

Limpieza y desinfección en el quirófano. ¿Existen nuevos estándares?



Dra. Diana Vilar Compte
Epidemiología Hospitalaria, Depto. de Infectología
Instituto Nacional de Cancerología

diana_vilar@yahoo.com.mx
@dvilarc

Conflictos de interés

Ninguno que declarar para esta ponencia

Apoyos para investigación o actividades académicas:

3M, Bbraun, INIMED, Pfizer

Agenda

- El papel del ambiente como fuente de IAAS
- Dificultades en los procesos de limpieza y desinfección:
 - Error humano
 - Superficies de alto contacto
- Importancia de los "paquetes de limpieza " y monitoreo para la mejora del proceso
- Tecnologías emergentes

Los microorganismos en ambientes confinados



La mayor parte de nuestra vida transcurre en ambientes confinados

Microbiota de interiores

Conectados con el exterior

Hábitats en condiciones de mayor confinamiento



microbes from human origin



microbes from liquids and body fluids



microbes from environmental sources



International Space Station

isolation from Earth and surrounding environment
 weekly cleaning, bi-weekly disinfection
 isolation from Earth, microgravity, radiation
 constant microclimate, nutrient availability
 low gravity research, new frontiers

maintenance and preventive measures

environmental characteristics

purpose for confinement

Intensive Care Units

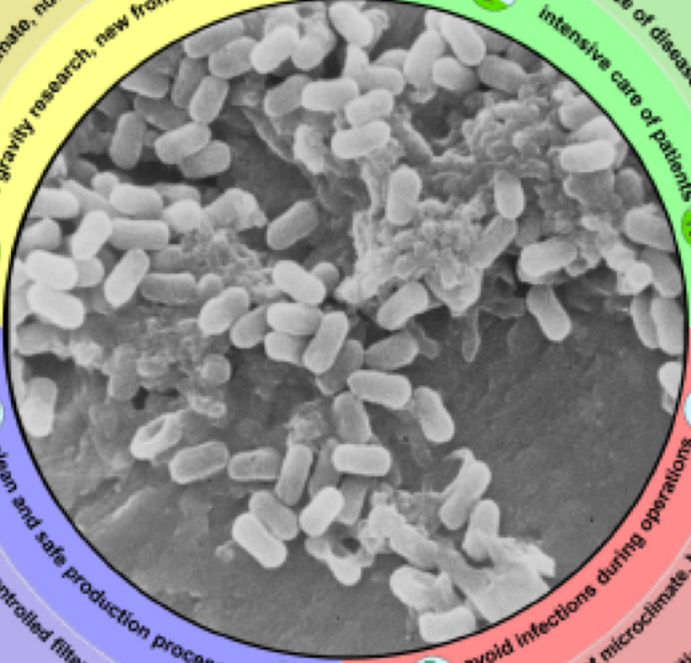
objective monitoring and interventions on specific cleaning procedures
 with efficient disinfectants, protective clothing
 frequent cleaning, broad-spectrum antibiotics, limited access
 presence of diseased occupants
 intensive care of patients

higher pressure, cleaning with 70% IPA, HEPA and ULPA filters, alkaline reagents, UV-light, γ -irradiation, vapor-phase H_2O_2
 confinement of particles, electrostatics, electromagnetics, nutrient availability
 higher pressure, cleanroom garment, architecture, low emitting materials
 clean and safe production processes
 avoid infections during operations

Cleanrooms

air filtration, constant microclimate, higher pressure
 antimicrobial substances, activities on the vulnerable human body
 higher pressure, protective clothing, regular cleaning procedures
 with e.g. formaldehyde fumigation, bacillocid and UV-light

