

Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde sağlık çalışanlarının önlüklerindeki bakteriyolojik kontaminasyonların incelenmesi

Investigation of bacteriological contamination in white coats of health care workers in Kırıkkale University, Faculty of Medicine

✉ Ayşe Koç¹, ✉ Sema Çetin², ✉ Fatma Şener³, ✉ Birgül Kaçmaz⁴

¹ Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yahşihan, Kırıkkale, Türkiye

² Kırıkkale Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Yahşihan, Kırıkkale, Türkiye

³ Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, Moda Tasarım Bölümü, Gölbaşı, Ankara, Türkiye

⁴ Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Yahşihan, Kırıkkale, Türkiye

ÖZ

Amaç: Hastane ortamında beyaz önlükler patojenik bakterilerin yayılmasında rol oynayabilirler. Bu çalışmada sağlık personelinin kullandığı beyaz önlüklerin bakteriyel kontaminasyonu araştırılmıştır. Aynı zamanda sağlık personeline önlüklerinin kullanımı hakkında anket uygulanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Beyaz önlüklerden steril salin ile nemlendirilmiş eküvyonlar kullanılarak kültür alınmıştır. Alınan örnekler kanlı ve endo metilen blue ağara ekilmiş, 37°C'de 48 saat inkübe edilmiştir. Standart mikrobiyolojik metotlar kullanılarak bakteriler tanımlanmıştır. Beş sorudan oluşan anket formu uygulanmıştır.

Bulgular: Doksan altı sağlık çalışanı çalışmaya alınmıştır. Önlüklerin %25'inde (24/96) bakteriyel kontaminasyon saptanmıştır. Bakterilerin çoğu %62,5 (15/24) koagülaz negatif stafilokoklardır. En yüksek bakteriyel kontaminasyon oranı (%44) yoğun bakım ünitesinde çalışan sağlık personelinin önlüklerinde saptanmıştır. Anket sonuçlarına göre personelin genellikle önlüklerini kendileri yıkadıkları, dahili ve cerrahi birimlerdeki personelin yemek yerken genellikle önlüklerini çıkarmadıkları saptanmıştır.

Sonuç: Sonuç olarak beyaz önlüklerin bakterilerle kontamine olabileceğinin bilinmesi, el hijyenine/yıkamasına önem verilmesi ve mümkünse klinik dışı ortamlarda (yemekhane, kantin gibi) önlüklerin giyilmemesi konularında sağlık personelinin bilgilendirilmesi uygun olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sağlık çalışanları, beyaz önlük, bakteriyel kontaminasyon

ABSTRACT

Objective: White coats may play a role in transmitting pathogenic bacteria in a hospital environment. This study was investigated bacterial contamination of the white coats used by healthcare workers (HCW). At the same time, health care workers were questioned about the use of their white coat.

Material and Method: Samples for culture were collected from white coats using the sterile swabs moistened with sterile normal saline. Collected samples were cultured on blood agar and Endo methylene blue agar plates, which were incubated at 37°C for 48 hours. Bacteria were identified using standard microbiological methods. A questionnaire consisting of five questions was applied.

Results: A total of 96 HCW participated in this study. %25 (24/96) of the white coats had bacterial contamination. Most %62.5 (15/24) were coagulase-negative Staphylococci. The highest bacterial contamination rate (%44) was found in the white coats of the health personnel working in the adult intensive care unit. According to the results of the questionnaire, it was found that the HCW's generally wash their white coats themselves and the personnel working for the units internal and surgical do not take their coats off when they eat.

Conclusion: As a result, it would be appropriate to inform the health personnel about white coats that may be contaminated with bacteria, to give importance to hand hygiene/washing and, if possible, to not wear gowns in non-clinical settings (such as cafeteria, canteen).

Keywords: Health care workers, white coat, bacterial contamination

Sorumlu Yazar: Birgül Kaçmaz, Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi, Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji AD, 71450, Yahşihan, Kırıkkale, Türkiye

E-posta: kacmazbirgul2014@gmail.com

Geliş Tarihi: 12.06.2019 **Kabul Tarihi:** 23.07.2019 **Makale ID:** 576836

Cite this article as: Koç A, Çetin S, Şener F, Kaçmaz B. Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde sağlık çalışanlarının önlüklerindeki bakteriyolojik kontaminasyonların incelenmesi. Anadolu Güncel Tıp Derg 2020; 2(1): 1-5.

