

# Capítulo 26

## Diseño de centros de atención en salud, construcción y renovación

Ulrika Ransjö y Walter Popp

### Puntos clave

- Las recomendaciones acerca del diseño y construcción de centros de atención en salud deben basarse principalmente en la experiencia y evaluación de los riesgos de infección, y tomar en consideración los recursos locales, ya que la evidencia publicada es escasa.
- Muchos factores influyen sobre la transmisión de una infección; algunos son:
  - Número de pacientes y personal
  - Número y tipo de procedimientos y exámenes
  - Espacio disponible
  - Número y tipo de habitaciones
  - Número de camas por habitación
  - Suelos y superficies
  - Agua, electricidad y condiciones de salubridad
  - Ventilación y calidad del aire
  - Manejo de equipos médicos usados y sin usar
  - Manejo de alimentos, lavandería y desechos

## Antecedentes<sup>1-3</sup>

Es difícil evaluar la relación entre el diseño y construcción de los espacios y las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS). Más desafiante aún es tratar de establecer que existe una asociación ambiental con una tasa de infecciones ajustada por riesgo, por ejemplo la de infección de sitio quirúrgico (ISQ), ya que hay muchos otros factores involucrados, tanto en lo relativo al paciente como a las prácticas. Muchas veces se usan variables secundarias para establecer un punto de referencia, como recuentos microbianos en el aire o agua.

## Riesgos de infección

No es claro que la construcción pueda establecerse como un factor de riesgo independiente de IAAS. Si un investigador quiere dar con el diseño ideal para un quirófano, a fin de disminuir la incidencia de ISQs, solo tomará en consideración cirugías limpias; asimismo, cualquier estudio requeriría cifras impracticablemente altas para mostrar diferencias significativas. En la década de los '70, Lidwell<sup>4</sup> revisó los datos de más de 8.000 procedimientos limpios. Incluso así, sus conclusiones no resolvieron algunas preguntas acerca del mejor diseño para reducir las ISQs.

Dos estudios recientes bien diseñados demostraron el impacto ambiental en lo concerniente a patógenos respiratorios, y sugirieron lecciones prácticas de diseño. El estudio acerca del síndrome respiratorio agudo severo (SARS) se abocó a un virus transmitido principalmente por gotitas/contacto, y enfatiza la importancia de los aerosoles de corto alcance; el estudio sobre *M. tuberculosis*, considera diseños alternativos para controlar la transmisión por vía aérea.

Yu, et al.<sup>5</sup> realizaron un estudio caso-control en Guangzhou y Hong-Kong, China, durante la epidemia de SARS de 2003, el que abarcó 124 salas en 26 hospitales. Los casos estaban en salas con eventos de súper-propagación de SARS; los controles, en salas en que ingresaron casos de SARS, pero sin brotes de IAAS. Encontraron seis factores de riesgo significativos, dos de los cuales guardan relación con el diseño constructivo: distancia entre camas de <1 m (odds ratio de 6,9) y disponibilidad de instalaciones para lavado y cambio de ropa para el personal (odds ratio de 0,12).

Escombe, et al.<sup>6</sup> investigaron la influencia de la ventilación natural y artificial, y descubrieron que en países de recursos limitados, la ventilación mediante ventanas abiertas puede ser eficaz para prevenir la propagación de la tuberculosis. Se trató de un estudio de modelado que usó un sustituto de *M. tuberculosis*; sin embargo, ayudó a definir los requisitos espaciales que se debe tomar en consideración para implementar ventilación natural en climas específicos. En los países donde la tuberculosis multirresistente es común, la planificación debe incluir mecanismos de ventilación<sup>7-8</sup>.

## Prevención

Las recomendaciones para el diseño y construcción en el ámbito de la atención en salud deben basarse en la experiencia y aplicabilidad, y tomar en consideración los recursos locales y condicionantes culturales, junto con una revisión de la literatura científica relevante. Algunos de los factores importantes son diseño, ventilación, ubicación o relocalización de pacientes y la necesidad de implementar barreras de construcción eficientes para proteger a los pacientes susceptibles de potenciales patógenos de transmisión aérea.

Los riesgos implícitos en los trabajos de construcción o renovación principalmente se asocian a una disminución de la calidad del aire y a una contaminación ambiental por hongos (por ejemplo, con *Aspergillus spp.*) Otro factor es la posibilidad de contaminar el agua (con *Legionella spp.*, por mencionar un patógeno). Es necesario limpiar meticulosamente las áreas recién construidas o renovadas, antes de permitir el ingreso de pacientes.

