Capítulo 9

© Monkey Business Images | Dreamstime.com

Condiciones ambientales para favorecer la seguridad del paciente

Carmen Falconí Morales
María Carolina Ortega Vargas
Jannett Brito Santacruz

Puede resultar sorprendente que lo primero que hay que pedirle a un hospital, es que no cause ningún daño
Florence Nightingale

Caracterización del medio ambiente interno y externo de las organizaciones de salud

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS) "la salud ambiental está relacionada con todos los factores físicos, químicos y biológicos externos de una persona";(1) es decir que engloba factores ambientales que podrían tener efecto en la salud y se basa en la prevención de las enfermedades y en la creación de ambientes propicios para la salud.

El ambiente es favorable o desfavorable según las condiciones que ofrezca para la vida; es nocivo o sano según su incidencia sobre el estado físico del individuo.

El ambiente exterior es el medio que rodea la vivienda, trabajo o institución de salud. El ambiente interior, por otro lado, es el que está dentro de la vivienda, trabajo o institución de salud y en el que se desarrollan actividades que podrían incidir de manera desfavorable en la seguridad del paciente.

En los hospitales existen áreas permanentes de alto riesgo, como por ejemplo el laboratorio clínico, quirófanos, salas de diálisis, servicio de odontología, salas de endoscopia, salas de parto, unidades de cuidado intensivo, las unidades sépticas, salas de quemados, morgue, servicios de alimentación, cuarto de máquinas, lavandería. Todas éstas son áreas en las que deberían existir normas, controles y auditorías, vigilancia de indicadores y niveles permisibles.

Al hablar del ambiente interno se debe hacer referencia a factores físicos, químicos y biológicos.(2) En este capítulo se exponen los factores físicos, en razón de que tanto los biológicos como los químicos se abordan en otras secciones del libro.

Factores ambientales físicos e implicaciones para el cuidado de enfermería

Temperatura

El cuerpo humano y sus órganos funcionan a una temperatura óptima de 37 °C; por ende, la regulación fisiológica de la temperatura está basada en la capacidad del sistema nervioso autónomo y somático de percibir los cambios en la temperatura ambiente y responder adecuadamente a las desviaciones para mantener la temperatura corporal central en el nivel normal.(3)

El sistema termorregulador del cuerpo se encuentra altamente integrado: en condiciones normales existen mecanismos autorregulatorios de la temperatura para mantener la temperatura central corporal en un rango limitado de 36 a 38 °C.(4) Estos mecanismos se pueden inhibir durante un procedimiento quirúrgico por causa de la anestesia, lo que produce hipotermia inadvertida. La hipotermia se registra como un efecto colateral de la anestesia general.

Aunque el mecanismo es diferente, la hipotermia también es un efecto colateral de la anestesia regional en los bloqueos epidurales o espinales. Estas técnicas alteran la percepción de frío en el paciente consciente y permiten que la hipotermia no se detecte.(3)

La combinación de la pérdida del control termorregulador y la exposición a un medio ambiente frío causa hipotermia. En una sala de operaciones fría y con escaso cubrimiento de ropa, la hipotermia es, entonces, una consecuencia perioperatoria esperada.(4) Estos mecanismos pueden ocasionar una reducción de hasta 6 °C, y con frecuencia se presenta en tres fases. La primera es la disminución rápida de la temperatura central después de la inducción anestésica; esta fase resulta de la redistribución de calor desde el compartimiento central térmico hacia la periferia. A continuación se produce una reducción lineal más lenta de la temperatura que puede durar horas; finalmente, la temperatura llega a una nivelación y permanece virtualmente sin cambios por el resto del procedimiento.

La hipotermia perioperatoria puede incrementarse en procedimientos de larga duración, en aquellos en los cuales se requiere un campo exploratorio amplio, con exposición de órganos internos, y debido a la infusión o irrigación con líquidos fríos.(5)

La hipotermia inadvertida en el perioperatorio causa cambios fisiológicos que pueden tener consecuencias adversas, entre ellas: variación en los niveles de potasio sérico, la alteración del metabolismo de las proteínas, reducción en la tensión de oxígeno subcutáneo, incremento en la demanda metabólica, alteración de la perfusión tisular e inhibición de las reacciones enzimáticas de la cascada de la coagulación.

La hipotermia leve puede afectar algunas funciones del sistema inmune, como la quimiotaxis y la fagocitosis de los granulocitos, la motilidad de los macrófagos y la producción de anticuerpos.

En el año de 1996, un grupo de investigación demostró que la incidencia de infecciones en la herida postoperatoria se triplica en pacientes sometidos a cirugía colorrectal que han tenido una hipotermia de 1,9 °C.

Las consecuencias de los cambios fisiológicos no sólo se restringen a la susceptibilidad a infecciones, también se ha demostrado un incremento en la tasa de eventos cardiacos, aumento en la pérdida de sangre, y mayor duración en la recuperación del paciente y, por consiguiente, en la hospitalización.(6)

Otro aspecto importante en relación con la temperatura ambiental de las unidades hospitalarias es que la eficacia de los medicamentos termolábiles y su seguridad dependen, entre otros factores, de una correcta temperatura de almacenamiento. Su conservación errónea puede representar un elevado riesgo para la seguridad del paciente, a más de un importante impacto económico.(7) En un estudio realizado en dos hospitales chilenos, por ejemplo, se determinó que las variaciones de temperatura ambiental durante la administración de soluciones de nutrición parenteral ocasionan un aumento de la acidez de éstas.(8)

Por lo general la temperatura ambiente que debe tener una unidad de hospitalización oscila entre los 20 y 22 °C, pero debido a que las personas reaccionan de manera diferente a las condiciones atmosféricas no se ha establecido una temperatura que pueda considerarse ideal para todas ellas.

La temperatura controlada es esencial para ayudar a la remisión de los procesos patológicos. Se regula mediante termómetros o termostatos que se instalan en las unidades de los pacientes, pasillos, dependencias especiales, y que detectan las variaciones bruscas de temperatura que suceden en algunas zonas del hospital.

