



PREVENCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE AGENTES INFECCIOSOS EN ENTORNOS SANITARIOS: SÍNTESIS RÁPIDA DE EVIDENCIA

REPORTE DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN 04-2020

PATRICIA PIMENTEL ALVAREZ
Directora de IETSI

VICTOR SUAREZ MORENO
Gerente de la Dirección de Investigación en Salud – IETSI

Elaborado por:

Roger Araujo Castillo, IETSI

Reporte de Evidencias

Este documento es una revisión rápida a una solicitud de opinión técnica solicitada en el marco de la pandemia del SARS-COV-2.

Conflicto de intereses.

El autor declara no tener ningún conflicto de interés en relación al tema descrito en el este documento.

Financiamiento

Este documento técnico ha sido financiado por el Instituto de Evaluación de Tecnologías en Salud e Investigación (IETSI), ESSALUD, Perú.

Citación

Este documento debe ser citado como: **“Prevención de la transmisión de agentes infecciosos en entornos sanitarios: Síntesis Rápida de Evidencia 04-2020.** Lima: ESSALUD; 2020.”

Datos de contacto

Yamilée Hurtado Roca

Correo electrónico: leda.hurtado@essalud.gob.pe

Teléfono: (+511)265 6000, anexo 1966

Contenido

Mensajes Claves..... 4

Introducción..... 5

Métodos..... 6

Resultados..... 7

Referencias Bibliográficas 15

Tablas y Figuras..... 18

MENSAJES CLAVES

- Según las publicaciones más recientes parece no haber diferencias en el comportamiento aerosolizado o sobre superficies de los coronavirus responsables del SARS del 2003 y del COVID del 2019, por lo que las medidas de control aplicables al SARS-COV-1 deberían servir también para el SARS-COV-2.
- Aunque el virus SARS-CoV-1 es transmitido primariamente vía contacto y por gotas, su transmisión aérea sobre distancias limitadas (dentro de la habitación) ha sido sugerida, aunque no probada.
- La recomendación del CDC para ambos coronavirus es usar Precauciones Estándar + Precauciones de Contacto + Precauciones para Transmisión por Gotas + Precauciones para Trasmisión Aérea.
- Las Precauciones de Transmisión aérea incluyen uso de respiradores n95, uso de protección ocular, y manejo especial del flujo de aire y ventilación.
- Las salas de aislamiento son preferidas para pacientes que requieren Precauciones Aéreas, CDC lo recomienda solo para pacientes en quienes se van a realizar procedimientos que generan aerosoles. Una sala de aislamiento es una habitación individual con presión negativa monitorizada, con al menos doce recambios de aire por hora, escape de aire directamente hacia afuera del edificio o recirculada a través de un filtro HEPA (high-efficiency particulate air) al 99.97%.

INTRODUCCIÓN

Existe una pandemia actual causada por un Coronavirus similar a previos virus epidémicos como los coronavirus respiratorios del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV) y del Coronavirus del Síndrome Respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV) (1). Esto llevó a que la OMS declarara una emergencia de salud pública internacional (2) y luego a una situación de pandemia (3). Como parte de la respuesta global a esta pandemia, varias ~~organización~~ organizaciones como el Centro para el Control y Prevención de enfermedades de los Estados Unidos (CDC) han elaborado guías sobre cómo controlar esta enfermedad en entornos sanitarios (4). Para esto se basan en la experiencia adquirida con la epidemia tanto de los coronavirus SARS como de MERS.

Los pacientes infectados parecen ser preferentemente mayores de 15 años, habiendo muy pocos infectados en niños en un análisis hecho de pacientes en China (sólo 0.9% de los casos). La mayoría fueron hombres (58.1%). La mediana del periodo de incubación fue 7 días (rango intercuartil de 2 a 7). Los síntomas más comunes son fiebre (88,7%) y tos (67.8%). Aproximadamente 5% de los pacientes requieren unidades de cuidados intensivos (UCIs) y 1.4% murieron, siendo esta edad dependiente (5).

Se sabe que el coronavirus SARS-1 puede ser transmitido eficientemente en entornos sanitarios si los pacientes con este virus no son reconocidos inmediatamente, y las medidas de control no son aplicadas. Las medidas básicas de control son efectivas en prevenir la transmisión de SARS-1 en entornos sanitarios. Dentro de las actividades prioritarias está reforzar las prácticas de control de infecciones entre el personal de salud, desarrollar planes para tomar las precauciones necesarias en facilidades hospitalarias, y la detección temprana y aislamiento de los pacientes que podrían estar infectados con el coronavirus (4,6). En tal sentido, el objetivo de esta revisión rápida es generar evidencia a partir de las guías de control de infecciones publicadas, que evalúen los mecanismos de la transmisión de agentes infecciosos respiratorios en entornos sanitarios y las medidas de precaución necesarias, con énfasis en el aislamiento de los pacientes.

