

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

BİYOMEDİKAL CİHAZ TEKNOLOJİLERİ

**KOAGULOMETRE CİHAZLARI
523EO0249**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA ÖN KONTROLLER	3
1.1. Kan Cihazları	3
1.2. Koagulometre Cihazının Tanımı	3
1.3. Koagulometre Cihazının Kullanım Amacı	5
1.3.1. Kanın Pıhtılaşma (Koagülasyon) Mekanizması	6
1.3.2. Plazma Koagülasyon Faktörleri ve Önemi	7
1.4. Koagulometre Cihazında Kullanılan Aksesuarlar	9
1.4.1. Termal Kâğıt	9
1.4.2. Test Küvetleri	9
1.4.3. Bilye, Bilye Dağıtıcısı ve Bilye şişesi	9
1.4.4. Manyetik Karıştırıcılar	10
1.4.5. Otomatik Kablolü Pipet	10
1.4.6. Reaktif Şişeleri Küçültme Halkası	11
1.5. Koagulometre Cihazının Kullanım Alanları	11
1.5.1. PT Testi (Protrombin Zamanı)	11
1.5.2. APTT Testi (Aktive Parsiyel Tromboplastin Zamanı)	12
1.5.3. FBG Testi (Fibrinojen Konsantrasyonu Testi)	12
1.6. Koagulometre Cihazının Blok Diyagramı ve Çalışması	12
1.7. Koagulometre Cihazının Kurulacağı Ortam Şartları	13
1.8. Koagulometre Cihazının Elektriksel Özellikleri	13
1.9. Koagulometre Cihazının Montajında Dikkat Edilecek Hususlar	13
1.10. Teslim Tutanağı Örneği	13
1.11. Garanti Belgesi Örneği	15
UYGULAMA FAALİYETİ	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	18
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	19
2. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA BESLEME ÜNİTELERİ	19
2.1. Koagulometre Cihazının Besleme Ünitesinin Çalışma Prensibi	19
2.1.1. Anakart Besleme Ünitesinin Çalışması	19
2.1.2. Motor Besleme Ünitesinin Çalışması	21
2.2. Arıza Bilgi Formu	22
UYGULAMA FAALİYETİ	23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	26
3. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA ELEKTRONİK KONTROL KARTLARI	26
3.1. Koagulometre Cihazının Anakart Ünitesinin Çalışması	26
3.1.1. Koagulometre Cihazı Merkezî İşlem Birimi	27
3.1.2. Koagulometre Cihazı Motor Kontrol Ünitesi	28
3.1.3. Koagulometre Cihazı Zaman Kontrol Ünitesi	28
3.2. Arıza Bilgi Formu	30
UYGULAMA FAALİYETİ	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	33
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	34

4. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA MOTORLAR	34
4.1. Koagulometre Cihazında Motor Ünitesi	34
4.1.1. Kullanım Amacı	35
4.1.2. Motorun Yapısı	35
4.1.3. Motora Bağlı Mekanik Sistem ve Bağlantısı	36
4.2. Arıza Bilgi Formu	38
UYGULAMA FAALİYETİ	39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	41
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	42
5. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA YAZICI ÜNİTELERİ	42
5.1. Koagulometre Cihazında Kullanılan Yazıcılar	42
5.1.1. Termal Yazıcı Üniteleri	42
5.1.2. Diğer Tipteki Yazıcı Üniteleri	45
5.2. Arıza Bilgi Formu	46
UYGULAMA FAALİYETİ	47
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	49
ÖĞRENME FAALİYETİ-6	50
6. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA BAKIM VE FONKSİYON TESTİ	50
6.1. Servis El Kitabı Bakım Talimatları	50
6.2. Sterilizasyonda Kullanılan Temizlik Maddeleri	51
6.3. Örnek Yıllık Bakım Çizelgesi	52
UYGULAMA FAALİYETİ	53
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	55
ÖĞRENME FAALİYETİ-7	56
7. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA KALİBRASYON	56
7.1 Zamanlayıcı Kalibrasyonu	56
7.1.1. Kronometreyle Zaman Ölçümü	56
7.2. Kalibrasyon Sertifika Örneği	58
UYGULAMA FAALİYETİ	59
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	60
MODÜL DEĞERLENDİRME	61
CEVAP ANAHTARLARI	63
KAYNAKÇA	66

AÇIKLAMALAR

KOD	523EO0249
ALAN	Biyomedikal Cihaz Teknolojileri
DAL/MESLEK	Tıbbi Laboratuvar ve Hasta Dışı Uygulama Cihazları
MODÜLÜN ADI	Koagulometre Cihazları
MODÜLÜN TANIMI	Koagulometre cihazlarının ön kontrolleri, montajı, donanım arızalarını giderme, bakımı, fonksiyon testi ve kalibrasyonu sırasında yapılan işlemlerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Alan ortak modüllerini tamamlamış olmak
YETERLİK	Koagulometre cihazlarında arıza gidermek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Koagulometre cihazlarının ön kontrollerini, montajını, elektronik donanım arızalarının giderilmesini, bakımını, fonksiyon testini ve kalibrasyonunu standartlara uygun ve hatasız yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Koagulometre cihazlarında ön kontrolleri yapabileceksiniz.2. Koagulometre cihazlarında besleme ünitesinin arızalarını giderebileceksiniz.3. Koagulometre cihazlarında elektronik kontrol kartlarının arızalarını giderebileceksiniz.4. Koagulometre cihazlarında motor arızalarını giderebileceksiniz.5. Koagulometre cihazlarında yazıcı arızalarını giderebileceksiniz.6. Koagulometre cihazlarında bakım ve fonksiyon testi yapabileceksiniz.7. Koagulometre cihazlarında kalibrasyon yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Tıbbi laboratuvar ve hasta dışı uygulama cihazları dal atölyesi, sistem analizi atölyesi, firmaların laboratuvar cihaz kurulum birimleri Donanım: Elektriksel güvenlik analizörü, kalibratörler, el takımları, devre şeması, koagulometre cihazı, özel temizlik malzemeleri, avometre, servis el kitabı, kronometre, lehimleme aletleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanılarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Koagulometre cihazlarının kurallarına uygun bir şekilde kurulumunun yapılması; arızasının giderilmesinden sonra bakım, fonksiyon testi ve kalibrasyon işlemlerinin yapılması ve cihazın kullanıma hazır hâle getirilmesi ile tamamlanır.

Arıza giderme işlemleri, büyük dikkat ve özen gösterilerek yapılması gereken işlemlerdir. Farklı tip, marka ve modeldeki koagulometre cihazlarının arıza giderme işlemlerinde bazı farklılıklar olmakla birlikte yapılan işlemler büyük ölçüde ortak özellikler gösterir. Bu nedenle bu modülde anlatılan bilgi ve uygulama becerilerine sahip olduktan sonra farklı tip, marka ve modeldeki koagulometre cihazlarının arıza giderme işlemini de başarılı bir şekilde yaparak cihazı test ve analiz işlemine hazır hâle getirip kullanıcıya teslim edebileceksiniz.

Modülde koagulometre cihazlarının arıza giderme işlemi sırasında ihtiyaç duyabileceğiniz gerekli bilgiler ve bunların nereden temin edilebileceği ile ilgili bilgiler sunulmuştur. Bu modülü tamamladıktan sonra koagulometre cihazlarının her türlü arıza giderme işlemlerini üreticinin belirttiği kurallara uygun olarak yapabilecek, gerekli testleri yaparak cihazın doğru ve güvenilir test ve analiz sonuçları verdiğini doğrulayıp cihazı çalışmaya hazır hâle getirebileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Koagulometre cihazlarında ön kontrolleri yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Laboratuvarında Koagulometre cihazları bulunan bir hastaneye giderek farklı tipteki koagulometre cihazlarının ön kontrol işlemlerindeki aşamaları görünüz.
- Bu cihazlarla ilgili laboratuvar çalışanlarından bilgi alınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

1. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA ÖN KONTROLLER

1.1. Kan Cihazları

Tıbbi laboratuvarlarda kullanılan kan cihazları dört grupta toplanır.

Bunlar;

- Koagulometre,
- Kan gazları,
- Kan sayımında elektronik sistemler,
- Kan sayımında elektromekanik sistemlerdir.

1.2. Koagulometre Cihazının Tanımı

Koagulometre cihazı, kanın pıhtılaşma süresini ölçen bir kan cihazıdır. Bu cihazlar teknik özelliklerine, yaptığı analizlere, yapılarına ve tıbbi laboratuvarlardaki kullanım alanlarına göre çeşitlilik gösterir.



Fotoğraf 1.1: Dört kanallı koagülometre

Fotoğraf 1.2: Tek kanallı koagülometre

Fotoğraf 1.1'deki koagülometre cihazı dört kanallıdır. Fotometrik prensibiyle manuel çalışan, kit bağımlılığı olmayan açık bir sisteme sahiptir. 7 tane test saklayabilen hafızası bulunur. 2 sıra 20 karakter LCD ekrana sahip olan koagülometre, dokunmatik klavyesi bulunan 5,3 kg ağırlığında bir cihazdır.

Fotoğraf 1.2'deki koagülometre cihazı ise tek kanallıdır. Bu koagülometre de fotometrik prensibiyle manuel çalışan, kit bağımlılığı olmayan açık bir sisteme sahiptir. 7 tane test saklayabilen hafızası bulunur. Farklı olarak 8 karakter LCD ekranı, dokunmatik klavyesi bulunan 0,6 kg ağırlığında bir cihazdır.



Fotoğraf 1.3: Dört kanallı koagülometre

Fotoğraf 1.4: İki kanallı koagülometre

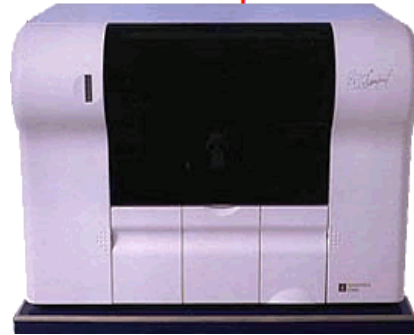
Fotoğraf 1.3'teki koagülometre, dört kanallı olup % metodu ve fotometrik prensibiyle çalışır, 20-120 saniyede sonuç verebilir. 5,7 geniş LCD ekran sahip olan cihazda, dokunmatik ekran ve mouse seçeneği bulunur. Düşük kit tüketimine sahip olan cihaz manueeldir. 18 test parametresini ve 10.000 sonucu saklayabilir. Haricî yazıcı bağlanabilen 10 kg ağırlığında bir cihazdır.

Fotoğraf 1.4'teki koagülometre ise iki kanallı olup 16 karakter 1 satırlı matriks led göstergelere sahiptir. Termal yazıcı aparatı bulunan yaklaşık 2 kg ağırlığında basit manuel fotometrik ve elektromanyetik prensibiyle çalışan bir koagülometre cihazıdır.



Fotoğraf 1.5: Dört kanallı koagulometre

Fotoğraf 1.5'teki koagulometre 40 karakter 4 satırlı LCD ekrana sahiptir. 4 adet ölçüm kanalı bulunur. Bilgisayar bağlantısı olan koagulometrenin hastaları tek tek veya otomatik olarak tanıma özelliği vardır. Biri manyetik karıştırıcılı 2 adet reaktif yuvası ve 2 adet pipet ucu ve bir ısıtma bölümü bulunmaktadır. Elektromanyetik prensibine göre çalışır.



Fotoğraf 1.6: Farklı model koagulometre otoanalizörleri

Fotoğraf 1.6'daki koagulometre cihazları tam otomatik çalışır. Bu iki cihaz da tamamen bilgisayar kontrollüdür. Santrifüj görevi de yaparak kanın plazmasını ayıran cihaz koagülasyon testlerini, hareketli kollar yardımı ile otomatik yapar. Sonuçlar bilgisayar ortamında ya da yazıcılardan elde edilebilir.

1.3. Koagulometre Cihazının Kullanım Amacı

Koagulometre kan cihazı, kanın pıhtılaşma süresini ölçmek amacıyla kullanılır. Bu sürenin insan sağlığı açısından önemi çok büyüktür. Kanın pıhtılaşması için geçen süre, insanlarda olması gereken standart değerlere sahiptir. Bu değerlerin altı ve üstü, insanlarda çeşitli rahatsızlıkların olduğunu göstermektedir.

1.3.1. Kanın Pıhtılaşma (Koagülasyon) Mekanizması

Damarlardaki yaralanma durumlarındaki kanamanın durmasına hemostaz (hemostasis) denir. Kanın pıhtılaşmasına ise koagülasyon adı verilir.

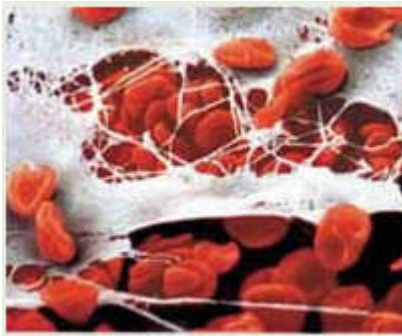
Hemostaz sağlayan mekanizmalar damar spazmı, trombosit tıkaçı oluşumu, kanın koagülasyonu sonucu pıhtı oluşumu ve fibröz dokunun pıhtı içine doğru büyümesi ile damardaki deliğin kapanması şeklinde aşamaları içerir. Böyle bir durumda ilk önce yaralanma yerinde damarda büzülme meydana gelir. Harabiyete uğrayan kan damarlarının büzülmesinde trombositlerden salgılanan ve çok kuvvetli olan serotonin maddesinin rolü vardır.

Kanın pıhtılaşmasında etkili olan trombositlerin şekil değiştirici ve yapışkan özellikleri vardır. Damarların zedelenmesi sonucu trombositler zedelenen yere gelerek üst üste yapışmak suretiyle zedelenen damar çevresinde tıkaç oluşturur. Kanamanın durdurulmasında en etkili husus kanın pıhtılaşmasıdır. Kanın pıhtılaşması ise son derece karmaşık bir olaydır.