GİRİŞ

Hastane enfeksiyonları tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de hasta, sağlık personeli, toplum ve hastane bütçesi açısından önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Hastanede yatış süresinin uzaması, iş kaybının ortaya çıkması, ilaç kullanımının artması, izolasyon ihtiyacı doğması, ekstra laboratuvar ya da diğer tanı yöntemlerinin kullanımı gibi nedenlerle ekonomik yük artmaktadır (1, 2).

Hastane enfeksiyonlarının kontrolü ve önlenmesi için yapılacak çalışmaların son derece değerli olduğu gerçeği, insan sağlığı ve ülke ekonomisine yaptığı büyük ölçüdeki olumsuz etkileri göz önüne alındığında, daha iyi anlaşılacaktır (3).

Hastane ortamında beyaz önlük giyilmesi geleneksel bir yaklaşımdır. Bu önlüklerin bazı patojen bakterilerle kontamine olduğu ve hastane enfeksiyonlarının gelişiminde kaynak oluşturabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda beyaz önlüklerin hastane dışı ortamlarda da kullanıldığı (örn. kantin, süpermarket, kütüphane gibi) gözlenmiş, giyilmediği zamanlarda araba, ev gibi yaşam alanlarında açıkta bırakıldığı saptanmıştır (4, 5). Bu çalışmada beyaz önlüklerin bakteriyel kontaminasyonu araştırılmış, aynı zamanda sağlık personeline önlüklerinin kullanımı ve temizliği hakkında anket uygulanmıştır.

GEREÇ YÖNTEM

Etik Durum

Çalışma öncesinde Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Başhekimliği ile görüşülerek, araştırma hakkında bilgi verilmiş ve izin alınmıştır.

Sağlık Personeline Uygulanan Anket Çalışması

Anket öncesi dahili birimler (DB), cerrahi birimler (CB) ve erişkin Yoğun Bakım Ünitesindeki (EYBÜ) sağlık personeline (öğretim üyeleri, doktorlar, asistanlar, hemşireler, laboratuvar çalışanları ve stajyer öğrenciler) gerekli açıklamalar yapılmış, gönüllülük esasına göre anket uygulanmıştır. Anket içeriğindeki sorular ve cevap seçenekleri **Tablo 1**'de sunulmuştur.

Beyaz Önlüklerden Örnek Alınması ve Değerlendirilmesi

Gönüllü olan DB, CB ve EYBÜ'nde çalışan sağlık personellerinin önlükleri çalışmada kullanılmıştır. Önlüklerin en çok temas edilen yerlerinden (cep, kol ve yaka kısımları) steril serum fizyolojikle nemlendirilmiş, pamuklu eküvyonlu çubuklarla sürülerek örnekler alınmıştır. Her personelin önlüğünden bir örnek toplanmıştır. Alınan örnekler taşıyıcı besiyeleri (Amies Agar Gel Transport Media, HiMedia Lab., India) içinde biriktirilmiş ve mikrobiyoloji laboratuvarına gönderilmiştir. Her bir örnek kanlı (HiMedia Lab., India) ve Eosin Methylene-Blue (EMB) (HiMedia Lab., India) agara ekilmiş, 35-37 °C'de etüvde 18-24 saat inkübe edilmiştir. Ertesi gün üreme saptanan plaklardaki koloniler standart teknikler kullanılarak tanımlanmıştır (6). Gram pozitif, katalaz testi pozitif olan bakterilerin tür düzeyinde tanımlanması için API STAPH kiti (Bio Mériuex, France) kullanılmıştır. İzole edilen bakterilerin antibiyotik duyarlılıkları disk difüzyon yöntemi ile saptanmıştır. Bu yöntemde Mueller Hinton Agar (MHA) (HiMedia Lab., India) ve çeşitli antibiyotik diskleri (Bioanalyse, Türkiye) kullanılmıştır. Oluşan inhibisyon zon çapları CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) önerileri doğrultusunda değerlendirilmeye alınmıştır (7). *S. aureus* ATCC 29213 kontrol suş olarak kullanılmıştır.

