



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü

SAĞLIK HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ - TETKİK VE
TEŞHİS HİZMETLERİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI
09/04/2020 20:13 - 95966346 - 449 - E.438



Sayı : 95966346 -
Konu : COVID-19 (SARS-CoV-2
Enfeksiyonu) Laboratuvar
Biyogüvenlik Rehberi

DAĞITIM YERLERİNE

Bilindiği üzere ilk kez Aralık 2019'da Çin'in Wuhan kentinde görülen ve şiddetli akut solunum sendromu Koronavirüs 2'nin (SARS-CoV-2) neden olduğu Coronavirus (COVID-19) ile ilişkili vaka sayısı kısa süre içerisinde ciddi bir şekilde artmaya başlamış ve bu süreçte Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından hastalığın bulaştırıcılığı, yayılması ve diğer risk faktörlerinin değerlendirilmesi sonrasında pandemi ilan edilmiştir. Ülkemizde de Bakanlığımız bünyesinde oluşturulan COVID-19 Bilim Kurulu ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) önerileri doğrultusunda gerekli tedbirler alınmaktadır.

Bu bağlamda Dünya Sağlık Örgütü'nün 19 Mart 2020'de yayınladığı laboratuvar biyogüvenlik rehberi referans alınarak, COVID-19 olarak tanımlanan patojenin vaka tanımını karşılayan hastaların klinik örneklerinin test edilmesine ilişkin laboratuvar biyogüvenliği hakkında geçici rehberlik sağlamak amacıyla Bakanlığımız Tıbbi Laboratuvarlar Bilim Komisyonu üyelerinin katkılarıyla Genel Müdürlüğümüz tarafından "*COVID-19 (SARS-CoV-2 Enfeksiyonu) Laboratuvar Biyogüvenlik Rehberi*" hazırlanmıştır.

Bu doğrultuda ülkemizdeki tüm sağlık kurum/kuruluşlardaki laboratuvarlar ve müstakil laboratuvarlarda çalışan personel için önemli bir kılavuz olacak olan yazımız ekindeki rehberin ilinizde bulunan tüm kamu ve özel laboratuvarlara iletilmesi hususunda,

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır.
Prof. Dr. Ahmet TEKİN
Genel Müdür

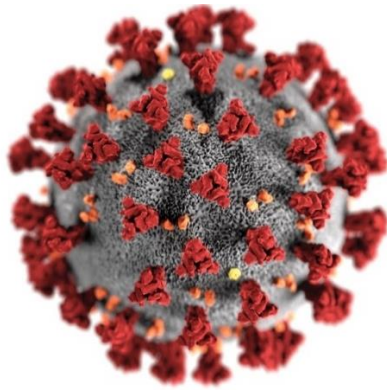
Ek: COVID-19 (SARS-CoV-2 Enfeksiyonu)
Laboratuvar Biyogüvenlik Rehberi

Dağıtım:
81 İl Valiliği (İl Sağlık Müdürlüğü)



T.C SAĞLIK BAKANLIĞI
SAĞLIK HİZMETLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

COVID-19 (SARS-CoV-2 ENFEKSİYONU) LABORATUVAR BİYOGÜVENLİK REHBERİ



Geçici Rehber
8 Nisan 2020

Tıbbi Laboratuvarlar Bilim Komisyonu

Prof. Dr. Dildar Konukođlu

Prof. Dr. Glсен Yılmaz

Prof.Dr. Murat Alper

Prof. Dr. Olcay Kandemir

Doç. Dr. Metin Dođan

Doç. Dr. mm Gl Erdem



Hazırlayanlar

Dr. M.Ertuđrul Eđin

Uzm. Dr. Dilek Tarhan

İbrahim Karakuş

Sağlık Uzm. Büşra ıralı

Sağlık Uzm. Selin Konuk

**Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü
Tetkik ve Teşhis Hizmetleri Daire Başkanlığı**

İçindekiler

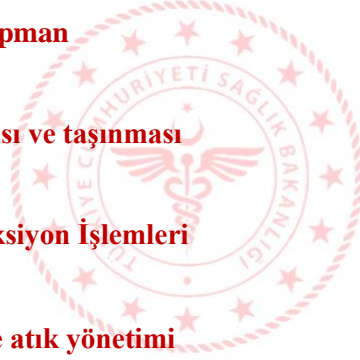
1. Amaç ve Kapsam
2. Temel Kurallar
3. Risk değerlendirmesi ve Öneriler

3.1. Mikrobiyoloji Laboratuvarı

3.2. Biyokimya Laboratuvarı

3.3. Patoloji Laboratuvarı

4. Kişisel koruyucu ekipman
5. Numunelerin alınması ve taşınması
6. Temizlik ve dezenfeksiyon İşlemleri
7. Dekontaminasyon ve atık yönetimi
8. Acil durum prosedürleri



1. Amaç ve Kapsam

Bu rehberin amacı, ilk defa 2019 yılında Çin'in Wuhan kentinde yeni koronavirüs hastalığı COVID-19 olarak tanımlanan patojenin vaka tanımını karşılayan hastaların klinik örneklerinin test edilmesine ilişkin laboratuvar biyogüvenliği hakkında geçici rehberlik sağlamaktır. Bu rehber Dünya Sağlık Örgütü'nün 19 Mart 2020'de yayınladığı laboratuvar biyogüvenlik rehberi referans alınarak hazırlanmış olup kamu ve özel sağlık kuruluşlarında ruhsatlı tüm laboratuvarları kapsar.