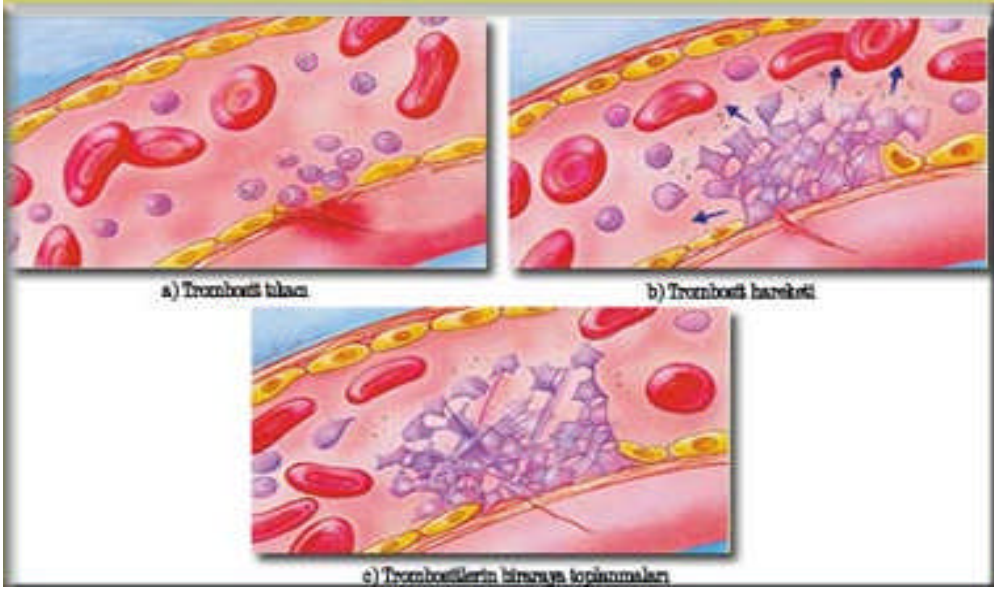
Tromboplastin ► Protrombin ► Trombin ► Fibrinojen(eriyeblen) ► Fibrin(erimeyen) ► Pıhtı

Şema1.1: Pıhtılaşma mekanizması

Şema 1.1'deki pıhtılaşma mekanizması, damarlardaki kanama sonucu trombesitlerden tromboplastin denilen bir madde açığa çıkar ve pıhtılaşma mekanizmasını başlatır. Tromboplastin aktif hâle geçerek karaciğerde üretilen ve ön maddesi K vitamini olan protrombini kalsiyum iyonlarının da yardımıyla trombine çevirir. Trombin de kan plazmasında bulunan fibrinojeni fibrine dönüştürür. Oluşan fibrin lifleri bir ağ oluşturur ve pıhtı oluşumu gerçekleşmiş olur. Bu fibrin lifleri yapışkan özelliktedir. Bu pıhtı damarın zedelenen yerine yapışıp orayı kapatarak kanamayı durdurur ve pıhtılaşma gerçekleşmiş olur.



Fotoğraf 1.7: Kanın pıhtılaşma mekanizmasının mikroskopik görüntüleri



Resim 1.1: Kanın pıhtılaşma mekanizması trombositlerin hareketi

1.3.2. Plazma Koagülasyon Faktörleri ve Önemi

Antikoagulanlı tam kan eritrosit (alyuvarlar, kırmızı kan hücreleri), lökosit (akyuvarlar, beyaz kan hücreleri), trombosit (kan pulcukları, platetler) ve plazmadan oluşur. Trombositler kemik iliğinin büyük hücrelerinden kopan parçalardan oluşur. Sayıları 1mm kanda 300.000 civarındadır. Damar yaralanmalarında, kanamanın durmasında (hemostaz) ve pıhtı oluşmasında (koagülasyon) görev alan hücrelerdir. Plazmanın belli koşullarda alınıp saklanması hâlinde içindeki koagülasyon faktörlerinin aktiviteleri korunmuş olur. Ayrıca değişik yöntemlerle bu faktörlerin plazmadan ayrıştırılarak tek tek kullanılması kan bankacılığının temellerini oluşturmaktadır.

Kanın alınış şekline göre faktör içeriği:

- Serumda bulunan faktörler: VII, F IX, F X, F XI, F XII, prekallikrenin, HMW kininojen ve vW faktördür.
- Plazmada bulunan faktörler: Serumdaki faktörlere ilaveten fibrinojen, F V, F VIII protrombin, vWF - F VIII kompleksi ve F X III bulunur.
- Torba kanında bulunan faktörler: Fibrinojen, protrombin, F VII, FIX, F X, FXIII aktiviteleri normale yakındır.

Antikoagulanlı tam kan alındıktan hemen sonra +2°C, +6°C bekletilerek içindeki şekilli elementlerin en geç altı saat içinde soğutulmalıdır. Santrifuj ile ayrıldıktan sonra elde kalan kısma taze plazma denir. Taze plazma içinde bütün koagülasyon faktörleri, globulin ve

albumin bulunur. Koagülasyon faktörlerinin zaman içinde aktiviteleri azalır. Eğer taze plazma, kan alındıktan sonra ilk altı saat içinde dondurulursa buna taze donmuş plazma (TDP) denir. Taze donmuş plazmada koagülasyon faktörlerinin aktiviteleri korunmuş olur. Bu ayırma işleminin erken yapılarak dondurulması önerilmektedir.

40 °C derecenin altında	24 ay
30 °C derecenin altında.....	12 ay
25 °C derecenin altında.....	6 ay
18 °C derecenin altında.....	3 ay

Tablo 1.1: Plazmaların saklama ısısına göre saklanma süreleri

Protrombin aktivatörünün kalsiyum iyonlarının beraberliğinde protrombinden trombin oluşturur. Protrombin maddesi plazmada bulunan bir protein molekülüdür.

Protrombin aktivatörünün oluşmasında ekstrinsik ve intrinsik olmak üzere iki esas yol vardır. Bu yolların her ikisinde de kanın pıhtılaşma (koagülasyon) faktörleri adı verilen ve birden on üçe (I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII) kadar roma rakamları ile gösterilen protein yapısındaki maddeler görev alır. Bu faktörlerin birinin eksikliği, kişilerde pıhtılaşma mekanizmasının yetersizliği sonucu en ufak bir travma veya yaralanmalarda aşırı kan kayıplarına neden olmaktadır. Örneğin, faktör VIII'in yokluğunda hemofili olarak adlandırılan hastalık ortaya çıkmaktadır.

Protrombin aktivatörünün oluşumunda koagülasyon faktörlerinin kısaltmalara göre hangi maddeleri içerdiği Tablo 1.2'de sıralanmıştır.

I.....	Fibrinojen
II.....	Protrombin
III.....	Tromboplastin
IV.....	Kalsiyum
V.....	Proakselerin
VII.....	Prokonvertin
VIII.....	Antihemofilik faktör A
IX.....	Plazma tromboplastin komponenti
X.....	Stuart-prower faktör
XI.....	Tromboplastin antesedan
XII.....	Hageman faktör
XIII.....	Fibrin stabilize edici faktör
HMW-K...	Yüksek mol. ağırlıklı kallikrein
Pre-K.....	Prekallikrein
Ka.....	Kallikrein
PL.....	Trombosit fosfolipidi

Tablo 1.2: Plazma koagülasyon faktörleri

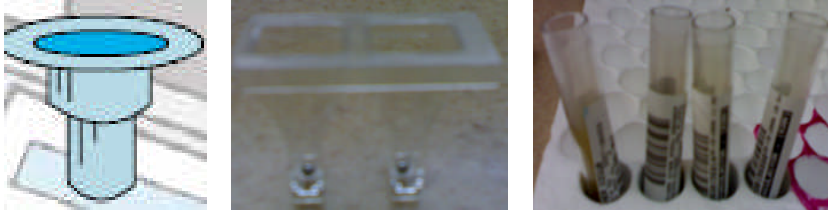
1.4. Koagulometre Cihazında Kullanılan Aksesuarlar

1.4.1. Termal Kâğıt

Rulo hâlinde bulunan termal kâğıt, koagulometrede bulunan termal yazıcıya yerleştirilir. Termal yazıcı yapılan test sonuçlarını termal kâğıda yazdırma işlemini yapacaktır.

1.4.2. Test Küvetleri

Test küvetleri istenen adete bölünebilir. Küvetler asla yıkanıp tekrar kullanılmamalıdır. Böyle bir durumda ortaya çıkacak olan test sonuçları asla kesin olmayacaktır. Bu test küvetleri tek kullanımlık olup daha sonra atılır. Hasta plazmasının bulunduğu küvet içine bilye atılır. Motorun döndürdüğü mil, küvetin içindeki bilyeyi döndürür.



Resim 1.2: Test Küvetleri

1.4.3. Bilye, Bilye Dağıtıcısı ve Bilye Şişesi

Küçük bir çapı olan metal yapıya sahiptir. Fotoğraf 1.8’de görüldüğü gibi plazma içine atılan bilye sayesinde pıhtılaşma süresini manyetik sensörün okumasına imkân tanıyarak ölçüm yapılması sağlanır. Mekanik yöntemle test okuma işleminin yapılmasını sağlar.



Fotoğraf 1.8: Bilye



Fotoğraf 1.9: Bilye şişesi

Fotoğraf 1.9’da görüldüğü gibi belirli sayıda bilyelerin bulunduğu ve bilye dağıtıcısına takılabilen plastik yapıda bir şişedir. İçinde yaklaşık 1850 adet bilye bulunur.

Bilye dağıtıcısının görevi, küvetlere el değmeden bilyelerin aktarılmasını sağlamaktır. Fotoğraf 1. 10'da görüldüğü gibi bilye dağıtıcısı öyle dizayn edilmiştir ki içindeki bilyeler bittiği zaman yeni bilye takviyesi gerektiğinde yapılması gereken yalnızca yeni bilye şişesinin bilye dağıtıcısına pratik olarak takılması olacaktır. Bilye dağıtıcısı, manyetik karışım bölümüne konulmamalıdır. Konulduğu takdirde bilyeler manyetik alana maruz kalarak sonuçların hatalı çıkmasına neden olabilir.



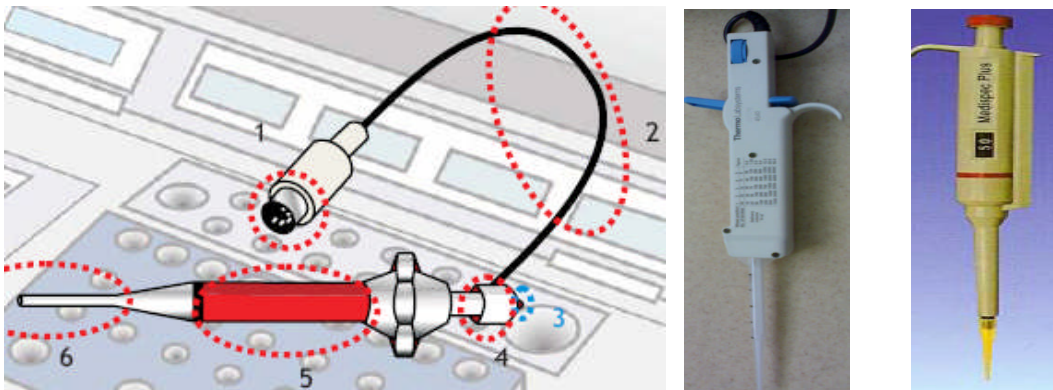
Fotoğraf 1.10: Bilye dağıtıcısı

1.4.4. Manyetik Karıştırıcılar

Manyetik karıştırıcılar, çalışılan reaktiflerin homojenliğini tam olarak sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Karıştırılacak olan reaktif şişesi, cihazda üzerinde işaretli yerlere konulmalıdır.

1.4.5. Otomatik Kablolu Pipet

Bu pipet reaktif dağıtımı ve üzerindeki kablo ve bağlantı soketi yardımı ile dağıtım bilgisini iletmektir. Bu pipet ile reaktiflerin dağıtımı sırasında otomatik ölçüm yapılmasını sağlar. Dağıtılacak hacim, seçim ayarı yapılan bölümden seçilerek dağıtılır. Ucun üzerinde en küçük hacim görülür.



Resim 1.4: Otomatik kablolu pipet ve manuel pipet

Resim 1.4'te 1-cihazın pipet bağlantısına giriş soketi, 2- pipet kablosu, 3-test başlatma soketi, 4-pipet soket başlığı, 5-pipet gövdesi, 6-pipet ucu takma yeri görülmektedir.

1.4.6. Reaktif Şişeleri Küçültme Halkası

İyi ısı transferini sağlamak için üç çeşit reaktif şişe, küçültme halkası büyüklüğü uygulanabilir.



Fotoğraf 1.11: Reaktif koymak için kullanılan plastik ve cam tüpler

1.5. Koagulometre Cihazının Kullanım Alanları

Koagulometre cihazları hastane laboratuvarında, kanın pıhtılaşması sırasında plazmada bulunan bir protein molekülü olan protrombin maddesinin koagülasyon faktörlerinden PT - APTT - TT - FIB - VT - PC - PS - APCR - AT-III, D-Dimer Faktör II, Faktör V, Faktör VII, Faktör VIII, Faktör IX, Faktör X, Faktör XI, Faktör XII, Heparin değerlerinin saniye ve yüzde olarak ölçülmesi amacıyla bu alanlarda kullanılır. Laboratuvarlarda çoğunlukta yapılan test alanları PT, APTT ve FBG testleridir.

1.5.1. PT Testi (Protrombin Zamanı)

Testin optimal konsantrasyonlarda doku tromboplastin varlığında plazmanın pıhtılaşma süresini ölçer. Pıhtılaşma mekanizmasında ekstrensek ve ortak yolu gösterir. Sitrathlı kandan elde edilen trombositin, fakir plazmaya, tromboplastin ve kalsiyum klorür eklenmesi ile pıhtı oluşana kadar geçen zamanın kalitatif ölçümüdür.

Fotooptik yöntemde normal değeri 10-12 saniyedir. Yeni doğan ve prematürelde bu süre 2-5 saniye daha uzundur. Testin mutlaka kontrol serumu ile birlikte karşılaştırılarak yapılması gerekmektedir. Değişik kaynaklı tromboplastinlerin aktivitelerinin farklılığından kaynaklanan farklı sonuçları ve değişik değerlendirme sistemlerinin yarattığı karışıklıkları ortadan kaldırmak, özellikle antikoagülan tedavide belirli standardı yakalamak için son yıllarda INR (uluslararası normleştirme oranı) kullanılmaktadır. INR kısaca hasta protrombin zamanının normal kontrol plazma protrombin zamanına oranıdır.

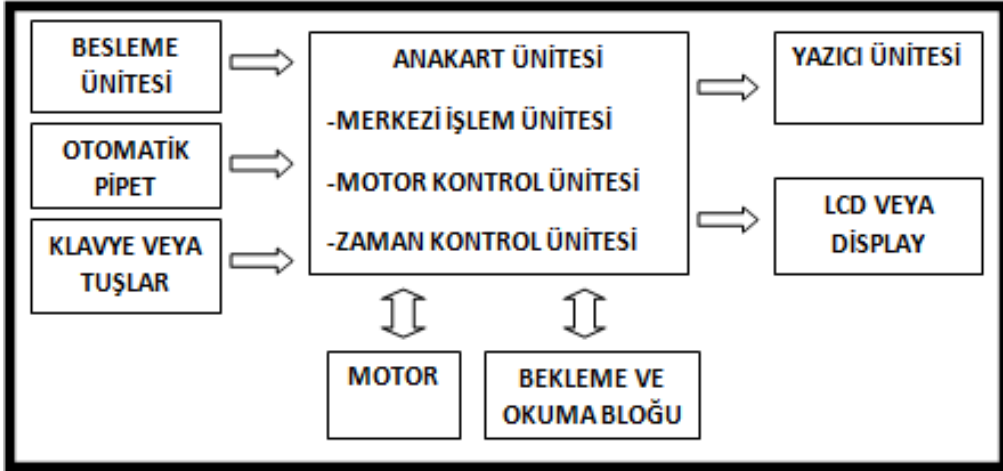
1.5.2. APTT Testi (Aktive Parsiyel Tromboplastin Zamanı)

Bu test kontakt faktörlerinin aktivasyonu sonrası plazmanın pıhtılaşma süresini ölçer. Pıhtılaşma mekanizmasındaki intrinsek ve ortak yolu gösterir. Test sıratlı kandan elde edilmiş trombositten, fakir plazma, kalsiyum klorür APTT ayırıcı kullanılarak yapılan ölçümdür. Kullanılan yöntem, alet ve ayıraçlara bağlı olarak referans aralığı 28-40 saniye arasındadır. Testin mutlaka kontrolle çalışılması gerekmektedir.