Tablo 1. Anket soruları ve cevap seçenekleri

Sorular	Cevaplar					
	A. evet	B. bazen	C. hayır			
Yemek yerken önlüğünüzü çıkarıyor musunuz?	A. evet	B. bazen	C. hayır			
Önlük temizliği nasıl yapılıyor?	A. hastane	B. kendim yıkıyorum	C. diğer			
Önlüğü diğer kirliyle birlikte mi yıkıyorsunuz?	A. evet	B. hayır				
Hangi sıklıkla önlük yıkıyorsunuz?	A. her gün	B. haftada 2 gün	C. haftada 1 gün	D. 2 haftada bir	E. ayda bir	F. diğer
Önlüklerinizin enfeksiyondan koruduğunu düşünüyor musunuz?	A. evet	B. kısmen	C. hayır			

Tablo 2. Dahili birimlere uygulanan anket sonuçları

Sorular	Cevaplar n (%)					
1	A. A. 7 (20,6)	A. B. 7 (20,6)	B. C. 20 (58,8)			
2	A.	B. 33 (97,1)	C. 1 (2,9)			
3	A. 20 (58,8)	B. 14 (41,2)				
4	A.	B. 5 (14,7)	C. 23 (67,6)	D. 5 (14,7)	E. 1 (3)	F.
5	A. 3 (8,8)	B. 15 (44,1)	C. 16 (47,1)			

Tablo 3. Cerrahi birimlere uygulanan anket sonuçları

Sorular	Cevaplar n (%)					
1	A. 6 (13,6)	B. 9 (20,4)	C. 29 (66,0)			
2	A. 4 (9)	B. 40 (91)	C.			
3	A. 19 (43,2)	B. 22 (56,8)				
4	A. 4 (9,1)	B. 4 (9,1)	C. 28 (63,6)	D. 7 (15,9)	E.	F. 1 (2,3)
5	A. 1 (2,3)	B. 30 (68,2)	C. 13 (29,5)			

Tablo 4. Erişkin yoğun bakım ünitesine uygulanan anket sonuçları

Sorular	Cevaplar n (%)					
1	A. 2 (11,1)	B. 16 (88,9)	C.			
2	A. 2 (11,1)	B. 16 (88,9)	C.			
3	A. 7 (38,9)	B. 9 (61,1)				
4	A.	B. 9 (50)	C. 8 (44,4)	D.	E. 1 (5,6)	F.
5	A.	B. 8 (44,4)	C. 10 (55,6)			

BULGULAR

Anket Sonuçları

Toplam 96 adet anket uygulanmıştır.

Dahili birimlere 34 adet anket çalışması doldurulmuştur. Ankete cevap verenlerin 21'i (%62) bayan ve 13'ü (%38) erkek idi. **Tablo 2'**de DB uygulanan anket sonuçları sunulmuştur.

Cerrahi birimlere 44 adet anket çalışması doldurulmuştur. Ankete cevap verenlerin 34'ü (%77) bayan ve 10'ü (%23) erkek idi. **Tablo 3'**te CB uygulanan anket sonuçları sunulmuştur.

Erişkin yoğun bakım ünitesinde 18 adet anket çalışması doldurulmuştur. Ankete cevap verenlerin 9'u (%50) bayan ve 9'u (%50) erkek idi. **Tablo 4'**te EYBÜ'de uygulanan anket sonuçları sunulmuştur.