MÉTODOS

Se realizó una revisión narrativa de las principales guías de control de infecciones relacionadas al Coronavirus SARS-1 (SARS-Cov-1) y al Coronavirus SARS-2 (SARS-Cov-2). Estas incluyeron principalmente los documentos del Centro para el Control y Prevención de enfermedades de los Estados Unidos (CDC) sobre aislamiento (7,8). Asimismo para la sección de estándares para las salas de aislamiento se revisaron los documentos pertinentes incluyendo la guías para diseño y construcción de hospitales del Facility Guidelines Institute de los Estados Unidos (9,10), que es la guía usada por el gobierno federal y gobiernos estatales de los Estados Unidos, así como el Texto de Control de Infecciones y Epidemiología de la Asociación de profesionales en Control de Infecciones (11). Además esta revisión está suplementada con la última información sobre las características de transmisión estudiadas en el nuevo SARS-Cov-2, como la publicada recientemente en el new England Journal of Medicine (12).

RESULTADOS

1. Generalidades

Las opciones de hospitalización incluyen habitaciones individuales, habitaciones dobles, y habitaciones de camas múltiples. De estas, las habitaciones individuales siempre están indicadas para pacientes en Precauciones de Transmisión aérea y son las habitaciones preferidas para Precauciones de Gotas aéreas (13,14), aunque en caso de falta de camas se pueden colocar a los pacientes en cohortes. Esta es la práctica de agrupar juntos a los pacientes infectados con el mismo organismo y prevenir su contacto con otros pacientes no infectados. Es preferible no colocar pacientes severamente inmunocomprometidos dentro de las cohortes. Cohortes han sido usadas extensivamente para manejar brotes respiratorios como SARS (15). Colocar personal de salud en cohortes para cuidar un solo tipo de pacientes infectados, parece limitar la transmisión del agente, aunque es difícil de lograr cuando hay escasez de personal.

Dentro de las precauciones generales para pacientes sospechosos o confirmados con agentes infecciosos, el CDC (7) recomienda en general:

- Precauciones Estándar que implican a) Higiene de Manos, b) Uso de equipo de protección personal dependiendo de las actividades a realizar, c) Prácticas seguras de Endovenosos, y d) Etiqueta/Higiene Respiratoria (7).
- Limpieza y desinfección de todas las aéreas de pacientes es importante para superficies que se tocan, especialmente aquellas cercanas al paciente (agarraderas, cómodas, manijas, lavatorios, superficies y equipos). Desinfectantes o detergentes aprobados son la mejor manera de mantener la limpieza de las habitaciones (8).
- Textiles sucios, incluido ropa de cama, toallas, y ropa de los pacientes pueden estar contaminada. Aunque la probabilidad de transmisión es baja, deben ser manejadas, transportadas y lavadas de manera segura. Medidas principales incluyen: a) No sacudir o manipular los textiles de manera que aerosolizen los agentes, b) Evitar contacto de los textiles con el cuerpo o la ropa de la persona encargada, c) Colocar los textiles en una bolsa de lavandería o contenedor designado. Mantenerlos cerrados para minimizar la dispersión de aerosoles (8).

Específicamente, para virus de transmisión respiratoria como el SARS-Cov-2, además de las anteriores, se recomiendan Precauciones basadas en la Transmisión, las cuales se revisan a continuación.

2. Precauciones Respiratorias

La intención es prevenir transmisión a través de contacto cercano respiratorio o contacto con mucosas. Existen dos tipos de transmisión respiratoria, por Gotas o Aérea. Algunas enfermedades se transmiten por una vía, por la otra, o por ambas, dependiendo de eso, se deben tomar precauciones diferentes.

Estas se diferencian por el tamaño de las partículas. Una gota se define tradicionalmente como partículas mayores a 5 μm . Los núcleos de las gotas, que ocurren por desecación de gotas suspendidas en el aire, han sido asociados con la transmisión aérea y se define como partículas menores o iguales a 5 μm . Las observaciones demuestran que las gotas, incluidas aquellas de 30 μm o más, pueden permanecer suspendidas en el aire (16), por lo cual no solo depende del tamaño, sino también de si los organismos se mantienen infecciosos en las partículas grandes, en las partículas pequeñas desecadas, o en ambas. En caso los organismos se transmitan principalmente por vía de Gotas se prefiere habitaciones individuales y Precauciones para Transmisión por Gotas. Agentes que se transmiten principalmente por vía de gotas incluyen influenza (13), rinovirus (17), SARS (18-20). Debido a que estos patógenos no permanecen infecciosos sobre largas distancias, el manejo de aire y ventilación no son necesarias. En caso los patógenos se transmitan a través de distancias largas, entonces una habitación con presión negativa es necesaria (Airborne infection isolation room o Salas de Aislamiento) y se requiere Precauciones para Transmisión Aérea. Se deben usar para prevenir transmisión de agentes que permanecen infecciosos sobre largas distancias cuando están suspendidos en el aire, por ejemplo sarampión, varicela, tuberculosis y posiblemente SARS. La recomendación para SARS es usar tanto Precauciones para Transmisión por gotas y para Trasmisión aérea (4).