Operating rooms



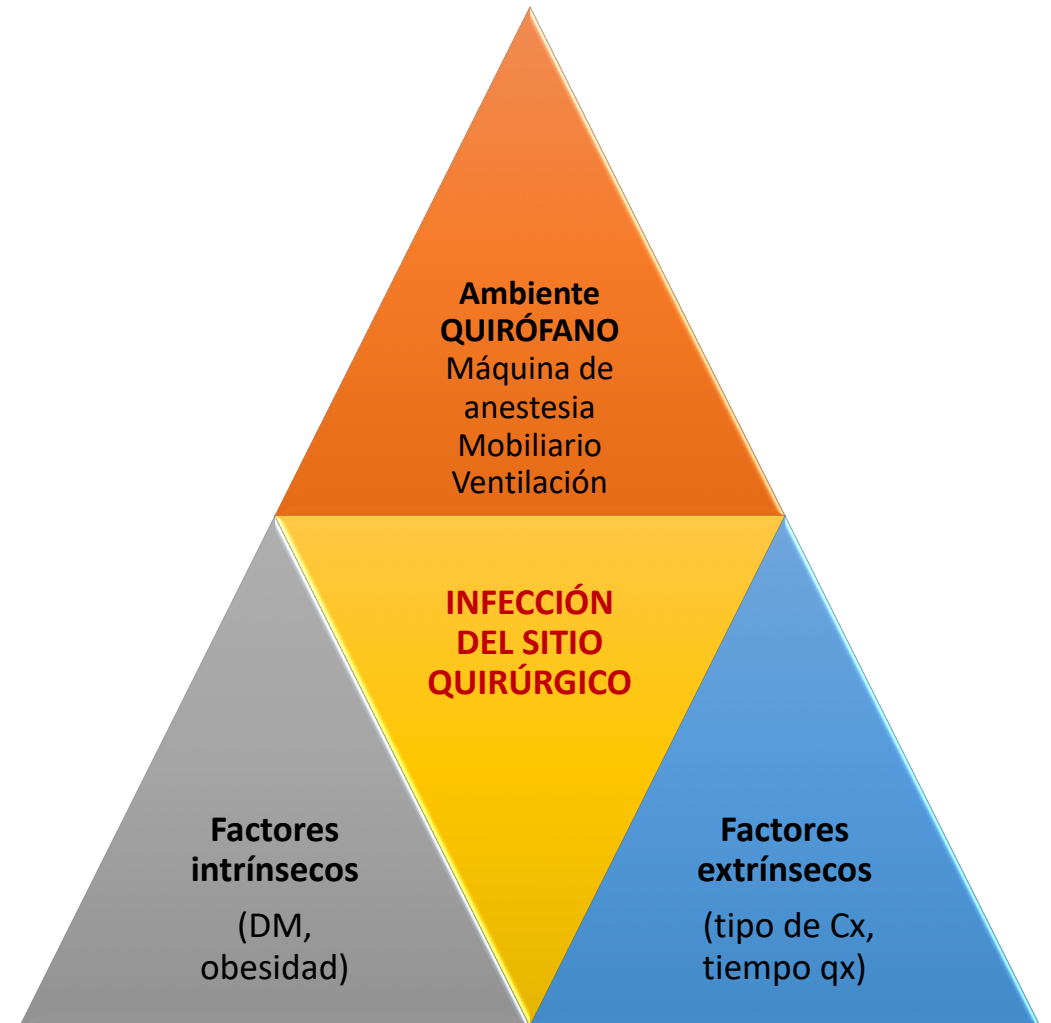
risk of infection



Infecciones y el quirófano

Ambiente complejo que contribuye a las IAAS

Disrupción de la primer barrera de defensa: **PIEL**



Transferencia horizontal de microbios en el quirófano



Paciente

Secreciones
Exposición de mucosas
Piel
Sangre
Sondas y catéteres



Personal de salud

Manos
Comportamiento
Carga y densidad de tareas
Multi-tareas
Espacio confinado
Higiene de manos
Otras prácticas



Equipo

Diseño
Número
Superficies de alto contacto
Reservorio de polvo y MOs
Facilidad de limpieza y desinfección

Principios generales de limpieza en el quirófano

- Paso esencial previo a cualquier proceso de desinfección:
 - Remueve la suciedad, detritus y otros materiales
- Requiere la utilización de un detergente neutro:
 - Mejora el proceso de limpieza, ↓ la formación de biopelículas y ↑ la efectividad de los desinfectantes
- Los desinfectantes deben ser preparados y diluidos de acuerdo con las instrucciones del proveedor
- Limpiar siempre de las áreas más limpias a las más sucias y de arriba hacia abajo



Principios generales de limpieza en el quirófano

- Los detergentes y desinfectantes empleados deben ser desechados después de cada uso
- Evitar los métodos de limpieza que produzcan aerosoles, vapores o dispersen el polvo
- El monitoreo bacteriológico ambiental para evaluar la efectividad de la limpieza no se requiere pero puede ser útil en situaciones de brote o para fines educativos



Limpieza y desinfección del quirófano al final del día

Al final del día es necesario efectuar limpieza terminal se hayan o no usado los equipos e instalaciones las 24 h previas:

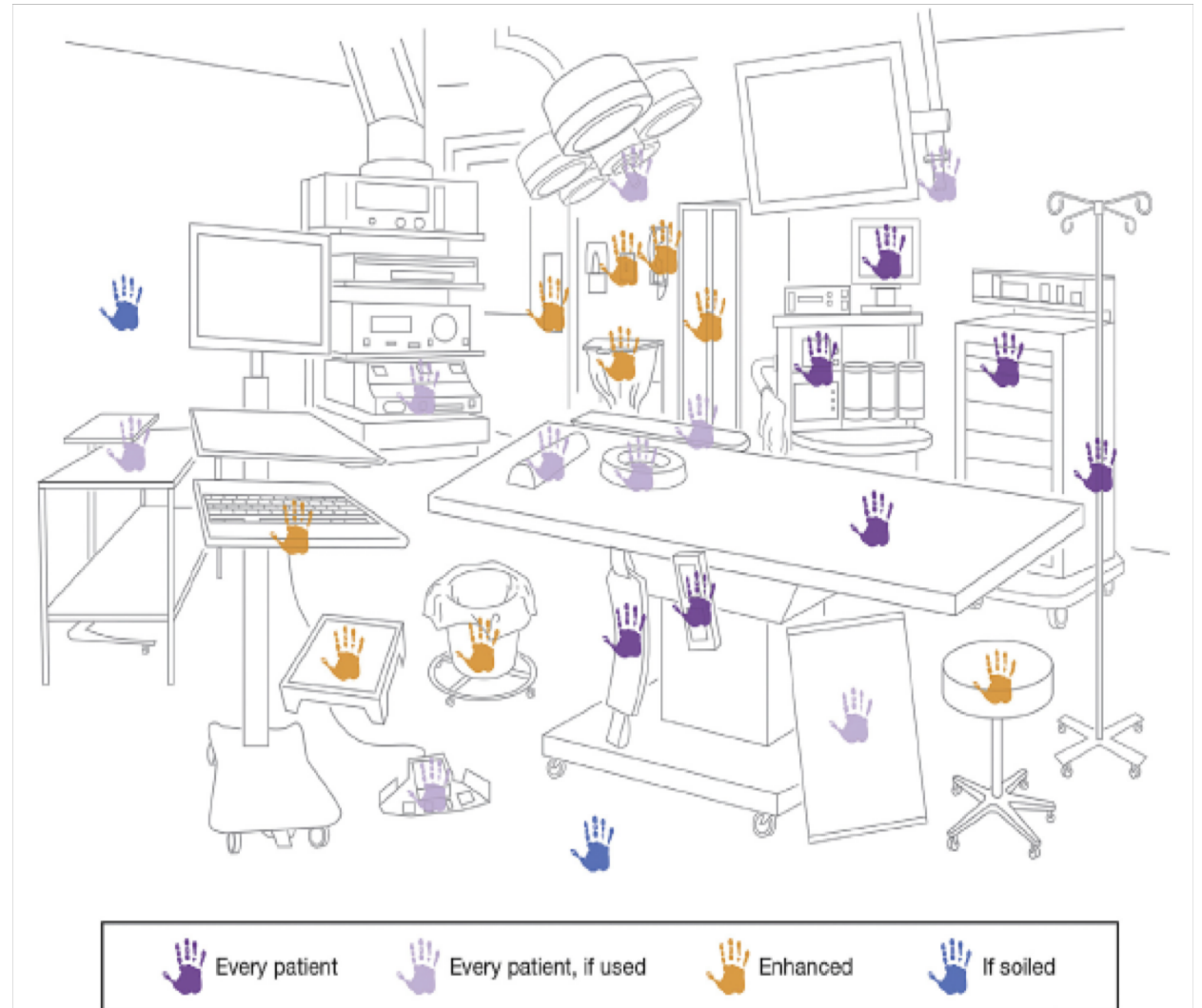
- Sala(s) de operaciones
- Tarjas
- Areas adyacentes
- Pasillos
- Equipos

Use siempre un detergente para limpiar siguiendo los principios de arriba-abajo y de limpio-sucio.

Permita que todas las superficies sequen por completo

Fumigar de manera rutinaria no es necesario

Desinfección terminal



Y al comenzar el día.....

Al comenzar el día no olvide:

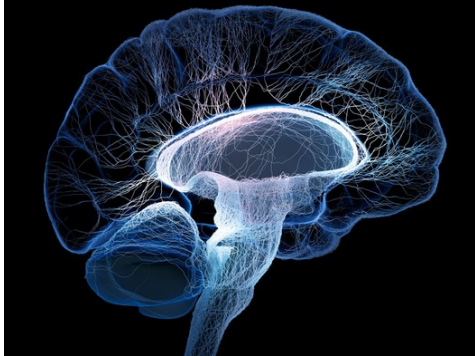
Remover el polvo y pelusas de todas las superficies planas con un trapo de tela libre de hilos



Limpieza y desinfección del quirófano

Productos, calidad de la limpieza y listas de cotejo

CONCEPTO



Desinfección (desinfectantes): Proceso antimicrobiano para remover, destruir o desactivar a los microorganismos de las superficies o líquidos a un nivel previamente especificado para un uso determinado. **No garantiza la eliminación de toda forma viable** de contaminación a diferencia de la esterilización.