La Tabla 26.1 enumera algunos aspectos de diseño relevantes. Entre ellos:

1. Calidad del aire y agua, aspecto que considera los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.
2. Accesorios. Vale decir, número de lavamanos, ubicación de las estaciones para lavado de manos; dispensadores de productos para higiene de manos y materiales asociados (jabón, limpiadores de manos en base a alcohol, toallas de papel, loción, y artículos similares).
3. Disposición de recipientes para desechar objetos punzantes y otros residuos.
4. Superficies. Por ejemplo: techos, muros, mesones, suelos y muebles.
5. Recintos de servicios (salas sucias, limpias, para procesamiento de instrumental, etc.)

6. Áreas de almacenamiento que contienen, entre otros, suministros para el cuidado de los pacientes, y equipos y artículos de protección personal.
7. Disposición de los pacientes y diseño básico de las habitaciones y salas.

### **Número y tipo de habitaciones<sup>9, 10</sup>**

Las unidades de atención a pacientes y las salas de hospitalización son recintos susceptibles de hacinamiento. Se debe permitir un máximo de 40 camas por sector, o de lo contrario el personal deberá lidiar con espacios demasiado grandes. Hay centros en los que es necesario acomodar a más de un bebé /niño por cuna o cama y otros en que las visitas suelen pernoctar con el paciente. Por lo tanto, de haber una renovación o reconstrucción, esta debe orientarse a que haya menos camas por habitación. Es necesario contar con habitaciones individuales para el aislamiento de pacientes infecciosos, especialmente en países donde las enfermedades transmisibles son endémicas.

### **Capacidad de laboratorio**

Cada hospital debe contar con cierta capacidad de laboratorio para apoyar el diagnóstico de enfermedades infecciosas. El requisito mínimo es un cuarto separado con microscopio, centrífuga y tintes.

### **Instalaciones para higiene de manos**

Es fundamental contar con limpiadores de manos en base a alcohol, sobre todo si el número de lavamanos es limitado y el suministro de agua suele interrumpirse. Debe haber suficientes dispensadores de limpiadores de manos en base a alcohol, jabón líquido y toallas de papel para uso del personal. Antes de rellenarlos, es necesario mantener y limpiar los dispensadores reutilizables adecuadamente.

### **Pisos y superficies**

Es indispensable limpiar y desinfectar regularmente las superficies y mobiliario, a fin de evitar la transmisión por contacto indirecto. Para facilitar su aseo, las superficies deben ser lisas; esto implica descartar opciones como madera sin barnizar y alfombras. El objetivo es evitar que sobre ellas se acumule humedad, microorganismos de secreciones y excreciones, y productos químicos.

### **Agua, electricidad y servicios sanitarios<sup>11</sup>**

El agua potable debe ser controlada y sometida a revisiones periódicas para medir su calidad y verificar que los contaminantes se mantienen den-

tro de rangos seguros. Cada sala debe contar con suficientes baños para ambos sexos. Es fundamental limpiar los inodoros y lavabos a diario y mantener su aseo. Los pacientes también deben contar con duchas a su disposición. El suministro de agua potable y electricidad debe ser permanente, las 24 horas del día.

### **Ventilación y calidad del aire<sup>7-8</sup>**

La Organización Mundial de la Salud aborda el tema de la ventilación natural en su documento *Policy on TB infection control in health-care facilities, congregate settings and households 2009* (Política acerca del control de infecciones de TBC en centros de atención en salud, lugares públicos y domicilios, 2009). La elección del sistema de ventilación más adecuado para cada caso debe basarse en la evaluación del propio centro y tomar en consideración las condiciones climáticas y socioeconómicas de cada región. El texto de la OMS *Natural ventilation for infection control in health-care settings* (Ventilación natural para el control de infecciones en centros de atención en salud) entrega detalles prácticos de diseño.

### **Manejo de equipos médicos usados y sin uso**

El manejo adecuado de equipos médicos usados y sin usar, requiere la separación previa de procedimientos limpios y sucios. Se requiere de áreas designadas, así como de buenos procedimientos de limpieza y desinfección.

La preparación de infusiones e inyecciones debe realizarse en un área o recinto limpio y separado. Es necesario contar con un recinto separado para los procedimientos sucios, como el lavado de orinales y chatas usados.

Los dispositivos médicos limpios deben guardarse en un recinto o área especialmente designado para este propósito. Los artículos estériles y envueltos deben almacenarse en armarios o estanterías cerrados y no en repisas abiertas.