3. Precauciones para Transmisión por Gotas.

Las gotas llevan agentes infecciosos cuando viajan directamente del tracto respiratorio del individuo infectado a las mucosas susceptibles, sobre distancias cortas, por lo que se requiere protección facial. Las gotas son generadas cuando la persona tose, estornuda, habla o durante procedimientos como succión, fisioterapia respiratoria, intubación, resucitación cardiopulmonar (20-23), nebulización y broncoscopía. Estudios muestran que la mucosa nasal, conjuntivas y menos frecuentemente la boca son puertas de entrada para la infección (24). La distancia máxima para transmisión de gotas no está totalmente definida, pero es menor que para los agentes con transmisión aérea. Históricamente, se ha definido una distancia ≤ 3 pies (más o menos un metro) y está basado en estudios epidemiológicos y simulaciones (17). Usar

esta distancia para colocarse máscaras ha sido efectivo previniendo transmisión de agentes; sin embargo, investigaciones durante el brote de SARS (25) sugieren que las gotas de estos pacientes pueden alcanzar personas localizadas a más de 6 pies (2 metros). La distancia parece depender de la velocidad de las gotas y mecanismo por el que han sido producidos, densidad de las secreciones, temperatura y humedad, y habilidad del patógeno de mantener infectividad. Por eso, una distancia menor a un metro es mejor tomarlo como ejemplo de corta distancia al paciente y no debe usarse como criterio único. Según estas consideraciones es prudente colocarse mascarar a una distancia entre 2 y 3 metros del paciente.

Agentes que se transmiten principalmente por vía de gotas incluyen influenza (13), rinovirus (17), SARS (18-20). Las habitaciones individuales son preferidas para pacientes que requieren Precauciones para Gotas. En caso se use habitaciones múltiples, se debería mantener una separación mayor a un metro, y colocar una cortina entre pacientes. El personal debe usar una máscara quirúrgica (respiradores no son necesarios) para contactos cercanos con los pacientes y protección ocular. La máscara debe colocarse antes de entrar a la habitación. Los pacientes en precauciones de gotas aéreas deben usar una máscara quirúrgica cuando salgan de la habitación y seguir las reglas de higiene respiratoria.

4. Precauciones para Transmisión Aérea

La Transmisión aérea ocurre por diseminación de ya sea núcleos desecados de gotas aéreas o de partículas muy pequeñas que contienen organismo que se mantienen infecciosos sobre largas distancias y periodos de tiempo (por ejemplo esporas y M. tuberculosis). Estos agentes pueden ser dispersados sobre largas distancias por corrientes aéreas y luego ser inhalados por personas susceptibles que no han tenido contacto directo con el individuo infeccioso (26). La prevención requiere el manejo especial del aire y sistemas de ventilación (8,27). Además de usar Salas de Aislamiento, respiradores N95 o de mayor nivel son recomendados para el personal que ingresa a dichas salas (27). Para ciertos agentes respiratorios como influenza y rinovirus, hay evidencia que pueden ser transmitidos por aerosoles de partículas pequeñas. Esta transmisión ha ocurrido sobre distancias mayores a un metro, pero sin salir de un espacio cerrado (como una habitación), lo que sugiere que es poco probable que estos agentes se mantengan viables en corrientes aéreas que viajen largas distancias. Salas de aislamiento no son rutinariamente requeridas para prevenir la transmisión de estos agentes.

Aunque el virus SARS-CoV es transmitido primariamente vía contacto y por gotas, la transmisión aérea sobre distancias limitadas (dentro de la habitación) ha sido sugerida, aunque no probada

(28-34). La transmisión a corta distancia por partículas pequeñas generadas bajo circunstancias específicas (por ejemplo intubación broncoscópica) ha sido demostrada. De igual manera partículas aerosolizadas <100um pueden permanecer suspendidas en el aire cuando las corrientes de aire en la habitación exceden la velocidad de aterrizaje de las partículas (16). Transmisión de SARS-CoV ha sido asociada a intubación endotraqueal, ventilación a presión positiva, resucitación cardiopulmonar (20-23), nebulización y broncoscopia. La información más reciente sobre transmisión de Coronavirus SARS-1 y SARS-2 viene de una comunicación corta del NEJM (12). Los autores generaron artificialmente aerosoles <5um en un nebulizador dentro de una cámara cerrada para crear un ambiente aerosolizado. En este ambiente sellado, las partículas se mantuvieron viables en el aerosol durante la duración del experimento (3 horas). Más importante no hubo diferencias entre Coronavirus SARS-1 y SARS-2, por lo que parece que ambos virus se comportan en forma similar. Cuando existe preocupación por rutas de transmisión diferentes o desconocidas en enfermedades asociadas con enfermedad severa y para las cuales no existe tratamiento, se pueden usar estrategias más extremas de las necesarias, las cuales deben ajustarse cuando se obtiene más información.

