaman kaybına hem de serum kayıplarına neden olduğu için mümkün olduğu kadar doğru bir şekilde santrifüj işleminin yapılması gerekmektedir. Santrifüj süresi ve hızı santrifüj cihazlarının özelliklerine göre değişmekte olup üretici firmadan bu konuda yardım alınmalıdır. Santrifüj işlemi sonrası numuneler sporlara düzgün ve sıralı bir şekilde dizilmelidir

**1.2.5. Numunelerin Kan Taşıma Görevlilerine Teslimi ve Merkez Laboratuvara Taşınması**

Numuneler sağlık personeli tarafından ring görevlilerine bekletilmeden teslim edilmelidir. Sıcaklık takibinin yapıldığı soğutucu bölmesi araçlar ile numuneler laboratuvarımıza getirilmekte ve numune kabul birimine teslim edilmektedir.

**1.2.6. Numunelerin Laboratuvara Kabulü veya Reddi**

Numuneler Laboratuvara gelince kontrol edilir. Uygunsuz olan numuneler belirlenir. Uygunsuzluk durumları şunlardır:

Hangi analizlerin yapılacağı net olmayan,otomasyona girişi yapılmamış numuneler

Üzerinde hasta bilgilerinin belirgin olmadığı numuneler,

Son kullanma tarihi geçmiş tüpe alınmış numuneler,

Yanlış tüpe alınan numuneler,

Kapağı açılmış, içeriği dışına sızan numuneler,

Kırık tüpler,

Yeterli miktarda alınmamış numuneler,

Serum/plazmanın hemolizli veya lipemik olması,

Açlık, tokluk, egzersiz gibi durumlara dikkat edilmeden alınan numuneler

Uzun süre uygunsuz koşulda beklemiş numuneler,

Laboratuvara uygunsuz transport edilen numuneler,

Tüp ile istem bilgilerinin uyuşmadığı numuneler,

Santrifüj edilmeden gönderilen numuneler.

Uygunsuz durum tespit edildiğinde numune laboratuvarımız tarafından kabul edilmeyerek hasta bilgi ekranına not düşülür. Gerektiği durumlarda ASM’ler ile iletişime geçilir.

**Hemoliz:** Kandaki eritrositlerin parçalanması ile hemoglobin ve diğer içeriklerinin kana karışmasıdır. Hemoliz bazı testlerde eritrosit içi maddelerin seruma karışması, oluşan hemodilüsyon ve bazı testlerde de kimyasal interferans nedeniyle sonuçları etkilemekte ve hatalı sonuçların alınmasına neden olmaktadır. Bu durumda serum olması gerektiği gibi değil, hemolizin şiddetine göre koyulaşan kırmızı bir renkte olmaktadır.

Hemolizden en çok etkilenen testlerden bazıları:

Demir Fosfor

Demir bağlama kapasitesi ALT,AST

Üre Bilurubinler

 Kreatin kinaz Kalsiyum

Sodyum Laktat Dehidrogenaz

Potasyum Amilaz

 Klorür

**Lipemi:** Serumda veya plazmada lipidlerin normalin üstünde bulunması durumudur. Lipemi aç karna alınmamış numunelerde veya hiperlipidemisi olan hastaların serum veya plazmalarında gözlenebilmektedir. Lipemik serumdaki bulanıklık, yoğunluk ve renk değişikliği hatalı test sonuçlarına neden olabilmektedir.

Laboratuvarımızda hemoliz/lipemi durumları değerlendirilmekte, eğer etkilenmenin olacağı sınır aşılmışsa, derecesine göre sonuç hiç verilmemekte veya sonuç raporunda uygunsuzluk belirtilip, numune tekrarı talep edilmektedir

 **İdrar tetkiki:**

Numune miktarı en az 3 mL olmalıdır. Çalışmaya yetmeyecek düzeylerde numune reddi yapılmaktadır.