2. Temel Kurallar

- 2.1. Her laboratuvar, öngörülen testi uygun risk kontrol önlemleri ile güvenli bir şekilde gerçekleştirerek kendi kurumsal risk değerlendirmesini yapmalıdır.
- 2.2. Örneklerin işlenmesi sırasında, serolojik testler dahil, **iyi laboratuvar uygulamaları** ve prosedürleri izlenmelidir.
- 2.3. Laboratuvar alanlarında çalışan tüm personele BSL-2 (Biyogüvenlik Düzeyi-2) şartları için gerekli olan gözlük, eldiven, maske gibi kişisel koruyucu ekipman (KKE) sağlanmalıdır.
- 2.4. Yüksek konsantrasyonlarda canlı virüs içeren, çok miktarda bulaşıcı materyallerin kullanıldığı; virüs kültürü, izolasyon veya nötralizasyon deneyleri için, içeri doğru hava akışı bulunan 3. Seviye Biyogüvenlik Laboratuvarı (BSL-3) şartlarında, uygun şekilde eğitilmiş, yetkin personel tarafından yapılmalıdır. Zarflı virüslere karşı etkinliği kanıtlanmış; hipoklorit, alkol, hidrojen peroksit, kuaterner amonyum bileşikleri, fenolik bileşikler gibi uygun dezenfektanlar, son kullanma tarihi içinde, doğru seyreltmede çalışma çözeltileri hazırlandıktan sonra önerilen temas süresi ile kullanılmalıdır.
- 2.5. Tüm teknik prosedürler, aerosol ve damlacık oluşumunu en aza indirecek şekilde yapılmalıdır.
- 2.6. COVID-19 ile enfekte olduğundan şüphelenilen veya enfeksiyonu doğrulanan hastalardan alınan klinik örneklerde, sekanslama ve NAAT (Nükleik Asit Amplifikasyon

Testi) dahil, bulaştırıcı olmayan tanısal laboratuvar çalışmaları, 2. Seviye Biyogüvenlik Laboratuvarı (BSL)-2 şartlarında yapılmalıdır.

- 2.7.** Asla, yiyecek, içecek ya da palto ve çanta gibi kişisel eşyalar laboratuvarda teknik alanda bulundurulmamalıdır.
- 2.8.** Yeme, içme, sigara içme ve kozmetik uygulama gibi faaliyetler laboratuvar içinde gerçekleştirilmemelidir.
- 2.9.** Eldivenli olsun ya da olmasın, laboratuvar içerisindeyken asla kalem, kurşun kalem veya sakız gibi malzemeler ağıza alınmamalıdır.
- 2.10.** Laboratuvardan ayrılmadan önce, tercihen ılık su ve sabunla, eller iyice yıkanmalıdır.
- 2.11.** Açık alevlerin veya ısı kaynaklarının asla yanıcı kaynakların yanına yerleştirilmediğinden ve gözetimsiz bırakılmadığından emin olunmalıdır.
- 2.12.** Laboratuvara girmeden önce, reaktifler, KKE'ler ve dezenfektanlar dahil olmak üzere laboratuvar ekipmanı ve sarf malzemelerinin, gerçekleştirilen faaliyetler için yeterli ve uygun olduğundan emin olunmalıdır.
- 2.13.** Sarf malzemelerinin, laboratuvar personelini korumak amacıyla, dökülme, kırılma veya düşme gibi kaza olasılığını azaltmak için uygun (depolama talimatlarına göre) ve güvenli bir şekilde saklandığından emin olunmalıdır.
- 2.14.** Tüm biyolojik ajanların ve kimyasal madde ve radyoaktif materyalin uygun şekilde etiketlenmesi sağlanmalıdır.
- 2.15.** Yazılı belgeler, özellikle laboratuvardan çıkarılması gerekenler kontaminasyondan korunmalıdır.
- 2.16.** Çalışma alanı düzenli ve temiz olmalı, yapılan iş için gerekli olmayan malzemeler uzak tutulmalı ve dağınıklıktan kaçınılmalıdır.
- 2.17.** Personelin dikkatini dağıtabilecek ve ekipman veya tesis alarmlarının duyulmasını önleyebilecek kulaklık vb. kullanımı yasaklanmalıdır.

- 2.18.** Eldiveni yırtabilen, kolayca kontamine olabilen veya enfeksiyon için odak görevi görebilecek takılar uygun şekilde örtülmeli veya tercihen çıkarılmalıdır.
- 2.19.** Gerçekleştirilen laboratuvar prosedürleri için gerekli olmayan özel mobil elektronik cihazları (örneğin, cep telefonları, tabletler, dizüstü bilgisayarlar, flash sürücüler, kameralar, DNA / RNA dizilemesi için kullanılanlar da dahil olmak üzere diğer taşınabilir cihazları) kullanmaktan kaçınılmalıdır.
- 2.20.** Mobil elektronik cihazları kolayca kontamine olamayacakları veya enfeksiyon odağı gibi hareket edemeyecekleri yerlerde tutulmalıdır. Bu tür cihazların biyolojik ajanlara çok yakın olmasının kaçınılmaz olduğu durumlarda, laboratuvardan çıkarılmadan önce fiziksel bir bariyerle korunduğundan veya dekontamine edildiğinden emin olunmalıdır.
- 2.21.** Biyolojik ajanları solumaktan kaçınılmalıdır. Örnekleri işlerken aerosol ve damlacıkların oluşumunu en aza indirmek için iyi teknikler kullanılmalıdır.
- 2.22.** Biyolojik ajanların yutulmasından, cilt ve gözlerle temasından kaçınmak için gerekli tedbirler alınmalı, örneklerle çalışırken daima tek kullanımlık eldivenler kullanılmalıdır.
- 2.23.** Eldivenli ellerin yüz, göz kulak ve burun gibi organlarla temasından kaçınılmalıdır.
- 2.24.** Sıçramaların meydana gelebileceği çalışma prosedürleri sırasında ağız, gözlerin ve yüzün korunacağı şekilde ekipmanlar kullanılmalıdır.
- 2.25.** Mümkün olan her yerde kırılması muhtemel olan cam eşyaların plastik malzeme ile değiştirilmesi sağlanmalıdır.
- 2.26.** Makas gerektiren işler için, sivri uçlu makaslar yerine kör veya yuvarlak uçlu olanlar kullanılmalıdır.
- 2.27.** Ampullerin güvenli kullanımı için ampul açıcılar vb. kullanılmalıdır.
- 2.28.** Tek kullanımlık enjektörler uygun kapatma ekipmanları ile uygun atık kabına atılmalıdır.
- 2.29.** Delici ve kesici malzemeler (örneğin, şırıngalar, bıçaklar, kırık camlar, iğneler vb) sızdırmaz kapaklı, delinmeye dayanıklı kaplara atılmalıdır.

2.30. Numuneler ve kültür için kullanılmış kontamine materyal gibi atıklar, özel tıbbi atık depolarına atmadan önce, sızdırmaz kaplara, uygun ve sabitlenmiş bir şekilde konulmalı ve uygun konteynırlar ve ekipmanlar ile taşınmalıdır.

2.31. Çalışma prosedürlerinin sonunda ve çalışma esnasında herhangi bir malzemenin dökülmesi veya ortamın kirlenmesi durumunda çalışma yüzeyleri uygun bir dezenfektanla dekontamine edilmelidir.