1.5.3. FBG Testi (Fibrinojen Konsantrasyonu Testi)

Günümüzde kullanılan fibrinojen ölçümleri, seyreltilmiş plazmaya trombin eklenmesi ve sonrasında pıhtılaşma zamanının ölçülmesine dayanan fonksiyonel testlerdir. Fibrinojen ölçümü “Clauss pıhtılaşma metodu” ile yapılmaktadır. Prensibi şöyledir: Fazla trombin varlığında, dilüe olmuş plazmanın pıhtılaşma zamanı doğrudan plazmadaki fibrinojen seviyesine bağlıdır. Normalde 8-25 saniyede pıhtılaşma olmalıdır. Buna göre sağlıklı bireylerdeki normal değerler 200-400 mg/dl’dir.

1.6. Koagulometre Cihazının Blok Diyagramı ve Çalışması



Şema 1. 2: Koagulometre cihazının blok diyagramı

Koagulometre cihazları, plazmadaki temel koagülasyon testlerine bakar. Plazmada pıhtı oluşumu sırasında oluşan ani yoğunluk değişikliğini optik veya elektromanyetik olarak algılayan bir sistem içerir. Bu sistem mikro işlemci ile çıkan sonucu yorumlar. Otomatik olarak sonuçları ölçen, kullanıcının ihtiyacı olan metot ve parametreleri programlama ve saklamaya yarayan mikro işlemci, testin sonunda “printer”dan hasta ID numarasına göre sonuçların çıkarılmasını sağlar.

1.7. Koagulometre Cihazının Kurulacağı Ortam Şartları

Koagulometre cihazı az yer kaplayan tezgâh üstü bir sistemdir. Bu nedenle laboratuvar ortamlarındaki tezgâhın konulduğu zemin ve tezgâh üstünün eğimli ve kaygan olmamasına dikkat edilmelidir. Koagulometre cihazının konulduğu tezgâh, zeminde sarsılmayacak şekilde yerleştirilmelidir (Fotoğraf 1.6).

Laboratuvar ortamına konulacak cihaz, direkt olarak ışık almamalıdır. Dış ışık kaynağının çok fazla olmamasına dikkat edilmelidir. Cihazın kurulacağı ortamın sıcaklığı 15°C - 35°C arasında olmalıdır. İdeal sıcaklık ise 20°C'dir. Ortamın nemi ise % 20-80 değerleri arasında olmalıdır.

Koagulometre cihazının kurulacağı ortam, otomasyon sistemine entegre olacak şekilde hazırlanmalıdır. Ayrıca elektrik sistemi, topraklaması, kesintisiz güç kaynağı elektriksel güvenlik kurallarına uygun olmalıdır. Cihazda hasta kanı ile çalışıldığından hijyenin sağlanması için lavabo düzeneğinin de olması gerekmektedir.

1.8. Koagulometre Cihazının Elektriksel Özellikleri

Koagulometre cihazlarında besleme üniteleri 1. sınıf B tipidir. 90-130 V (volt) ya da 200-240 V (volt) şebeke gerilimlerinde çalışabilir. Çalışma frekansı 50/60 Hz'dir. Maksimum 110 w (Watt) güç harcar. Cihazda koruma sigortaları bulunmaktadır. Ayrıca elektrik kesintilerinde bazı cihazlarda testin yarım kalmaması ya da testlerin yapılmaya devam etmesi için DC 12 voltluk aküleri bulunur. Akülerin 24 saat çalıştırılarak doldurulması gerekir. Cihaz açılmadan aküleri değiştirme imkânı vardır.

1.9. Koagulometre Cihazının Montajında Dikkat Edilecek Hususlar

Yukarıda belirtildiği gibi koagulometreler az yer kaplayan tezgâh üstü sistemler olduğu için cihazın montajında sadece elektriksel bağlantılar, bilgisayar arabirim bağlantıları ve kablolu pipetlerin soket bağlantılarının doğru ve eksiksiz yapılması yeterlidir. Cihazın yazıcısı varsa yazıcı kısmına rulo kâğıt konulması unutulmamalıdır. En önemlisi ise cihazla birlikte gelen kullanıcı manuel el kitapçığı okunmadan cihazın montajı yapılmamalı ve cihaz çalıştırılmamalıdır.

1.10. Teslim Tutanağı Örneği

Firma içinde ve cihazların kurulu bulunduğu kurumlarda bu cihazlarla ilgili evrakların düzenlenmesinde ve bu cihazlarla ilgili takip işlemlerinde bazı bilgilere ihtiyaç duyulur. Bunlar; cihazı tanımlayan cihaz seri numarası, fabrika numarası, kurum numarası, klinik numarası gibi kullanılan özel numaralardır. Ayrıntılı bilgi için "Teknik Organizasyon ve Kayıt" modülüne bakınız.

Teslim tutanağı, cihazlar teslim edilirken ve teslim alınırken mutlaka düzenlenmesi gereken bir evraktır. Teslim edilen ve alınan malzemenin cinsini ve miktarını gösterir.

Teslim tutanağı düzenlenmeden yapılan bir teslimat ile ilgili daha sonra yaşanabilecek problemler ile ilgili olarak güven söz konusu değildir. Doğabilecek bir problemde hiç kimse sorumluluk kabul etmeyecek ve bu durum birçok sıkıntının yaşanmasına neden olacaktır.

Bu nedenle teslim sırasında bu belge özenli bir şekilde düzenlenip teslim alan kişiye onaylatılmalıdır. Belgenin bir nüshası mutlaka muhafaza edilmelidir. Zira daha sonra ortaya çıkabilecek anlaşmazlık durumlarında bu belgeleri göstermeniz istenebilir. Eğer belgeler muhafaza edilmezse bir hak iddia edilemez.

TESLİM TUTANAĞI

Sıra No.	TESLİM EDİLEN MALZEMENİN		
	Cinsi ve Özelliği	Miktarı	Seri No.

Yukarıda cinsi ve miktarı yazılı malzeme sağlam, çalışır ve eksiksiz bir şekilde teslim edilmiştir edilmiş ve alınmıştır.

<u>TESLİM EDENİN</u> :	<u>TESLİM ALANIN</u> :
ADI SOYADI :	ADI SOYADI :
ÜNVANI :	ÜNVANI :
İMZA :	İMZA :

TASDİK OLUNUR
.....

Çizim 1.1: Örnek teslim tutanağı

Farklı firmalar farklı teslim tutanakları kullanabilir. Teslim tutanağı bilgisayarda düzenlenebileceği gibi matbu evraklar da kullanılabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Koagulometre cihazlarında gerekli ön hazırlıkları yaparak cihazın ön kontrollerini talimatlarda belirtilen şekilde yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Koagulometre cihazı servis el kitabından ön kontrol talimatları ile ilgili bölümü bularak okuyunuz.	➤ Servis kitaplarında Analyzer Installation Setup bölümlerinde bulabilirsiniz.
➤ Temel ve özel iş güvenliği tedbirlerini alınız.	➤ Önce iş güvenliğini sağlayınız.
➤ Ortam şartlarını kontrol ediniz.	➤ Cihazın el kitabındaki çalışma şartlarının sağlandığından emin olunuz.
➤ Mevcut tesisatın cihazı çalıştırmaya uygunluğunu kontrol ediniz.	➤ Toprak hattının uygun olup olmadığına bakabilirsiniz.
➤ Koagulometre cihazının servis el kitabındaki montaj talimatlarına uygunluğunu kontrol ediniz.	➤ Cihaz ve aparat kontrollerini yapınız.
➤ Cihazın akım kaçaklarını elektriksel güvenlik analizörü ile kontrol ediniz.	➤ Cihazın standart çalışma bağlantılarını yapınız.
➤ Cihazın fiziksel kontrolünü yapınız.	➤ Zeminin düzgün olmasına dikkat ediniz.
➤ Cihazın arıza bilgisini sorgulayınız.	➤ Bilginin doğrulunu kontrol ediniz.
➤ Cihazın geçmişini öğreniniz.	➤ Bakım, kontrol kartlarına bakınız.
➤ Kullanıcı hatalarını tespit ediniz.	➤ Kullanıcılardan bilgi alınız.
➤ Cihazla ilgili aşama kayıtlarını tutunuz.	➤ Her aşamada kayıt yapınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.Servis dokümanlarından ilgili bölümü bulabildiniz mi?		
2.Gerekli iş güvenliği tedbirlerini aldınız mı ?		
3.Ortam şartlarını kontrol ettiniz mi?		
4.Mevcut tesisatın cihazı çalıştırmaya uygunluğunu kontrol ettiniz mi?		
5.Koagulometre cihazının servis el kitabındaki montaj talimatlarına uygunluğunu kontrol ettiniz mi?		
6.Cihazın akım kaçaklarını elektriksel güvenlik analizörü ile kontrol ettiniz mi?		
7.Cihazın fiziksel kontrolünü yaptınız mı?		
8.Cihazın arıza bilgisini sorguladınız mı?		
9.Cihazın geçmişini öğrendiniz mi?		
10.Kullanıcı hatalarını tespit ettiniz mi?		
11.Cihazla ilgili aşama kayıtlarını tuttunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Kanın pıhtılaşma süresini ölçen cihaz.....bir kan cihazıdır.
2. Kanamanın durmasına , kanın pıhtılaşmasınadenir.
3. Kanın pıhtılaşmasında etkili, şekil değiştirici ve yapışkan özelliği olan maddedir.
4. Bilyelerin küvetlere el değmeden aktarılmasıaksesuarı ile yapılır.
5. Koagulometre ile kanı pıhtılaşma süresini ve yöntemleri kullanılarak ölçülür.
6. Koagulometre cihazı ile genellikletestleri yapılır.
7. Koagulometre cihazının kurulacağı ortam sıcaklık aralığı °C olmalıdır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

8. () İyi ısı transferini sağlamak için reaktif şişe küçültme halkası uygulanır.
9. () Test küvetleri yıkanıp tekrar kullanılmalıdır.
10. () Koagulometre cihazının konulduğu tezgâhın zemini kaygan olmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Koagulometre cihazı besleme ünitelerinin arızalarını giderme işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Koagulometre cihazlarının anakart ve motor besleme ünitelerinin çalışma prensipleri hakkında biyomedikal teknik servislerinden ve internetten ön araştırma yapınız.
- Edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

2. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA BESLEME ÜNİTELERİ

2.1. Koagulometre Cihazının Besleme Ünitesinin Çalışma Prensibi

Koagulometre cihazının testlerinin problemsiz olması için besleme üniteleri sağlıklı çalışmalıdır. Besleme ünitesinin sağlıklı çalıştığını anlamak için de çalışma prensiplerini bilmek gerekir. Koagulometre cihazının anahtarlamalı güç kaynağı olan besleme ünitesi, anakart üzerindeki ünitelerin ve motor kontrol ünitelerinin çalışmasını sağlamaktadır.

2.1.1. Anakart Besleme Ünitesinin Çalışması

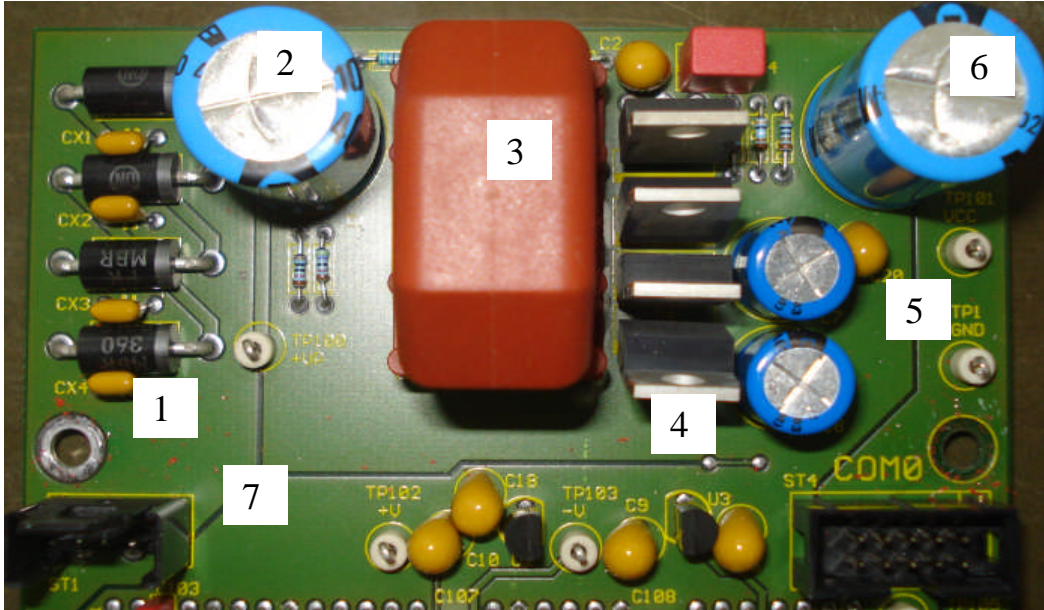
Cihazımızın anakart besleme ünitesi; anahtarlamalı güç kaynağından oluşmuştur. Dışarıdan 10-20V AC veya 10-28V DC gerilim ile besleme imkânı vardır. Fotoğraf 2.1'deki AC adaptörde içinde bulunan transformatörün görevi 220 V değerindeki şebeke gerilimini 12 volta düşürerek koagulometrenin besleme ünitesine uygulanır. Transformatör 1,6 A akım ve 19,2 Watt güç sağlar. Ayrıca besleme ünitesine 10-28 V DC uygulandığında doğru gerilimin bir seviyeden başka bir seviyeye dönüşümü DA-DA (doğru akım-doğru akım) çeviricilerle sağlanır. Besleme ünitesi bu kez uygulanan DC gerilimi işleyerek diğer ünitelere uygular.