Las precauciones de transmisión aérea se deben usar para prevenir transmisión de agentes que permanecen infecciosos sobre largas distancias cuando están suspendidos en el aire, por ejemplo sarampión, varicela, tuberculosis y posiblemente SARS. Las salas de aislamiento son preferidas para pacientes que requieren Precauciones Aéreas. Una sala de aislamiento es una habitación individual equipada según los estándares del American Institute of Architects/Facility Guidelines Institute (AIA/FGI), esto incluye presión negativa monitorizada, Doce recambios de aire por hora, escape de aire directamente hacia afuera del edificio o recirculada a través de un filtro HEPA (9,10). También se requiere tener un programa que incluya educación sobre respiradores, pruebas para ver si quedan bien los respiradores, y chequeos de sellos de la habitación. En lugares donde esto no es posible (por ejemplo consultorios), se debe poner al paciente en una habitación individual con la puerta cerrada, poner máscara quirúrgica al paciente, y el personal usar un respirador N95, hasta que el paciente pueda ser trasladado a un lugar con salas de aislamiento o regresado a su hogar. Los respiradores deben colocarse ANTES de ingresar a la sala de aislamiento, preferentemente en una antecámara. De ser posible, trabajadores de salud inmunocomprometidos (incluido embarazadas) no deberían atender a estos pacientes.

5. Precauciones específicas para Coronavirus SARS-1

Por lo publicado en la comunicación corta de van Doremalen et al (12), parece ser que las partículas de Coronavirus SARS-1 y SARS-2 se comportan en forma similar, tanto en forma aerosolizada como en superficies, por lo tanto, tomaremos la evidencia existente respecto a medidas de precaución sobre el Coronavirus SARS-1.

La contribución relativa de cada uno de los potenciales modos de transmisión no se conoce con precisión. Hay amplia evidencia de transmisión por contacto directo (con paciente, superficies) y transmisión por gotas (19,20); sin embargo, es posible la transmisión aérea oportunista (que ocurre al hacer procedimientos que generan aerosoles) (25,28-32,35). Transmisión asociada a estos procedimientos ha sido bien documentada (20-23,36). Por lo que no deberían realizarse en habitaciones múltiples o compartidas. Una revisión sistemática sobre control de infecciones durante el brote de SARS del 2003 concluyó que el mayor riesgo de transmisión es para aquellos en contacto cercano, aquellos no entrenados en el uso de medidas de protección, aquellos que no usaban consistentemente equipo de protección personal, y también concluyó que el uso de respiradores N95 o más podrían ofrecer protección adicional a aquellos expuestos a procedimientos que generan aerosoles (37). Factores organizacionales también fueron identificados (38).

La combinación precisa de precauciones para proteger al personal de salud aún no ha sido determinada. Al momento, CDC recomienda usar (ver Tabla 1 y Figura 1):

- Precauciones estándar con énfasis en el lavado de manos (4).
- Precauciones de contacto con énfasis en limpieza y desinfección debido a la detección del virus en superficies de las habitaciones previamente ocupadas por pacientes con SARS (31,39)
- Precauciones de transmisión por gotas. En Hong Kong el uso de máscara quirúrgica pero no de respirador fue efectivo protegiendo al personal (19); aunque en Toronto, uso consistente de respirador N95 fue ligeramente más protector que las máscaras (21).
- Precauciones de transmisión aérea, incluyendo el uso de un respirador N95 o más que haya sido probado que ajuste al rostro del personal, y uso de protección ocular (4). Respecto al uso de los respiradores N95 o de mayor nivel, es preferible para personal que atiende SARS-2 y mandatorio en áreas donde se generan aerosoles.

El coronavirus SARS-1 también se ha transmitido en laboratorios a través de brechas en prácticas de laboratorio. En laboratorios donde se trabaja con el virus.

6. Características de las salas de Aislamiento

Según las guías del CDC sobre control medioambiental de infecciones en hospitales (8) y el manual de la Asociación de Prevencionistas de los Estados Unidos (11), los estándares de ventilación para una sala de aislamiento son:

- Usar habitaciones individuales estrechamente selladas al flujo de aire del exterior. Incluyendo sellado alrededor de cualquier entrada a la habitación (soquetes eléctricos, entradas de gas, agua).
- Movimiento de Aire respecto a zonas adyacentes: Hacia adentro (es decir deben tener presión negativa). La presión diferencial debe ser un mínimo de 0.01 pulgadas de columna de agua (2.5 Pascales). Alarmas pueden colocarse cuando se pierda la presión por más de 15-30 segundos. No se recomienda usar sistemas reversibles de presión (es decir que puedan cambiarse a positivo o negativo). Los controles de ventilación no deben estar al alcance del paciente o visitantes.
- Mínimo total de recambios de aire por hora: 12 (Mandatorio para nuevas facilidades. Si una construcción antigua no llega a ese número, el mínimo es mantener entre 6 y 12 recambios más filtro HEPA).
- Mínimo de Intercambios de aire que provengan de fuera de la habitación: 2
- Salida de aire al exterior o Recirculación con filtro HEPA: Si. En caso usarse filtro, el aire debe ser redirigido exclusivamente a la sala de aislamiento y no a otras áreas.
- Humedad: No hay una recomendación específica para salas de aislamiento, pero las UCI deben tener una humedad recomendada entre 30-60%.

