EK-3.1: El yıkama

|  |
| --- |
| Açıklama: F:\1-biyogüvenlik rehber hazırlığı\fotolar\el yıkama\MALI7653.pngAçıklama: F:\1-biyogüvenlik rehber hazırlığı\fotolar\el yıkama\MALI7636.pngAçıklama: F:\1-biyogüvenlik rehber hazırlığı\fotolar\el yıkama\MALI7630.png 1.Ellerinizi ıslatın 2. Ellerinizi sabunlayın 3. Avuç içini sabunla ovun |

|  |
| --- |
| Açıklama: F:\1-biyogüvenlik rehber hazırlığı\fotolar\el yıkama\MALI7655.png Açıklama: F:\1-biyogüvenlik rehber hazırlığı\fotolar\el yıkama\MALI7659.png Açıklama: F:\1-biyogüvenlik rehber hazırlığı\fotolar\el yıkama\MALI7660.png  4.Ellerinizin sırtını ovun 5. Parmak aralarını ovun 6. El ayalarını ovun |

|  |
| --- |
| Açıklama: F:\1-biyogüvenlik rehber hazırlığı\fotolar\el yıkama\MALI7663.png  Açıklama: F:\1-biyogüvenlik rehber hazırlığı\fotolar\el yıkama\MALI7666.pngAçıklama: F:\1-biyogüvenlik rehber hazırlığı\fotolar\el yıkama\MALI7664.pngAçıklama: F:\1-biyogüvenlik rehber hazırlığı\fotolar\el yıkama\MALI7661.png7. Ellerinizi durulayın 8. Ellerinizi kurulayın 9. Çeşmeyi kapatın\* |

\* Laboratuvarlarda musluğu otomatik ya da ayakla kontrol edilen lavabolar olması önerilir. Mümkün olmadığı durumlarda çeşmeyi elinizi kurulamak için kullandığınız kağıt havluyu kullanarak kapatınız!

EK-3.2: Güvenli pipetleme

* Ağızla pipetleme yapılma*ma*lıdır. Daima pipetleme yardımcıları kullanılmalıdır.
* Pipetleme sırasında aerosolizasyonu ve sıçramaları önlemek için önlemler alınmalıdır.

****

**Şekil 3.7:** TD tipi pipet

* + Pipetleme sırasında aerosolizasyonu önlemek için TD (To Deliver) tipi serolojik pipet tercih edilmelidir (Şekil 3.7). Bu tür pipetler istenilen hacimdeki sıvıyı fazladan basınç uygulamaya gerek kalmaksızın aktarır.

*Serolojik pipetlerin kenarındaki TD (To Deliver) ve TC (To Contain) yazılarına dikkat edin. TD olan pipetler istenilen hacmi aktarır. TC pipetlerde ise istenen hacim için ya fazladan çekilmeli veya uçta kalan sıvı ek basınç uygulayarak atılmalıdır. Bu eylem aerosollere neden olabilir.*

* + Serolojik pipetlerde pamuk tıkaçlı olanlar tercih edilmelidir.
  + Mikro pipetörlerde aerosol filtreli pipet uçları tercih edilmelidir.
  + Enfektif materyali pipetle alıp vererek karıştırmak aerosollere neden olur. Materyali kapaklı tüplere koyarak vortekslemek daha uygun bir çözümdür. Mutlaka pipetle karıştırmak gerekiyorsa pipet ucu sıvı yüzeyinin altında tutulmalı ve pipetin içindeki sıvının tamamı geri verilme*me*lidir.
  + Pipet ucu tüpün iç kenarlarına temas ettirilerek sıvı yavaşça tüp duvarından kaydırılmalıdır.
  + Mikropipet uçları atılırken sıçrama ve aerosolizasyon riski vardır. Atma işlemi pipet uçları için kullanılan atık kabının içinde gerçekleştirilmelidir. Enfektif aerosol ve sıçrama riski olan işlemler biyogüvenlik kabininde ve/veya koruyucu bir siper arkasında yapılmalıdır.
* Pipetlere bağlı kesici-delici yaralanma tehlikesine karşı önlemler alınmalıdır.
  + Plastik pipetler tercih edilmelidir (camın kırılma riskine karşı).
  + Enfektif materyalle temas eden serolojik pipetler kullanım sonrasında dezenfektan içeren bir kaba yatay olarak konmalıdır (sivri ucun batma riskine karşı).