**1.2.7. Numunelerin Barkodlanıp İlgili Birimlere Dağıtılması**

 Uygun gönderilmiş numuneler, veri giriş elemanları tarafından kabul edilerek barkod basılır. Hasta bilgilerinin sisteme doğru ve eksiksiz olarak girilmiş olması, online istem yapılmış olması hem hekimlerimizin hasta sonuçlarını kendi ekranlarında görebilmelerini sağlamakta hem de hatalı girişlerin önüne geçmektedir. Barkodlama işlemi bitmiş numuler çalışılacak parametrelere göre Hemogram, Biyokimya, Hormon, Seroloji ve İdrar birimlerine dağıtılmaktadır.

**2. ANALİTİK EVRE**

Analitik evreye gelindiğinde numuneler barkodlanmış, ilgili birimlere dağıtılmıştır. İlgili her birimde her numune fibrin, pıhtı, numune yeterliliği yönünden tekrar değerlendirilmekte, uygun numuneler analizörlere yüklenmektedir. Analizörlerden çıkan sonuçlar laboratuvar teknisyenleri tarafından önce değerlendirilmekte, uygunsuz bulgu şüphesinde numune reddi yapılarak tekrar çalışılmaktadır. Laboratuvar teknisyeninin onayından geçmiş numuneler uzman onayına hazır hale gelir. Uzman tarafından değerlendirilen sonuçlarda olası bir uygunsuzluk olmadığı durumlarda onayı yapılır ve sonuçlar ASM hekimlerimizin ekranlarında görüntülenir.

Analitik evrede hizmet kalite standartları gereği yapılan bazı işlemler kısaca anlatılacaktır.

**2.1. Laboratuvar Güvenliği**

Öncelikli hedeflerimizden biri laboratuvarda çalışan personellerimizin güvenliğidir. Güvenliği sağlamak amacıyla personellerimize kişisel koruyucu ekipmanlar (laboratuar gözlüğü, eldiven, önlük, vb.) temin edilmektedir. Yılda en az 1 kez laboratuvar güvenliği ile ilgili eğitim verilmekte ve doğru bir şekilde uygulanması için personeller teşvik edilmektedir

**2.2. Personel Eğitimi**

Laboratuvarımızda her personel kullandığı cihaz ile ilgili olarak yetkili firma uzmanı tarafından eğitim almakta ve sertifikalandırılmaktadır. Aynı zamanda hizmet kalitesini arttırıcı yönde biyokimya ve mikrobiyoloji uzmanlarımız tarafından laboratuvar içi eğitimler düzenlenmektedir.

**2.3. Cihazların Bakım ve Onarımı**

Her cihazın üretici firma tarafından belirlenen periyodik (günlük, haftalık, aylık, yıllık) bakım talimatları vardır. Cihazlarımızın düzenli olarak bakımları yapılmakta ve bunlar kayıt altına alınmaktadır. Olası arıza durumlarında arızalar kayıt altına alınır ve laboratuvarımızda hali hazırda bulunan yetkili teknik servis elemanı tarafından arıza giderilmektedir. Arıza giderilmeden arızalı cihazda numune çalışılmamaktadır.

 **2.4. Kalite Kontrol**

 Kalite kontrolü iç ve dış kalite kontrolü olarak iki şekilde yapılmaktadır. İç kalite kontrolde üretici firma tarafından sağlanmış standardize materyaller kullanılarak cihazın okuması günlük olarak denetlenir. Hasta numuneleri cihazlarda çalışılmadan önce muhakkak enaz iki seviyeli kontrol serumları kullanılarak “iç kalite kontrol” çalışması yapılır. Sonuçlar kabul edilebilir değerlerde isehasta numuneleri çalışılmaya başlanır. Sonuçlar kabul edilebilir değerlerin dışında ise çalışma başlatılmaz ve gerekli kalibrasyonveya başka teknik girişimler yapılarak cihazçalışmaya uygun hale getirilir.