Muchos hospitales disponen de circuitos cerrados de ventilación que llevan incorporado un sistema automático de control de la temperatura, ajustándola a las necesidades que se hayan proyectado anticipadamente. La temperatura ambiente puede variar en función del lugar o zona del hospital. Las variaciones pueden oscilar entre los siguientes intervalos:

Pasillos	20 – 21 °C	Consultas externas	21 – 23 °C
Unidad del paciente	20 – 23 °C	Quirófanos	25 – 28 °C

Ruido y silencio

En su obra *Notas sobre enfermería*, escrito en el año de 1859, Florence Nightingale opinaba que todo el ruido de los hospitales era perjudicial y sostenía que el "ruido innecesario es la forma de abuso más cruel cuando se trata de enfermos o sanos".(9)

En muchas unidades hospitalarias el ruido no termina al caer el sol. Las mediciones efectuadas por Busch-Vishniac y West indican que los niveles de ruido expresado en decibeles (dB), se mantienen elevados durante las 24 horas.

El ruido indeseado puede ser un factor agotador para usuarios, para el personal de salud y para los pacientes delicados que son susceptibles a la influencia de este estímulo.(2)

Cuanto más alto es el nivel de ruido y la duración de la exposición, mayor es el riesgo de sufrir daños. La consecuencia más común de la contaminación acústica y que mayores problemas provoca es la ansiedad y el malestar. El ruido también influye negativamente sobre el sueño, aumenta la tensión arterial y ritmo cardiaco, puede provocar cansancio crónico y predisposición al insomnio en las personas sometidas a él de forma prolongada.(10)

Las principales fuentes de ruido en los hospitales provienen de anuncios a todo volumen por los altavoces, alarmas de equipos electrónicos, uso excesivo de teléfonos móviles, televisores en las habitaciones, el ruido de los sistemas de ventilación funcionando a toda potencia, personal y visitantes hablando en voz alta.

Una investigación realizada por ingenieros acústicos de la Universidad Johns Hopkins reveló que, a nivel mundial, los niveles de ruidos en los hospitales han aumentado gradualmente durante los últimos 50 años, constituyendo una molestia para pacientes y personal.

Entre las conclusiones de este estudio, se señala:

> *"[…] desde el año 1960, a nivel mundial, los niveles promedio y ruido diurno en hospitales han incrementado de 57 a 72 decibeles; los niveles nocturnos han subido de 42 a 60 decibeles. Todas estas cifras exceden las guías de ruido hospitalario establecidas en el año de 1995 por la Organización Mundial de la Salud, que sugieren que los niveles de ruido en las habitaciones de pacientes no deben exceder de 35 decibeles. Las mediciones varían poco entre los diferentes tipos de hospitales, indicando que el problema es generalizado.(11)*

Debido a que la mayor parte del ruido hospitalario está dentro del rango de frecuencia de la voz humana, esto puede forzar a los médicos y enfermeras a hablar más alto para hacerse escuchar, acrecentando aún más el nivel de ruido. La congestión de ruido podría llevar

a malinterpretar indicaciones verbales sobre pruebas y medicamentos incrementando el riesgo de errores médicos y reduciendo el nivel de cuidados seguros para el paciente.(12)

Otros estudios incluso revelan que el ruido excesivo prolonga el tiempo de curación y favorece el incremento del estrés, fatiga física y trastornos nerviosos o emocionales.

El ruido que se genera en el entorno hospitalario puede provenir del exterior o del interior del propio centro sanitario.

Ruido exterior. Es consecuencia de la realización de obras, circulación, sonidos de sirenas de ambulancias, coches de la policía y otra serie de actividades, que en muchos casos puede llevar asociada la producción de vibraciones. Estos ruidos resultan inicialmente inevitables, pero en muchas entidades sanitarias se tiende a colocar sistemas de aislamiento en las ventanas, que tienen como objetivo mitigar los efectos negativos derivados del ruido y de las vibraciones, ya que todos estos factores pueden influir en el estado emocional de los pacientes.

Ruido interior. Consecuencia del tránsito de personas en los pasillos y de la actividad laboral del propio centro sanitario. Con el objetivo de reducir el ruido hospitalario es frecuente el empleo de materiales absorbentes del ruido en techos y pasillos, cocinas, comedores, cuartos de trabajo y estaciones de enfermería. Los azulejos amortiguadores de ruido para el cielo raso, normalmente no se usan en áreas de pacientes porque se prestan para ocultar microorganismos infecciosos, por ello, debe envolverse el aislante de fibra de vidrio con una tela antibacteriana.

Muchas instituciones están supliendo los viejos métodos acústicos de alarma o de llamada (altavoces, intercomunicadores) por sistemas ópticos de aviso que emplean luces, tanto en los paneles del control de enfermería como en las habitaciones de los pacientes, cuarto de curaciones, lencería, oficinas y cualquier otra sala del piso para disminuir los riesgos que se derivan de la exposición prolongada a cierto tipo de ruidos.

Otra opción para reducir los ruidos es implementar el uso de comunicadores personales de manos libres. Estos aparatos funcionan como teléfonos celulares, y cada individuo recibe la señal directa y de manera silenciosa. Además, muchos hospitales están implementando sistemas automatizados y modernos que posibilitan que los equipos respondan a la voz humana.

Energía eléctrica

La energía eléctrica puede transformarse en muchas otras formas de energía, como la energía luminosa o luz, la energía mecánica y la energía térmica.

Los principales contribuyentes a los accidentes eléctricos en hospitales son equipo en mal estado, alambrado defectuoso y, los más comunes, corrientes de fuga en el equipo. Los problemas eléctricos son la segunda causa de incendios en los hospitales.(13)

Los accidentes eléctricos en centros hospitalarios se deben a errores humanos, como una falsa maniobra, error en el manejo de los contactos y equipos mal protegidos.(14) Es muy común ver en algunos quirófanos cables de extensión en el suelo, multitomas en que la conexión a tierra no existe o está mal conectada, conductores en que la pérdida del material aislante se substituye con tela adhesiva.

Se afirma que 33% de los accidentes se originan porque las técnicas quirúrgicas no consideran la resistencia del cuerpo del paciente y lo expone a la corriente eléctrica del equipo circundante. El mayor riesgo es para los pacientes a los que se les practica cirugía dentro de la cavidad torácica.

El creciente uso de equipos como monitores cardiacos, inyectores de tinte, catéteres cardiacos y otros instrumentos auxiliares de cirugía, aumenta la amenaza de electrocución cuando se usan dentro del sistema circulatorio.(15)

Con el objetivo de proteger la vida de los pacientes y del personal de salud, es importante:

- Contar con instalaciones eléctricas diseñadas y edificadas de acuerdo con normas apropiadas.
- Disponer de una red de electricidad que provea energía eléctrica a todas sus instalaciones y ambientes, así como para el alumbrado oportuno, tanto en el día como en la noche, con la prerrogativa de reactivarse automáticamente con el concurso de dos grupos eléctricos que generen energía uno después del otro, cuando ocasionalmente y sin previo aviso se interrumpa el suministro desde la red pública.
- De manera conjunta con la instalación de estos sistemas especiales es importante un plan de mantenimiento y observación.