EK-3.3: Laboratuvar aygıtlarının güvenli kullanımı

Laboratuvarlarda bulunan aygıtların kullanımı sırasında çalışanlar çeşitli tehlikelere maruz kalabilir. Bu tehlikeler başlıca aerosol ve sıçrama yoluyla veya temas yoluyla biyolojik materyale maruz kalma ve elektrik şokudur. Aşağıda özellikle tehlike ve kontrolüne yönelik öneriler yer almaktadır. Elektrik ile ilgili tehlikeler “Fiziksel tehlikeler” bölümünde ele alınmaktadır.

**Santrifüjler**

Santrifüjler bakımları zamanında yapılmadığında, doğru kullanılmadığında ve temizlenmediğinde ciddi tehlikeler oluşturabilir. Laboratuvar çalışanları santrifüj kullanımı ve olası tehlikeler konusunda eğitilmelidir.

Modern santrifüjlerde olası kazalara ve tehlikelere karşı çeşitli güvenlik önlemleri vardır. Bunlar arasında; çalışma sırasında kapağın otomatik kilitlenmesi ve santrifüjün tam durmadan açılmasını önleyen düzenek, dengesizliği algılayan sensörler, rotorun aşırı hızlanmasını engelleyen düzenek ve bir kaza anında rotoru içeride tutacak sağlamlıkta bir kasanın varlığı sayılabilir. Bu düzeneklerin olmadığı eski santrifüjlerle çalışırken son derece dikkatli olunmalıdır.

****



**Şekil 3.8:** a) Güvenlik kapaklı rotor

b) Contalı kapaklı kefe

* Santrifüjler daima üretici talimatlarına uygun şekilde kullanılmalı ve bir kullanım kılavuzu olmalıdır.
* Kullanıcılar eğitimden geçirilmelidir. Eğitim *en az;* doğru çalıştırma ve durdurma, tüp dengeleme, güvenlik kaplarının kullanımı, rotor seçimi ve dekontaminasyon konularını kapsamalıdır.
* Yüksek hızlı santrifüjler sabit, rezonans yapmayan bir yüzeyde (zemin, banko üstü, masa üstü, vb.) konuşlandırılmalı ve kenarlardan en az 15 arkadan ise en az 10 cm açıklık olmalıdır.
* Santrifüj kullanımı esnasında enfektif aerosollerin ortaya çıkabileceği unutulma*ma*lıdır. Bu nedenle, BGD-2 ve üstündeki laboratuvarlarda çalışılacak santrifüjlerin güvenlik kapaklı rotorları olmalı ve kefelerin (kapların) kapaklarında conta bulunmalıdır (Şekil 3.8 a ve b).
* Kefeler, özellikle viroloji ve mikobakteriyoloji laboratuvarlarında, biyogüvenlik kabini içinde yüklenmeli, kapatılmalı ve açılmalıdır.
* Santrifüj haznesinin iç kısmı kan ve diğer vücut sıvıları gibi biyolojik materyal ile kirlenmiş ise, dekontamine edilmeden santrifüj çalıştırılma*ma*lıdır.
* Kefeler, rotorlar ve santrifüj haznesi gün sonunda ve dökülme-saçılma durumlarında üreticinin önerileri doğrultusunda dekontamine edilmelidir.
* Santrifüjleme sırasında tüp kırılması ciddi miktarda aerosol oluşumuna neden olur. Bu tür kazaları önlemek için:
  + Rotora uygun tüp seçilmelidir.
  + Santrifüj tüpleri tercihen plastikten yapılmış olmalı ve kullanımdan önce hasarlı olup olmadığı kontrol edilmelidir.
  + Tüpler her zaman kapağı sıkı ve düzgün kapatılmış (mümkünse vidalı kapaklı) olmalıdır.
  + Kefeler ağırlığa göre eşlenmeli ve iyi dengelenmelidir.
  + Sıvı seviyesi ile santrifüj tüpünün ağzı arasında bırakılması gereken boşluk üretici firmanın önerilerini aşmamalıdır. Yine bir kural olarak tüpler ¾’den fazla doldurulma*ma*lıdır.
* Santrifüjleme sırasında tüp kırılır ve bir dökülme-saçılma gerçekleşirse yapılacaklar aşağıda özetlenmiştir. Bu duruma karşı bir müdahale kiti bulundurulmalı ve kullanıcılara eğitim verilmelidir.