Fotoğraf 2.1: Besleme adaptörü

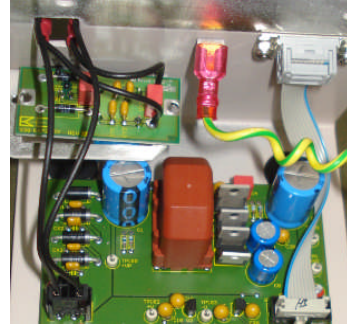
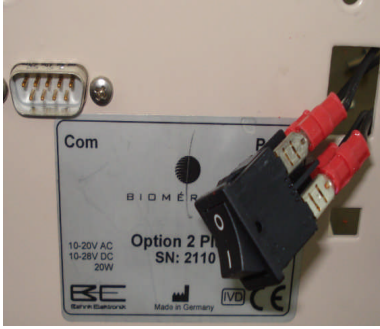


Fotoğraf 2.2: Transformör örneği



Fotoğraf 2.3: Anahtarlamalı güç kaynağı ünitesi

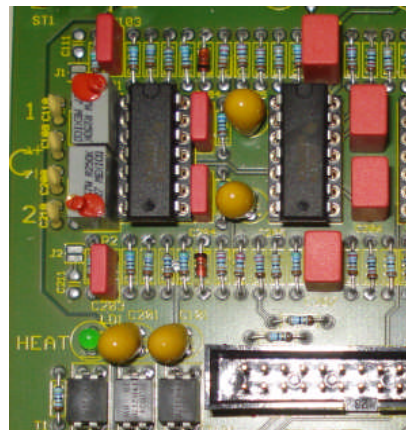
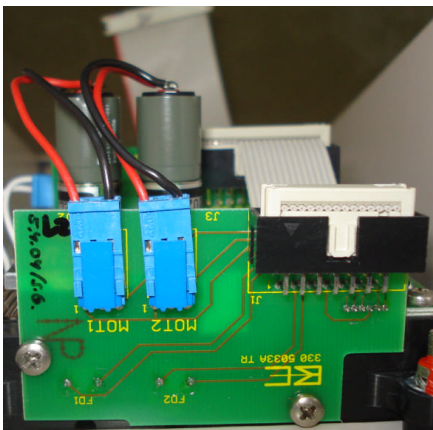
Fotoğraf 2.3'te koagulometre cihazının anahtarlamalı güç kaynağı ünitesi görülmektedir. Girişteki 1 numaralı bölgedeki köprü diyotlar, AC ve DC gerilimleri denetim (anahtarlama) elemanlarıdır. 2 numaralı kondansatör, giriş süzgeci görevini yapar. 3 numaralı bobin, geçici depolama bobinidir. 4 numaralı bölgedeki LM 2577 regülatör entegreleri sıralanmıştır. Bu entegreler mükemmel hat ve yük regülasyonu ile 1A'lık bir yükü sürebilecek yetenektedir. 5 ve 6 numaralı kondansatörler ise çıkış süzgeci ve depolama elemanlarıdır. 7 numaralı soket girişi, ON/OFF düğmesinin bağlantı girişidir. TP 100, 101, 102 ve 103 ölçüm noktalarından çıkış gerilimleri kontrol edilerek anahtarlamalı besleme ünitesinin arıza kontrolü yapılır. Ayrıntılı bilgi için "Anahtarlamalı Güç Kaynağı" modülüne bakınız.



Fotoğraf 2.4: ON/OFF düğmesinin takılması **Fotoğraf 2.5: ON/OFF düğmesinin bağlantısı**

2.1.2. Motor Besleme Ünitesinin Çalışması

Koagulometrede kullanılan motorlar 12V DC motorlardır. Fotoğraf 2.4'te motorlar MOT1 ve MOT2 bağlantıları ile beslenerek kontrol edilmektedir. 1 numaralı sokete bağlı olan data kablosu, Fotoğraf 2.5'teki kontrol ünitesinde bulunan sokete takılmaktadır. Kontrol ünitesindeki 3 numaralı entegre motorların besleme ve kontrol işlemlerini yapar. Bu kontrol ünitesi ise yukarıda anlatıldığı gibi üzerinde bulunduğu anahtarlamalı güç kaynağından beslenmesini almaktadır. 3 numaralı entegrenin solunda bulunan 2 adet 250 K Ω 'luk trimpotlar motorların 1 dakikada 56 tur yapmalarını sağlar. Test okuma yuvalarını döndüren DC motorlar dönmüyorsa ve dışarıdan DC 12V uygulandığında da dönmüyorsa motor arızası; dışarıdan DC 12V uygulandığında dönerlerse besleme veya kontrol ünitesi arızası olabilir. Kontroller bu işlem basamaklarına göre yapılır.



Fotoğraf 2.4: Motor besleme bağlantıları

Fotoğraf 2.5: Besleme ve kontrol ünitesi

2.2. Arıza Bilgi Formu

Arıza bilgi formu örneği aşağıda gösterilmektedir.

.....HASTANESİ ARIZA BİLGİ VE ONARIM TALEP FORMU		
TALEP TARİHİ:	KAYIT TARİHİ:	KAYIT NUMARASI:
YAPILACAK İŞ: Şebeke kablosunu kontrol edilecektir. Akülerin 24 saat çalıştırılarak dolmasını sağlanacaktır. Sigortalar kontrol edilecektir.		
Talebi Yapan Bölüm Sorumlusu Adı: Soyadı: Ünvanı: İmzası:Ünitesine sevki uygundur. Tarih:...../...../2..... Destek Hizmetler Müdürü Adı: Soyadı: İmzası:	
Yapılan İşlemler: Cihazın kapağını açmadan aküleri değiştirildi. Sigorta yuvasına müdahale edilerek 3 A'lık sigorta değiştirildi. Not: Bakım onarımla ilgili yapılan tüm işlem ve kullanılan malzemeler yazılacaktır.		
Bakım/Onarım yapılamamışsa nedenleri:		
SONUÇ: Cihazın besleme ünitesi arızlarına bakılarak gerekli işlemler yapıldı.Cihaz çalışır hâle getirilmiştir. Teslim Alınan Tarih:...../...../2..... Teslim Alan: Bölüm Görevlisi:	Atölye Teknisyenin Adı: Soyadı: İmzası: Tamamlanma Tarihi:/...../2.....	

Tablo 2.1: Arıza bilgi formu örneği

UYGULAMA FAALİYETİ

Koagulometre cihazı besleme ünitesinin arızasını gidererek cihazı çalışmaya hazır hâle getiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Koagulometre cihazı servis el kitabının besleme ünitesi bölümünü okuyunuz.	➤ Servis kitaplarında Analyzer Installation Setup bölümlerinde bulabilirsiniz.
➤ Eldiven ve iş önlüğü giyiniz.	➤ Önce iş güvenliğini sağlayınız.
➤ Antistatik bilezik takınız.	➤ Standartlara uygun bilezik kullanınız.
➤ Besleme ünitesi giriş gerilimini ölçünüz.	➤ Cihaza besleme gerilimi uygulayınız.
➤ Giriş gerilimi yoksa güç kablosunu, sigortaları ve açma kapama anahtarını kontrol ediniz.	➤ İşlemleri aşamalar hâlinde yapınız.
➤ Giriş gerilimi varsa besleme ünitesi çıkış gerilimlerini ölçünüz.	➤ Çıkış gerilimlerini ölçerek not ediniz.
➤ Koagulometre cihazı servis el kitabındaki besleme ünitesi talimatlarını takip ediniz.	➤ Talimatları dikkatlice okuyunuz.
➤ Arızalı olan elemanı değiştiriniz.	➤ Birebir aynı elemanı kullanınız.
➤ Çıkış gerilimi yoksa besleme kartını değiştiriniz.	➤ Cihazın orijinal besleme kartını kullanınız.
➤ Cihazı test ediniz.	➤ Test işleminde cihazın çalışma aşamalarını izleyiniz.
➤ Arıza bilgi formunu doldurunuz.	➤ Bilgi formunu doğru doldurunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.Servis dökümanlarından ilgili bölümü bulabildiniz mi?		
2.Servis dökümanlarından besleme ünitesi talimatlarını takip ettiniz mi?		
3.Gerekli iş güvenliği tedbirlerini aldınız mı?		
4.Antistatik bilezik taktınız mı?		
5.Besleme ünitesi giriş gerimini ölçtünüz mü?		
6.Güç kablosunu,sigortaları ve açma kapama anahtarını kontrol ettiniz mi?		
7.Arızalı olan elemanı değiştirdiniz mi?		
8.Besleme ünitesi çıkış gerilimlerini ölçtünüz mü?		
9.Çıkış gerilimi yoksa besleme kartını değiştiriniz mi?		
10.Cihazı test ediniz mi?		
11.Arıza bilgi formunu doldurunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Koagulometrede kullanılan besleme ünitesi..... güç kaynağıdır.
2. Anahtarlamalı güç kaynağının en önemli özelliği.....beslenmesidir.
3. Koagulometrede kullanılan motorların besleme gerilimi gerilimdir.
4. Besleme ünitesindeki giriş diyotlarının görevi AC ve DC.....elemanlarıdır.
5. Besleme ünitesinde giriş ve çıkıştaki kondansatörler.....işlemi yapar.
6. Regüle entegreleri mükemmelve.....regülasyonu sağlar.
7. Besleme ünitesine dışarıdanAC gerilim uygulanır.
8. Besleme ünitesine dışarıdanDc gerilim uygulanır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

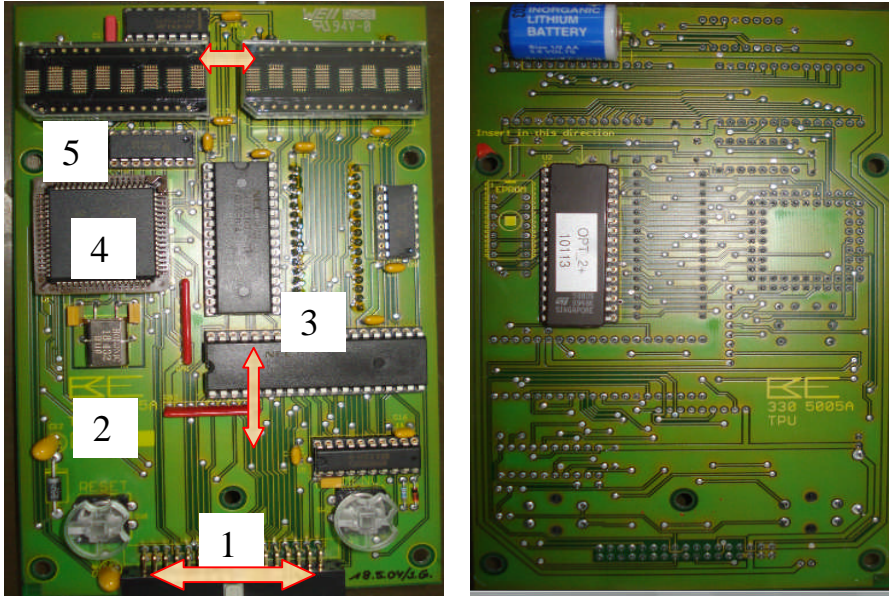
Koagulometre cihazlarında elektronik kontrol kartlarının arızasını giderme işlemini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Özel polikliniklere ya da hastane teknik servislerine giderek koagulometre cihazlarındaki elektronik kontrol kartlarının arızalarını giderme işlemleri hakkında genel bilgi toplayınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

3. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA ELEKTRONİK KONTROL KARTLARI

3.1. Koagulometre Cihazının Anakart Ünitesinin Çalışması



Fotoğraf 3.1: Anakart ünitesinin ön ve arka yüzü

Koagulometre cihazının anakart ünitesi çift taraflı baskı devreden oluşur. Fotoğraf 3.1’de soldaki fotoğrafta anakart ünitesinin ön yüzü, sağdaki fotoğrafta ise arka yüzü görülmektedir. Arka yüzeyde sadece eprom entegresi ile 3,6 voltluk lityum pil bulunmaktadır. Buradaki pil Z80 mikro işlemcisinin beslemesini sağlamaktadır.

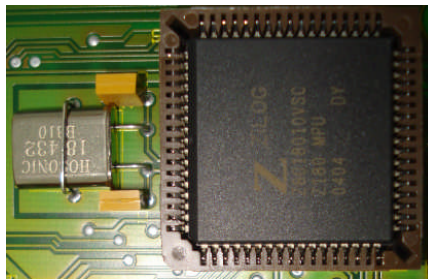
Anakart ünitesinin asıl önemli görevlerini ön yüzündeki elemanlar yapmaktadır. 1 numaralı okla gösterilen butonlar, cihazın test ve reset tuşlarıdır. Test tuşu ile birlikte PT, PTT, TT ve FIB testlerinin yapılmasını sağlayan seçim tuşlarıdır. Reset ise cihazı başa döndürme işlemini yapar. 2 numaralı eleman ise Z80 mikro işlemci için 4,5 MHz’lik osilatör frekansını sağlar. 3 numaralı entegreler, 5 numaralı 7x5’lik matrix ledlerden yapılmış olan, 8 adet matrix ledten oluşan iki tane display sürücü entegreleridir. 4 numaralı eleman ise cihazın merkezî işlem birimi olan Z80 mikro işlemcisidir. Diğer küçük entegreler ise 3’ten 8’e decoder/demux entegreleridir.

Fotoğraf 3.1’de devredeki entegreler ve displaylar soket üzerinde bulunmaktadır. Anakart ünitesinde arıza olduğu düşünüldüğünde arıza analizörleriyle ya da deneme yanılma yöntemi kullanılarak arıza bulunabilir. Fotoğraf 3. 2’de 7x5 marix ledlerin bir PT testinin % sonucunu gösteren değer görülmektedir.



Fotoğraf 3. 2: 7x5 matrix ledlerin aktif görünümü

3.1.1. Koagulometre Cihazı Merkezî İşlem Birimi



Fotoğraf 3.3: Zilog Z80 mikro işlemci ve kristal osilatör devresi

Zilog Z-80 mikro işlemcisi 1970 yılında Zilog firmasının ürettiği, 8-bitlik veri yoluna sahip bir mikro işlemcidir. Zilog Z80 üretim hattı; mikrobilgisayar parçaları, geliştirme sistemleri ve destekleme yazılımının olduğu tam bir settir. Z80 mikrobilgisayar parça seti yüksek performanslı mikrobilgisayar sistemlerini başka mantık elemanlarına gerek kalmadan en az sayıda, ucuz ve standart bellek elemanları kullanarak imal etmek için gerekli bütün devreleri kapsamaktadır.

Z80 ve Z80A CPU'ları rakipsiz hesaplama gücüne sahip üçüncü nesil tek yongalı mikro işlemcilerdir. Hesaplama gücündeki artışlar ikinci nesil mikro işlemcilerle karşılaştırıldıklarında daha yüksek sistem performansına ve bellek kullanımının daha verimli olmasına yol açar. İlave olarak tek gerilim gereksinimlerinden dolayı ve bütün çıkış sinyalleri standart bellek veya çevreirim devrelerini kontrol etmek için tamamen kodlanabildiği ve zamanlanabildiği için Z80 ve Z80A CPU'ları sistemlerin içine kolaylıkla adapte edilebilir. Devre N-kanallı, iyon çoğaltılmış, silikon kapılı MOS süreci kullanarak gerçekleştirilmiştir.