Luz e iluminación

Las condiciones de iluminación repercuten de manera directa en el bienestar del paciente y por lo tanto en su proceso de recuperación.

Las investigaciones apuntan a que el diseño de la iluminación en el área de salud desempeña un papel muy importante en el estado de ánimo y actitud del paciente.

Se afirma que la exposición a la luz del día está relacionada con el bienestar del paciente y considerando que la luz del día no siempre está disponible o es limitada, la iluminación se vuelve un complemento importante en un ambiente hospitalario.(2)

La iluminación en los centros sanitarios puede ser de dos tipos: natural y artificial.

Luz natural. Es la producida por los rayos solares. Por sus propiedades curativas, desinfectantes y térmicas, es la más indicada para el cuidado y la recuperación de los enfermos. Algunos expertos en la materia opinan que una habitación está bien iluminada si tiene un espacio de ventanas igual, en superficie, a casi la cuarta parte del suelo.

La luz del sol directa es eficaz para acrecentar la resistencia a las enfermedades, y se ha demostrado su valor terapéutico, especialmente para reducir la susceptibilidad a enfermedades como el raquitismo y la tuberculosis. Ahora bien, hay que tener en cuenta que una excesiva iluminación o que ésta incida directamente sobre el rostro del paciente puede originar molestias y provocar irritabilidad y nerviosismo.

Luz artificial (iluminación eléctrica). Se usa normalmente en las unidades hospitalarias y está diseñada de forma que pueda ser empleada de acuerdo con las necesidades. Puede adecuarse para que proporcione luz indirecta, como luz de foco directo para el examen del paciente, luz para leer o luz muy débil.

Las nuevas tendencias en iluminación deben producir en el paciente tranquilidad, balance y seguridad. El ambiente deseado debe ser de bienestar y restauración, tanto física como mental.(16) La meta es reducir el estrés del paciente respetando verdaderamente su salud, tanto física como emocional, tratando de evitar estímulos inquietantes como luces fluorescentes, demasiado brillantes o de la que emane demasiado calor.

Además de ofrecer orientación, la iluminación de los pasillos debe crear un ambiente tranquilizador, con las lámparas situadas de modo que no deslumbren a los pacientes trasladados en camilla. La luz de los pasillos debe ser regulable para garantizar la seguridad nocturna y reducir el consumo energético.

Los hospitales y centros sanitarios contienen decenas de salas diferentes, iluminar esta diversidad de espacios determina una considerable dificultad. Por ejemplo, el nivel de iluminación nocturna que se requiere en las salas de maternidad es de 5 lux, y 1.000 lux en las salas de neonatología. La luz de las salas de observación debe crear un ambiente cómodo y discreto para el paciente, a la vez que permita a los facultativos realizar el proceso diagnóstico.(17)

La evolución hacia propuestas de diseño centradas en el paciente ha contribuido a que las habitaciones y otros espacios del hospital sean más confortables. Las soluciones de iluminación integradas en las unidades de cabecera permiten crear espacios “privados”, es decir, control y confort visual sin incomodar a los demás.

Infraestructura

De acuerdo con la OPS, un hospital seguro es una entidad de salud cuyos servicios permanecen accesibles y trabajando a su máxima capacidad y en su misma infraestructura inmediatamente después de que ocurre un desastre natural. Es seguro porque cuenta con la máxima protección posible, las vías de acceso al establecimiento de salud y los servicios de suministro de agua potable, energía eléctrica y telecomunicaciones continúan operando, garantizando su funcionamiento permanente y la satisfacción de la demanda añadida de atención médica.(18)

El índice de seguridad hospitalaria representa un importante adelanto en el camino para mejorar la seguridad de los establecimientos de salud frente a emergencias y desastres. No es sólo una herramienta técnica de medición, es una nueva forma de gestionar el

riesgo desde la prevención y la mitigación. La seguridad es una situación que se puede perfeccionar progresivamente.(18)

Otro aspecto importante a considerar en cuanto a infraestructura es que el edificio debe proteger a sus ocupantes en caso de incendio ante las condiciones de alta temperatura, atmósfera hostil por los gases tóxicos e irritantes y oscurecimiento del ambiente por los humos. La supervivencia y el escape de los ocupantes depende únicamente de la protección y las facilidades que el edificio les proporcione.

Agua

El agua es un elemento indispensable que se utiliza en el área hospitalaria con diferentes usos; de hecho, el propósito de su uso determina los criterios de calidad con los que se suministra, por lo que en general en el área hospitalaria se puede utilizar agua potable o corriente. Existen condiciones especiales en las cuales se utiliza agua con un tratamiento específico que puede abarcar desde la desinfección hasta la esterilización. Este tipo de agua es comúnmente llamada *agua para uso médico*.(19)

La OMS considera que el agua en los centros de atención a la salud deberá ser apta para el consumo humano y para todos los usos domésticos habituales, incluida la higiene personal. Este tipo de agua puede contener diversos microorganismos que, al igual que a la población en general, no constituyen un riesgo para la mayoría de los pacientes de estos centros de atención a la salud. Sin embargo, la OMS recomienda un proceso adicional de desinfección del agua para garantizar que sea apta para el consumo de personas con inmunodepresión grave. El agua corriente o potable común también se puede convertir en un riesgo para el lavado de instrumentos médicos como endoscopios y catéteres.(20)

Por otra parte, existe la posibilidad de contaminaciones significativas del agua, por lo que se recomienda la aplicación de protocolos de mantenimiento, limpieza sistemática, control de la temperatura y mantenimiento de una concentración residual de desinfectantes. La contaminación del agua en el entorno hospitalario puede llevar el riesgo de adquirir infecciones nosocomiales fatales, como las bacteremias por bacilos gramnegativos entéricos, así como neumonía o infección de herida quirúrgica por gérmenes no convencionales.

Una de las infecciones más frecuentes por agua contaminada en centros de atención hospitalaria es la producida por la *Legionella pneumophila*, la cual contamina los sistemas de distribución de agua, especialmente los circuitos de agua caliente. El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos, establece que el desinfectante primario para los sistemas de la agua fría y caliente en las tuberías de un hospital es el cloro en una concentración de 0,5 mg/L. Sin embargo el cloro se inactiva a altas temperaturas, por lo que en su caso se recomienda hipercloración, la cual puede llegar hasta 2 mg/L. En un estudio realizado por Macías(21) se establece que el nivel mínimo de cloración en el flujo de agua hospitalaria debe ser de]0,5 mg/L a 1 mg/L, pues ambos niveles se asocian con agua sin contaminación en un 90%.