Las antecámaras no son esenciales para mantener la presión negativa del aire, pero pueden ser útiles para almacenamiento de equipo protector, y para que el personal de salud se coloque dicho equipo. En la Figura 2 se resenta un ejemplo de sala de aislamiento con antecámara. Los estándares de dicha antecámara son:

- Movimiento de Aire respecto a zonas adyacentes: Hacia adentro/fuera (no es necesario presión negativa)
- Mínimo total de recambios de aire por hora: 10
- Mínimo de Intercambios de aire que provengan de fuera de la habitación: No se especifica.
- Salida de aire al exterior o Recirculación con filtro HEPA: Si

La presión de aire debe evaluarse no solo midiendo las diferencias de presión en el monitor de la habitación, sino también usando dispositivos que midan la dirección del flujo de aire (ya sea visual o con anemómetro) y que corroboren que el aire fluye hacia afuera de la habitación. Asimismo se debe chequear que la habitación se mantenga sellada al flujo de aire. El monitoreo de presión debería ser diario, y la evaluación del sellado mensual.

Respecto a la filtración del aire, estos deben colocarse en los ductos de retorno de aire. Debe usarse un pre-filtro antes de las aspas del ventilador que absorbe el aire, y luego colocar un filtro después de las aspas. El pre-filtro debe tener una eficiencia mínima de 30% removiendo partículas de 0.3 um o más. Los subsiguientes deben tener una eficiencia de al menos 85-90%, pero para considerarse un filtro HEPA (High-efficiency particulate air), que es el usado cuando se recircula el aire de una sala de aislamiento, se debe tener una eficiencia de 99.97%. El uso de irradiación ultravioleta germicida puede ser aplicado como suplemento al sistema de filtración, pero no reemplazarlo. Si se usa, colocar en una pared cerca al techo o en los ductos de retorno de aire.

Respecto a la difusión del aire, el aire limpio o filtrado típicamente debe venir de salidas en el techo al centro de la habitación, y moverse hacia la periferia. La salida de aire debería estar cerca al nivel del suelo. En la figura 3 se presenta un ejemplo de flujo de aire óptimo. El uso de Flujo Laminar, es decir flujo de aire con poca o nada de turbulencia, se usa para proveer una habitación con aire ultra limpio (sin partículas), no existe recomendaciones para su uso en salas de aislamiento. En general no se recomienda el uso de ventiladores de aspas en el techo o en otro lugar, ya que acumulan polvo y generan turbulencia de aire.

Las tomas de aire fresco deben estar localizadas al menos 25 pies (7.62 metros) de las salidas de aire de ventilación, salidas de humo, sistemas de vacío, salidas de plomería, o salidas de gases de vehículos u otros aparatos. Las salidas de aire contaminado deben estar arriba del nivel del techo del hospital. Asimismo, es recomendable el monitoreo de la calidad del aire. Muestreo y cultivo de organismos esta substanciada durante brotes, más no como actividad rutinaria

Otras consideraciones necesarias según el 2001 Guidelines for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities (9,10) se detallan a continuación:

- Las salas de aislamiento deben contener una sola cama.

- Cada sala de aislamiento debe tener un área de lavado de manos, colocado de equipo protector, y almacenamiento de materiales limpios y sucios, localizados directamente afuera o inmediatamente a la entrada de la habitación.
- Las paredes, techo y piso, incluidas penetraciones de agua, electricidad, etc. deben estar firmemente sellados. Usar techos de material no poroso.
- Las puertas deben cerrarse automáticamente y las ventanas deben estar permanentemente selladas o solo abiertas con llave.
- Cada sala debe tener estaciones de inodoro, ducha y lavatorio exclusivas para el paciente.
- Estas habitaciones pueden usarse para otro tipo de pacientes cuando no se necesiten para pacientes con enfermedades de transmisión aérea.
- La habitación debe tener mecanismos visuales que monitoricen constantemente la presión de la habitación. El mecanismo debe monitorizar la dirección del flujo del aire.
- El tamaño de una habitación no crítica debe ser 120 pies cuadrados (10.8 metros cuadrados) de suelo, fuera del baño, closets o vestíbulos. Debe haber al menos 3 pies (0.91 metros) entre los lados y pies de la cama y las paredes
- El tamaño de una habitación crítica debe ser 200 pies cuadrados (18.58 metros cuadrados) de suelo, fuera del baño, closets o vestíbulos. En caso no poderse, se debe mantener un mínimo de 150 pies cuadrados (13.94 metros cuadrados).
- La sala de aislamiento no crítica debe tener al menos una toma de oxígeno y una salida de succión. En unidades críticas debe tener al menos 3 tomas de oxígeno, 3 de succión y una salida de aire.