Osilatör devresi hariç bütün zamanlama üretimleri işlemci yongasının içerisinde ve adres yolu öyle yapılmıştır ki dinamik RAM'ı tazelemek için gerekli olan tazeleme adresi, adres yolunun alt yarısında ortaya çıkar. En küçük sistem; işlemci, bir saat kaynağı ve bir bellekten oluşur.

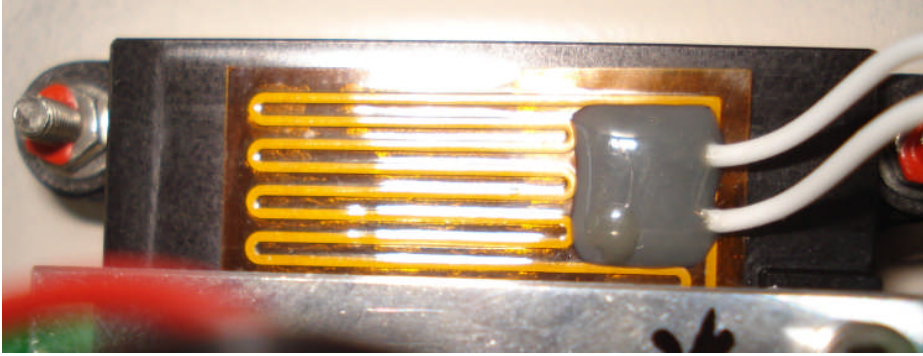
Toplam 158 komutta, 21 adet 8-bitlik yükleme komutları, 20 adet 16-bitlik yükleme komutları, 14 adet değiş-tokuş, blok aktarma ve arama komutları, 17 adet 8-bitlik aritmetik ve mantık komutları, 11 adet 16-bitlik aritmetik ve mantık işlemleri, 12 adet genel amaçlı aritmetik komutları, 16 adet kaydırma ve döndürme işlevleri, 9 adet bit kurma, sıfırlama ve test komutları, 11 adet atlama komutları, 7 adet çağırma/dönüş komutları ve 12 adet G/Ç işlemleri bulunur. Yazılım desteği, yeri değiştirilebilir kodlar üreten bir makro-çevirici, program modüllerini birbirine bağlayan ve mutlak adresli yükleme modülü üreten bir bağlayıcıyı ve PL/M, PL/Z ve Basic gibi bazı yüksek düzeyli dilleri kapsar. Ayrıca bir metin düzenleyici, bir dosya bakımı ve disket tabanlı program geliştirme sistemini destekleyen hata ayıklama altyordamı mevcuttur.

3.1.2. Koagulometre Cihazı Motor Kontrol Ünitesi

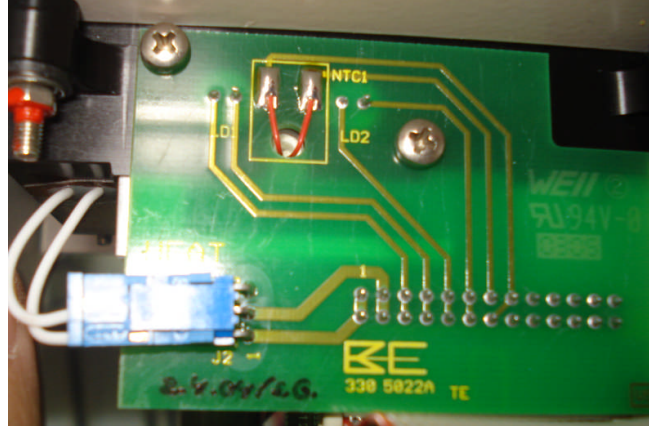
Koagulometrede bulunan motorların testin başlaması esnasında çalışması ve test bitiminde durmasını sensörler yardımıyla algılayarak kontrollerini sağlayan kart ve elemanlar Öğrenme Faaliyeti-4'te ayrıntılı olarak işlenecektir.

3.1.3. Koagulometre Cihazı Zaman Kontrol Ünitesi

Koagulometre cihazının zaman kontrol işlemini anakart ünitesindeki Z80 mikro işlemci yapmaktadır. Test başlamadan önce okuma kuvvetleri 37°C'ye gelinceye kadar zamanlayıcı testi başlatmaz. Fotoğraf 3.4'te görüldüğü gibi okuma kuvvetlerinin ısısını kuvvetlerin altında bulunan rezistans sağlar. Burada rezistansın kontrolünü bir NTC sağlar. Isının artmasıyla beraber kuvvetlerin 37 °C'ye gelmesi ile birlikte cihaz test yapmaya hazır hâle gelecektir. Kuvete konulan test tüpü içinde kan plazması bulunmaktadır. İçine bilye dağıtıcısı ile bilye atılır. Bilye atılır atılmaz zamanlama başlar. Artık mikro işlemci devreye girerek pıhtılaşma tamamlanıncaya kadar saniye olarak sayılır. Test bitiminde displayde saniye ve yüzde olarak okuruz. Ayrıca termal yazıcı koagulometreye bağlı ise test değerlerini termal kağıda yazmamızı sağlayacaktır.



Fotoğraf 3.4: Okuma küvetlerini 37 °C ısıtan rezistans



Fotoğraf 3.5: NTC bağı rezistans kontrol kartı

3.2. Arıza Bilgi Formu

Arıza bilgi formu örneği aşağıda gösterilmektedir.

.....HASTANESİ ARIZA BİLGİ VE ONARIM TALEP FORMU		
TALEP TARİHİ:	KAYIT TARİHİ:	KAYIT NUMARASI:
YAPILACAK İŞ: Cihaz test işlemini bitirmiyor ve sonuç vermiyor. Motor kontrol ünitesi, merkezî işlem birimi ve zaman kontrol ünitesi kontrol edilecektir.		
Talebi Yapan Bölüm Sorumlusu Adı: Soyadı: Ünvanı: İmzası:	Ünitesine sevki uygundur. Tarih:...../...../2..... Destek Hizmetler Müdürü Adı: Soyadı: İmzası:
Yapılan İşlemler: Arızanın zaman kontrol ünitesinde olduğu tespit edilerek pıhtılaşma anında test sayma süresi ve motor durmadığı için gaussmetre ile ölçüm yapıldı. Değerler 90-96 üstünde olduğu için sensör arızası olduğu tespit edildi.Sensör değiştirildi.		
Not: Bakım onarımla ilgili yapılan tüm işlem ve kullanılan malzemeler yazılacaktır.		
Bakım/Onarım yapılmamışsa nedenleri:		
SONUÇ: Sensör değiştirilerek arıza giderilmiştir.		Atölye Teknisyenin Adı: Soyadı: İmzası: Tamamlanma Tarihi:/...../2.....
Teslim Alınan Tarih:...../...../2..... Teslim Alan: Bölüm Görevlisi:		

Tablo 3.1:Arıza bilgi formu örneği

UYGULAMA FAALİYETİ

Koagulometre cihazlarında elektronik kontrol kartlarının arızalarını gideriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Eldiven ve iş önlüğü giyiniz.	➤ Önce iş güvenliğine dikkat etmelisiniz.
➤ Antistatik bilezik takınız.	➤ Standartlara uygun bilezik takınız.
➤ Koagulometre cihazı servis el kitabının kontrol kartları bölümünü okuyunuz.	➤ Servis kitaplarında Analyzer Installation Setup bölümlerinde bulabilirsiniz.
➤ Koagulometre cihazı servis el kitabındaki kontrol kartları talimatlarını takip ediniz.	➤ Kontrol kartları talimatlarını dikkatlice okuyunuz.
➤ Anakart giriş-çıkış (test ölçüm ucu) gerilimlerini ölçünüz.	➤ Ölçüm noktalarını belirleyiniz.
➤ Anakart çıkış gerilimleri yoksa anakartı değiştiriniz.	➤ Orijinal anakart takılmasını sağlayınız.
➤ Zamanı durdurma düzeneğini kontrol ediniz.	➤ Göstergenin çalışmasını biliniz.
➤ Zaman gösterge kablolarını kontrol ediniz.	➤ Göstergenin çalışmasını biliniz.
➤ Zaman göstergesini kontrol ediniz.	➤ Göstergenin çalışmasını biliniz.
➤ Arızalı kabloları değiştiriniz.	➤ Bu işlemi sıra ile yapınız.
➤ Cihazı test ediniz.	➤ Cihazı çalıştırtmayı başlatmalısınız.
➤ Arıza bilgi formunu doldurunuz.	➤ Bilgi formunu doğru doldurunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.Gerekli iş güvenliği tedbirlerini aldınız mı?		
2.Antistatik bilezik taktınız mı?		
3.Servis dökümanlarından ilgili bölümü bulabildiniz mi ?		
4.Servis dökümanlarından kontrol kartları talimatlarını takip ettiniz mi?		
5.Anakart giriş-çıkış gerilimlerini ölçtünüz mü?		
6.Anakart çıkış gerilimleri yoksa anakartı değiştirdiniz mi?		
7.Zamanı durdurma düzeneğini kontrol ettiniz mi?		
8.Zaman gösterge kablolarını kontrol ettiniz mi?		
9.Zaman göstergesini kontrol ettiniz mi?		
10.Arızalı kabloları değiştirdiniz mi?		
11.Cihazı test ettiniz mi?		
12.Arıza bilgi formunu doldurunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Anakart ünitesinde kullanılan işlemciişlemcidir.
2. Zamanlama ünitesi çalışmadan önce okuma küvetlerinin sıcaklığı.....gelinceye kadar rezistans tarafından ısıtılır.
3. Okuma küvetlerinin ısındığını algılayıp zamanlama ünitesini hazır hâle getiren..... elemanıdır.
4. Osilatör devresi hariç bütün üretimleri işlemci yongasının içerisinde dir.
5. Koagulometrede kullanılan displaylerledlerden oluşur.
6. Anakartta bulunan kristal Z80 mikro işlemci için osilatör frekansını sağlar.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Koagulometre cihazının motor arızalarını giderebileceksiniz.

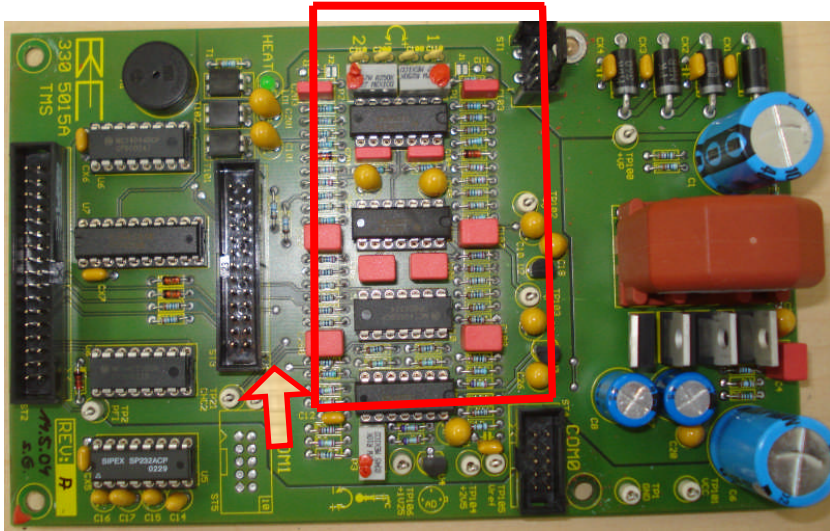
ARAŞTIRMA

- Koagulometre cihazlarının motorlarını inceleyerek çalışma sistemleri hakkında bilgi sahibi olmaya çalışınız.
- Elde ettiğiniz sonuçları arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

4. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA MOTORLAR

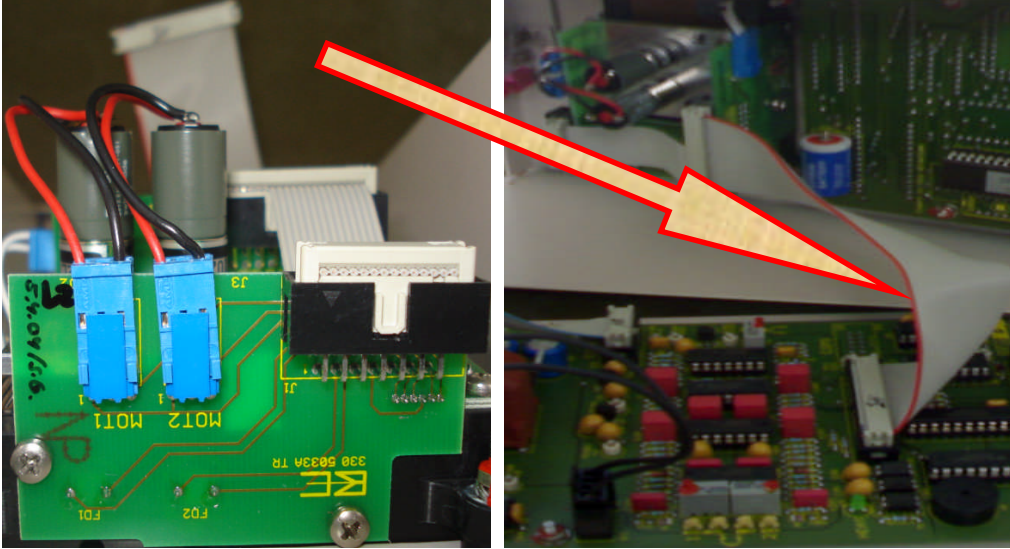
4.1. Koagulometre Cihazında Motor Ünitesi

Koagulometre cihazlarında kullanılan motorlar DC motorlardır. Cihazımızın motor kontrol ünitesi Fotoğraf 4.1’de kırmızı çerçeve içine alınmış bölgedir.



Fotoğraf 4.1: Motor ünitesi

Bu kırmızı bölge Fotoğraf 4.1’de kırmızı okla gösterilen sokete, data kablosu ile bağlanan motor bağlantı kartının kontrol edilmesini sağlamaktadır. Fotoğraf 4. 2’de ise bu bağlantı ok ile açıkca gösterilmiştir.



Fotoğraf 4.2: Motor bağlantı kartı ve motor kontrol ünitesi bağlantısı

4.1.1. Kullanım Amacı

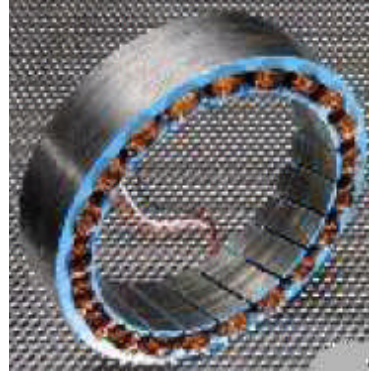
Koagulometrede motor kullanılmasının temel amacı kanın pıhtılaşma ile ilgili testlerinin yapımında temel görev üstlenmesidir. Motor, mekanik yöntemle test okumada manyetik sensörün okumasını sağlayan bilyenin atıldığı, hasta plazmasının bulunduğu küveti döndürür. Fotooptik yöntemle test okumada ise motor, içinde bilye olan plastik küvet içine pipetlenen hasta plazması ile faktör karışmasını, ışık kaynağı ve algılayıcı arasındaki iletişimi kullanarak testi başlatmayı ve pıhtılaşma sonunda testin bitirilmesini sağlar.