### **Manejo de alimentos, lavandería y desechos**

Los alimentos destinados a los pacientes deben ser preparados por personal capacitado y en una cocina en que todas las superficies sean lisas y fáciles de limpiar. Los alimentos calientes deben consumirse de inmediato o someterse a un proceso de enfriado para su almacenamiento posterior.

La ropa de cama y la ropa de trabajo del personal se contaminan y su lavado debe realizarse en el centro de atención en salud. Se requiere de instalaciones de lavandería, así como de lugares de almacenamiento para ropa limpia y sucia. Es necesario airear, secar con aire caliente y planchar los textiles húmedos, para prevenir la recontaminación con microorganismos.

La OMS<sup>12</sup> ofrece orientación técnica para evaluar la producción de desechos, crear planes de acción a escala nacional, desarrollar pautas nacionales de manejo de desechos generados en centros de atención en salud y construir capacidad de ejecución a nivel nacional.

## Consideraciones en torno a la disponibilidad de recursos

### Recursos medios a altos

Los factores<sup>13</sup> que es necesario contemplar en la planificación de la atención en salud en países de ingresos medios a altos son:

- El número de pacientes ambulatorios y de atención diaria tenderá a aumentar.
- Los pacientes permanecerán hospitalizados durante períodos más breves de tiempo. A la vez, los pacientes hospitalizados estarán muy enfermos y susceptibles a contraer infecciones, y necesitarán de más cuidado y protección.
- El número de procedimientos de diagnóstico tenderá a aumentar. Por lo tanto, al final del día, el paciente seguramente requerirá más descanso y privacidad.
- Las personas tenderán a volverse más altas y obesas. Por lo tanto, los centros de atención en salud necesitan camas y camillas más largas, más metros cuadrados por habitación, puertas y camas más anchas, y mesas de operación para personas de peso elevado.

Las plantas purificadoras de agua para unidades especiales, como hemodiálisis y salas de trasplantados, requieren mantención especial para impedir el crecimiento de *Legionella*, *Pseudomonas*, mohos y otros microorganismos ambientales.

### Recursos altos

En los países de altos ingresos, los centros de atención en salud deben contar con un alto porcentaje de habitaciones individuales. Esto permite un mejor descanso, más privacidad, menos ruido, una menor transmisión de

bacterias, facilidades para aplicar precauciones de aislamiento, menos errores de medicación y una mejor protección de la información confidencial de cada paciente.

## **Participación del equipo de control de infecciones**

Una de las áreas de interés del personal de prevención y control de infecciones (PCI) es prestar asesoría en lo concerniente a trabajos de construcción. Estos profesionales deben contar con un conocimiento amplio acerca de los mecanismos de transmisión de enfermedades, así como con experiencia en trabajos de construcción y renovación. La mayoría de los países cuentan con muy poca o ninguna capacitación para ingenieros y arquitectos en temas asociados a la prevención de infecciones, y el personal de los centros de atención en salud cuenta con experiencia limitada en planificación de trabajos de construcción. El equipo de PCI puede servir como eslabón entre el personal médico, arquitectos e ingenieros.

Las reuniones de planificación toman tiempo, por lo que el personal de PCI debe priorizar. Las áreas en las que el aporte del equipo de PCI es particularmente importante, son aquellas en las que se realiza un gran número de procedimientos y que albergan pacientes proclives a contraer infecciones (pabellones quirúrgico, salas de parto, unidades de cuidados intensivos), y también los recintos que congregan un número elevado de pacientes (salas de emergencia).

Durante las etapas iniciales de la fase de diseño, la participación conjunta del equipo de PCI con la gerencia del establecimiento es clave para prevenir y controlar la posible contaminación de los medios aéreo e hídrico.

## **Actividades de diseño y construcción según IFIC**

En 2007 se creó el Grupo de interés especial de IFIC (SIG, por su sigla en inglés) "Diseño, construcción y renovación". Su objetivo es delinear buenas prácticas de diseño, construcción y renovación. Otra meta es proveer recomendaciones para países de bajos, medios y altos ingresos.

- Básico: Incluso con recursos severamente limitados, "esto es lo mínimo que se debería implementar".
- Estándar: "Este es el objetivo en países de menores recursos".
- Ideal: "Si cuenta con los recursos, esto es lo que debiera hacer".

Todos los miembros del SIG reciben una copia del borrador de las recomendaciones y, a su vez, todos pueden participar en la preparación y discusión de los sucesivos borradores. La junta directiva de IFIC revisa la versión final de las recomendaciones antes de su publicación.