Las superficies del quirófano, el mobiliario, equipo de anestesia, lámparas, teléfonos, etc. **DEBEN SER DESINFECTADAS** con **productos aprobados** para su uso.



No olvidar:

1. La importancia del tiempo de contacto húmedo/mojado
2. La naturaleza del equipo a desinfectarse
3. Tiempo de concentración y del contacto del desinfectante
4. Indicaciones especiales sobre su uso

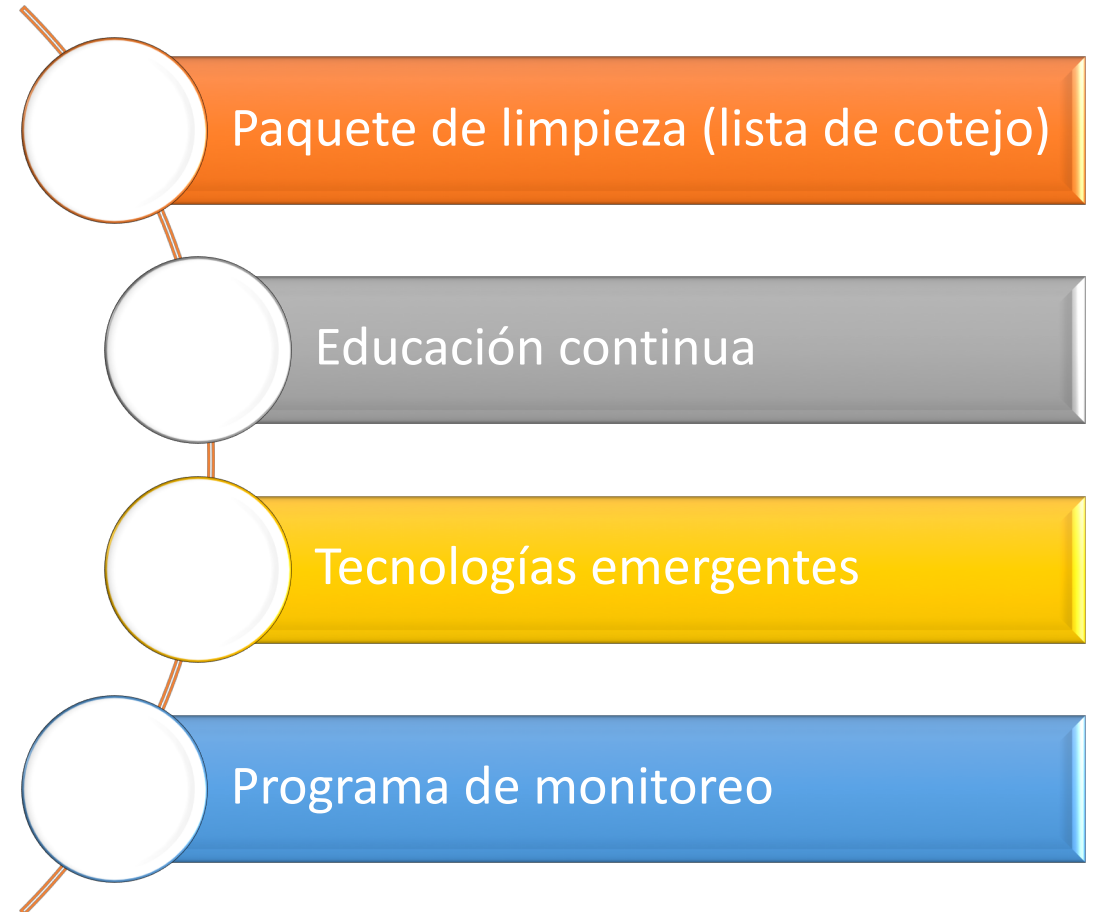
Desinfectante	Fortalezas	Limitaciones
Productos de amonio cuaternario	Bactericidas, fungicidas y virucidas Algunos son tuberculocidas Seguros para teclados	No son esporicidas Irritantes al tracto respiratorio \$\$
Fenoles	Virucidas, bactericidas, fungicidas y tuberculocidas	No son esporicidas Irritantes de tejidos No apto para cuneros \$\$
Cloro y sus derivados	Espectro antimicrobiano amplio No deja residuos tóxicos De acción rápida Elimina MOs desecados y biopelículas Esporicida Económico	Irritación ocular Se inactiva por materia orgánica Corrosivo en concentraciones altas Puede desprender gases tóxicos cuando se mezcla con amonia
Peróxido de hidrógeno acelerado H2O2	Muy efectivo Bactericida y virucida 30-60 segundos Fungicida a los 10 min	\$\$\$\$ No puede personal dentro
Luz UV	Muy efectivo Bactericida, micobactericida. Actúa vs. <i>Clostridioides</i>	\$\$ Requiere movilización del mobiliario (v.g. abrir puertas) No puede haber personal dentro