Finalmente, es importante resaltar que CDC recomienda el uso de sala de aislamiento solo para pacientes en quienes se va a realizar procedimientos que generan aerosoles. Las especificaciones técnicas de estas salas de aislamiento son condiciones ideales a las que debe aspirar un sistema sanitario. Como país, y en el marco de lecciones aprendidas de la pandemia SAR-CoV-2, deberíamos tomar en cuenta estos lineamientos para la mejora de infraestructura hospitalaria, y la implementación futura de estas áreas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*. 2020 Feb 20;382(8):727-733.
2. WHO. Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV). Geneva. 30 January 2020. Disponible en: [https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news-room/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov))
3. WHO. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020. Geneva. 11 March 2020. Disponible en: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
4. CDC. Interim Infection Prevention and Control Recommendations for Patients with Suspected or Confirmed Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Healthcare Settings. Atlanta GA. 19 March 2020. Disponible en <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/infection-control/control-recommendations.html>
5. Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med*. 2020 Feb 28. doi: 10.1056/NEJMoa2002032.
6. CDC. Severe Acute Respiratory Syndrome. Supplement I: Infection Control in Healthcare, Home, and Community Settings. Atlanta GA. 3 May 2004. Disponible en: <https://www.cdc.gov/sars/guidance/i-infection/downloads/i-infection-full.pdf>
7. CDC. Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings (2007). Atlanta GA. Last update July 2019. Disponible en: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/isolation-guidelines-H.pdf>
8. CDC. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities (2003). Background C: Air. Environmental Infection-Control Measures for Special Settings. Last reviewed 22 July 2019. Disponible en: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/environmental/background/air.html#5b>
9. American Institute of Architects, Facility Guidelines Institute. Guidelines for Design and Construction of Hospital and Health Care Facilities. 2001 Edition. Chicago: American Society of Healthcare Engineering of the American Hospital Association. Disponible en: <https://www.brikkbase.org/sites/default/files/2001guidelines.pdf>
10. The Facility Guidelines Institute. Guidelines for Design and Construction of Hospitals. 2018 Edition. Chicago: American Society of Healthcare Engineering of the American Hospital Association. Disponible en: <https://fgiguideines.org/guidelines/2018-fgi-guidelines/>

11. Bartley J, Olmsted R. Heating, ventilation, and air conditioning. In: Carrico R, editor. APIC text of infection control and epidemiology. 3rd Ed. Washington, DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc; 2009. p. 104. Disponible en: <https://text.apic.org/toc/infection-prevention-for-support-services-and-the-care-environment/heating-ventilation-and-air-conditioning>
12. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*. 2020 Mar 17.
13. Bridges CB, Kuehnert MJ, Hall CB. Transmission of influenza: implications for control in health care settings. *Clin Infect Dis* 2003;37(8):1094-101.
14. Nicolle LE. Infection control in long-term care facilities. *Clin Infect Dis* 2000;31(3):752-6.
15. Tan YM, Chow PK, Tan BH, et al. Management of inpatients exposed to an outbreak of severe acute respiratory syndrome (SARS). *J Hosp Infect* 2004;58(3):210-5.
16. Cole EC, Cook CE. Characterization of infectious aerosols in health care facilities: an aid to effective engineering controls and preventive strategies. *Am J Infect Control* 1998;26(4):453-64.
17. Dick EC, Jennings LC, Mink KA, Wartgow CD, Inhorn SL. Aerosol transmission of rhinovirus colds. *J Infect Dis* 1987;156(3):442-8.
18. Varia M, Wilson S, Sarwal S, et al. Investigation of a nosocomial outbreak of severe acute respiratory syndrome (SARS) in Toronto, Canada. *Cmaj* 2003;169(4):285-92.
19. Seto WH, Tsang D, Yung RW, et al. Effectiveness of precautions against droplets and contact in prevention of nosocomial transmission of severe acute respiratory syndrome (SARS). *Lancet* 2003;361(9368):1519-20.
20. Scales D, et al. Illness in intensive-care staff after brief exposure to severe acute respiratory syndrome. *Emerg Infect Dis* 2003;9(10):1205-10.
21. Loeb M, McGeer A, Henry B, et al. SARS among critical care nurses, Toronto. *Emerg Infect Dis* 2004;10(2):251-5
22. Fowler RA, Guest CB, Lapinsky SE, et al. Transmission of severe acute respiratory syndrome during intubation and mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;169(11):1198-202.
23. Christian MD, Loutfy M, McDonald LC, et al. Possible SARS coronavirus transmission during cardiopulmonary resuscitation. *Emerg Infect Dis* 2004;10(2):287-93.
24. Hall CB, Douglas RG, Jr., Schnabel KC, Geiman JM. Infectivity of respiratory syncytial virus by various routes of inoculation. *Infect Immun* 1981;33(3):779-83
25. Pachucki CT, Pappas SA, Fuller GF, Krause SL, Lentino JR, Schaaff DM. Influenza A among hospital personnel and patients. Implications for recognition, prevention, and control. *Arch Intern Med* 1989;149(1):77-80.
26. Coronado VG, Beck-Sague CM, Hutton MD, et al. Transmission of multidrugresistant *Mycobacterium tuberculosis* among persons with human immunodeficiency virus