Bu programlarda çalıştığımız her cihazın ve her parametrenin dış kalite kontrol programına üyeliği vardır. Belirlenen takvim günlerindetestler için dış kalite kontrol serumları hasta testleriylebirlikte çalışılır. Sonuçlar internet aracılığıylailgili kuruluşa gönderilir. Dünyanın heryerinden katılan tüm laboratuvarlar içinde aynı lot numaralı kontrol malzemesini analiz eden ve sonuçları bu kuruluşa gönderenler bir grupoluştururlar. Hatta bu grup içinde aynı cihazıkullananlar veya aynı metodu kullananlar altgruplar oluştururlar. Aynı gruptaki tüm laboratuvarlardan gelen sonuçların ortalaması alınır ve laboratuvarımızınsonucunun bu gruptaki istatistiksel analizleri yapılır. Her parametre için bir standart sapma hesaplanır. Hesaplanan standart sapmalar o test için doğruluktan ne kadar uzak olduğumuzu gösterir. Standart sapma indeksi 2'den daha az ise, seçilentest için laboratuvarımızın programa dâhilolan diğer laboratuvarlarla uyumlu olduğuanlaşılır. Uygunsuz durum tespit edildiğinde düzeltici-önleyici faaliyet kapsamında gerekli müdahaleler yapılır.

**2.5. Sonuç Onaylama**

Cihazlar tamamladığı analizlerin sonuçlarını otomatik olarak kullanılan laboratuvar informasyon programına gönderir. Sisteme aktarılan bu sonuçlar teknisyenler tarafından değerlendirilir ve uzman onayına sunulur. Uzman değerlendirmesi sonrası sonuçlar onaylanır. Onaylama sonrası ASM hekimleri sonuçları kendi yazılım programlarında görüntüleyebilmektedir. Uzmanın onay vermediği testler ise tekrarlanır ve hata kaynağı araştırılır.

**3. POSTANALİTİK EVRE**

 Uzman onayından sonra sonuçlar hekimlerimizin kullandığı programlarda görüntülenebilmektedir. KARABÜK Halk Sağlığı Müdürlüğünün Web sayfasında “Laboratuvar Sonuç” linkinden hem hekimlerimiz hem de hastalarımız sonuçlarını görüntüleyebilmektedir. Sonuç görüntülemenin doğru bir şekilde yalabilmesi için “online” olarak istem yapılması ve hasta bilgilerinin eksiksiz ve doğru bir şekilde sisteme girilmiş olması gerekmektedir. Hasta sonucunun görüntülemediği durumlarda telefon ile hasta sonucu, kesinlikle söylenmemekte olup, mevcut sorunun çözümüne yönelik olarak yetkili kişilerle görüşmeyi talep ediniz. Aynı zamanda klinik ile uyumsuz laboratuvar sonuçlarında lütfen laboratuvarda yetkili kişiler ile iletişime geçiniz.

Analizler bittikten sonra çalışılmış kan numuneleri 24 saat süre ile buzdolaplarında (2- 8°C’de) saklanmakta, idrar numuneleri ise laboratuvar uzman onayından sonra imha edilmektedir. Kan numuneleri 24 saatlik sürenin sonunda tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliğine uygun olarak imha edilmektedir