Las recomendaciones vs. la realidad y otras evidencias

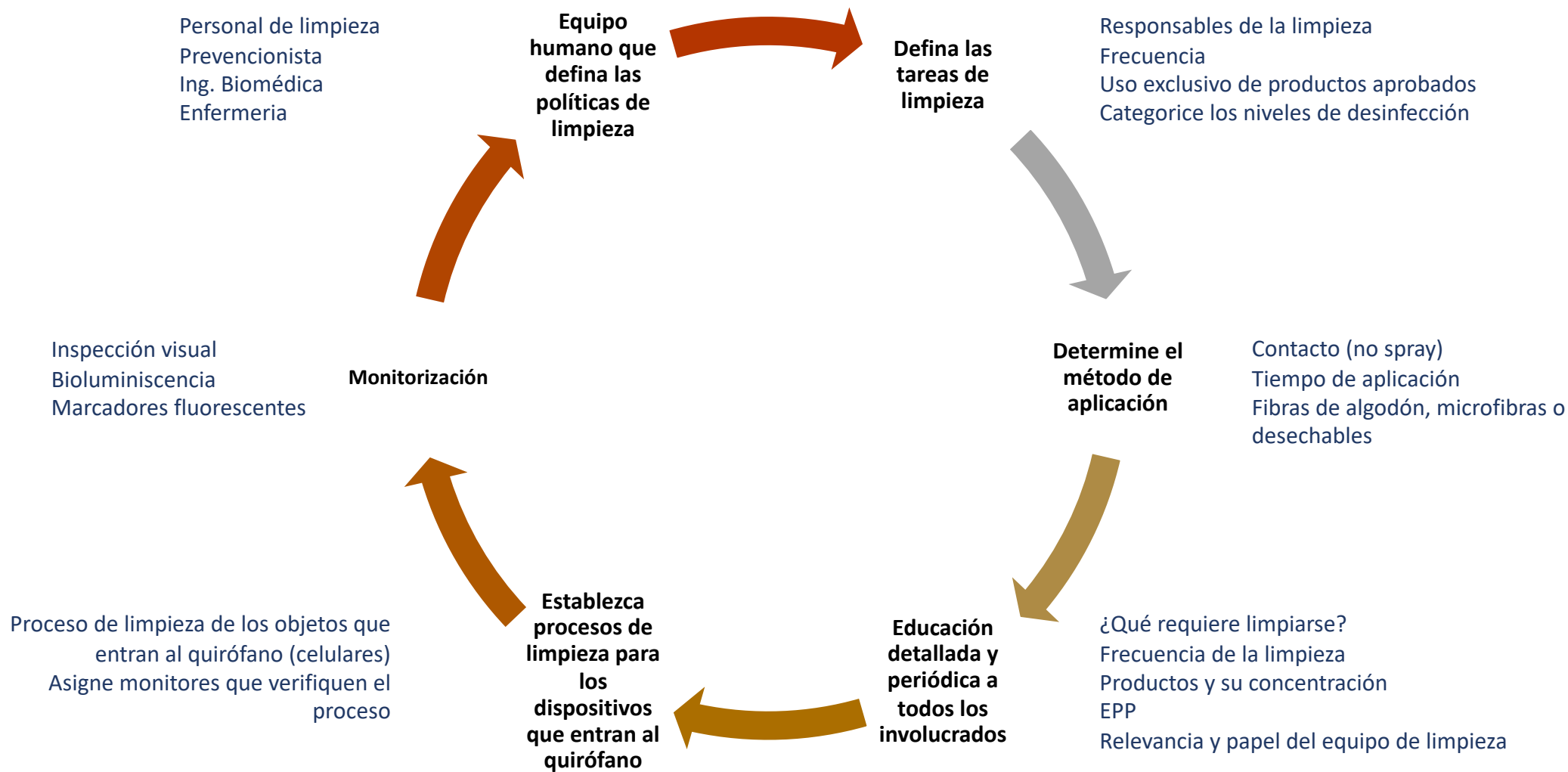
LOS HECHOS:

- Rotación continua de personal
- Capacitación del personal insuficiente
- Cantidad y calidad de los insumos
- Calidad de la limpieza

Cómo mejorar



Recomendaciones. Paquete de limpieza y educación continua



EJEMPLO DE LISTA DE COTEJO

Operating or procedure room cleaning checklist—before first procedure of the day	Completed
1. Remove unnecessary equipment	
2. Damp dust from top to bottom:	
a. Overhead lights	
b. All reachable flat surfaces	
i. Furniture	
ii. Booms	
iii. Equipment	
iv. Countertops	

Operating or procedure room cleaning checklist—end of procedure (after the patient has left the area)	Completed
1. Perform hand hygiene	
2. Don personal protective equipment (PPE)	
3. Collect linen	
4. Remove gross soil	
5. Remove large debris from floor	
6. Remove trash	
7. Clean and disinfect:	
a. Anesthesia cart and equipment (IV poles and pumps)	
b. Anesthesia machine	
c. Patient monitors	
d. OR beds	
e. Reusable table straps	
f. Bed attachments	
g. Positioning devices	
h. Patient transfer devices	
i. Overhead procedure lights	
j. Tables	
k. Mayo stands	
l. Mobile and fixed equipment	
i. Suction regulators	
ii. Medical gas regulators	
iii. Imaging monitors	
iv. Radiology equipment	
v. Electrosurgical units	
vi. Microscopes	
vii. Robots	
viii. Lasers	
8. Floors and walls if soiled or potentially soiled (splash, splatter, or spray)	
9. Remove PPE	
10. Perform hand hygiene	

Operating or procedure room cleaning checklist—terminal cleaning	Completed
1. All floors: wet vacuum or a single-use mop	
2. Anesthesia carts and equipment	
3. Anesthesia machines	
4. Patient monitors	
5. OR beds	
6. Reusable table straps	
7. OR bed attachments	
8. Positioning devices	
9. Patient transfer devices	
10. Overhead procedure lights	
11. Tables and Mayo stands	
12. Mobile and fixed equipment	
13. Storage cabinets, supply carts, and furniture	
14. Light switches	
15. Door handles and push plates	
16. Telephones and mobile communication devices	
17. Computer accessories	
18. Chairs, stools, and step stools	
19. Trash and linen receptacles	

Preoperative and postoperative areas cleaning checklist—patient discharge	Completed
1. Patient monitors	
2. Patient beds	
3. Over-bed tables	
4. Television remote	
5. Call lights	
6. Mobile and fixed equipment	
a. Suction equipment	
b. Medical gas regulators	
c. Imaging monitors	
d. Radiology equipment	
e. Warming equipment	
7. Floors and wall if soiled or potentially soiled (splash, splatter, or spray)	
8. Patient transport vehicles including the straps, handles, side rails, and attachments	

Preoperative and postoperative areas cleaning checklist—terminal cleaning	Completed
1. All floors: wet vacuum or a single-use mop	
2. Patient monitors	
3. Patient beds	
4. Over-bed table	
5. Television remote controls	
6. Call lights	
7. Mobile and fixed equipment	
8. Storage cabinets, supply carts, and furniture	
9. Light switches	
10. Door handles and push plates	
11. Telephones and mobile communication devices	
12. Computer accessories	
13. Chairs and stools	
14. Trash and linen receptacles	

Monitorización. Mejoría en la evaluación de la limpieza

- Los procesos de limpieza y desinfección con frecuencia son sub-óptimos
- Evaluación de la limpieza es compleja, y la inspección visual no parece ser suficiente
- Introducción de métodos de evaluación de la limpieza:
 - Métodos microbiológicos
 - Marcadores fluorescentes
 - Bioluminiscencia

Monitorización. Mejoría en la evaluación de la limpieza

Métodos microbiológicos

Uso de placas (vg. Rodac) o medios líquidos seleccionados para cultivar especímenes provenientes de las superficies.

Evaluación de las UFCs de patógenos blanco

Tardado y de difícil retroalimentación. Poco tangible



Bioluminiscencia

Ensayo por bioluminiscencia por ATP

Mide la cantidad de materia orgánica en la superficie

Una prueba positiva no implica viabilidad microbiana

Consumibles son costosos

Cortes no especificados



Dra. Diana Vilar Compte

Fluorescencia. UV

Marcadores (polvo) invisible pre-limpieza en la supfc.