- infection in an urban hospital: epidemiologic and restriction fragment length polymorphism analysis. *J Infect Dis* 1993;168(4):1052-5.
27. CDC. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care settings, 2005. *MMWR Recomm Rep* 2005;54(17):1-141.
 28. Peiris JS, Yuen KY, Osterhaus AD, Stohr K. The severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med* 2003;349(25):2431-41.
 29. Olsen SJ, Chang HL, Cheung TY, et al. Transmission of the severe acute respiratory syndrome on aircraft. *N Engl J Med* 2003;349(25):2416-22.
 30. Wilder-Smith A, Leong HN, Villacian JS. In-flight transmission of Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS): A Case Report. *J Travel Med* 2003;10(5):299-300.
 31. Booth TF, Kournikakis B, Bastien N, et al. Detection of airborne severe acute respiratory syndrome (SARS) coronavirus and environmental contamination in SARS outbreak units. *J Infect Dis* 2005;191(9):1472-7.
 32. Yu IT, Li Y, Wong TW, et al. Evidence of airborne transmission of the severe acute respiratory syndrome virus. *N Engl J Med* 2004;350(17):1731-9.
 33. CDC. Update: Outbreak of severe acute respiratory syndrome--worldwide. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2003;52 (12):241-6, 8.
 34. CDC. Cluster of severe acute respiratory syndrome cases among protected health-care workers--Toronto, Canada, April 2003. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2003;52(19):433-6.
 35. Chen Y-C, Huang L-M, Chan C-C, et al. SARS in Hospital Emergency Room. *Emerg Infect Dis* 2004;10:782-8.
 36. Shen Z, Ning F, Zhou W, et al. Superspreading SARS events, Beijing, 2003. *Emerg Infect Dis* 2004;10(2):256-60.
 37. Gamage B, Moore D, Copes R, Yassi A, Bryce E. Protecting health care workers from SARS and other respiratory pathogens: a review of the infection control literature. *Am J Infect Control* 2005;33(2):114-21.
 38. Moore D, Gamage B, Bryce E, Copes R, Yassi A. Protecting health care workers from SARS and other respiratory pathogens: organizational and individual factors that affect adherence to infection control guidelines. *Am J Infect Control* 2005;33(2):88-96.
 39. Dowell SF, Simmerman JM, Erdman DD, et al. Severe acute respiratory syndrome coronavirus on hospital surfaces. *Clin Infect Dis* 2004;39(5):652-7.

TABLAS Y FIGURAS

TABLA 1. Tipos de Precauciones según Agentes seleccionados

Infección	Precaución	Duración de precaución	Comentarios
Influenza e Influenza Pandémica	Gotas + Estándar		https://www.cdc.gov/flu/avianflu/novel-flu-infectioncontrol.htm
Sarampión	Aérea + Estándar	4 días luego del rash, duración de enfermedad en inmunocomprometidos	https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/measles
Coronavirus asociado a SARS	Aérea + Gotas + Contacto + Estándar	Duración de la enfermedad más 10 días luego de la resolución de fiebre, siempre y cuando los síntomas respiratorios se hayan resuelto o estén ausentes.	https://www.cdc.gov/sars/index.html