3. Risk değerlendirmesi ve Öneriler

Risk değerlendirmesi, bilgi toplama ve işyeri tehlikesine / risklerine maruz kalma veya bunların ortaya çıkma olasılığını ve sonuçlarını değerlendirmek ve riski kabul edilebilir bir düzeye indirmek için gerekli risk kontrol önlemlerini belirleyen sistematik bir süreçtir. Tehlikelerin tek başına bir risk oluşturmadığına dikkat etmek önemlidir. Bu nedenle, kullanılan ekipman türleri ve biyolojik ajanlar ile uygulanacak prosedür(ler) de dikkate alınmalıdır.

Her bir işlem adımı için, örneğin numune toplama, numune alımı, klinik test, polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ile virüs izolasyonuna (yalnızca uygun olduğu yerde) lokal bir risk değerlendirmesi yapılması şiddetle tavsiye edilir. Daha sonra işlemin her bir adımı için; örnek alımı sırasında hastanın öksürme ve hapşırma refleksi, numune işlenmesi sırasında aerosol maruziyeti ve göze sıçrama, bulaşıcı kültür materyalinin dökülmesi gibi durumlar için risk değerlendirilmesi ve risk derecelendirmesinin yapılması gerekmektedir. Tanımlanan her bir riski ortadan kaldırmak ve kalan riski, kabul edilebilir bir seviyeye indirmek için aşağıdaki öneriler doğrultusunda uygun risk kontrol önlemleri seçilmeli ve uygulanmalıdır.

3.1. Mikrobiyoloji Laboratuvarı için riskler ve öneriler

Mikrobiyoloji materyallerinde her bir işlem adımı (numune toplama, numune alımı, taşınması, test prosedürleri) için lokal bir risk değerlendirmesi yapılmalıdır. COVID-19 pandemisi süresince standart laboratuvar süreçleri daha hassas takip edilmeli şüpheli hastaların örnekleri

bir an önce işlenerek sonuçlandırılmalıdır. Bu bağlamda süreç yönetimi, standart laboratuvar süreçlerine ilaveten aşağıdaki şekilde takip edilmelidir.

3.1.1. Analiz öncesi (Prenanalitik) süreç:

3.1.1.a. Numune alımı: Enfeksiyon hastalıklarının tanısı amacıyla, kan, serum, kemik iliği, beyin omurilik sıvısı, vücut ve sekresyon sıvıları, biyopsi örnekleri, idrar, dışkı, tükürük ve balgam gibi her türlü numunenin alınması hasta odasında veya numune alma veya kabulü alanlarında yapılabilir. Tercihen hasta odalarında yapılmalıdır.

Hasta odasına girişlerde kişisel koruyucu malzemeler steril olmayan eldiven, uzun kollu önlük (tercihen sıvı geçirmeyen), cerrahi maske, N95 maske, yüz koruyucu, gözlük, alkol bazlı el dezenfektanı hazır olarak bulundurulmalıdır. Hastanın örnek alınması sürecinde N95/FFP2 maske, yüz siperliği ve diğer koruyucu ekipmanlar usulüne uygun kullanılmalıdır (kan alma işlemi dahil olmak üzere). Örnekler uygun kaplara alınmalı ve standart etiketlemeler yapılmalıdır.

Laboratuvar sürecinde tüm prosedürler, risk değerlendirmesine dayalı olarak ve her zaman ilgili protokollere sıkı sıkıya bağlı kalınarak, yetkin, eğitimli personel tarafından gerçekleştirilmelidir.

3.1.1.b. Numunelerin taşınması: Vakumlu sistemler kullanmamalı, uygun transport kapları ile diğer numunelerden ayrı olarak taşınmalı ve laboratuvar kayıt ve kabul birimi enfeksiyon açısından uyarılmalıdır. Laboratuvar kayıt birimi bu hastaların örneklerini diğerlerinden ayırmalı, numune uygun değil ise ilgili birimi bilgilendirmeli ve uygun koşullarda saklamaya alınmalıdır. Uygun şekilde taşınan örnekler ilgili birimlere elden teslim etmeli, ayrıca gerekli uyarılarda bulunulmalıdır. Kurum dışına gönderilmesi gereken örnekler standart taşıma prosedürlerine uyarak taşınmalı, ayrıca gönderilecek laboratuvarın önerileri dikkate alınmalıdır.

- 3.1.2.** Analiz evresinde kullanılan yöntem ve kullanılan araç/gereç/cihazlara göre, maruziyet riski bulunmaktadır. Enfeksiyöz malzemelerin sıçraması, damlacık veya aerosol oluşumuna neden olabilecek durumlar da dahil olmak üzere potansiyel olarak bulaşıcı malzemelerin tüm manipülasyonları (kapalı santrifüj, rotor ve tüp yuvalarının yüklenmesi ve boşaltılması, öğütme, kuvvetli çalkalama veya karıştırma, sonik bozulma, iç basıncı ortam basıncından farklı olabilen malzemelerin kaplarının açılması), uygun şekilde kapatılmış ve korunmuş yer/cihazlarda ya da valide edilmiş biyogüvenlik kabinlerinde deneyimli personel tarafından gerçekleştirilmelidir.
- 3.1.3.** Serolojik testler de dahil olmak üzere tüm numuneleri tutarken ve işlerken, iyi mikrobiyolojik uygulamalar ve prosedürler için temel olan laboratuvar uygulamaları ve prosedürleri izlenmelidir.
- 3.1.4.** Her bir işlem (numune toplama, numune alımı, klinik testler, virüs izolasyonu için PCR) adımına sadece uygun olan yerlerde lokal risk değerlendirmesi yaparak başlamanız şiddetle tavsiye edilir. Belirli tehlikeler (aerosol oluşumu, numune işleme sırasındaki maruziyet ve göze sıçrama; bulaşıcı kültür materyalinin dökülmesi ve sızdıran numune) değerlendirilmiş risk derecesi ile birlikte dikkate alınmalıdır. Tanımlanan her türlü risk için uygun risk kontrol önlemleri aşağıdaki önerileri içermelidir, ancak bunlar ile sınırlı kalmamalıdır. Riskleri kabul edilebilir seviyeye kadar azaltmak için özenle seçilmiş ve uygulanmış olmalıdır.
- 3.1.5.** Gönderilecek numune için önceden laboratuvara haber verilmelidir. Buna yönelik oluşturulmuş materyal transfer formu doldurulmalıdır.
- 3.1.6.** Tüm prosedürler risk değerlendirilmesine dayalı ve yalnızca yetkin kişilerce protokollere tam uyularak yapılmalıdır.
- 3.1.7.** Tüm örneklerin ilk işlemleri tercihen BSL-2 şartlarının sağlandığı alanda yapılmalıdır.