Luz UV sobre la supfc. post-limpieza para evaluar la remoción de la suciedad. La ausencia de fluorescencia denota "limpieza"

Fácil de usar

Relativamente económico



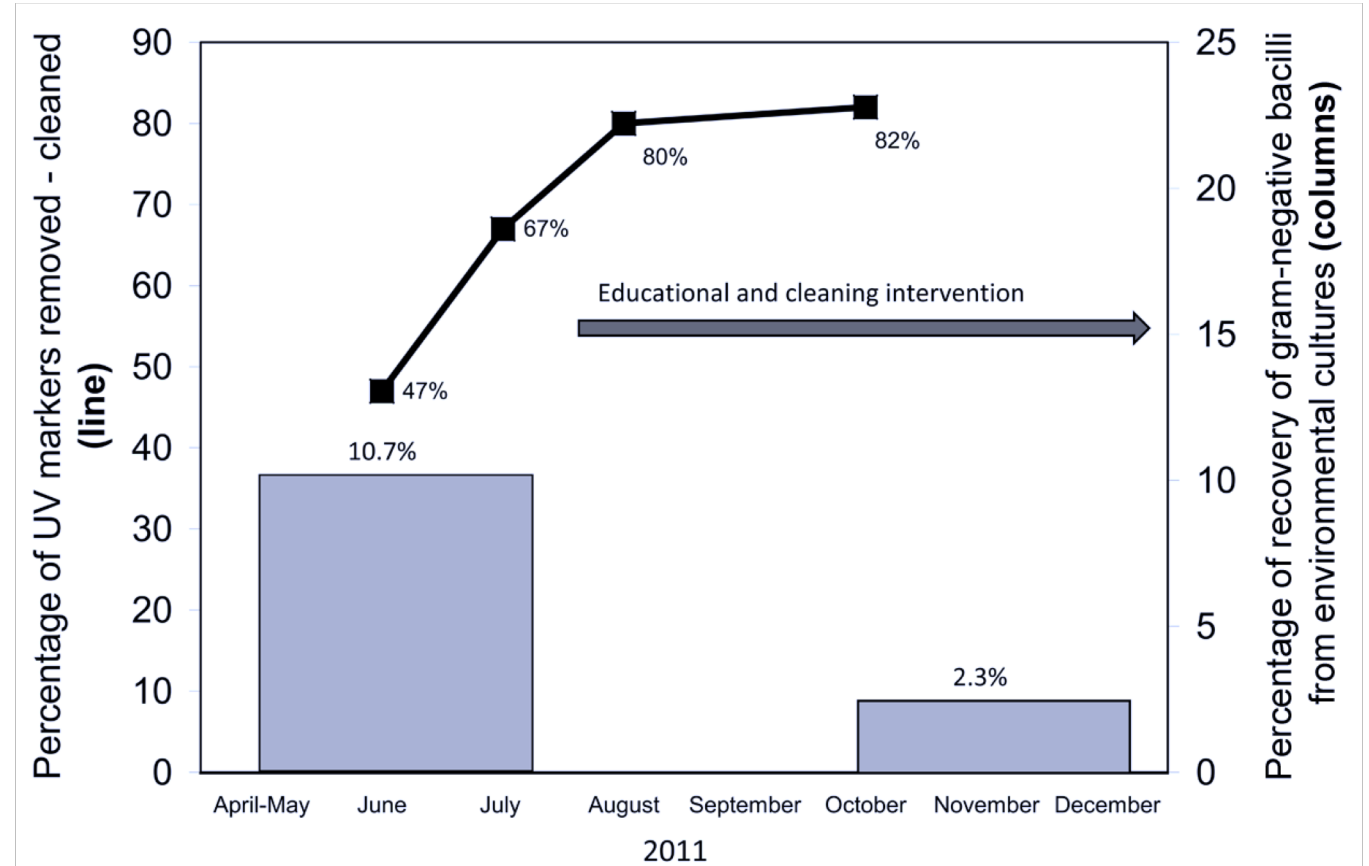
¿Es posible mejorar la limpieza y desinfección?