Anket sonuçlarına göre genelde tüm birimlerdeki personelin çoğunlukla önlüklerini kendilerinin yıkadıkları saptanmıştır. Dahili ve cerrahi birimlerde çalışanlar yaklaşık aynı oranlarda (sırasıyla %58,8 ve %56,8) diğer kirli çamaşırlarıyla birlikte önlüklerini yıkadıklarını belirtirken EYBÜ'nde bu oranın daha düşük olduğu (%38,9) belirtilmiştir. Önlük yıkama

sıklığının dahili ve cerrahi birimlerde haftada bir olarak benzer oranlarda (sırasıyla %67,6 ve %63,6), bununla birlikte EYBÜ'de bu sıklıktaki oranın daha düşük (%46,4), haftada iki yıkama oranının ise yüksek (%49) olduğu görülmüştür. Önlüklerin enfeksiyondan koruduğunu düşünüyor musunuz sorusuna ise 'kısmen' diyerek en yüksek oranda (%68,2) cerrahi birim çalışanlarının cevap verdikleri saptanmıştır. Yemek yerken önlüğünüzü çıkarıyor musunuz sorusuna ise en fazla oranda hayır cevabını CB (%66) çalışanları verirken DB'lerde oranın %58,8 olduğu EYBÜ'de ise bu cevabın işaretlenmediği görülmüştür. Bu üniteye bu soruya %88,9 oranında bazen cevabı verilmiştir.

Üreme ve Duyarlılık Sonuçları

Dahili Birim personelinden 34, CB'den 44 ve EYBÜ'den 18 olmak üzere toplam 96 adet önlükten örnek alınmıştır. Bu örneklerin 24 (%25)'ünde üreme saptanırken, 72 (%75)'inde üreme saptanmamıştır. Dahili birim (%24), cerrahi birim (%18) ve EYBÜ'nün (%44) her birinde 8'er adet önlükte üreme olduğu görülmüştür. En fazla üreme oranının EYBÜ'den alınan önlüklerde olduğu bulunmuştur (**Tablo 5**).

Tablo 5. Örnek alınan birimlere göre beyaz önlüklerden üretilen bakterilerin adı ve sayısı

Bakteriler	Birimler			
	Dahili (%)*	Cerrahi (%)*	YBÜ (%)*	Toplam (%)**
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	3 (60)	2 (40)		5 (22)
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1 (25)	2 (50)	1 (25)	4 (17)
<i>Staphylococcus capitis</i>	1 (50)	1 (50)		2 (8)
<i>Staphylococcus chromogenes</i>	1 (100)			1 (4)
<i>Staphylococcus warneri</i>			1 (100)	1 (4)
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>			1 (100)	1 (4)
<i>Staphylococcus hominis</i>			1 (100)	1 (4)
<i>Micrococcus luteus</i>	2 (33)	1 (17)	3 (50)	6 (25)
<i>Micrococcus spp.</i>			1 (100)	1 (4)
<i>Kocuria varians / rosea</i>		2 (100)		2 (8)
Toplam	8	8	8	24

*sadır yüzdesi ** sütun yüzdesi

Üreme saptanan örneklerin hepsinde tek tip Gram pozitif, katalaz pozitif ve koagülaz negatif bakteriler izole edilmiştir. Bunlarında %62,5 (15/24) oranında koagülaz negatif stafilkoklar (KNS) olduğu görülmüştür.

İzole edilen tüm KNS'lerin siprofloksasin, vankomisin, rifampisin ve trimetoprim-sulfametoksazole karşı duyarlı oldukları, sadece DB'de bir *Staphylococcus epidermidis* suşunun oksasilin, EYBÜ'de ise bir *S. haemolyticus* suşunun penisilin dirençli olduğu saptanmıştır.