- 3.1.8.** Numunelerin alınması, taşınması, laboratuvar içindeki hareketi ve çalışılması laboratuvara gelen diğer örneklerden ayrı bir organizasyonda gerçekleştirilmelidir.
- 3.1.9.** Bulaştırıcı olmayan tanısal çalışmalar (örneğin sekanslama, nükleik asit amplifikasyon testi) BSL-2 düzey laboratuvarlarda yapılmalıdır.
- 3.1.10.** Bulaştırıcı çalışmalar (örneğin virüs kültürü, izolasyon veya nötralizasyon deneyleri) içeri doğru hava akışı bulunan laboratuvarlarda (BSL-3) yapılmalıdır. (Bu seviyedeki güvenlik, virüs kültürü, izolasyonu gibi çalışmalarda gerekli olup, rutin çalışmalarda bu seviye gerekli değildir.
- 3.1.11.** Zarflı virüslere karşı etkinliği kanıtlanmış uygun dezenfektanlar kullanılmalıdır.
- 3.1.12.** Şüpheli veya kesin vakalardan elde edilen örnekler UN3373, “B kategorisinde biyolojik madde” olarak taşınmalıdır. Viral kültürler veya izolatlar A kategoride, UN2814, “insanları etkileyen bulaşıcı madde” olarak taşınmalıdır. Yurt içinde örnek transferi yapılması gerekiyor ise üç kaplı taşıma sistemi kullanılmalıdır.
- 3.1.13.** Tüm teknik prosedürler, aerosol ve damlacıkların oluşumunu en aza indirecek şekilde yapılmalıdır.
- 3.1.14.** Ayrıntılı bir risk değerlendirmesiyle belirlenen uygun KKE bu örnekleri çalışan tüm laboratuvar personeli tarafından kullanılmalıdır.

3.2. Biyokimya Laboratuvarı için riskler ve öneriler

Tıbbi Laboratuvarda mevcut ve geçerli olan güvenlik rehberine uyularak çalışılmaya devam edilmelidir. Bu rehber ek olarak laboratuvar koşullarına özgü COVID-19 ile ilgili ek önlemler alınması sağlanmalıdır.

3.2.1. Preanalitik aşamada alınması gereken önlemler:

- 3.2.1.1.** Laboratuvar yönetiminin bilgisi dahilinde, hastanın teşhis ve değerlendirmesi için minimum test menüsünü sunmalı ve sonuçlar mümkün olduğunca çabuk elde edilecek

şekilde organize edilmelidir. Bu nedenle elektif testler menüsü oluşturulmalı ve buna göre testlerin çalışmasına kısıtlama getirilmelidir.

3.2.1.2. Tıbbi Biyokimya Laboratuvarı testlerinde kullanılan örnekler kan, idrar, tükürük, gaita ve çeşitli vücut sıvılarından oluşmaktadır. Yapılan çalışmalarda kesin olmamakla birlikte idrar ve kanda virus mevcudiyeti diğer biyolojik materyallere göre yok veya çok azdır. Bu bilgi göz önünde bulundurularak idarenin bilgisi dahilinde laboratuvar yönetimi, kan ve idrar dışında diğer materyallerin çalışmasına aciliyet bulunmaması halinde kısıtlama getirebilmelidir.

3.2.1.3. Numune alma alanlarında hastalara yaklaşım ve kullanılması gereken KKE hasta muayene alanları gibi olmalıdır (Bkz. Covid 19 Halk Sağlığı Rehberi).

3.2.1.4. Aerosol oluşumu riski gözönünde bulundurularak santifüj kullanımında dikkatli olunmalıdır.

3.2.1.5. Hem kurum içi tıbbi laboratuvarlarda çalışılan hem de dış laboratuvara gönderilen tüm numunelerin potansiyel olarak enfeksiyöz olduğu kabul edilmeli ve buna uygun olarak taşınması sağlanmalıdır.

3.2.1.6. Pnömatik kullanımından mümkün olduğunca kaçınılmalı. Bunun mümkün olmadığı durumlarda pnömatik sistemle gelen numunelerin enfeksiyöz olduğu kabul edilmelidir.

3.2.1.7. Numune kabul alanlarında temas mesafesi korunarak numune kabulünün yapılması sağlanmalıdır.

3.2.2. Analitik aşamada alınması gereken önlemler:

3.2.2.1. Hasta numunelerini test ederken ortaya çıkabilecek dökülmelerden veya aerosollerden kaynaklanabilecek maruziyet riskini en aza gindirmek için, laboratuvar sorumluları tarafından gerekli planlama yapılmalı ve testleri yapan personel sayısı en aza indirilmelidir.

3.2.2.2. COVID-19 ile enfekte olduğundan şüphelenilen veya teyit edilen hastalardan alınan klinik numuneler, diğer numunelerden ayrı olarak çalışılacak şekilde organize edilebilir. Örneğin tüp tasnifi için ayrı bir cihaz, santrifüj işlemleri için de ayrı santrifüj cihazı belirlenebilir.

3.2.2.3. Analitik aşamada otoanalizörler için geçerli olan cihaz kullanım talimatına uygun olarak çalışılmalıdır. Ek olarak alınması gereken önlemler ilgili firmalardan temin edilmeli ve laboratuvar sorumlu uzmanlarınca uygulanması sağlanmalıdır.

3.2.3. Postanalitik aşamada alınması gereken önlemler:

3.2.3.1. Postanalitik aşamada sonuçları elde edilmiş örneklerin saklanma süresi en aza indirilmelidir. İdarenin bilgisi dahilinde laboratuvar yönetimi tarafından buna yönelik düzenleme yapılmalıdır.

3.2.3.2. Postanalitik aşamada ortaya çıkan tüm atıklar tehlikeli atık olarak kabul edilmeli ve buna uyularak bertaraf edilmelidir.

3.3. Patoloji Laboratuvarı için riskler ve öneriler

Tıbbi Patoloji Laboratuvarlarına ulaşan COVID-19 ile enfekte olduğundan şüphelenilen veya doğruluğu teyit edilen hastalardan alınan organ, doku örnekleri, sıvılar ve sürüntü numunelerinin potansiyel olarak enfeksiyöz olduğu kabul edilmeli, tüm numuneler BSL-2 şartlarında çalışılmalıdır.