**MERKEZ LABORATUVARIMIZDA ÇALIŞILAN TESTLER**

**NOT: Taşıma araçlarıyla saat 13:00’a kadar Laboratuvarımıza teslim edilen numuneler 17:30’a kadar, 13:00’dan sonra teslim edilen numuneler ertesi gün sabah 08:00 ‘da sonuçlandırılmaktadır.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **Tablo 1.** Laboratuvarımızda çalışılan Biyokimya Testleri |  |  |
| **TESTLER**  | **Örnek**  | **Tüp Kapağı**  | **Çalışma Günü**  | **Rapor Tarihi**  |
| Alanin  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Aminotransferaz (ALT)  | Serum  | sarı | hergün | Aynı gün |
| Albumin  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Alkalen  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Fosfataz (ALP) | Serum | Sarı | Her Gün  | Aynı Gün |
| Amilaz  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Aspartat  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Aminotransferaz ( AST)  | Serum  | Sarı | Her Gün  | Aynı gün |
| Bilirubin (Direkt)  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Bilirubin (Total)  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Demir (Fe)  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Demir  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Bağlama Kapasitesi (UIBC)  | serum | sarı | hergün | Aynı gün |
| Fosfor (P)  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Gama Glutamil Transferaz (GGT)  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Glukoz  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| HbA1c  | plazma  | Mor  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| HDL Kolesterol | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Kalsiyum (Ca)  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Kan Üre Azotu (BUN)  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Klorür (Cl)  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Kreatin Kinaz (CK)  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Kreatinin  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Laktat Dehidrogenaz (LDH)  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| LDL Kolesterol  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Potasyum (K)  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Sodyum (Na)  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Total Protein  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Total Kolesterol | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Trigliserid  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Ürik Asit  | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Üre | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Kolesterol | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| ASO | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| CRP | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
| Romatroid Factor | Serum  | Sarı  | Her Gün  | Aynı Gün  |
|  |  |  |  |  |
| **Tablo 2.** Laboratuvarımızda çalışılan Hematoloji testleri  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **HEMATOLOJİ TESTLERİ**  |  |  |  |  |
|   |   |  |  |  |
| **TESTLER**  | **Örnek**  | **Tüp Kapağı**  | **Çalışma Günü**  | **Rapor Tarihi**  |
| Hemogram  | plazma | mor | her gün | aynı gün |
| Kan Gırıbu | plazma | mor | her gün | aynı gün |
| Sedimantasyon  | plazma | siyah | her gün | aynı gün |
| Brucella Aglitinasyon ( Rose Bengal ) | Serum | Sarı | Hergün | Aynı Gün |
| Brucella Tüp Aglütinasyon  | Serum | Sarı | Hergün | Ertesi Gün |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| **Tablo 3.** Laboratuvarımızda çalışılan Hormon Testleri |  |  |  |
|  |  |  |
|  **HORMONTESTLERİ**  |  |  |
|   |  |  |
| **TESTLER**  | **Örnek**  | **Tüp Kapağı**  | **Çalışma Günü**  | **Rapor Tarihi**  |
| Ferritin  | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| Serbest T3 (FT3)  | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| Serbest T4 (FT4)  | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| Tiroid Stimülan Hormon (TSH)  | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| Vitamin B12  | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| Anti HCV | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| Anti HIV | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| Anti HBs | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| A-HAV (Total) | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| VDRL | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| HBsAg | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| Beta HCG | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| TPSA | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| FOLİK ASİT | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
| Vitamin D | Serum | Sarı | Her Gün | Aynı Gün |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Tablo 4.** Laboratuvarımızda çalışılan Mikrobiyoloji ve Seroloji Testleri |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **TESTLER**  | **Örnek**  | **Tüp Kapağı**  | **Çalışma Günü**  | **Rapor Tarihi**  |
| İdrar Kültürü | Steril İdrar |  | Her Gün | 24/48 Saat |
| Boğaz Kültürü | Boğaz Sürüntüsü | Transport Besiyeri | Her Gün | 24/48 Saat |
| Yara Kültürü | Yara Sürüntüsü | Transport Besiyeri | Her Gün | 24/48 Saat |
| Gaita Kültürü | Gaita | Transport Besiyeri | Her Gün | 24/48 Saat |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Tablo 5.** Laboratuvarımızda Çalışılmayan Dış Laboratuvarda Çalışılan Testler |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **TESTLER**  | **Örnek**  | **Tüp Kapağı**  | **Çalışma Günü**  | **Rapor Tarihi**  |
| Hemoglobin elektroforezi | plazma | mor | hergün | 15-20 gün |

 **Testlerin Minimum Tekrarlanma Süreleri**

Çalışılan test parametrelerinin belirli yarılanma ömürleri vardır. Bu süreden önce testin tekrarlanması hastalığın takibi açısından fayda sağlamayacağı gibi hastadan gereksiz numune alumina ve ülke ekonomisine de ek yük getirecektir. Bu nedenle klinisyenler tarafından her testin minimum tekrarlanma süresinin bilinmesi oldukça önemlidir.