La Tabla 26.1 muestra un ejemplo de las recomendaciones del SIG, elaboradas según este procedimiento. Esta tabla detalla los principios para una sala general. En el sitio web de IFIC, [www.theific.org](http://www.theific.org), encontrará recomendaciones adicionales.

## Conclusiones

Una de las tareas esenciales del personal de PCI es asesorar en lo concerniente a diseño, construcción y renovación. Es necesario contar con instalaciones bien construidas para permitir que el personal siga las indicaciones de PCI. Los requerimientos esenciales para un centro de atención en salud incluyen un suministro constante y confiable de agua limpia y electricidad; un adecuado número de camas y espacio entre ellas; buena ventilación y suficientes servicios sanitarios para los pacientes, visitantes y personal; y superficies que puedan limpiarse y, de ser necesario, desinfectarse.

## Referencias

1. CDC Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. *MMWR* 2003, June 6, 1-42. [http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/eic\\_in\\_HCF\\_03.pdf](http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/eic_in_HCF_03.pdf) [Último acceso: 28 de julio, 2011]
2. Dettenkofer M, Seegers S, Antes G, Motschall E, Schumacher M, Dachsner FD. Does the architecture of hospital facilities influence nosocomial infection rates? A systematic review. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25: 21-25.
3. Wilson AP, Ridgway GL. Reducing hospital-acquired infection by design: the new University College London Hospital. *J Hosp Infect* 2006; 62: 264-69.
4. Lidwell OM, et al. Infection and sepsis after operations for total hip or knee-joint replacement: influence of ultraclean air, prophylactic antibiotics and other factors. *J Hyg (Camb)* 1984; 93: 505-529.
5. Yu IT, Xie ZH, Tsoi KK, Chiu YL, Lok SW, Tang XP, et al. Why did outbreaks of severe acute respiratory syndrome occur in some hospital wards but not in others? *Clin Infect Dis* 2007; 44(8):1017-25.

**Tabla 26.1.** Recomendaciones para el diseño de una sala general de hospital

| Recinto  | Básico  | Estándar   | Ideal   |
|--|---|--|---|
| <p>Habitaciones o cubículos de pacientes</p> <p>Cada habitación debe contar con un lavatorio para la limpieza de manos, y espacio para guardar guantes y delantales.</p> | <p>De ser necesario tener salas con muchas camas, también es necesario contar con algunos cubículos o, idealmente, habitaciones individuales, para aislar o agrupar pacientes infecciosos.</p> <p>Cada habitación debe contar con limpiador de manos en base a alcohol.</p> | <p>2 camas, máximo 4 camas.</p> <p>También debe haber algunas habitaciones individuales para pacientes infecciosos.</p> <p>Cada cama debe contar con limpiador de manos en base a alcohol.</p> | <p>Una cama por habitación.</p> <p>La habitación debe ser lo suficientemente grande para albergar dos camas, para un miembro de la familia u otro paciente.</p> |
| Habitaciones de aislamiento para pacientes infecciosos   | Recomendado, preferentemente con sala de baño en suite y excusado separado.   | Algunas habitaciones individuales con baño completo en-suite.  | Al menos 2 de estas habitaciones deben tener >12 cambios de aire por hora y presión negativa.   |
| Distancia entre camas  | 1 metro, mínimo.  | 2 metros, recomendado.   | Más de 2 metros, recomendado.   |
| Baños para pacientes   | Servicios en cada sala.   | Servicios en cada sala separados por sexo. Excusados en suite al menos en las habitaciones individuales.   | Excusados en suite en cada habitación.  |
| <p>Bañera / ducha / excusado</p> <p>Una ducha por sala; debe ser lo suficientemente grande para una camilla de ducha o tina.</p>   | Al menos una bañera o ducha en cada sala, en combinación con el excusado.   | Bañera o ducha en-suite en cada habitación, se recomienda construir junto al excusado.   | Bañera o ducha en-suite en cada habitación.   |