4.1.2. Motorun Yapısı

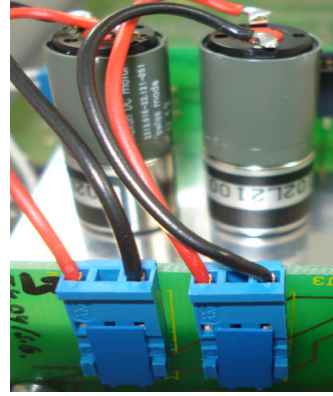
Koagulometre kullanılan motorlar fırçasız DC motorlardır. Bobinler sabittir, sabit mıknatıslar ise rotora bağlıdır yani bu motorda rotor ve stator yer değiştirmiştir. Bunun avantajı, fırça ve komütatör sisteminin kalkması, dolayısı ile sürtünmeden ve fırça ile komütatör (kolektör) ikilisinin oluşturduğu dirençten dolayı oluşan elektrik ve mekanik kayıpların ortadan kalkmasıdır. Aynı zamanda bu tasarım mekanik olarak denetlenmediğinden ve bobinlerin sayısının artırılmasına da izin verdiğinden bu motorlardan çok yüksek tork almak mümkündür. Ateşleme sistemi, motor kontrol ünitesindeki devreler tarafından yapılır. Aynı güçteki fırçalı bir motora oranla daha küçük, daha hafif olup sağlıklı devir kontrolü yapılmasını sağlar. Fotoğraf 4. 3’te ve 4.4’te rotor ve stator görülmektedir.



Fotoğraf 4.3: Doğal mıknatıslı rotor



Fotoğraf 4.4: Bobin sargılı stator

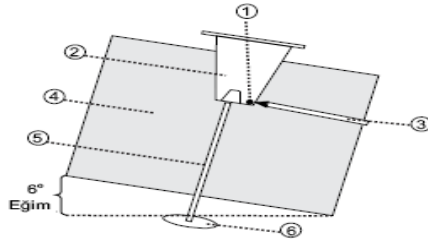


Fotoğraf 4. 5: Koagulometrede kullanılan DC motorlar

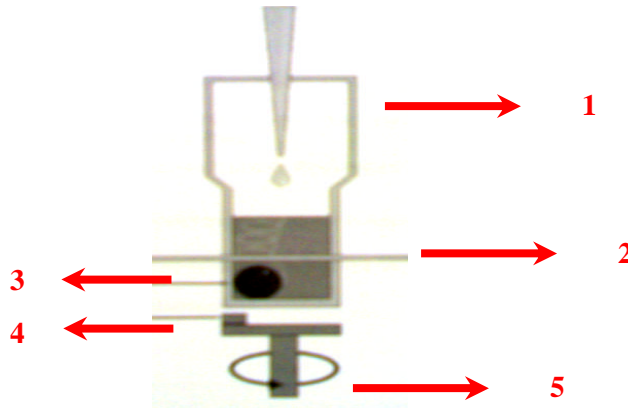
4.1.3. Motora Bağlı Mekanik Sistem ve Bağlantısı

Resim 4.1’de mekanik test okuma yapan bir koagulometrenin motor sistemi görülmektedir. Bilye metodu kullanan bu cihazlar, ölçümlerini mikro hacim seviyesinde yapar. Tıpta optik test yapan cihazlara göre mekanik test yapan koagulometreler tercih edilmektedir.

Resim 4.1’de görülen 1 numaralı parça manyetik sensörün okumasını sağlayan (steel ball) bilyedir. 2 numaralı parça hasta plazmasının konduğu (Gode) küvettir. 3 numaralı parça manyetik sensördür. Sensörün görevi, 1 dakikada 56 devir yapan motorun döndürdüğü bilyeyi salınım yaptırır. Salınımı sırasında manyetik sensör bilyeyi algılar. Pıhtılaşma sonunda salınımı biten bilyeyi sensör algılamayınca test tamamlanmış olur. 4 numaralı parça 37°C ısıyan % 6 derecelik eğime sahip bekleme ve okuma blokudur. 5 numaralı parça küveti döndüren motor milidir. Motorun döndürdüğü bu milin yanı sıra döndürme kuvvetini aktarmak için kayışlarda bu sistemde bulunmaktadır. 6 numaralı parça ise motordur.

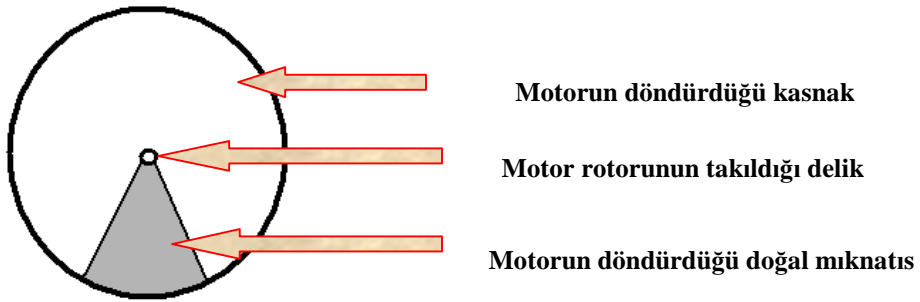


Resim 4.1: Mekanik test okuma yöntemindeki motor sistemi



Resim 4.2: Fotometrik (optik) test okuma yöntemindeki motor sistemi

Resim 4.2’de ise 1 numaralı parça hasta plazmasının konduğu (gode) küvettir. Bu küvet yukarıdaki gibi 37°C ısınan % 6 derecelik eğime sahip okuma blokunda test yapılır. 2 numaralı parça okuma blokunda karşılıklı bulunan ışık kaynağı ve optik sensördür. 3 numaralı parça optik sensörün okumasını sağlayan (steel ball) bilyedir. 4 numaralı okuma blokunun altında bulunan, bilyenin dönmesini sağlayan doğal mıknatıstır. Fotoğraf 4.3’te görüldüğü gibi bu mıknatıs motorun döndürdüğü kasnak üzerine sabitlenmiştir. 5 numaralı ise parça motordur.



Resim 4.3: Motora bağlı kasnak

4.2. Arıza Bilgi Formu

Arıza bilgi formu örneği aşağıda gösterilmektedir.

.....HASTANESİ ARIZA BİLGİ VE ONARIM TALEP FORMU		
TALEP TARİHİ:	KAYIT TARİHİ:	KAYIT NUMARASI:
YAPILACAK İŞ: Okuma kuvvetleri dönmemektedir. Motor ve motor kontrol ünitelerinin denetimi yapılacaktır.		
Talebi Yapan Bölüm Sorumlusu Adı: Soyadı: Ünvanı: İmzası:Ünitesine sevki uygundur. Tarih:...../...../2..... Destek Hizmetler Müdürü Adı: Soyadı: İmzası:	
Yapılan İşlemler: Kayışın kopuk ve kasmağın sıkışmış olup olmadığına bakıldı. Motora elektrik gelip gelmediğine, motor devir ayarının yüksek veya düşük olup olmadığına bakıldı. Kopan kayışın yerine yenisi takıldı. Not: Bakım onarımla ilgili yapılan tüm işlem ve kullanılan malzemeler yazılacaktır.		
Bakım/Onarım yapılamamışsa nedenleri:		
SONUÇ: Motor kayışı yenilenen koagulometrenin okuma yuvalarının dönmesi sağlanmıştır. Teslim Alınan Tarih:...../...../2..... Teslim Alan: Bölüm Görevlisi:	Atölye Teknisyenin Adı: Soyadı: İmzası: Tamamlanma Tarihi:/...../2.....	

Tablo 4.1: Arıza bilgi formu örneği

UYGULAMA FAALİYETİ

Koagulometre cihazının motor arızasını gideriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Eldiven ve iş önlüğü giyiniz.	➤ Önce iş güvenliğine dikkat etmelisiniz.
➤ Antistatik bilezik takınız.	
➤ Koagulometre cihazı servis el kitabının motor bölümünü okuyunuz.	➤ Servis kitaplarında Analyzer Installation Setup bölümlerinde bulabilirsiniz.
➤ Koagulometre cihazı servis el kitabındaki motor talimatlarını takip ediniz.	➤ Servis el kitabını dikkatlice okuyunuz.
➤ Motor uçlarındaki giriş gerilimlerini ölçünüz.	➤ Ölçüm değerlerini not ediniz.
➤ Motor bağlantı kablolarını kontrol ediniz.	➤ Kablo renklerine göre işlemi yapınız.
➤ Mekanik sistemin bağlantılarını sökünüz.	➤ Bağlantı yerlerini takip ediniz.
➤ Motoru değiştiriniz.	➤ Motorun dönüş yönünü doğru yapınız.
➤ Cihazı test ediniz.	➤ Cihazı çalıştırtmayı başlatmalısınız.
➤ Arıza bilgi formunu doldurunuz.	➤ Bilgi formunu doğru doldurunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.Gerekli iş güvenliği tedbirlerini aldınız mı?		
2.Antistatik bilezik taktınız mı?		
3.Servis dökümanlarından ilgili bölümü bulabildiniz mi?		
4.Servis dökümanlarından motor talimatlarını takip ettiniz mi?		
5.Motor uçlarındaki giriş gerilimlerini ölçtünüz mü?		
6.Motor bağlantı kablolarını kontrol ettiniz mi?		
7.Mekanik sistemin bağlantılarını söktünüz mü?		
8.Motoru değiştirdiniz mi?		
9.Cihazı test ettiniz mi?		
10.Arıza bilgi formunu doldurunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Koagulometrede kullanılan motorlarmotorlardır.
2. Optik test okumada motorda sabit mıknatıs monteli.....bulunur.
3. Mekanik test okumada motor.....döndürür.
4. Optik test okumada motor kuvvet içindeki.....döndürür.
5. Motor sağlam isesistem bağlantılarında arıza mevcuttur.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () Koagulometrede kullanılan DC Motorlar fırçalı motorlardır.
7. () Fırçasız motorlarda yüksek tork elde edilebilir.
8. () Motorlar kuvveti ya da kuvvet içine atılan bilyeyi döndürür.
9. () Testler 37 0°C ısınan % 6 derecelik eğime sahip okuma blokunda yapılır.
10. () Mekanik test yönteminde dönen bilyeyi algılayan manyetik sensör değildir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Koagulometre cihazında yazıcı arızalarını giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

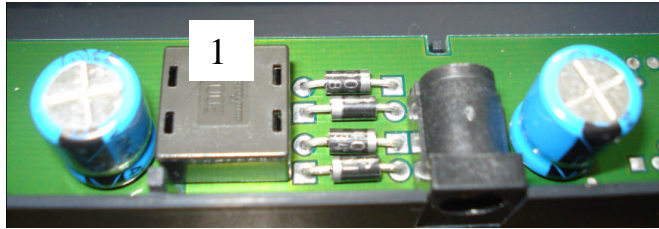
- Koagulometre cihazlarının yazıcı ünitelerini inceleyerek çalışma sistemleri hakkında bilgi sahibi olmaya çalışınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

5. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA YAZICI ÜNİTELERİ

5.1. Koagulometre Cihazında Kullanılan Yazıcılar

Koagulometre cihazlarında kullanılan yazıcılar genellikle termal yazıcılardır. Bunun dışında kullanılan yazıcılar ise bilgisayar bağlantısı olan koagulometrelerde bilgisayara bağlanan lazer, mürekkep püskürtmeli ve nokta vuruşlu yazıcılar kullanılmaktadır. Fakat günümüz teknolojisine göre bilgisayarlarda kullanılan yazıcılar hızlı ve baskı kalitesi çok iyi olduğundan lazer yazıcılar tercih edilmektedir. Koagulometre üzerinde mevcut olan ya da dışarıdan aparat olarak takılan yazıcılar genellikle termal yazıcı olmaktadır.

5.1.1. Termal Yazıcı Üniteleri

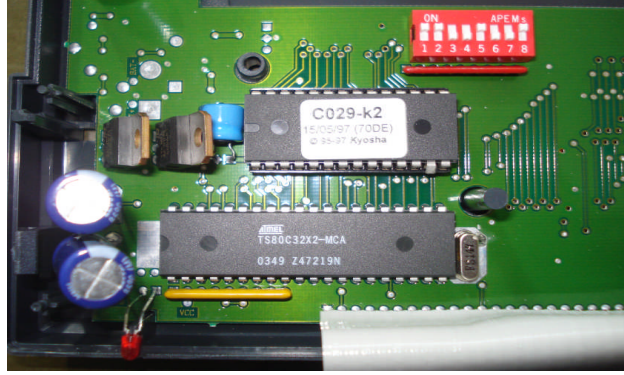


Fotoğraf 5.1: Termal yazıcı besleme ünitesi

Fotoğraf 5.1'deki besleme ünitesi 8V 1500 mA'lık AC adaptör (Fotoğraf 5.2) ile beslenmektedir. Uygulanan 8V AC gerilim köprü diyotlar tarafından doğrultulur. Kondansatörler filitreleme işlemi yapar. 1 numaralı regüle devresi ile 8V DC gerilime dönüştürülerek termal yazıcının çalışmasını sağlar.



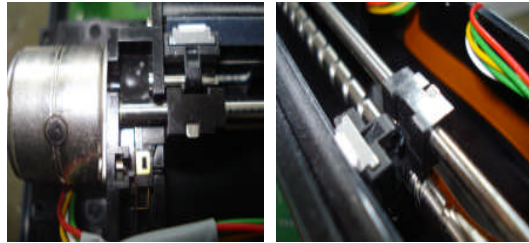
Fotoğraf 5.2: 8V 1500 mA AC adaptör



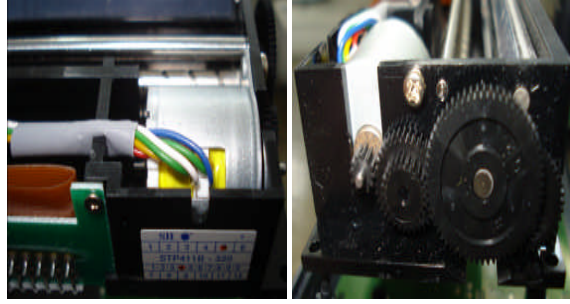
Fotoğraf 5.3: Termal yazıcı kontrol ünitesi

Fotoğraf 5.3'te termal yazıcı kontrol ünitesi görülmektedir. Kontrol ünitesi termal yazıcının içindeki step motorların kontrollerini, termal yazıcı kafasını, kâğıt hareket mekanizmasını ve giriş çıkış üniteleri ile koagulometreden gelen verilerin termal kâğıda basılmasını sağlar.