Otros sistemas de desinfección del agua en el área hospitalaria son la desinfección térmica, la desinfección por ozono, las radiaciones ultravioletas y la ionización por metales.(22,23)

Existe también el riesgo de la contaminación del agua con sustancias químicas de los materiales de tuberías, juntas y elementos de fontanería; incluso puede producirse contaminación fecal por conexión cruzada y por reflujo de depósitos si no se mantiene una presión interna positiva. En consecuencia, las autoridades responsables de la seguridad de los centros de atención a la salud tienen la responsabilidad de elaborar y aplicar planes de seguridad para el suministro del agua.

Las recomendaciones generales para una correcta calidad del agua son el monitoreo continuo de situaciones como:

a) Presión del agua en el sistema.
b) Intermitencia del suministro.
c) Temperatura del agua.
d) Conexiones cruzadas.
e) Dispositivos de prevención del reflujo.
f) Diseño del sistema orientado a reducir al mínimo los tramos de tubería cerrados u otros lugares en los que puede producirse estancamiento.
g) Calidad microbiológica del agua, particularmente tras realizar operaciones de mantenimiento o reparaciones del sistema.(20)

Humedad

La humedad indica la cantidad de vapor de agua presente en el aire en el ambiente del ámbito hospitalario. La humedad relativa se expresa en forma de tanto por ciento (%) de agua en el aire. La humedad absoluta se refiere a la cantidad de vapor de agua presente en una unidad de volumen de aire y se expresa en gramos por centímetro cúbico (gr/cm^3).

La vigilancia de la humedad es uno de los principios básicos para el control de infecciones nosocomiales y se logra a través de la vigilancia de la temperatura. A medida que la temperatura aumenta, la humedad relativa disminuye. En las salas de cuidado convencional u hospitalización se recomienda una humedad relativa de 30% en invierno y una humedad relativa de 50% en verano. En las salas de cuidados intensivos, al igual que las salas de recuperación, la humedad relativa debe oscilar entre 30 y 60%. Existen casos especiales, como las salas en donde se atienden pacientes quemados, los cuales son altamente susceptibles a la sequedad de los tegumentos lesionados; en esta situación la humedad relativa se debe mantener en 90%.(24)

En una unidad de almacenamiento de material estéril el control de la humedad se considera trascendental y se recomienda que el almacenamiento de los equipos y material estéril debe ser en un ambiente con una humedad relativa entre 40 y 50%.

Por otra parte, se observa que el aire seco con una humedad relativa menor de 40%, provoca resequedad en las mucosas de oídos, nariz y garganta, por lo que los pacientes en estas condiciones son más susceptibles a patógenos tales como virus, los cuales tienen menor sobrevida en un ambiente con humedad relativa de entre 47 y 70%; paradójicamente este rango de humedad favorece el crecimiento de las bacterias. En materia de confortabilidad,

la mayoría de las personas prefieren un clima agradable, con una humedad relativa entre 45 y 55%.(25,26)

Superficies, limpieza, polvo

El término *superficie* se refiere a todas aquellas superficies del área física hospitalaria, incluyendo la estructura del edificio, así como las superficies de todo el inmobiliario y equipo existente. En general, en la planeación arquitectónica hospitalaria se eligen terminaciones y material, en los pisos de paredes y techos, que se laven fácilmente, al tiempo que se evitan materiales porosos o texturizados, ya que al ser más difíciles de limpiar, permiten la proliferación de bacterias y hongos.

Los materiales a utilizar deben ser durables y permitir una limpieza repetida con soluciones abrasivas, como hipoclorito de sodio, y al mismo tiempo deben tener la menor cantidad posible de uniones, juntas o ensambles.

En relación con el cielo o techo, se considera que los techos acústicos sólo pueden usarse en pasillos, habitaciones y salas de hospitalización general y en salas de espera, ya que pueden humedecerse y favorecer el crecimiento fúngico y bacteriano. En áreas críticas como quirófanos o centrales de almacenamiento de equipos estériles, el techo debe ser raso, de plancha metálica o pintura lavable (epoxi).

Los pisos deben ser de material resistente y de alto tránsito, ya que el paso de camillas y sillas de ruedas puede dañarlos. No es recomendable el uso de pisos vinílicos ya que pueden levantarse con facilidad por el alto tránsito y favorecer accidentes. No es recomendable el uso de alfombras ya que su aseo es difícil y no se alcanza un grado de limpieza recomendable porque producen con facilidad polución que constituye un riesgo para la proliferación de infecciones, además de que pueden ser salpicadas con sangre o fluidos del cuerpo y son muy difíciles de limpiar.

En relación con las paredes, las pinturas y coberturas deben ser lavables, de colores que permitan observar manchas o salpicaduras, que protejan la pared ante el continuo aseo con técnica de arrastre y frotación, y que no se desprendan partículas de su superficie. Se debe tomar en cuenta que las áreas en donde la pared rodea las instalaciones de plomería, deben ser lo más lisas posible y resistentes a la humedad y agua. Los azulejos de la zona de duchas, se acoplarán sobre un tablero de cemento o una lámina resistente al agua para prevenir el desarrollo de moho.

El mobiliario que corresponde a mesas de trabajo, debe ser de material sólido, lavable y no poroso, como acero inoxidable, mármol o laminado con un sellado de protección.(27)

Para favorecer la limpieza de las superficies como medida de seguridad, las directrices del CDC recomiendan lo siguiente:

a) Limpieza de superficies relacionadas con el equipo médico, perillas, manijas o dispositivos en los implementos biomédicos, carros y equipos similares.
b) Limpieza de superficies como pisos, paredes y mesas.

Otras clasificaciones pueden identificarse como superficies de "bajo contacto", que son aquellas que tienen un mínimo contacto con las manos y las superficies de "alto contacto", que son las que por su uso tienen un elevado toque con las manos.(28)

Polvo es toda partícula sólida de pequeño tamaño que se encuentra en cualquier superficie o en suspensión en la atmósfera. Su origen es orgánico o inorgánico y en su micrométrica superficie aloja y sirve de vehículo a bacterias, por lo que es el causante de diversas reacciones alérgicas de tipo asmático, de múltiples enfermedades respiratorias y de infecciones en superficies de la piel y mucosas que tienen pérdida de la continuidad, abrasiones, lesiones y deterioro o exposición.(29)

Existen diversos procedimientos y técnicas encaminadas a la limpieza de las superficies hospitalarias. Es altamente recomendable que en una unidad sanitaria estos procedimientos y técnicas se encuentren incluidos en un programa o protocolo institucional que permita la planeación, ejecución y control preciso de los mismos. Este programa se debe desarrollar en interacción con un comité de control de infecciones intrahospitalarias.