| Recinto   | Básico   | Estándar  | Ideal   |
|---|--|---|---|
| Otros baños   | Baños separados tanto para el personal de atención en salud, como para las visitas.  | Baños separados y diferenciados por sexo para el personal de atención en salud y visitas.   | Baños separados y diferenciados por sexo tanto para el personal de atención en salud como para las visitas.   |
| Salas de trabajo de enfermeras (para preparar la atención)<br><br>Los objetos punzantes deben recolectarse en recipientes con tapa o cierre | Al menos una habitación para trabajos limpios y sucios.<br><br>Establezca la máxima distancia posible entre las áreas limpia y sucia, para asegurar la separación entre ellas. | Una sala para trabajos limpios (preparar medicamentos) y otra para operaciones sucias (limpieza y desinfección de productos médicos, orinales y, de ser necesario, además instrumentos).<br><br>Las salas grandes pueden requerir más de un recinto de enfermería, a fin de reducir las distancias. | Una sala para trabajos limpios (preparar medicamentos) y otra para operaciones sucias (limpieza y desinfección de productos médicos, orinales y, de ser necesario, además instrumentos).<br><br>Las salas grandes pueden requerir más de un recinto de enfermería, a fin de reducir las distancias. |
| Salas de enfermeras   | Un recinto para organizar el trabajo y como lugar de descanso.   | Un recinto para organizar el trabajo y otro como lugar de descanso.   | Un recinto para organizar el trabajo y otro como lugar de descanso.   |
| Salas para tratamientos o exámenes médicos  | Es deseable contar al menos con una.   | Al menos una.   | Al menos una.   |

| Recinto  | Básico  | Estándar  | Ideal   |
|--|---|---|---|
| Sala de basura   | <p>Debe ser un área específica, preferentemente fuera de la sala de hospitalización, para el almacenamiento de desechos en espera de su recolección.</p> <p>Previo a su recolección, las bolsas de basura deben acumularse en contenedores grandes.</p> | Puede funcionar en combinación con la sala de trabajo sucio.  | Una sala especial para el acopio de desechos.   |
| Cocina   |   | Cocina pequeña con lavaplatos y refrigerador.   | Cocina pequeña con lavaplatos y refrigerador.   |
| Almacenamiento de productos y equipos limpios  |   | Al menos una bodega grande.   | Al menos una bodega grande.   |
| <p>Reprocesado de camas (incluye la limpieza del colchón y cama)</p> <p>Sábanas, frazadas, almohadas enviadas a lavandería</p> | Reprocesado de camas en la habitación del paciente, no en el pasillo.   | Reprocesado de camas en la habitación del paciente o en una habitación reservada en el mismo piso.                      | Reprocesado de camas en la habitación del paciente, o centralizada.   |
| Vestuario para el personal (si el uniforme es del hospital)  |   | Función centralizada o un solo recinto para cambiarse en la sala.   | Función centralizada o un solo recinto para cambiarse en la sala.   |
| Sala de aseo general y lavandería  | <p>Área separada para guardar agentes de limpieza y desinfección.</p> <p>Sacos para ropa sucia.</p>   | <p>Un recinto con lavatorio, desinfectantes, agentes de limpieza y carro de limpieza.</p> <p>Sacos para ropa sucia.</p> | <p>Un recinto con lavatorio, desinfectantes, agentes de limpieza y carro de limpieza.</p> <p>Sacos para ropa sucia.</p> |

6. Escombe AR, Oeser CC, Gilman RH, Navincopa M, Ticona E, Pan W, et al. Natural Ventilation for the Prevention of Airborne Contagion. *PLoS Med* 2007; 4: 309-317.
7. Atkinson J, Chartier Y, Pessoa-Silva CL, Jensen P, Li Y, Seto W-H. Natural Ventilation for Infection Control in Health-Care Settings. World Health Organization 2009. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/natural\\_ventilation/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/natural_ventilation/en/) [Último acceso: 28 de julio, 2011]
8. WHO policy on TB infection control in health-care facilities, congregate settings and households. World Health Organization, 2009. [http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598323\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241598323_eng.pdf) [Último acceso: 28 de julio, 2011]
9. Chaudhury H, Mahmood A, Valente M. Nurses' perception of single-occupancy versus multioccupancy rooms in acute care environments: an exploratory comparative assessment. *Appl Nurs Res* 2006;19(3):118-25.
10. Guidelines for drinking-water quality. 3<sup>rd</sup> edition. World Health Organization, 2008. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/fulltext.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/fulltext.pdf) [Último acceso: 28 de julio, 2011]
11. Detsky ME, Etchells E. Single-patient rooms for safe patient-centered hospitals. *JAMA* 2008, 300, 954-956.
12. Healthcare waste and its safe management, WHO, 2008. [http://www.healthcarewaste.org/en/115\\_overview.html](http://www.healthcarewaste.org/en/115_overview.html) [Último acceso: 28 de julio, 2011]
13. McKee M, Healy J. The role of the hospital in a changing environment. *Bull World Health Org* 2000; 78.

## Lecturas sugeridas

Shears P. Poverty and infection in the developing world: Healthcare-related infections and infection control in the tropics. *J Hosp Infect* 2007; 67: 217-224