Yazıcı ünitesinde 2 adet step motor bulunmaktadır. Fotoğraf 5.4'teki motor, termal kafanın yazma işlemi sırasında kâğıt üzerinde sağ ve sol gidiş ve dönüş hareketlerini sağlamaktadır. Fotoğraf 5.5'teki diğer step motor ise yazıcı için rulo şeklindeki termal kâğıdın yazma işlemine göre dişli mekanizmasını hareket ettirerek termal kafa önünde hareket etme işlemini gerçekleştirir.



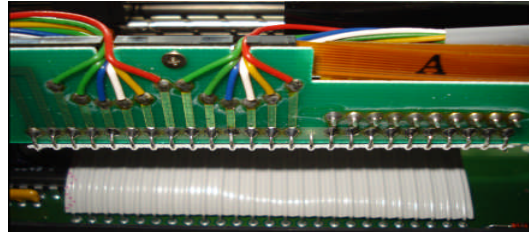
Fotoğraf 5.4: Termal kafa hareket step motoru ve hareket mekanizması



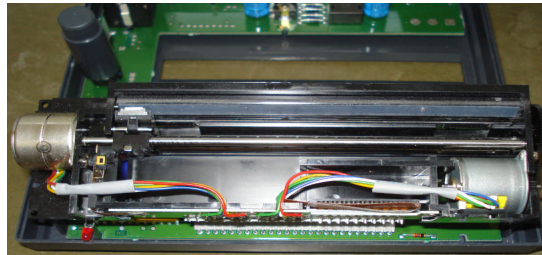
Fotoğraf 5.5: Termal kâğıt hareket step motoru ve dişli mekanizması

Anakart ünitesinde işlenen kanın pıhtılaşma süresi ve % değerleri çıkış entegreleri üzerinden data kablosu ile yazıcıya gönderilir. Bu veriler yazıcı kontrol ünitesinde termal kağıda yazdırılmak üzere baskı işlemleri başlar. Yazdırma işlemi sırasında kontrol ünitesi step motorların, termal kafanın ve termal kağıdın ölçüm değerlerini termal kâğıda yazılması şekline göre hareket işlemlerini gerçekleştirir. Termal kâğıdın özelliği ise ısıya göre renk değiştirmesidir. Bu özelliğine göre termal kartuş, kontrol ünitesi tarafından değişik noktalar arasında ısınarak aynen mürekkep püskürtmeli yazıcıdaki gibi değerlerin kağıda yazılmasını sağlamaktadır.

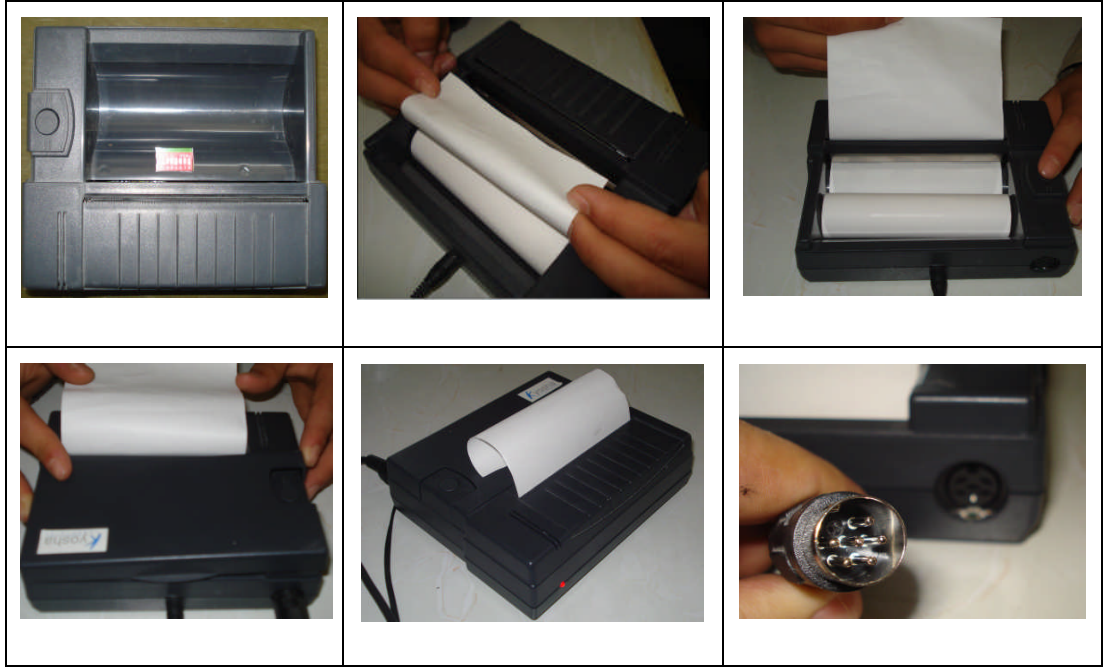
Yazıcıda genellikle motorlarda, dişli sistemlerde ve kontrol sisteminde arızalar meydana gelmektedir. Step motor kontrol uçlarında çıkış gerilimleri olduğu hâlde motorlar dönmeyerek görevini yerine getirmiyorsa motorlar arızalıdır. Yerlerine yenileri takılmalıdır. Kâğıt çekme motoru dönüyor fakat kâğıt gelmiyor ise rulo termal kâğıt bitmiş olabilir veya dişli mekanizması arızalanmış olabilir. Kontrol edilmelidir.



Fotoğraf 5.6: Step motorların kontrol uçları



Fotoğraf 5.7: Step motorların bağlantıları



Fotoğraf 5.8: Rulo termal kağıdın yazıcıya takılması ve yazıcı bağlantı ucu

5.1.2. Diğer Tipteki Yazıcı Üniteleri

Yukarıda belirttiğimiz gibi koagulometrelerin yazıcıları kendi üzerindedir. Dışarıdan bağlanan yazıcı cihazlar da kullanılır. Bilgisayar bağlantısı olan koagulometrelerin bilgisayara bağlı olan lazer yazıcılar kullanıldığı belirtilmişti. Dışarıdan bağlanan yazıcı aparatına örnek Fotoğraf 5.8’de görülmektedir. Yazıcısı kendi üzerinde olan koagulometre Fotoğraf 5.9’da ve bilgisayar bağlantılı yazıcı kullanan koagulometre örneği ise Fotoğraf 5.10’da görülmektedir.



Fotoğraf 5.9: Kendi üzerinde yazıcılı



Fotoğraf 5.10: Bilgisayar bağlantılı yazıcılı

5.2. Arıza Bilgi Formu

Arıza bilgi formu örneği aşağıda gösterilmektedir.

.....HASTANESİ ARIZA BİLGİ VE ONARIM TALEP FORMU		
TALEP TARİHİ:	KAYIT TARİHİ:	KAYIT NUMARASI:
YAPILACAK İŞ: Cihazda printer sürekli kâğıt çekiyor. Printer ünitesinin kontrolleri yapılacaktır.		
Talebi Yapan Bölüm Sorumlusu Adı: Soyadı: Ünvanı: İmzası:Ünitesine sevki uygundur. Tarih:...../...../2..... Destek Hizmetler Müdürü Adı: Soyadı: İmzası:	
Yapılan İşlemler: Printer başlığı ile printer kartı arası bağlantı gevşekliği olduğu tespit edilerek bağlantı sıkılaştırılmıştır.		
Not: Bakım onarımla ilgili yapılan tüm işlem ve kullanılan malzemeler yazılacaktır.		
Bakım/Onarım yapılmamışsa nedenleri:		
SONUÇ: Bağlantının sıkılaştırılması ile printer ile düzgün çıktı alınmıştır. Teslim Alınan Tarih:...../...../2..... Teslim Alan: Bölüm Görevlisi:	Atölye Teknisyenin Adı: Soyadı: İmzası: Tamamlanma Tarihi:/...../2.....	

Tablo 5.1: Arıza bilgi formu örneği

UYGULAMA FAALİYETİ

Örnek koagulometre cihazlarında yazıcı arızasını gideriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Eldiven ve iş önlüğü giyiniz.	➤ Önce iş güvenliğini sağlayınız.
➤ Antistatik bilezik takınız.	
➤ Koagulometre cihazı servis el kitabının yazıcı bölümünü okuyunuz.	➤ Servis kitaplarında Analyzer Installation Setup bölümlerinde bulabilirsiniz.
➤ Koagulometre cihazı servis el kitabındaki yazıcı talimatlarını takip ediniz.	➤ Servis el kitabını dikkatlice okuyunuz.
➤ Yazıcı ünitesinin besleme gerilimlerini ölçünüz.	➤ Ölçüm değerlerini not ediniz.
➤ Bağlantı kablolarını kontrol ediniz.	➤ Kablo renklerine işlemi yapınız.
➤ Yazıcı mekanizmasını kontrol ediniz.	➤ Mekanizma yerlerini takip ediniz.
➤ Yazıcı sarf malzemelerini kontrol ediniz.	➤ Eksik sarf malzemeleri tamamlayınız.
➤ Yazıcı sarf malzemelerini değiştiriniz.	➤ Eksik sarf malzemeleri tamamlayınız.
➤ Yazıcı ünitesini değiştiriniz.	➤ Orijinal ünitesini kullanınız.
➤ Cihazı test ediniz.	➤ Cihazı çalıştırmayı başlatmalısınız.
➤ Arıza bilgi formunu doldurunuz.	➤ Bilgi formunu doğru doldurunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

	Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.	Gerekli iş güvenliği tedbirlerini aldınız mı?		
2.	Antistatik bilezik taktınız mı?		
3.	Servis dökümanlarından ilgili bölümü bulabildiniz mi?		
4.	Servis dökümanlarından yazıcı talimatlarını takip ettiniz mi?		
5.	Yazıcı ünitesinin besleme gerilimlerini ölçtünüz mü?		
6.	Bağlantı kablolarını kontrol ettiniz mi?		
7.	Yazıcı mekanizmasını kontrol ettiniz mi?		
8.	Yazıcı sarf malzemelerini kontrol ettiniz mi?		
9.	Yazıcı sarf malzemelerini değiştirdiniz mi?		
10.	Yazıcı ünitesini değiştirdiniz mi?		
11.	Cihazı test ettiniz mi?		
12.	Arıza bilgi formunu doldurunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Koagulometrelerde kullanılan yazıcı tipleri genellikleyazıcılardır.
2. Koagulometre besleme ünitesivoltluk AC adaptör ile beslenir.
3. Yazıcıda kullanılan motorlarmotordur.
4. Termal kafanın çalışmasımantığına dayanır.
5. Yazıcıdaki step motorların biridiğeri..... hareketini sağlar.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () Yazıcıdaki besleme ünitesi 8 volt AC gerilimi 12 volt DC gerilime çevirir.
7. () Termal kağıdın görevi ısıya göre renk değiştirmesidir.
8. () Termal kafa kağıda basılacak verilere göre o noktaları ısıtarak termal kağıdın renk değiştirmesini sağlar.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-6

AMAÇ

Koagulometre cihazlarında bakım ve fonksiyon testini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Medikal teknik servislerden Koagulometre cihazlarının bakımlarının ve fonksiyon testlerinin nasıl yapıldığı hakkında bilgi ediniz.
- Elde ettiğiniz bilgileri sınıf arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

6. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA BAKIM VE FONKSİYON TESTİ

6.1. Servis El Kitabı Bakım Talimatları

- Cihazın elektrik bağlantısını kesiniz.
- Cihazın servis bakım evraklarını kontrol ediniz ve önceden yapılmış işlemleri inceleyiniz.
- Cihazın bağlandığı priz in sağlıklı olduğunu ve toprak bağlantısını kontrol ediniz.
- Gerekiyorsa elektrik bağlantı kablosunu değiştiriniz.
- Cihazın sigortasını kontrol ediniz, arızalı ise değiştiriniz.
- LCD ekranda çalışmayan bölge var ise değiştiriniz.
- Fonksiyon tuşlarında çalışmayan, yıpranmış tuş var ise değiştiriniz.
- Cihazın yazıcısını kontrol ediniz, kartuj arızalı ise değiştiriniz.
- Motor, kayışları ve kasnakları kontrol ediniz, arızalı olanları değiştiriniz.
- Isı termometresini kontrol ediniz, arızalı ise değiştiriniz.
- Cihazın sensörlerini kontrol ediniz, sayma işlemi ve motor durmuyorsa sensörü değiştiriniz.
- Otomatik kablolu pipeti kontrol ediniz, arızalı ise değiştiriniz.
- Kalibratör ile cihazı zaman ve ısı bakımından test ediniz.
- Cihazı boş olarak çalıştırınız.
- Arızalı parçaların yerlerine orijinallerini takmayı ihmal etmeyiniz.
- Cihazın bulunduğu yerde çözülemeyecek sorunlarını servis biriminde gideriniz.
- Cihazı kullanıcıya teslim etmeden önce kullanıcıyı bilgilendiriniz.
- Servis bakım tutanağını doldurup imzalayınız.

6.2. Sterilizasyonda Kullanılan Temizlik Maddeleri

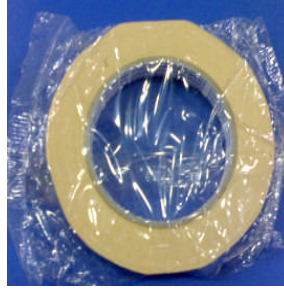
Her ay cihazın çalışma alanını ve reaktif koyma bölümlerini ılık su ile ıslatılmış absorbands kâğıt ile temizleyiniz. Absorbans kağıdı suyu tamamen emebilen yapıya sahip olduğundan küvetler üzerinde su parçacıklarının kalmasını engelleyecektir.

Her ölçüm kısmı, inkübasyon kısmı ve pipet kısmı ılık su ile ıslatılmış Fotoğraf 6.1'deki pamuklu çubuklarla temizlenmelidir. Sterilizasyon işlemi tamamlandıktan sonra koagulometrenin steril olduğunu anlamak için steril bantları kullanılır (Fotoğraf 6.2).

Tek kullanımlık küvetler yıkanmamalı ve çalkalanmamalıdır. Küvetler yıkanıp çalkalanırsa yapılan testlerin sonuçlarının doğruluğu konusunda emin olunmayacaktır.