En general se pueden incluir las siguientes recomendaciones:

Limpieza general de unidades quirúrgicas

Es recomendable la limpieza diaria en dos tiempos: el primero debe realizarse por lo menos media hora antes del comienzo de la actividad quirúrgica de la mañana, y el segundo se realizará después de finalizar la actividad del día. Se debe iniciar a limpiar el área del vestíbulo o antesala, para pasar luego al área intermedia o pasillos centrales, y posteriormente al resto de las áreas, considerando las más próximas a las unidades quirúrgicas. Para el mobiliario clínico se sugiere una limpieza semanal exhaustiva, incluyendo paramentos horizontales altos como techo, repisas, lámparas de brazo y bóveda y parámetros verticales como ventanas, puertas, gavetas y ventanas laterales.

Limpieza general de áreas críticas

Se considera que se debe realizar limpieza de:

a) superficies horizontales: dos veces al día, por la mañana y por la tarde;
b) superficies horizontales altas, techos, soportes y estantes: periodicidad semanal;
c) salpicaduras: de manera inmediata;
d) rejillas del sistema de climatización: cada seis meses sin desmontar y empleando sustancias de limpieza y desinfección de alto nivel.(29)

Ventilación

La ventilación es uno de los métodos más importantes para controlar la calidad del aire en los espacios cerrados. Ésta se controla mediante un sistema que se utiliza para que el aire del ambiente hospitalario mantenga los niveles óptimos de humedad.

A continuación se describen los sistemas más comunes de ventilación.

Sistema de aire mezclado, donde el aire se toma del exterior y se mezcla con una proporción variable de aire reciclado. Esta mezcla pasa a través de diferentes sistemas de acondicionamiento del aire; suele filtrarse, calentarse o enfriarse según la estación y el clima, y se humidifica o deshumidifica en función de las necesidades del área que cubre. Una vez tratado, el aire se distribuye por conductos a cada una de las áreas del edificio y se reparte a través de rejillas de dispersión. Este sistema se utiliza en áreas de uso común como consultorios, pasillos, oficinas y áreas de hospitalización general. Este tipo de sistema permite reducir costos ya que cuenta con dos filtros como máximo.

Sistema de aire fresco filtrado, que proporciona aire filtrado al 99,99%. Este sistema inyecta el aire con un alto grado de limpieza ya que utiliza un sistema de tres filtros: 1) una malla metálica, 2) un filtro HEPA (High, Efficiency, Particulate, Absorbing), 3) una rejilla metálica, antes de ser introducido al ambiente hospitalario.

Estos sistemas están cerrados herméticamente para evitar su mezcla con el aire externo circulante, por lo tanto el aire no es susceptible de calentarse o humidificarse, lo que condiciona a que sea enviado completamente seco. Bajo esta circunstancia es necesario agregar un sistema de extracción para evitar que el ambiente sea extremadamente seco y frío. En este sistema se garantiza un ambiente libre de microorganismos y se utiliza en quirófanos, unidades de recién nacidos, unidades de cuidados intensivos, oncología, unidades de quemados, unidades toco quirúrgicas, central de equipos, cuartos aislados para inmunosupresión y trasplantes.(31,32)

Calidad del aire

En el ambiente hospitalario esto hace referencia a la composición del aire y la idoneidad de éste para su uso en las áreas de atención. Debido a la dificultad para controlar totalmente la calidad del aire en el ambiente hospitalario, no existen estándares específicos, sin embargo algunos estudios concluyen que cuanto más limpio está el aire, más sano es.

Los contaminantes que afectan la calidad del aire están presentes en forma de gases o de partículas. Las partículas se acumulan en forma de polvo o gotas de agua sobre diversas superficies en el suelo, agua o en materia orgánica descompuesta, y pueden contener microorganismos patógenos. Estas partículas pueden ser transportadas al interior del ámbito hospitalario a través del personal o familiares, corrientes de aire, agua, materiales de construcción y equipo.

Se considera que estas partículas varían en tamaño de una a cinco micras, y contienen microorganismos potencialmente viables, están protegidas por una capa de secreciones secas, quedan suspendidas indefinidamente en el aire, y son transportadas a largas distancias, por lo que la propagación de enfermedades infecciosas en el aire mediante las gotas es una forma indirecta de transmisión común.

Básicamente hay tres modos de mantener el aire limpio:

- No dejar que entren contaminantes del exterior.
- Filtrar los contaminantes presentes.
- Eliminarlos de las superficies donde están depositados mediante la limpieza.

Estos elementos de limpieza del aire se pueden controlar a través de un sistema de climatización especial para el ambiente hospitalario, el cual establece:

1) Determinado comportamiento de los flujos de aire, control de la presión y restricción del mismo al área para evitar contaminaciones.
2) Requerimientos específicos de filtrado y aire exterior para remover olores, sustancias químicas peligrosas, radiactivas o evitar la proliferación de virus y microorganismos.
3) Control zonal de diversos valores de temperatura y humedad.
4) Un sofisticado sistema de control automático para regular el funcionamiento de los sistemas.(22,24,33)

Desechos

Los desechos hospitalarios, también llamados residuos peligrosos, son las distintas variedades de desechos generados en los establecimientos de salud. Se les consideran residuos con un alto potencial patogénico y representan un riesgo para la salud, por lo que deben ser clasificados, separados, envasados, almacenados, recolectados, transportados y tratados bajo estrictos procedimientos establecidos en la unidad hospitalaria.(34,35)

Para la OMS, un residuo peligroso es aquel residuo que, en función de sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y patogenicidad puede presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al ambiente. No incluye a los residuos radiactivos.(36)

Existen evidencias de que un manejo inapropiado de los desechos hospitalarios puede provocar daños físicos serios e infecciones graves al personal que trabaja en los hospitales, a los pacientes y a la comunidad en general; además, puede facilitar la transmisión de enfermedades intrahospitalarias y causar un aumento en el número de días de hospitalización, en los costos de tratamiento y en la mortalidad intrahospitalaria.(37)

Los desechos hospitalarios se pueden separar y controlar a través de diversos dispositivos y contendores que ofrezcan su recolección interna, el transporte de los desechos e incluso el tratamiento externo y su eliminación sin afectar el ambiente en general. Es muy importante recordar que este tipo de dispositivos siempre tiene que ir acompañado de información adicional para el personal hospitalario, de tal manera que sean utilizados con una eficacia de 100%.