3.3.1. Preanalitik aşamada alınması gereken önlemler:

3.3.1.1. Tıbbi Patoloji Laboratuvarı testlerinde kullanılan örnekler organ rezeksiyonu, eksizyon, biyopsi (tru cut, punch.), İİAB, balgam, bronş lavajı, idrar, plevra, periton sıvısı, vajinal smear, sıvı bazlı sitoloji örnekleri ve diğer çeşitli vücut sıvılarından oluşmaktadır.

- 3.3.1.2.** Hem kurum içi Patoloji Laboratuvarlarında çalışılan hem de dış laboratuvara gönderilen tüm numunelerin potansiyel olarak enfeksiyöz olduğu kabul edilmeli ve ona uygun olarak taşınması sağlanmalıdır.
- 3.3.1.3.** Şüpheli veya doğrulanmış vakalardan alınan hasta numuneleri, teşhis veya araştırma amacıyla taşındıklarında UN3373, B Kategoride Biyolojik Madde olarak taşınmalıdır. Daha önce açıklandığı gibi uygun ambalaj, etiketleme yapılarak hasta ve hastalık hakkında bilgi veren belgelerle birlikte gönderilmelidir.
- 3.3.1.4.** Pnömatik kullanımından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Bunun mümkün olmadığı durumlarda pnömatik sistemle gelen numunelerin enfeksiyöz olduğu kabul edilmelidir.
- 3.3.1.5.** Numune kabul alanlarında temas mesafesi korunarak numune kabulünün yapılması sağlanmalıdır. Teması azaltmak amacıyla hastaya tetkik sonuç raporlarının tamamlandığı ve ilgili klinik doktorunun bilgisayarına ulaştığına dair SMS mesajı gönderilmelidir.
- 3.3.1.6.** Laboratuvar yönetimin bilgisi dahilinde, Patoloji numunelerinin tespit işlemleri en kısa zamanda başlatılmalı ve virus enfeksiyonu riskinin en aza indirilmesi için gereken işlemler mümkün olduğu kadar çabuk organize edilmelidir. Ameliyathanelerde, biyopsi odalarında ve polikliniklerde alınan dokular %10'luk formaldehit solüsyonu içine konulmalı, solüsyonun uygun miktarda olması ve organ veya dokuyu tamamen içine alması sağlanmalıdır. Kapağı sıkıca kapatılarak ikinci bir kap içine yerleştirilip laboratuvara gönderilmelidir.
- 3.3.1.7.** Dezenfeksiyonda ve tespit amacıyla hangi solüsyonun seçilmesinin yanısıra, maruziyet süresi ve ısı da önemlidir. Formaldehitin virus bulaştırıcılığını belirgin olarak azaltması için oda ısısında veya 37 °C'de beklemesi gereken süre 1 gündür. Bu nedenle dokuların 24 saat boyunca oda ısısında konulduğu kutuda kapalı şekilde

kalması, bu süre sonunda makroskopik ve teknik işlemlerin başlatılması uygun olacaktır. +4 °C’de ise kimyasalların dezenfeksiyon etkisinin azaldığı bilinmektedir. Bununla ilgili çalışmalarda ısı arttıkça gerekli sürenin azalacağı bildirilmiştir. Buna göre, 56 °C’de 90 dakika, 67 °C’de 60 dakika, 75 °C’de 30 dakika inkübasyon enfeksiyonu önlemek için yeterlidir. Bütün solusyonların içerik ve dilüsyonları, hazırlandıkları tarih, üzerindeki etikete yazılmalıdır. Formaldehit gibi solüsyonların büyük bir kısmı uçucu madde olduğu için kapaklı kaplarda muhafaza edilmeli, kapağı olmayan solusyonlar etkisini kaybetmiş olduğu kabul edilerek kullanılmamalı ve yenilenmelidir. %10’luk formaldehit solusyonu hazırlanırken en fazla 1 hafta içinde tüketilmesi gerektiği düşünülmelidir. Kapalı kapta bile olsa solusyonda esas madde olan formaldehitin kaybı yavaş yavaş olacağı için dilüsyon değişecektir.

3.3.1.8. Patoloji laboratuvarına gönderilen doku örnekleri ile ilgili histopatolojik işlemler sonucunda dokuların virus ve diğer mikroorganizmalarla ilgili bulaştırıcılığı kalmadığı bildirilmektedir. Ancak yarı tespit olmuş örnekler bulaştırıcı kabul edilmelidir.

3.3.1.9. Ultraviyole ışınlarıyla radyasyon 60 dakika uygulandığında kültürlerde virus enfektivitesinin kalmadığı bildirilmektedir.

3.3.1.10. Covid 19 kapsamında frozen kesitlerle çalışmaktan kaçınılması önerilmektedir.

Frozen çalışması yapabilmek için koruyucu giysi ve aksesuarın yanı sıra cihaz için koruyucu aerosollerin kullanılması gerektiği bildirilmiştir.

3.3.1.11. Patoloji laboratuvarına gelen sitoloji materyalleri biyopsilerden ayrı kapsamda değerlendirilmelidir. Kontaminasyonu şüpheli sıvıların santrifüjüne dikkat edilmelidir (Bkz santrifüj kullanma talimatı).

3.3.1.12. Jinekolojik smearlerin en kısa zamanda tespiti sağlanmalıdır. Poliklinikde yayma yapıldığında alkollüt tespit solusyonu içine konulabilir veya sprey tarzında püskürtülür. Kapaklı plastik lam kabına yerleştirilir. Patoloji laboratuvarına

iletildiğinde en kısa zamanda alkol içine konulmalı, havalandırma kontrolü olan kabin içerisinde boyama işlemleri yapılmalıdır.

3.3.1.13. Tıbbi otopsi : HG3 şüpheli veya pozitif vakalarda otopsi yapılması ve materyal alınması normal otopside farklıdır. Otopsi yeri iyi havalandırılmalıdır. Optimal doku örnekleri alınarak yapılması tavsiye edilmektedir. Tercihan sadece bazı organlardan küçük parçalar alınarak sınırlı otopsi yapılmalıdır. Su geçirmeyen kollu önlük giyilmeli, FFP3 maskesi takılmalıdır. Neoprene (bir çeşit kauçuk) eldivenin plastik eldiven altına giyilmesi tavsiye edilmektedir. Kesi kazaları açısından otopsiyi yapan doktor sayısı en aza indirilmelidir. Kullanılan bıçak ve makas gibi kesicilerin sivri uçlu olmayıp yuvarlak uçlu olması gerekir.