|  |
| --- |
| **KUTU-3.1**  **SANTRİFÜJLEME SIRASINDA TÜP KIRILIRSA**   * Motoru kapatın ve aerosollerin çökmesini bekleyin (~30 dakika). * Gerekli KKD giyin (önü kapalı, arkadan bağlanan önlük, FFP 2/3 maske, gözlük, eldiven) * Kefeleri çıkarın ve BGK içine taşıyarak, kabin içinde açın. * 1/10 sulandırılmış çamaşır suyu ya da koroziv olmayan başka bir dezenfektanı kabın içine dökün ve en az 20 dakika bekletin. * Cam kırıkları varsa bir forsepsle tutarak kesici-delici atık kabına atın. Diğer tüm kontamine materyali tıbbi atık olarak bertaraf edin. * Kefeleri (kuvarterner amonyum bileşiği gibi ılımlı bir dezenfektan veya 1/100 sulandırılmış çamaşır suyu ile) temizleyin |

**Vorteks**

Mikroorganizma/virüs çözeltilerini karıştırmak için pipetle alıp-vermek yerine vorteksleme yeğlenmelidir. Ancak, uygun yapılmayan vortekslemenin daha yüksek aerosolizasyon riski taşıdığı unutulma*ma*lıdır.

* Vorteksleme işlemi BGK’da yapılmalıdır.
* Vortekslenecek tüpler kırılmaz (plastik) ve contalı kapaklı olmalıdır (Şekil 3.9).
* İşlem sonrası tüpler hemen açılmamalı, kapak 10 dakika beklendikten sonra dezenfektan emdirilmiş bir gazlı bezle tutularak kabin içinde açılmalıdır.

****

**Şekil 3.9:** Contalı kapaklı vorteks tüpleri

**Homojenizatörler-ultrasonik parçalayıcılar**

Bu tür ekipmanlarla çalışılırken de aerosol ve sıçrama riski vardır.

* Sızıntı yapma ya da aerosol oluşturma ihtimali olduğu için evsel (mutfak tipi) homojenizatörler kullanılmamalı, laboratuvar tipi cihazlar kullanılmalıdır.
* Kapaklar, kaplar veya şişeler sağlam olmalı; kapaklar tam oturur ve contalar iyi durumda olmalıdır.
* Homojenizatör ile çalışırken sızma olması durumunda işlem durdurulmalıdır.
* İşlem sonrasında kaplar BGK’da açılmalıdır.

**Otoanalizörler**

Yeni analizörlerde çalışanları korumaya yönelik düzenekler bulunmasına karşın, bunların tümüyle risksiz olmadıkları akılda tutulmalıdır. Bu bağlamda:

* Örnek probları hareket ederken sıçrama ve aerosol riski söz konusu olabilir.
* Analizörün güvenlik siperlerinin çalışma sırasında kullanımda olduğundan emin olunmalıdır.
* Örnek tepsileri yerleştirilir ve çıkarılırken sıçramalara karşı dikkatli olunmalı, önlük, eldiven, gözlük ve yüz siperi kullanılmalıdır.
* Üreticinin önerileri doğrultusunda temizlenmeli ve dekontamine edilmelidir.
* Otoanalizör atıkları ilgili mevzuat doğrultusunda bertaraf edilmelidir.

**ELISA yıkayıcıları**

****

**Şekil 3.10:** ELISA yıkayıcı

* ELISA yıkayıcılar (Şekil 3.10) yıkama işlemi sırasında hem aerosol oluşumuna hem de sıçramalara neden olabilirler.
* Sıçrayan sıvılar yakındaki yüzeyleri kontamine edebilir. Bu nedenle hem yıkayıcı hem de yakınındaki alan gün sonunda dekontamine edilmelidir.
* Yıkayıcıya daima eldivenle temas edilmeli ve sıçrama riskine karşı koruyucu gözlük kullanılmalıdır.
* Olası ise aerosol önleyici kapak kullanılmalıdır.