Radiaciones ionizantes y no ionizantes

El fenómeno de la radiación consiste en la propagación de materia en forma de ondas electromagnéticas o partículas subatómicas a través del vacío o de un medio material. De manera general, las radiaciones se ordenan como radiaciones ionizantes y no ionizantes, dependiendo del nivel de energía que poseen.

Una radiación se concibe como *ionizante* cuando al interaccionar con la materia produce la ionización de los átomos de la misma, es decir, origina partículas con carga (iones). Su origen es siempre atómico, pudiendo ser corpusculares o electromagnéticas; su capacidad de ionización es proporcional al nivel de energía, y la capacidad de su penetración es inversamente proporcional al tamaño de las partículas, por lo que sus efectos biológicos pueden llegar a ser considerables y de alto riesgo para el ser humano.(38,39)

Las radiaciones *no ionizantes* son aquellas que al interaccionar con la materia no producen moléculas con carga, por lo que sus efectos se consideran inocuos a la mayoría de los organismos vivos.

Las radiaciones ionizantes producen diferentes alteraciones en el organismo debido a la ionización provocada en los elementos constitutivos de sus células y tejidos. Esta acción puede ser *directa*, produciéndose en la propia molécula irradiada, o *indirecta* si es producida por radicales libres generados que extienden la acción a otras moléculas. El daño biológico producido tiene su origen a nivel macromolecular, en la acción de las radiaciones ionizantes sobre las moléculas de ADN (ácido desoxirribonucléico) que juegan una importante función en la vida celular.

Para controlar, monitorear y evitar riesgos, los establecimientos sanitarios deben establecer programas de radioprotección dirigidos a pacientes, visitantes y personal que recibe radiaciones ionizantes. Estos programas deben contener medidas de protección para los pacientes las cuales deben considerar:

- Delimitar y señalizar el ambiente donde se disponga de generadores de radiaciones ionizantes. La clasificación en distintos tipos de zonas se efectúa en función del riesgo existente en la instalación.
- Restringir el acceso sólo al personal autorizado y capacitado para el uso de los equipos y fuentes emisoras de radiación.
- Advertir a mujeres embarazadas de no ingresar a sitios en donde exista el riesgo de exposición a radiación. Evitar la compañía del familiar en el momento de la exposición.
- Limitar del tiempo de exposición. La dosis recibida es directamente proporcional al tiempo de exposición, por lo que disminuyendo el tiempo se disminuirá la dosis. Una buena planificación y un conocimiento adecuado de las operaciones a realizar permitirá una reducción del tiempo de exposición. Colocar letreros luminosos o focos encendidos en caso de estar realizando procedimientos con radiación.
- Evitar en grado máximo el uso de Rx portátiles.
- Verificar constantemente el estado de los equipos.

- Instruir a todo paciente que pueda exponer a otros individuos a una dosis efectiva equivalente superior a 1 mSv (milisievert, unidad que mide la dosis de radiación absorvida por un ser vivo) sobre las medidas razonablemente aceptables para el contacto durante la visita o acompañamiento.

Medidas preventivas y dispositivos específicos del ambiente hospitalario para la seguridad de los pacientes

La prevención es uno de los elementos que garantizan la seguridad del medio ambiente hospitalario, transformándose desde un concepto establecido en el plan general de trabajo de los servicios, hasta una actitud en el personal que labora en una institución sanitaria, actitud que es producto de una "cultura de seguridad" del medio ambiente y de las instalaciones.

Es necesario que los líderes de la unidad desarrollen planes estratégicos que incluyan la revisión continua y actualización del inmueble, sin excluir ninguno de los elementos antes mencionados, tanto desde el punto de vista de la modernización de los equipos, como el mantenimiento de los mismos, el monitoreo de los indicadores de seguridad, y el desarrollo de una "cultura de prevención" al respecto.

Se considera que todos estos planes deben revisar de manera amplia la misión y visión hospitalaria, y deben dirigir sus objetivos generales para hacerlas cumplir; sin embargo, en el nivel táctico y operativo, de manera particular deben establecer los riesgos de manera particular de cada uno de los elementos físicos, químicos y biológicos que conviene monitorear y controlar para mantener la seguridad en el cuidado de los pacientes.

Es recomendable contar con un "sistema de conservación de unidades hospitalarias", el cual contiene un conjunto de actividades necesarias para mantener en operación continua, confiable, segura y económica los edificios, equipos e instalaciones propias del inmueble y el mobiliario; suministrar los fluidos y energéticos necesarios, y proporcionar el saneamiento y la protección del ambiente requeridos para satisfacer la seguridad de los usuarios del servicio hospitalario.

El mantenimiento preventivo

Se considera como uno de los aspectos más importante para conservar el medio ambiente hospitalario en un contexto de seguridad. Este mantenimiento es el conjunto de acciones y precauciones para prolongar la vida útil y evitar las probabilidades de falla.

El mantenimiento preventivo se aplica a:

- *Los edificios*, para garantizar la seguridad, el confort y la funcionalidad de las áreas utilizadas por los usuarios demandantes de los servicios hospitalarios.
- *Los equipos y sus instalaciones*, por sus características operativas, su valor adquisitivo, su tecnología, y su importancia para otorgar los servicios de salud.

- *Los elementos finales* que conforman las inmediaciones del paciente, para garantizar la continuidad, la seguridad y la confiabilidad de los servicios.(40)

En la actualidad existen en el mercado diversos dispositivos que permiten disminuir el riesgo y proporcionar garantía de seguridad en el cuidado de las personas; por lo que es necesario conocer sus aplicaciones y procurar su uso considerando el costo–beneficio.

Dispositivos para la seguridad del ambiente hospitalario

Existen dispositivos que permiten medir el color y la turbiedad de una muestra líquida, como el agua, a través de una fuente de luz infrarroja; estos dispositivos se pueden utilizar en grandes depósitos de agua de la unidad o de las salidas con mayor afluencia, de tal forma que al detectar cambios en la turbiedad o coloración se pueda prevenir el fenómeno de contaminación del agua.

Existen también dispositivos de ósmosis inversa que permiten filtrar el agua en su conexión a la toma de agua municipal para disminuir los problemas de sedimento, dureza, existencia de plomo, patógenos microbiológicos y exceso de cloración.