3.3.1.14. Makroskopik incelemede kullanılacak önlük, eldiven, başlık ve diğer aksesuarlar rehberdeki kişisel koruyucu ekipman başlığındaki gibi olmalıdır.

3.3.2. Postanalitik aşamada alınması gereken önlemler:

3.3.2.1. Postanalitik aşamada sonuçları elde edilmiş patoloji örneklerinin saklanma süresi en aza indirilmelidir. İdarenin bilgisi dahilinde laboratuvar yönetimi tarafından buna yönelik düzenleme yapılmalıdır.

3.3.2.2. Postanalitik aşamada ortaya çıkan tüm atıklar tehlikeli atık olarak kabul edilmeli ve buna uyularak bertaraf edilmelidir (Tıbbi Atık Talimatı).

4. Kişisel koruyucu ekipman

4.1. Laboratuvar giysileri kişisel giysilere biyolojik maddelerin sıçraması veya kontamine olmasını önlemek için sadece laboratuvarlarda kullanılmalıdır. Laboratuvar önlükleri uzun kollu, tercihen bilekleri lastikli veya manşetli olmalıdır ve önü kapalı olarak giyilmelidir. Kollar asla kıvrılmamalıdır. Önlükler dizleri kaplayacak kadar uzun olmalı, ancak zeminle temas etmemelidir.. Laboratuvar önlükleri sadece belirlenmiş alanlarda giyilmelidir.

Kullanılmadığında uygun şekilde saklanmalıdır; diğer laboratuvar önlüklerinin üzerine, dolaplara veya kişisel eşyalara temas edecek şekilde asılmamalıdır.

4.2. Kan, vücut sıvıları veya potansiyel olarak bulaşıcı olabilecek diğer maddelerle planlanmış veya yanlışlıkla teması olabilecek tüm prosedürler için uygun tek kullanımlık eldivenler giyilmelidir. Dezenfektanlara ve uzun süreli aşınmaya maruz kalma, eldivenin bütünlüğünü azaltacak ve kullanıcıya karşı korumayı azaltacağından, dezenfekte edilmemeli veya tekrar kullanılmamalıdır. Eldivenler sağlam olduklarından emin olmak için kullanmadan önce mutlaka kontrol edilmelidir.

4.3. Gözleri ve yüzü sıçramalara, çarpabilecek olası nesnelere veya yapay ultraviyole radyasyona karşı korumak gerektiğinde koruyucu gözlük, yüz siperleri (siperlikler) veya diğer koruyucu cihazlar kullanılmalıdır. Göz koruyucuları tekrar kullanılabilir ancak her kullanımdan sonra düzenli olarak temizlenmelidir. Herhangi bir sıçrama varlığında uygun bir dezenfektan ile dekontamine edilmelidir.

4.4. Laboratuvarda ayakkabı veya kapalı terlik giyilmeli, kaymayı en aza indiren ve düşen nesnelere yaralanma ve biyolojik ajanlara maruz kalma olasılığını azaltabilecek bir tasarıma sahip olmalıdır.

4.5. Solunum sisteminin korunması genellikle temel gereksinimlerin bir parçası değildir. Bununla birlikte, , biyogüvenlik kabini dışında gerçekleştirilecek özellikle aerosol ve damlacık oluşturan; santrifüjleme, sızmış numunelerin işlenmesi ve sıçramaya neden olabilecek prosedür (öğütme, karıştırma, çalkalama, sonik parçalama, gibi işlemlerde solunum koruma kullanımının gerekli olup olmadığını belirlemek için kısmi bir risk değerlendirmesi yapılmalıdır.

5. Numunelerin alınması, taşınması ve Santrüfjü

5.1. Tüm örnekler muhtemel kırılma, saçılma veya sızıntıya karşı “üçlü paketleme sistemi” ile taşınmalıdır. Taşıma kabının içine mümkünse birinci taşıma kabının etrafına emici bir kâğıt sarılarak ağız kilitli poşete konulur. Her bir örnek için bir poşet kullanılması önerilir.

- 5.2. Örneklerin paketlenmesi sonrası çalışma alanları dekontamine edilmelidir.
- 5.3. Vakumlu pnömotik sistemler bu süreçte tercih edilmemelidir.
- 5.4. Şüpheli olgu veya doğrulanma amacıyla gönderilecek hasta örnekleri UN3373 “Biyolojik örnek Kategori B” standartlarına uygun koşullarda gönderilmelidir. Viral kültürler veya virüs izolatlar UN2814 “İnsanı etkileyebilecek enfeksiyöz örnek A Kategori” koşullarına uygun olarak paketlenmeli, etiketlenmeli ve uygun formları doldurularak dökümante edilmiş şekilde gönderilmelidir. Yurt içinde örnek transferi yapılması gerekiyor ise üç kaplı taşıma sistemi kullanılmalıdır.
- 5.5. Örneği taşıyan kişiler; önlük, eldiven (tercihen çift) ve tıbbi maske kullanmalıdır.
- 5.6. Santrifüj esnasında Tüp kırılması durumunda Motor kapatılır ve aerosollerin çökmesi beklenir (~30 dakika). Gerekli Kişisel korunma için önü kapalı, arkadan bağlanan önlük, maske, gözlük, eldiven kullanılır. Kefeler çıkarılır ve 1/10 sulandırılmış çamaşır suyu ya da koroziv olmayan başka bir dezenfektanı kabın içine dökülür ve en az 20 dakika bekletilir. Cam kırıkları varsa bir forsepsle tutarak kesici-delici atık kabına atılır. Diğer tüm kontamine materyaller tıbbi atık olarak bertaraf edilir. Kefeler (kuvarterner amonyum bileşiği vb. bir dezenfektan veya 1/100 sulandırılmış çamaşır suyu ile) temizlenir.
- 5.7. Tüp kırılmalarına karşı cam tüp kullanılmaması, kapaklı tüpler özellikle vidalı olanlar önerilir. Herhangi bir aerosol oluşmasından kuşulanılması halinde yukarıdaki işlemler yapılmalıdır şeklinde önerebiliriz.
- 5.8. Çalışılacak örnekler kapaklı olarak santrifüj edilse de yine de cihaz kapağının en az 10 dakika açılmaması tavsiye edilmektedir.