Fotoğraf 6.1: Pamuklu çubuk



Fotoğraf 6.2: Steril bant

6.3. Örnek Yıllık Bakım Çizelgesi

DEVLET HASTANESİ BİYOMEDİKAL TEKNİK SERVİSİ	
<u>KOAGULOMETRE PERİYODİK BAKIM FORMU</u>	
MARKA	: HEMOCLOT
MODEL	: MC-1000 PLUS
SERİ NU	: 43665-768
CİHAZ KODU	: RS 232C
BULUNDUĞU BÖLÜM : MERKEZ LABORATUVAR	
YAPILACAK İŞLEMLER :	
Besleme Kablosu Kontrolü	<input type="checkbox"/>
Sigorta Kontrolü	<input type="checkbox"/>
Isıtıcı Sistemin Kontrolü	<input type="checkbox"/>
Yazıcı Kontrolü	<input type="checkbox"/>
Motor Kontrolü	<input type="checkbox"/>
Ekran Kontrolü	<input type="checkbox"/>
Kullanılan Malzemeler :	
Açıklamalar :	
Bakım Periyodu:	
Bakım Yapıldığı Tarihi	:
Gelecek Bakım Tarihi	:
Bakım Yapan Teknisyen:	
İmza	:

Tablo 6.1: Koagulometre yıllık bakım formu

UYGULAMA FAALİYETİ

Örnek koagulometre cihazının bakım ve fonksiyon testlerini gerçekleştiriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Koagulometre cihazı servis el kitabının bakım bölümünü okuyunuz.	➤ Servis kitaplarında Analyzer Installation Setup bölümlerinde bulabilirsiniz.
➤ Koagulometre cihazı servis el kitabındaki bakım talimatlarını takip ediniz.	➤ Servis el kitabını dikkatlice okuyunuz.
➤ Cihazın genel temizliğini yapınız.	➤ Sterilize edici maddeler kullanınız.
➤ Aksesuarların temizliğini yapınız.	➤ Sterilize edici maddeler kullanınız.
➤ Cihazı çalıştırınız.	➤ Düzgün çalışmasını kontrol ediniz.
➤ Cihazda motorun döndüğünü gözlemleyiniz.	➤ Motor dönüş yönünü kontrol ediniz.
➤ Cihazın zaman göstergesini gözlemleyiniz.	➤ Zamanın doğruluğunu kontrol ediniz.
➤ Cihazın zaman sayacını durdurma düzeneğinin fonksiyonunu gözlemleyiniz.	➤ Düzenek zaman sayacını durdurma anını takip ediniz.
➤ Yıllık bakım çizelgesini doldurunuz.	➤ Bakım çizelgesini doğru doldurunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.Servis dökümanlarından ilgili bölümü bulabildiniz mi?		
2.Servis dökümanlarından bakım talimatlarını takip ettiniz mi?		
3.Cihazın genel temizliğini yaptınız mı?		
4.Aksesuarların temizliğini yaptınız mı?		
5.Cihazı çalıştırdınız mı?		
6.Cihazda motorun döndüğünü gözlemlediniz mi?		
7.Cihazın zaman göstergesini gözlemlediniz mi?		
8.Cihazın zaman sayacını durdurma düzeneğinin fonksiyonunu gözlemlediniz mi?		
9.Yıllık bakım çizelgesini doldurunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Cihazın çalışma alanı bir defa temizlenmelidir.
2. Cihazın reaktif koyma bölümleri ılık su ile ıslatılmış kâğıt ile temizlenir.
3. Her ölçüm kısmı, inkübasyon kısmı ve pipet kısmı ılık su ile ıslatılmış temizlenmelidir.
4. Tek kullanımlık küvetler ve yapılmamalıdır.
5. Cihazın bakımı esnasında ilk yapılacak işlemkesilmesidir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-7

AMAÇ

Koagulometre cihazlarında kalibrasyon yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Medikal teknik servislere giderek koagulometre cihazlarının kalibrasyonunun nasıl yapıldığını öğreniniz.
- Edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

7. KOAGULOMETRE CİHAZLARINDA KALİBRASYON

7.1 Zamanlayıcı Kalibrasyonu

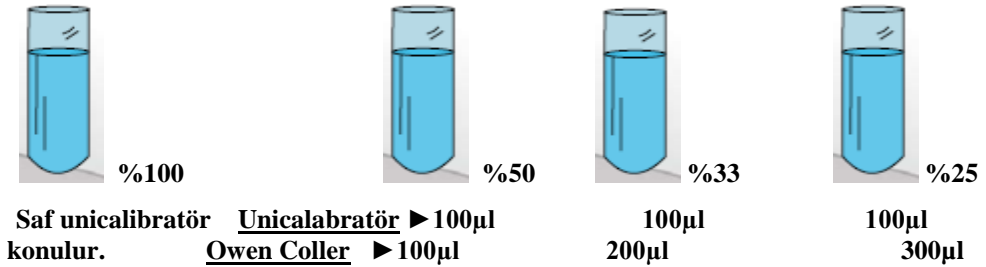
Zamanlayıcı kalibrasyon yaygın olarak kronometreyle yapılır.

7.1.1. Kronometreyle Zaman Ölçümü

Kalibrasyon için gerekli malzemeler aşağıda sıralanmıştır:

- Unicalibratör - Kalibrasyon için
- Owen Coller - Dilüsyon için
- Control N+P - Kalibrasyon testi için
- Neoplastin
- Kuru ve temiz cam tüp (4 adet)

Öncelikle unicalibratörü sulandırınız (Distile su + 1ml). Cam tüplere aşağıdaki oranlarda reaktifleri koyarak karıştırınız. Dilüsyon yaparken temiz pipet uçları kullanınız.



Resim 7.1: Kalibrasyonda kullanılan dilue edilmiş reaktif oranları

Kalibrasyonun amacı, belirli oranlarda dilue edilmiş rekatifleri aynen hastaya çalışır gibi çalışarak her dilüsyon değeri için 2 farklı saniye değeri bulmaktır. Bu saniye değerlerini bir kronometre tutarak cihazın zamanlayıcısı ile kıyaslama yapılır. Cihazın test parametreleri bölümüne girerek PT seçilir. Bu işlemden sonra koagulometrede karşımıza bir menü gelecektir.

Max time.....70 sn.
Incubation times.....T2:60 sn. - T1:0 sn.
Single/Duplicate.....Duplicate
Precision.....%5

Burada dikkat edilecek husus kalibrasyon için her dilüsyon miktarından 2 adet saniye (sn.) değeri bulacağımızdan Single/Duplicate seçiminin duplicate olmasıdır. Her dilüsyonda bulduğumuz 2 adet saniye değeri sağlıklı bir insanda pıhtılaşma zaman aralığını vermektedir.

Yukarıdaki menü düzeltildikten sonra enter tuşuna basarak kaydedilir ve geçilir. Bize cihaz ikinci bir menü sayfası açacaktır. Burada çalışma sonuçlarını ne olarak istediğimizi sorar. Genelde %-INR seçilir. Ayrıca ısı değerini soran cihaza girilecek değer neoplastin kutusundan çıkan beyaz kâğıtta yazmaktadır. Tüm bu işlemler sonunda koagulometre cihazının kalibrasyonu tamamlanmış olacaktır.

7.2. Kalibrasyon Sertifika Örneği

Certificate of Calibration

Kalibrasyon Laboratuvarı / Calibration Laboratory :

Kalibrasyonun Yapıldığı Yer / Place of calibration	: TABOM KALİBRASYON LABORATUVARI
Kalibrasyon Tarihi / Date of Calibration	: 27.02.2006
Gelecek Kalibrasyon Tarihi / Calibration Due To	: 27.02.2007
Elektriksel Güvenlik Test No / Electrical Safety Test No	: DEF0168-1
Sertifika No / Certificate No	: KSN-0168-01-02-06

Kalibrasyonu Yapılan Cihazın Özellikleri / Device Property :

Cihazın Tanımı / Description	: KOAGULOMETRE
İmalatçısı / Manufacturer	: SINNOWA
Modeli / Model	: CL 2000
Seri No / Serial No	: 25142
Cihazın Sahibi / Customer	: T. YÜKSEK İHTİSAS EĞİTİM VE ARAŞTIRMA SAĞLIK İŞLETMESİ
Sertifika Sayfa Sayısı / Total Pages	: 1

Kullanılan Kalibrasyon Standartları/Calibration standards used(İzlenebilirlik/Traceability)

Model / Model	Tanım / Description	Seri No / Serial No	Geçerlilik Süresi / Due date
QA-45	ZAMANLAMA ANALİZÖRÜ	51601105	02.01.2007
601 PROSERIES XL	ELEKTRİKSEL GÜVENLİK ANALİZÖRÜ	88644033	24.03.2006

Kalibrasyonun Yapıldığı Çevre Şartları / Calibration Environment Details :

Sıcaklık Temperature (23°C ± 2°C) 23,5 °C	Bağıl Nem Relative Humidity (50% ± 10%) 52,4 %	Sıcaklık Dengeleme Zamanı Temperature Stabilization Time 30 dak. / min.
--	---	--

Kalibrasyon Metodu / Calibration Method :

Kalibrasyonda kullanılan cihazların değerleri;NİST (National Institute of Standards), UME (Ulusal Metroloji Enstitüsü), PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) ve/veya NRS (National Reference Standards) tarafından realize edilmiş birimler olup, kalibrasyonu yapılan cihazdan doğrudan alınan bilgilerdir. Kalibrasyon, üretici firmanın belirttiği talimat ve limitler doğrultusunda yapılmıştır. / The values of the calibrators which are basic units realized by NIST (National Institute of Standards), UME (National Metrology Institute), PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt) and/or NRS (National Reference Standards) are the values of the unit under test. Calibration is made according to directions and limits which are defined by manufacturer. Ölçüm belirsizliği %95 güvenlik seviyesi ve k=2 örtme faktörü esasa alınarak hesaplanmıştır. / In the calculations of uncertainties confidence level is taken 95% with the coverage factor k=2 .

Mühür Seal	Tarih Date 27.02.2006	Kalibrasyonu Yapan Calibrated by İLKNUR BOZKURT	Laboratuvar Yöneticisi Head of the Calibration Laboratory YAŞAR YİĞİT
----------------------	------------------------------------	--	--

Bu sertifika, laboratuvarın yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz.İmzasız ve mühürsüz sertifikalar geçersizdir.
This certificate shall not be reproduced other than in full except with the permission of the laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.

ADRES:T.YÜKSEK İHTİSAS EĞİTİM VE ARAŞTIRMA SAĞLIK İŞLETMESİ TABOM KALİBRASYON LABORATUVARI SİHİYYE ANKARA
TEL:3061371

UYGULAMA FAALİYETİ

Koagulometre cihazının kalibrasyonunu yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Zamanlayıcı kalibrasyonunu yapınız.	➤ Uygun kalibratör kullanınız.
➤ Kalibrasyon cihazlarının izlenebilirlik zincirini takip ediniz.	➤ Takip sırasında gözden önemli verileri kaçırmayınız.
➤ Kalibrasyon sertifikasını hazırlayınız.	➤ Sertifikayı doğru hazırlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1.Zamanlayıcı kalibrasyonunu yaptınız mı?		
2.Kalibrasyon cihazlarının izlenebilirlik zincirini takip ettiniz mi?		
3.Kalibrasyon sertifikasını hazırladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Dilüsyon yaparken temiz.....uçları kullanılmalıdır.
2. Her dilüsyonda bulduğumuz 2 adet saniye değeri sağlıklı bir insanda zaman aralığını vermektedir.
3. Bu saniye değerlerini bir tutarak cihazın zamanlayıcısı ile kıyaslama yapılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Koagulometre cihazları fotometrik ve elektromanyetik prensibiyle çalışır.
2. () Damarlardaki yaralanma durumlarındaki kanamanın durmasına koagülasyon denir.
3. () Bilye dağıtıcısı koagulometre cihazının bir aksesuarıdır.
4. () Koagulometre cihazında kullanılan beslemesi anahtalamalı güç kaynağı kullanılır.
5. () Koagulometrede kullanılan motorlar AC motorlardır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Anakart ünitesinin temel elemanı işlemcidir.
7. Zamanlama ünitesi çalışmasıvesensör tarafından başlatılır.
8. DC motorların temel görevi plazma içindedöndürmektir.
9. Yazıcıda kullanılan motorlarmotorlardır.
10. Termal kağıda yazma işlemi kullanılarak sağlanır.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

11. Absorbans kağıdı özelliği aşağıdakilerden hangisidir?
A) Suyu tamamen emer. B) İyi temizler. C) Yumuşaktır. D) Parlaktır.
12. Tek kullanımlık küvetlerin sterilizasyonunda hangisi yapılmalıdır?
A) Atılmalıdır. B) Yıkınmalıdır. C) Çalkalanmalıdır. D) Silinmelidir.
13. Aşağıdakilerden hangisi koagulometre cihazının kalibrasyonunu amacı değildir?
A) 2 farklı saniye değeri bulmak B) Cihazın değerlerini doğruluğu
C) Standartlara uygunluğu D) Cihazın resetlenmesi
14. Cihazın bakımı esnasında aşağıdakilerden hangisi yapılmalıdır?
A) Cihazın elektrik bağlantısını kesiniz.
B) Cihazı boş olarak çalıştırınız.
C) Cihazın servis bakım evraklarını kontrol ediniz.
D) Hepsi

KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Koagulometre cihazlarında ön kontrolleri yapabiliyor musunuz?		
2.	Koagulometre cihazlarında besleme ünitesinin arızalarını giderebiliyor musunuz?		
3.	Koagulometre cihazlarında elektronik kontrol kartlarının arızalarını giderebiliyor musunuz?		
4.	Koagulometre cihazlarında motor arızalarını giderebiliyor musunuz?		
5.	Koagulometre cihazlarında yazıcı arızalarını giderebiliyor musunuz?		
6.	Koagulometre cihazlarında bakım ve fonksiyon testi yapabiliyor musunuz?		
7.	Koagulometre cihazlarında kalibrasyon yapabiliyor musunuz?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Koagulometre
2	Hemostaz Koagülasyon
3	Trombositler
4	Bilye Dağıtıcısı
5	Fotometrik Elektromanyetik
6	PTT,APTT,FBG
7	15 °C- 35 °C
8	Doğru
9	Yanlış
10	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Anahtarlama
2	AC-DC
3	12V DC
4	(Anahtalama) Denetim
5	Süzgeç
6	Hat ,Yük
7	10-20V
8	10-28V

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Z80
2	37
3	NTC
4	Zamanlama
5	7x5 matrix
6	4,5 MHz

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	DC
2	Kasnak
3	Küveti
4	Bilyeyi
5	Mekanik
6	Yanlış
7	Doğru
8	Doğru
9	Doğru
10	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	Termal
2	8
3	Step
4	Isı
5	Kafa,Kâğıt
6	Yanlış
7	Doğru
8	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Ayda
2	Absorbans
3	Pamuklu Çubuk
4	Yıkama,Çalkalama
5	Elektrik Bağlantısı

ÖĞRENME FAALİYETİ-7'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Pipet
2	Pıhtılaşma
3	Kronometre

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru
5	Yanlış
6	Z80
7	Optik,Manyetik
8	Bilyeyi
9	Step
10	Isı
11	A
12	A
13	D
14	D

KAYNAKÇA

- www.biyomedikal.org
- www.gazi.edu.tr
- www.lokman.cu.edu.tr