En relación con la limpieza, desinfección y sanitización, existen diversos sistemas establecidos por empresas privadas que ofrecen servicios de limpieza general, desinfección, descontaminación y sanitización de áreas. Estos servicios pueden ser periódicos o esporádicos y sirven de soporte y garantía, ya que su servicio incluye el uso de dispositivos como inyectores de aire, expansores de alta compresión, limpieza y lavado de rejillas y filtros de aire, sistema de monitoreo microbiológico y de luz infrarroja.

En general, con el objeto de determinar la calidad ambiental de las diversas áreas hospitalarias, es necesario realizar un monitoreo, para lo cual es necesario tener presente los siguientes factores:

- Personal entrenado en control microbiológico ambiental.
- Disponer de los equipos, medios de cultivo e insumos necesarios para realizar este tipo de monitoreo.
- Utilizar métodos estandarizados y aprobados por organismos o instituciones de prestigio en este tipo de actividad.

Por último, es muy importante que cualquier medida o sistema implementado para controlar los factores físicos que puedan generar riesgo en el cuidado seguro a los pacientes cuente con un método de monitoreo y evaluación, ya que ningún sistema puede considerarse completo si no se le asocia con un elemento de retroinformación que identifique los diversos resultados parciales, sus puntos críticos de control, y auxilie en la toma de decisiones para prevenir o gestionar el riesgo, corregir las desviaciones y mejorar continuamente el cuidado para conseguir los niveles de protección y seguridad en las unidades de atención a pacientes.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud (OMS) [Internet]. Washington, D.C.: OMS; 2011 [actualización de 2011; consultado el 22 de febrero de 2011]. Temas de salud. Salud ambiental. Disponible en: [http://www.who.int/topics/environmental_health/es/].
2. Malagón Londoño G, Galán Morera R, Pontón Laverde G. Administración hospitalaria. 3ª ed. Bogotá: Panamericana; 2008.
3. Scott EM, Buckland R. A systematic review of intraoperative warming to prevent postoperative complications. AORN J. 2006;83(5):1090-1104,1107-1113.
4. Insler SR, Sessler DI. Perioperative thermoregulation and temperature monitoring. Anesthesiol Clin. 2006;24(4):823-37.
5. Kurz A. Thermal care in the perioperative period. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2008;22(1):39-62.
6. Aranza C. Manejo terapéutico de la temperatura. El hospital [revista en Internet]. Octubre – noviembre de 2008 [consultado el 22 de febrero de 2011];64(5):3fls. Disponible en: [www.elhospital.com/magazine/EHOCT2008.pdf].
7. Pérez Menéndez Conde C, Delgado Silveira E, Bermejo Vicedo T, Gómez de Salazar López de Linares ME. Revisión de la estabilidad de los medicamentos termolábiles a temperatura ambiente. Rev OFIL; 2004 [consultado el 22 de febrero de 2011];14(2):55–62. Disponible en: [http://www.revistadelaofil.org/Articulo.asp?Id=13].
8. Miranda D, Castillo C, De Pablo S. Alimentación parenteral: factores ambientales y químicos asociados a su estabilidad. Rev Chil Pediatr [revista en Internet]. Junio de 2007 [consultado el 22 de marzo de 2010];78(3): 277-83. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062007000300006&lng=es].
9. Nigthingale F. Notas sobre enfermería. Qué es y qué no es. Barcelona: Salvat; 1990.
10. Junta de Andalucía (España), Sistema Sanitario Público de Andalucía, Saludinnova.com – Banco de Prácticas Innovadoras [Internet]. Sevilla: Saludinnova.com; 5 de octubre de 2009 [consultado en octubre de 2010]. El silencio es salud. Disponible en: [http://www.saludinnova.com/ideas/contest/el-silencio-es-salud/].
11. Busch-Vishniac IJ, West JE, Barnhill C, Hunter T, Orellana D, Chivukula R. Noise levels in Johns Hopkins Hospital. J Acoust Soc Am. 2005;118(6):3629-45.
12. Loiacono L. Aumento de ruido en hospitales plantea problemas para pacientes y personal [Internet]. Argentina: Afinal.com - Articulos sugeridos [noviembre de 2005; consultado el 22 de febrero de 2011]. Disponible en: [http://www.alfinal.com/orl/ruidohospitales.php].
13. Rizo Delgado YA. Reglamentación para seguridad eléctrica en hospitales. 2011 [consultado el 22 de febrero de 2011]. Disponible en: [http://www.enersapq.com.co/enersa/images/Seguridad%20Hospitales.pdf].
14. Hernández G. Notas Curso Regional sobre Instalaciones Eléctricas en Hospitales. León, Mexico: COMEEG; 2003.

15. Hofheinz W. Electrical Safety: ungrounded power supply systems in medical sites. Grünberg: WGKT; 2003 [consultado el 22 de febrero de 2011]. Disponible en: [http://www.frankshospitalworkshop.com/equipment/documents/electrical/safety/Electrical_Safety.pdf].

16. Ugalde CR. Iluminación: consideraciones para la iluminación de la sala de espera médica. Galenus Rev Med Puerto Rico. 2010 [consultado el 22 de febrero de 2011];(4):[1f]. Disponible en: [http://www.galenusrevista.com/Iluminacion-Puerto Rico].

17. Koninklijke Philips Electronics N.V. Royal Philips Electronics (Philips); Clínica Asklepios de Hamburgo: soluciones de iluminación en entornos sanitarios. Amsterdam: Philips; julio de 2006 [consultado el 22 de febrero de 2011]. Disponible en: [http://www.lighting.philips.es/projects/asklepios.wpd].

18. OPS. Hospital Seguro. 2004. Disponible en: [http://www.paho.org/spanish/dd/ped/HospitalSeguro_cap3.pdf].

19. Puerto RAM, Concepción RM, Iglesias FAM. Calidad del agua y enfermedades de transmisión digestiva. Rev Cubana Med Gen Integr. 1999;15(5):495-502.

20. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable [en línea]. Vol. 1: Recomendaciones. Tercera edición. 2006 [consultado el 10 de enero de 2010]. Disponible en: [http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_fulll_lowsres.pdf].

21. Macias A, Monrroy R, Muñoz J, Medina H, Ponce de León S. Cloración y contaminación bacteriana. Aguas turbulentas en los hospitales. Rev Inv Clin. 2006;58(5):470-474.

22. Centers for Disease Control and Prevetion. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities [en línea]. Atlanta 2003 [consultado el 10 de enero de 2010]. Disponible en: [http://www.premierinc.com/safety/topics/guidelines/downloads/cdc-guide-environ-ic-12-03-03.pdf].