6. Temizlik ve Dezenfeksiyon İşlemleri

Laboratuvar temizliği BSL-2 şartları için uygun olan koşullarda yapılmalıdır [Bkz T.C. Sağlık Bakanlığı, sağlıkta Kalite, Akreditasyon ve Çalışan Hakları Dairesi Başkanlığı Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarları Kalite Yönetimi Rehberi]. Dezenfektanın, işlenen patojene karşı

etkili olduğundan ve tam inaktivasyonu sağlamak için yeterli süre bulaşıcı atık maddelerle temas halinde bırakıldığından emin olunmalıdır. Dezenfeksiyonda, zarflı virüslere karşı etkinliği kanıtlanmış uygun dezenfektanlar kullanılmalıdır (örneğin; hipoklorit, alkol, hidrojen peroksit, kuaterner amonyum bileşikleri ve fenolik bileşikler). Sadece dezenfektanın seçimine değil, aynı zamanda temas süresine seyreltmeye (yani aktif bileşenin konsantrasyonuna) ve çalışma çözeltisinin hazırlanmasından sonraki son kullanma tarihine özellikle dikkat edilmelidir. Genel olarak insan koronavirüslerinin metal, cam veya plastik gibi cansız yüzeylerde maksimum 9 güne kadar kalabildiği bilinmektedir. Bu yeni virüs hakkında çok az şey bilinmesine rağmen, COVID-19 ve MERS-CoV'den sorumlu virüs arasındaki karşılaştırılabilir genetik özellikler, COVID-19 virüsünün, %0,1 sodyum hipoklorit (çamaşır suyu); genel yüzey dezenfeksiyonu için 1000 [ppm] (% 0.1) ve kan dökülmelerinin dezenfeksiyonu için 10000 ppm (% 1); % 62-71 etanol, % 0.5 hidrojen peroksit 1 dakika içinde dezenfeksiyonu sağlayacaktır. Kuaterner (dörtlü) amonyum bileşikleri; ve üreticinin önerilerine göre kullanılması durumunda fenolik bileşikler, % 0.05-0.2 benzalkonyum klorür gibi bileşiklerin daha az etkili olduğu bildirilmektedir.

6.1. Yer ve Duvar Dezenfeksiyonu

6.1.1. Gözle görünür kontaminasyon, dezenfeksiyondan önce tamamen uzaklaştırılmalıdır; kan ve vücut sıvısı bulaşlarının temizleme prosedürlerine uyulmalıdır.

6.1.2. Zemin ve duvarlar, yer paspaslama, püskürtme veya silme yoluyla 1000 mg/L klor içeren dezenfektan ile yüzey 30 dk maruz bırakılarak dezenfekte edilmelidir.

6.1.3. Dezenfeksiyon işlemi günde üç kez yapılmalı ve kontaminasyon olduğunda prosedür tekrarlanmalıdır.

6.2. Cisim Yüzeylerinin Dezenfeksiyonu

6.2.1. Gözle görünür kontaminasyon, dezenfeksiyondan önce tamamen uzaklaştırılmalıdır.

Kan ve vücut sıvısı bulaşlarının temizleme prosedürlerine uyulmalıdır.

6.2.2. Cisimlerin yüzeyleri 1000 mg/L klor içeren dezenfektanla veya etkili klor içeren bezlerle silinmeli; 30 dakika bekledikten sonra temiz suyla durulanmalıdır. Dezenfeksiyon prosedürü günde üç kez yapılmalıdır (Kontaminasyondan şüphelenildiği zaman tekrarlayın).

6.2.3. Önce temiz bölgeler, daha sonra daha kontamine alanlar silinmeli önce sık dokunulmayan cisim yüzeyleri silinip ve sonra sık dokunulan cisim yüzeyleri silinmelidir (Bir cisim yüzeyi temizlendiğinde, kullanılmış sileceği yenisiyle değiştirin).

6.3. Hava Dezenfeksiyonu

8.3.1 Plazma hava sterilizatörleri, insanların bulunduğu ortamlarda hava dezenfeksiyonu için kullanılabilir ve sürekli olarak çalıştırılabilir.

8.3.2 Plazma hava sterilizatörü yoksa her seferinde 1 saat ultraviyole lamba kullanılmalıdır. Bu işlem günde üç kez gerçekleştirilmelidir.

6.4. COVID-19 Hasta Kanı/Sıvılarının Dökülmesine Yönelik Korunma İşlemleri

Az Miktarda (<10 ml) Kan/Vücut Sıvısı Dökülmesi;

6.4.1. Seçenek 1: Döküntüler klor içeren dezenfekte edici bezlerle (5000 mg/L etkili klor içeren) kaplanmalı ve dikkatlice silinmeli, daha sonra cisimlerin yüzeyleri ikinci kez klor içeren dezenfekte edici bezlerle (500 mg/L etkili klor içeren) silinmelidir.

Seçenek 2: Döküntüleri, 5000 mg/L klor içeren dezenfektan çözeltisine batırılmış gazlı bez, mendil vb. tek kullanımlık emici malzemelerle dikkatlice ortadan kaldırılmalıdır.

Fazla Miktarda (>10 ml) Kan ve Vücut Sıvılarının Dökülmesi;

6.4.2. İlk olarak, bir döküntünün varlığını gösteren işaretler yerleştirin. Aşağıda açıklanan Seçenek 1 veya 2'ye göre uzaklaştırma prosedürlerini uygulayın:

Seçenek 1: Dökülen sıvılara 30 dakika boyunca temiz bir emici havlu (havlular 1L'ye kadar sıvı emebilen peroksi asetik asit içermelidir) uygulayın ve kontamine olmuş maddeleri çıkardıktan sonra kontamine alanı temizleyin.

Seçenek 2: Döküntüyü, su emici bileşenler içeren dezenfektan tozu veya çamaşır suyu tozu ile tamamen örtün veya tek kullanımlık su emici malzemelerle tamamen kaplayın. Daha sonra su emici malzemeye yeterli miktarda 10.000 mg/L klor içeren dezenfektan dökün (veya üst düzey dezenfeksiyona tabi tutulacak kuru bir havluyla örtün). Döküntüyü dikkatlice çıkarmadan önce en az 30 dakika bekletin.

6.4.3. Hastalardan alınan fekal madde, sekresyonlar, kusma vb. maddeler özel kaplara toplanmalı ve 1:2 dökülme/dezenfektan oranında 20.000 mg/L klor içeren dezenfektan ile 2 saat boyunca dezenfekte edilmelidir.