**Testlerin ideal tekrarlanma süreleri**

|  |  |
| --- | --- |
| **TESTLER**  | **Süre**  |
| **Üre, Kreatinin**  | 1 Gün  |
| **Karaciğer Fonksiyon Testleri**  | 3 Gün  |
| **Lipid Profili; Total Kolesterol, Trigliserid, HDL-Kolesterol**  | 13 Gün  |
| **FSH, LH, Prolaktin, Testosteron, Estradiol**  | 13 Gün  |
| **Tiroid Fonksiyon Testleri, TSH, FT4, FT3**  | 13 Gün  |
| **Demir, Ferritin**  | 14 gün  |
| **Protein Elektroforezi, İmmünglobulinler, Total IgE**  | 28 Gün  |
| **AFP, CA 125, CA 19.9, CA 15.3, CEA, Total PSA, Free PSA**  | 28 Gün  |
| **Progesteron, Renin, Aldosteron, Parathormon, IGF-1, GH**  | 28 Gün  |
| **Vitamin B12, Folik Asit**  | 60 Gün  |
| **HbA1c**  | 60 Gün  |

 **Panik Değerler**

Normale göre patofizyolojik sapma gösteren ve hastanın hayatını tehdit eden değerlere panik değer denilir. Bu değerler saptandığında laboratuvar teknisyeni numuneyi tekrarlamakta, sonucun 2 veya daha fazla tekrarın sonucunda aynı çıkması durumunda aile hekimlerine telefon ile bildirim yapılmakta ve/veya hasta bilgi ekranına ek not düşülmektedir

Panik (Kritik) Değerler Listesi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametre**  | **Alt kritik değer**  | **Üst kritik değer**  |
| **Glukoz**  | < 40 mg/dL  | > 450 mg/dL  |
| **Yenidoğan Glukoz**  | < 30 mg/dL  | > 300 mg/dL  |
| **Magnezyum**  | < 1,0 mg/dL  | > 5,0 mg/dL  |
| **Çocuk Magnezyum**  | < 1,1 mg/dL  | > 4,4 mg/dL  |
| **Fosfor**  | < 1 mg/dL  | >9 mg/dL  |
| **Potasyum**  | < 2,8 mmol/L  | > 6,2 mmol/L  |
| **Yenidoğan Potasyum**  | < 2,5 mmol/L  | > 8 mmol/L  |
| **Sodyum**  | < 120 mmol/L  | > 160 mmol/L  |
| **Klor**  | < 80 mmol/L  | >115 mmol/L  |
| **Kreatinin**  | -  | > 7,5 mg/dL  |
| **Çocuk kreatinin**  | -  | > 3,8 mg/dL  |
| **Üre**  | -  | > 214 mg/dL  |
| **Çocuk üre**  | -  | > 118 mg/dL  |
| **Lökosit sayısı**  | < 1,500/L  | >30.000/L  |
| **Hematokrit**  | < % 20  | > % 60  |
| **Yenidoğan Hematokrit**  | < % 33  | > % 70  |
| **Hemoglobin**  | < 7 g/dL  | > 20 g/dL  |
| **Yenidoğan Hemoglobin**  | < 9,5 g/dL  | > 22 g/dL  |
| **Trombosit sayısı**  | < 30.000/L  | > 1.000.000/L  |
| **Çocuk Trombosit sayısı**  | < 20.000/L  | > 1.000.000/L  |
| **Yenidoğan Total Bilirubin**  | -  | > 18 mg/dL  |
| **Kalsiyum**  | < 6 mg/dL  | > 13 mg/dL  |
| **FT4**  | **-**  |  > 6 ng/dL  |

**KAYNAKLAR**

1. Ravel R. Clinical Laboratory Medicine; 6th ed. Toronto. Mosby-Year Book, 1995.

2. Wallach J.Interpretation of Diagnostic Tests; 7th ed. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2000.

3. Mehmetoğlu İ. Klinik Biyokimya El Kitabı; 4. Baskı. Nobel Kitapevleri, 2007.

4. Burtis CA, Ashwood ER. Tietz Klinik Kimyada Temel İlkeler, 5. Baskı. Palme Yayıncılık, 2005.

5. Wu AHB. Tietz Laboratuvar Testleri Klinik Kılavuzu. 4. Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, 2011.