TARTIŞMA

Bu çalışmada hastanemizde çeşitli birimlerde görev yapan sağlık çalışanlarının beyaz önlüklerindeki bakteriyel kontaminasyon araştırılmıştır. Yapılan araştırmalarda patojenik bakterilerle kontamine olan beyaz önlüklerin hastane enfeksiyonlarının gelişmesinde rolü olabileceği düşünülmüştür (8,9) Önlüklerin kontaminasyonu öncelikle hastanede yatan enfeksiyöz hastaların etraflarını (çarşaf, karyola başlıkları, onlara hizmet veren personelin kıyafetleri gibi) kontamine etmeleri ile ilişkilendirilebilir. Buna ek olarak bakterilerin kumaş yüzeylerde 10-98 gün kadar da yaşayabilmesiyle de bağlantılı olabilir (10). Bu çalışmada beyaz önlüklerin %25'inde üreme saptanmıştır. Birimler arasında kontaminasyon oranının EYBÜ'de daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum YBÜ'de hastane enfeksiyonlarının daha fazla oranlarda görülmesi ile açıklanabileceği gibi bu ünitelerde iş yükünün fazla olması sebebiyle yeterince el hijyenine zaman ayrılamaması ile de açıklanabilir. Önceden yapılan çalışmalarda da beyaz önlüklerin kontaminasyon oranları %23 ile %95 arasında değiştiği bildirilmiştir (8,9,11,12). Oranlar arasındaki farklılıklar birçok faktöre bağlı

olabilir. Örneğin sağlık çalışanının hangi konumda çalıştığı (öğretim üyesi, doktor, asistan, hemşire, laboratuvar çalışanı ve öğrenci), hastanenin hangi biriminde görev yaptığı (klinik, acil servis, YBÜ), önlük temizliğini ne zaman yapıldığı, cinsiyeti veya el hijyeni uyumuna ne kadar dikkat ettiği gibi. Banu ve ark. (4) yaptıkları çalışmada erkek personelin önlüklerinin bayanlara göre, Qaday ve ark. (12) ise öğrencilerin önlüklerinin doktor ve asistanlara göre daha yüksek oranda kontamine olduğunu bulmuşlardır.

Yoğun bakım üniteleri diğer hastane birimlerine göre enfeksiyonların daha fazla görüldüğü alanlardır (1). Bu üniteye çalışanların haftada iki kez önlük yıkama sıklıklarının diğer birimlerde çalışanlara göre oldukça yüksek olması, 'Yemek yerken önlüklerinizi çıkarıyor musunuz?' sorusuna 'evet ve bazen' cevabını vermeleri bu konuda farkındalıklarının olduğunu düşündürmektedir.

Cerrahi birimlerde çalışanlar önlüklerinin onları %68,2 oranında kısmen enfeksiyondan koruduğunu belirtmişlerdir. Bu birimlerde hastaların operasyon veya invaziv girişimlere ihtiyaçları olduğu düşünülürse, bakım veren personelin kan, serum veya yara akıntısı gibi hasta çıkartıları ile kirlenme olasılığı daha yüksektir. Bu durumda personel önlük giyerek günlük kıyafetlerinin kontamine olmasını engellemekte kısmi olarak enfeksiyondan korunduklarını düşünmektedirler.

Sağlık çalışanlarının yüksek oranda önlüklerini kendilerinin yıkadıkları saptanmıştır. Bu durum ya hastanede bu konuda hizmet verilmemesi ya da önlük temizliğinden emin olmak için kendilerinin yıkadığı ile açıklanabilir.

Çalışmada beyaz önlüklerin genellikle KNS ve mikroboklarla kontamine olduğu saptanmıştır. Stafilokoklar normal deri flora bakterilerindedir. İnsanlarda fırsatçı patojen olarak tanımlanmalarının yanı sıra, gıda kaynaklı enfeksiyonlara neden olduklarından halk sağlığı açısından da oldukça önemlidir. Direkt temas ve kontamine materyallerle, duyarlı kişilere transfer edilebilirler. Stafilokoklar, eksudatlarıdaki kurumaya haftalarca dayanıklıdır, özellikle irin ve süt gibi organik materyallerle değişik çevresel koşullarda 2-3 aydan fazla dayanabilir (13). KNS'lar, normal flora elemanı olmaları ve invaziv girişimler sonucu kolayca alınabilmeleri dolayısıyla uygun koşullarda konak organizmada hastane enfeksiyonu oluşturan fırsatçı bakterilerdir. Bizim çalışmamıza benzer yapılan çalışmalarda da beyaz önlüklerin en sık KNS'ler ile kontamine olduğu bulunmuştur (12, 14).