6.4.4. Dökülenleri çıkardıktan sonra, kontamine ortamın veya c isimlerin yüzeylerini dezenfekte edin.

6.4.5. Enfekte maddelerin bulunduğu kaplar 30 dakika boyunca 5.000 mg/L aktif klor içeren dezenfektan ile temizlenmelidir.

6.4.6. Toplanan enfekte maddeler tıbbi atık olarak imha edilmelidir.

6.4.7. Kullanılmış ürünler çift katmanlı tıbbi atık torbalarına konulmalı ve atılmalıdır.

7. Dekontaminasyon ve atık yönetimi:

7.1. Laboratuvar işlemleri sırasında biyolojik ajanlar tarafından kontamine olduğu bilinen veya potansiyel olarak kontamine olduğu bilinen herhangi bir yüzey veya malzeme bulaşıcı riskleri kontrol etmek için doğru şekilde dezenfekte edilmelidir.

7.2. Kirlenmiş malzemelerin tanımlanması ve ayrılması için uygun işlemler, dekontaminasyondan veya atılmadan önce kabul edilmelidir.

7.3. Dekontaminasyonun laboratuvar alanında veya yerinde yapılamaması durumunda, kontamine olmuş atıkların dekontaminasyon kapasitesine sahip başka bir tesise aktarılması için onaylanmış (yani sızdırmaz) bir şekilde ambalajlanması gerekir.

8. Acil durum prosedürleri

8.1. Biyolojik bir ajana maruz kalma / salınım olasılığını azaltmak veya bu tür olayların sonuçlarını azaltmak için, iş için geçerli olası acil durum senaryolarında izlenecek belirli standart işletim prosedürleri sağlanacak bir acil durum planı geliştirilmelidir. Personel bu prosedürler konusunda eğitilmeli ve yetkinliği korumak için periyodik tazeleme eğitimi almalıdır.

8.2. Göz yıkama şişeleri ve bandaj gibi tıbbi malzemeler de dahil olmak üzere ilk yardım çantaları bulunmalı ve personel tarafından kolayca erişilebilir olmalıdır. Ürünlerin kullanım tarihleri içinde ve yeterli miktarda tedarik edildiğinden emin olmak için bunlar rutin olarak kontrol edilmelidir.

8.3. Tüm olaylar zamanında ilgili personele rapor edilmelidir. Kazaların ve olayların yazılı bir kaydı, mevzuata uygun olarak tutulmalıdır.

8.4. Dezenfektan dahil olmak üzere tüm dekontaminasyon kitleri personel tarafından kolayca erişilebilir olmalıdır.

Referanslar:

- T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Covid 19 Rehberi (2 nisan 2020)
- T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlıkta Kalite, Akreditasyon Ve Çalışan Hakları Dairesi Başkanlığı Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarları (Kalite Yönetimi Rehberi)
- Wang W1, Xu Y2, Gao R3, Lu R1, Han K2, Wu G1, Tan W1. Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens. JAMA. 2020 Mar 11. doi: 10.1001/jama.2020.3786. [Epub ahead of print]
- Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment. <https://covid-19.alibabacloud.com/>.
- Duan SM, Zhao XS, Wen RF, et al. Stability of SARS coronavirus in human specimens and environment and its sensitivity to heating and UV irradiation. Biomed Environ Sci. 2003;16(3):246–255.
- Henwood AF . Coronavirus disinfection in histopathology. Journal of Histotechnology <https://doi.org/10.1080/01478885.2020.1734718>
- Osborn M, Lucas S, Stewart R, Swift B, Youd E. Autopsy practice relating to possible cases of Covid-19(2019-nCov, novel coronavirus from China 2019/2020). Royal Collage of Pathologists. Briefing on Covid-19. Pp1-14. February 2020.
- World Health Organization. Laboratory biosafety guidance related to coronavirus disease (COVID-19) interim Guidans. 19 March 2020.
- Hanley B, Lucas SB, Youd E, Swift B, Osborn M. Autopsy in suspected COVID-19 cases. J Clin Parhol. 2020;0:1-4.
- World Health Organization. Global Surveillance for human infection with coronavirus disease (COVID-19) (accessed 17 February 2020).
- Laboratory biosafety manual, 3rd ed. Geneva: World Health Organization; 2004 (https://www.who.int/csr/resources/publications/bio_safety/Biosafety7.pdf?ua=1, accessed 14 February 2020).
- Guidance on regulations for the transport of infectious substances 2019–2020. Geneva: World Health Organization; 2019 (WHO/WHE /CPI /2019. 20; <https://www.who.int/ihr/publications/WHO-WHECPI-2019.20/en/>, accessed 14 February 2020).
- World Health Organization. Strengthening health security by implementing the International Health Regulations (2005). Biosafety video series (<https://www.who.int/ihr/publications/biosafetyvideo-series/en/>, accessed 14 February 2020) .
- Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents. J Hosp Infect. 2020;Feb 6. Pii:s0195-6701(20)30046-3. doi:10.1016/j.jhin.2020.01.022 [epub ahead of print].
- International Civil Aviation Organization (ICAO). Safety. Technical instructions for the safe transport of dangerous goods by air (Doc 9284) (<https://www.icao.int/safety/DangerousGoods/Pages/technical-instructions.aspx>, accessed 14 February 2020).
- Managing epidemics: key facts about deadly diseases. Geneva: World Health Organization; 2018 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/272442>, accessed 14 February 2020).
- How to handrub? With alcohol-based formulation. How to handwash? With soap and water. Geneva: World Health organization; 2006 (<https://www.who.int/gpsc/tools/GPSC-HandRubWash.pdf> , accessed 15 February 2020).

- Lucas S. Autopsies on people with high-risk infections. In: Burton JL, Ruddy G (eds). The Hospital Autopsy: A Manual of Fundamental Autopsy Practice (3rd edition). London, UK: Hodder Arnold, 2010.
- The NBS. HBN 20 Facilities for mortuary and post-mortem room services (3rd edition). Accessed April 2018. Available at: www.thenbs.com/PublicationIndex/documents/details?Pub=NHS&DocID=275892
- Castillo P, Martinez MJ, Ussene E, Jordao D, Lovane L, Ismail MR et al. Validity of a Minimally Invasive Autopsy for Cause of Death Determination in Adults in Mozambique: An Observational Study. PLoS Med 2016;13:e1002171.