**Bakteri tanımlama, kan kültürü ve PCR cihazları**

* Bu cihazlar üreticinin önerileri doğrultusunda düzenli olarak temizlenmeli ya da dezenfekte edilmelidir.
* Dekontaminasyon işlemlerinin nasıl yapılacağı ve acil durumlarda yapılacaklar Laboratuvar Güvenliği El Kitabında (LGEK) yer almalı ve çalışanlar bu konuda eğitilmelidir.

**Su banyoları ve CO2 inkübatörlerin su ceketleri**

* Su banyolarına dezenfektan eklense dahi düzenli olarak içindeki su boşaltılarak temizlenmelidir.
* Suyun içine fenollü dezenfektanlar eklenebilir.
* Haftada bir 30 dakika süreyle suyun sıcaklığı 90o C’a çıkarılarak dekontamine edilmelidir.
* Su banyosu içinde bir dökülme-saçılma olursa hemen dekontamine edilmelidir.
* İnkübatörlerin su ceketleri mikroorganizma üremesini ve biyofilm oluşumunu önlemek için düzenli olarak boşaltılmalı ve temizlenmelidir.

**Buzdolapları ve dondurucular**

* Buzdolapları ve dondurucularda, atık materyaller bulundurulmamalıdır.
* Buzdolapları ve derin dondurucuların temizliği;
  + Periyodik olarak (en az 6 ayda bir, laboratuvarın işyüküne ve ekipmanın kullanım oranına bağlı olarak daha sık) boşaltılmalı,
  + Buzu çözülmeli ve temizlenmeli
  + Depolama sırasında kırılmış olan ampuller, tüpler, vb. kaldırılmalı
  + Temizlik sırasında yüz koruması ve ağır işlere uygun kauçuk eldivenler giyilmeli
  + Temizlikten sonra iç yüzeyler dezenfekte edilmelidir.
* Buzdolaplarında, vb. saklanan tüm kaplar, içeriğin bilimsel adı, depolama tarihi ve saklayan bireyin adı ile açık şekilde etiketlenmelidir. Etiketlenmemiş ve son kullanım tarihi geçmiş malzemeler otoklavlanıp atılmalıdır.
* Dondurucunun içeriği ile ilgili bir envanter tutulmalıdır.
* Yanıcı-parlayıcı maddeler asla standart laboratuvar buzdolaplarında saklanmamalıdır. Standart buzdolapları kıvılcım korumalı olmadığından, çalışması sırasında kıvılcım çıkabilir ve sıvıların parlamasına neden olabilir. Bu konuda buzdolabı kapılarına uyarılar yerleştirilmeli, bu tür materyal kıvılcım-korumalı buzdolaplarında saklanmalıdır.

Ek-3.4: Güvenli ekipman etiketi

Güvenli ekipman etiketi, bakım ya da onarım yapılacak ekipmanın dekontamine edildiğini ve güvenli olduğunu ilgili kişilere bildirmek için kullanılmalıdır.

|  |  |
| --- | --- |
| Açıklama: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTzW1FoZGsDNudtPzBNchdZoN6VNMGmen6QpW0Ss7xti5n5nqOmGQ | Tüm ekipman bakım ve onarım öncesi dekontamine edilmelidir. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| GÜVENLİ EKİPMAN ETİKETİ  Bu etiket, bakım ve onarım öncesi ekipmanın dekontamine edildiğini bildirmek için kullanılır. | | | | | |
| İstenen hizmet | □ Bakım | □ Onarım | | □ Terkin | □ Diğer |
| İstemi yapan kişinin adı-soyadı |  | | | Tel: |  |
| Olası tehlikeler | □ Biyolojik | | □ Kimyasal | □ Fiziksel |  |
| Dekontamine eden kişinin adı soyadı |  | | | Dekontaminasyon tarihi |  |
| Onaylayan kişinin adı soyadı |  | | | Onay tarihi |  |