Dünya sağlık örgütü hastane enfeksiyonlarını önlemenin en etkili yolunun el yıkama olduğunu vurgulamıştır. Ama el yıkama/el hijyeni uygulaması hastaneler arası farklılıklar göstermektedir (15). Aynı şekilde sağlık personelinin beyaz önlüklerini yıkama sıklığı ve kullandığı üniformalar arasında da farklılıklar bulunmaktadır. Bunlardan dolayı kontaminasyon oranları ve kontamine önlüklerin enfeksiyon oluşturmadaki rolü değişken olabilir.

SONUÇ

Beyaz önlüklerin bakterilerle kontamine olabileceğinin bilinmesi, el hijyenine/yıkamasına önem verilmesi ve mümkünse klinik dışı ortamlarda (yemekhane, kantin gibi) önlüklerin giyilmemesi konularında sağlık personelinin bilgilendirilmesi uygun olacaktır.

MADDİ DESTEK VE ÇIKAR İLİŞKİSİ

Çalışmayı maddi olarak destekleyen kişi/kuruluş yoktur ve yazarların herhangi bir çıkara dayalı ilişkisi yoktur.

KAYNAKLAR

1. Yallew WW, Kumie A, Yehuala FM. Risk factors for hospital-acquired infections in teaching hospitals of Amhara regional state, Ethiopia: A matched-case control study. PLoS One 2017; 12: e0181145.
2. Karahocagil MK, Yaman G, Göktaş U ve ark. Hastane enfeksiyon etkenlerinin ve direnç profillerinin belirlenmesi. Van Tıp Derg 2011; 18: 27-32.
3. Sheng WH, Chie WC, Chen YC, Hung CC, Wang JT, Chang SC. Impact of nosocomial infections on medical costs, hospital stay, and outcome in hospitalized patients. J Formos Med Assoc Taiwan Yi Zhi 2005; 104: 318-26.
4. Banu A, Anand M, Nagi N. White coats as a vehicle for bacterial dissemination. J Clin Diagn Res 2012; 6: 1381-4.

5. Muhadi SA, Aznamshah NA, Jahanfar S. A cross sectional study on the microbial contamination of the medical student's white coats. Malayasian J Microbiol 2007; 3: 35-8.
6. Mc Cartney M. In: Practical Medical Microbiology. 14th. Collee JG, Fraser AG, Marmion BP, Siminons A, editors. New York: Churchill Livingston; 1996.
7. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for Antimicrobial Susceptibility testing; Twenty First Informational Supplement. CLSI document M100-S21. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2011.
8. Srinivasan M, Uma A, Vinodhkumaradithyaa A, Gomathi S, Thirumalaikolundusubramanian P. The medical overcoat – is it a transmitting agent for bacterial pathogen? Japanese J Infect Dis 2007; 60: 121-2.
9. Treakle AM, Thom KA, Furuno JP, Strauss SM, Harris AD, Perencevich EN. Bacterial contamination of health care workers' white coats. Am J Infect Control 2009; 37: 101-5.
10. Chacko L, Jose S, Isac A, Bhat KG. Survival of nosocomial bacteria on hospital fabrics. Indian J Med Microbiol 2003; 21: 291.
11. Uneke CJ, Ijeoma PA. The potential for nosocomial infection transmission by white coats used by physicians in Nigeria: implications for improved patient-safety initiatives. World Health Popul 2010; 11: 44-54.
12. Qaday J, Sariko M, Mwakyoma A, et al. Bacterial contamination of medical doctors and students white coats at Kilimanjaro Christian Medical Centre, Moshi, Tanzania. Int J Bacteriol 2015; 2015: 507890.
13. Martins A, Cunha MLRS. Methicillin resistance in *Staphylococcus aureus* and coagulase negative staphylococci: Epidemiological and molecular aspects. Microbiol Immunol Rev 2007; 51: 787-95.
14. Priya H, Acharya S, Bhat M, Ballal B. Microbial contamination of the white coats of dental staff in the clinical setting. J Dent Res Dent Clin Dent Pros 2009; 3: 136-40.
15. World Health Organization, Prevention and Control of Hospital-Acquired Infections, A Practical Guide, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2nd edition, 2002, <http://www.who.int/emc>.