23. Rivera GJM, Vos AA, Villagrasa FJR. Revisión sobre métodos de prevención y control de la legionelosis. Rev Med Prev. 2007:1-19.

24. Hurtado MJJ, López FMA, Sandoval GRJ. Calidad del aire en centros hospitalarios, metodología de auditoria [en línea]. México 2003 [consultado el 10 de enero de 2010]. Disponible en: [http://www.sepi.upiicsa.ipn.mx/pacad/0385.pdf].

25. Seoanez C. Ingeniería medioambiental aplicada a la industria y a la empresa. España: Mundi-Prensa; 1998.

26. Cedres De Bello S. Humanización y Calidad de los Ambientes Hospitalarios [en línea]. RFM julio de 2000 [consultado en febrero de 2010];23(2),93-97. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04692000000200004&lng=es&nrm=iso].

27. Guelli A. La influencia de la arquitectura en la recuperación del paciente. Rev Escala. 2010;45-52.

28. Fuglsang M. Conozca su superficie [monografía en Internet]. EEU: Infecction Control Today; 2004 [consultado en febrero de 2010]. Disponible en: [http://www.infectioncontroltoday.com/newsletteropt-in.html].

29. Gambino ND. Bioseguridad en hospitales. Rev Cub de Salud y Trabajo 2007;8(1):62-2.

30. Aurenty L. Ventilación del ambiente hospitalario [videoconferencia]. XVII Jornadas Nacionales y XV Jornadas Zulianas, XX Aniversario de la Sociedad Venezolana de Infectología; 2009.

31. Canales C. Arquitectura hospitalaria. Hospitales de Niños en Santiago: "De la humanización del hospital pediátrico, a la arquitectura sanatoria". Rev Diseño Urbano y Paisaje. 2008;5(13).

32. Ocupational Health Clinics for Ontario Workwers Inc. Communicable diseases and ventilation systems [en línea]. Ontario; 2004 [consultado en febrero de 2010] Disponible en: [http://www.ohcow.on.ca/resources/handbooks/cdv/cdv.pdf].

33. Torres OA, García DJ, Ponce GIP. Monitoreo y control de variables analógicas mediante el uso de PLC [monografía en Internet]. México: Universidad Autónoma Metropolitana; 2003 [consultado en febrero de 2010]. Disponible en: [http://148.206.53.231/UAMI10030.PDF].

34. Mata SAM, Reyes GRE, Mijares SR. Manejo de desechos hospitalarios en un hospital tipo IV de Caracas, Venezuela [en línea]. INCI; febrero de 2004 [consultado en febrero de 2010]; 29(2):89-93. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442004000200009&lng=es&nrm=iso].

35. Junco DRA, Rodríguez SD. Desechos hospitalarios: aspectos metodológicos de su manejo. Rev Cubana Hig Epidemiol. 2000;38(2):122-6.

36. Elias X. Residuos Hospitalarios [monografía en Internet]. Barcelona; 2002 [consultado en febrero de 2010]. Disponible en: [http://www.cepis.ops-oms.org/cursoreas/e/fulltext/Ponencias-ID52.pdf].

37. Kopiytynski W. Residuos hospitalarios. Cómo preservar el medio ambiente. SIM 1997.

38. Organización Panamericana de la Salud. Evaluación de la calidad de los servicios de radiodiagnóstico en cinco países latinoamericanos [monografía en Internet]. Jamaica: XXXVI Reunión del Comité Asesor de Investigaciones en Salud; 2001 [consultado en marzo de 2010]. Disponible en: [http://www.paho.org/Spanish/HDP/HDR/CAIS-01-09.PDF].

39. Borrás C. Overexposure of radiation therapy patients in Panama: problem recognition and follow-up measures. Rev Panam Salud Publica. 2006;20(2/3):173-187.

40. Cárdenas OE. Ingeniería hospitalaria con calidad humana [ponencia en línea]. En: XXIX Convención Panamericana de Ingeniería UPADI; 2004 [consultado en marzo de 2010]. Disponible en: [http://noria.com/sp/cmcm/2k4/cardenas.pdf].

Bibliografía recomendada

Beldarrain Chaple Enrique. Félix Varela y la epidemiología hospitalaria. Rev Cubana Med Gen Integr [revista en Internet]; agosto de 2001 [consultado el 22 de marzo de 2010]; 17(4):403-406. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252001000400016&lng=es].

Brenner P. Actualización de Enfermería en Pabellón: Mitos y Leyendas. Medwave. Año 5, No. 8, septiembre de 2005. Disponible en: [http://www.mednet.cl/.../Medwave/Enfermeria/enfermeriaquirurgica05/.../2681].

Cruceta G. Calidad ambiental en hospitales: quirófanos y áreas críticas. Vol. 565. Marzo de 2003. Disponible en: [http://www.segla.net/articulo.htm].

Escolar F. Consecuencias para la salud del uso del aire acondicionado. Disponible en: [http://www.zonahospitalaria.com/.../consecuencias_salud_uso_aireacondicionado.shtml].

McCall EM, Alderdice FA, Halliday HL, Jenkins JG, Vohra S. Intervenciones para prevenir la hipotermia en el momento del parto en niños prematuros o con bajo peso al nacer (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus; 2008, número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: [http://www.update-software.com] (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 3. Chichester, Reino Unido: John Wiley & Sons, Ltd).

Marquez P, Calvo D, et al. ¿Cómo perciben el ruido los pacientes en hospitales los españoles? Metas de enfermería. 2006;9(10).

Miraya F. La contaminación acústica en los establecimientos hospitalarios de Rosario. Disponible en: [http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/~acustica/biblio/hospital.htm].

Neveu CA, Matus CP. Residuos hospitalarios peligrosos en un centro de alta complejidad [en línea]. Rev Med Chile. 2007 [consultado en marzo 2011]; 135(7):885-895. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872007000700009&lng=es].

OMS. Ruido y salud. Disponible en: [http://www.euro.who.int/Noise/Activies/20040304_1].

Szegedy-Maszak M. As noise rises, so do the dangers. The constant clatter in hospitals stresses both patients and staff. Special to The Times. Noviembre de 2005.

Stone P, Hughes R, Dailey M. Creating a safe and High-Quality Health Care Environment. Chapter. 21. PUBMED. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality; 2008.

Wenger, G. A patient's experience of an NHS hospital: complaint and outcomes. Quality in Ageing. 2008;9(2):4-11.