Figura 1. Equipo de Protección personal para Enfermedad por SARS-Cov-2 según CDC

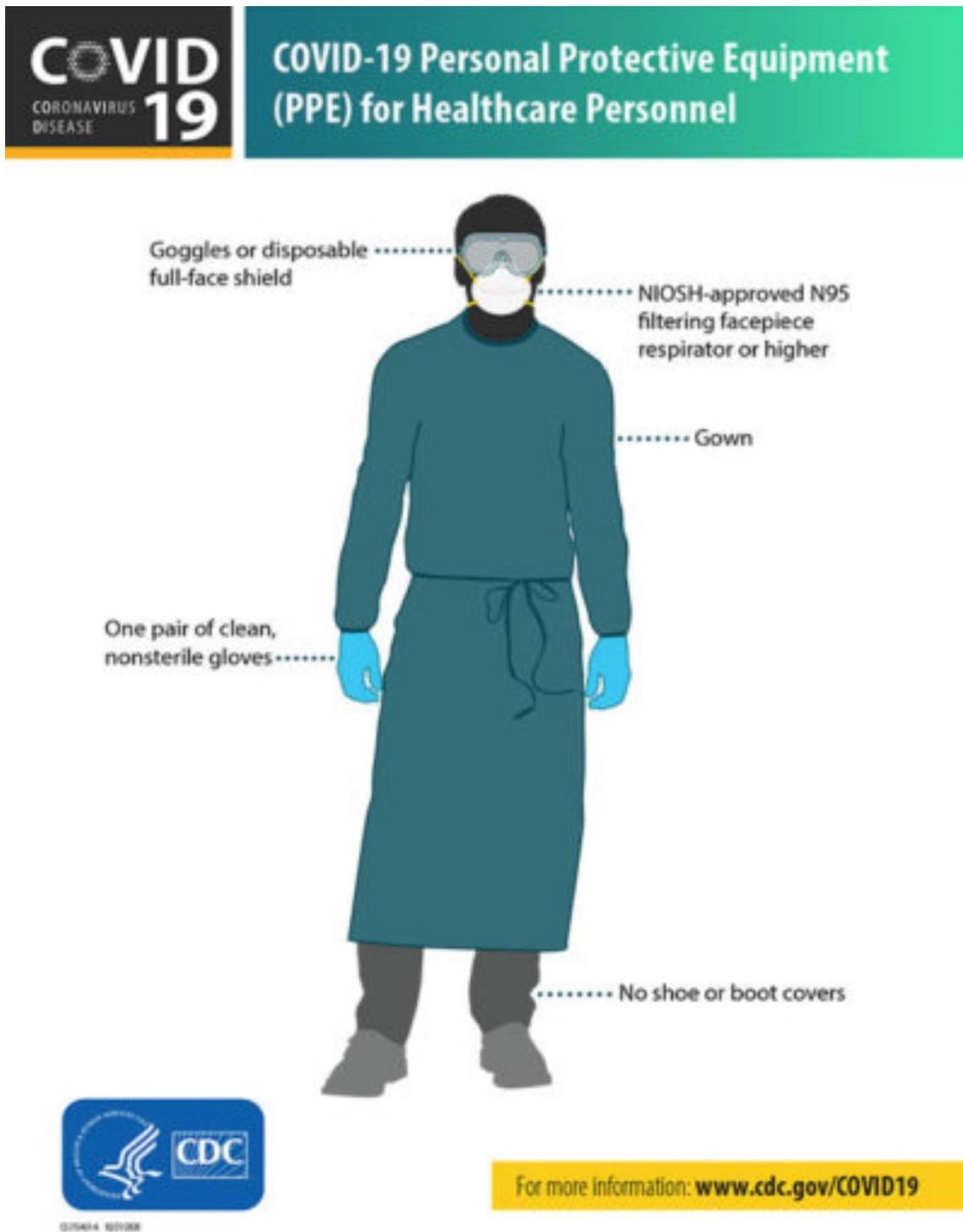


Figura 2. Ejemplo de Sala de Aislamiento con Antecámara. Tomado de Francis J. Curry National Tuberculosis Center, 2007: Tuberculosis Infection Control: A Practical Manual for Preventing TB, [pag 96].

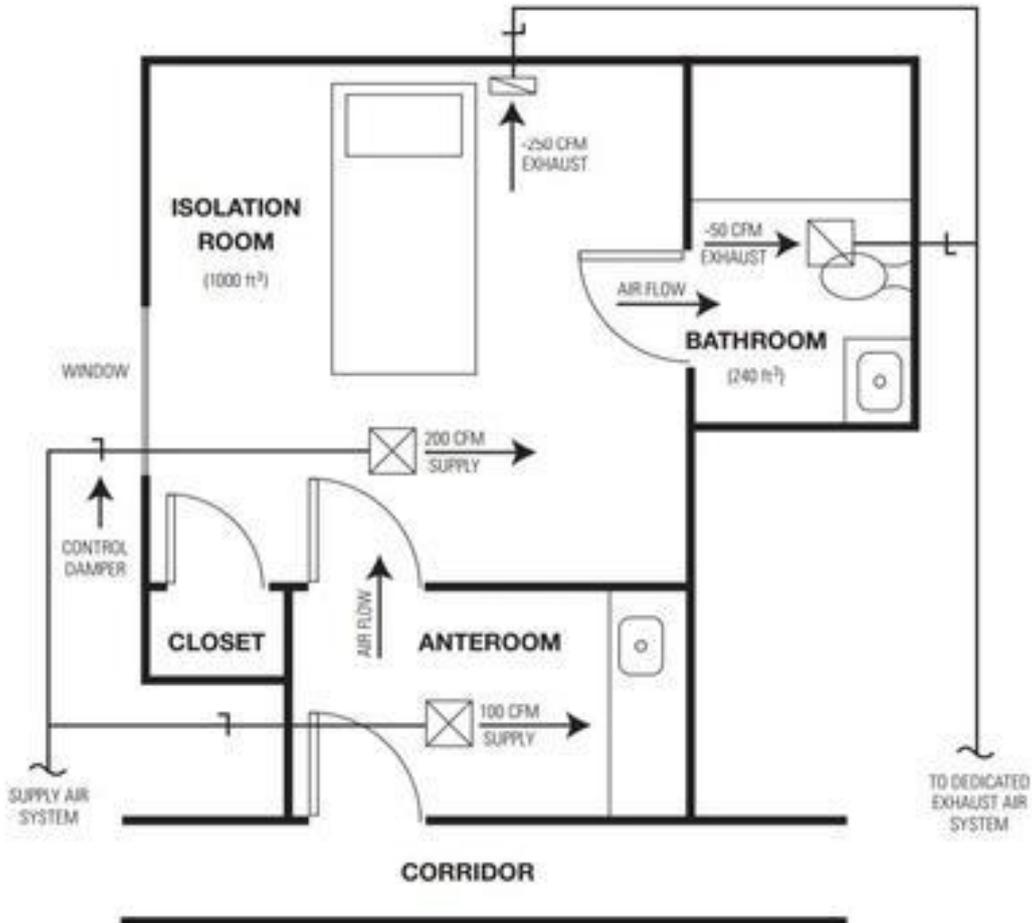


Figura 3. Ejemplo de Flujo de Aire en una Sala de Aislamiento. Tomado de Francis J. Curry National Tuberculosis Center, 2007: Tuberculosis Infection Control: A Practical Manual for Preventing TB, [pag 31].

FIGURE 5.

Examples of Diffusers and Grilles