Estudio quasi-experimental en un centro de enseñanza en Miami, Florida (2011)

43 quirófanos

Aplicación del gel-marcador UV en la AM y al final del día

Controles con cultivos (misma temporalidad, mismas superficies)



RESEARCH ARTICLE

Open Access

ATP bioluminescence assay for evaluating cleaning practices in operating theatres: applicability and limitations



Tiziana Sanna¹, Laura Dall'olio^{1*}, Alessandria Raggi¹, Magda Mazzetti², Giovanni Lorusso¹, Angela Zanni³, Patrizia Farruggia³ and Erica Leonil¹



Evaluación de las superficies de alto contacto en dos hospitales en Boloña, Italia

Dos mediciones:

- Antes de empezar la primer cirugía del día (limpieza y desinfección terminal la tarde previa)
- Después de la segunda cirugía del día (15 min después de finalizar la limpieza)

Resultados:

Superficies con poca carga bacteriana, consistente con las recomendaciones italianas

Consistencia de los cultivos con Bioluminiscencia-ATP

A mayor carga bacteriana > RLU

Tecnologías “no tocar” en quirófano

Peróxido de hidrógeno y luz UV

Dispositivos “no tocar” (touchless) para desinfección

- La limpieza y desinfección en quirófanos es frecuentemente sub-óptima
- La introducción de tecnologías “no tocar” como adyuvantes a la limpieza tradicional se han introducido paulatinamente en hospitales de Estados Unidos en los últimos años:
 - Dispositivos que usan luz ultravioleta
 - Dispositivos de peróxido de hidrogeno vaporizado / condensación
 - Otros: Superficies auto-desinfectantes
- Varios estudios en ambientes hospitalarios enfocados a la transmisión de gérmenes MDR:
 - Costo-beneficio

Peróxido de hidrógeno

Antimicrobiano efectivo que genera radicales hidroxilo y otras especies de oxígeno citotóxico:

Moléculas reactivas interactúan con la pared celular y el DNA de los MOs:

→ Daño irreparable o lisis celular

VENTAJAS:

- Baja toxicidad
- Benigno para el ambiente
- No se afecta por la materia inorgánica
- 30 seg- 1 min:
 - Bactericida y virucida
 - 5 min Micobactericida
- Compatible con las superficies

DESVENTAJAS:

- Todas las personas tienen que salir de la sala
- Limpieza terminal
- Costos
- Descontaminación: 2.5-5 hr
- No remueve el polvo
- Sensible a parámetros de uso

Radiación UV-C

- Radiación UV controla a los microorganismos patogénicos en formas variadas:
Ruptura de los enlaces moleculares del DNA
- Las unidades móviles de UV-C reducen las formas vegetativas de bacterias como:
SARM, VRE y Acinetobacter

VENTAJAS:

- Confiable en un amplia gamma de patógenos intra-hospitalarios
- Rápido
- Efectivo contra *C. difficile*
- No requiere consumibles
- Buena distribución

DESVENTAJAS:

- Pacientes y personal deben abandonar la sala
- Costos
- Limpieza terminal
- Movilización / apertura de mueblería y otros para alcanzar los diferentes ángulos y evitar las sombras

¿Qué conocemos de las tecnologías “no tocar” en quirófano?

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Evaluation of a pulsed xenon ultraviolet disinfection system to decrease bacterial contamination in operating rooms

Lynn El Haddad¹, Shashank S. Ghantaji¹, Mark Stibich^{1,2}, Jason B. Fleming³, Cindy Segal⁴, Kathy M. Ware¹ and Roy F. Chemaly^{1*}

El Haddad et al. *BMC Infectious Diseases* (2017) 17:672
DOI 10.1186/s12879-017-2792-z



Momento de la muestra	No muestras	% de reducción de la contaminación	Valor de <i>P</i>
Basal pre-UV	147	----	----
Post 1-min	50	46.7	0.59
Post 2-min	49	72.5	0.03
Post 8-min	49	73.1	0.007



Contents lists available at ScienceDirect

American Journal of Infection Control

journal homepage: www.ajicjournal.org



Major Article

Environmental effectiveness of pulsed-xenon light in the operating room

Sarah Simmons MPH DrPH^a, Charles Dale Jr. BA^a, James Holt MS^a, Deborah G. Passey PhD^{a,*}, Mark Stibich PhD^{a,b}

^aXenex Disinfection Services, LLC, San Antonio, TX
^bMD Anderson Cancer Center, Houston, TX



The number and percent of surfaces with >15 colony-forming units (CFU) and any CFU after manual disinfection and after pulsed-xenon ultraviolet light (PX-UV) disinfection

Surface	No. (%) of surfaces with >15 CFU after manual disinfection	No. (%) of surfaces with >15 CFU after PX-UV disinfection	% Reduction	P-value
Anesthesia machine	23 (16%)	2 (1%)	91%	.001
Nurses documentation station	29 (21%)	10 (7%)	66%	<.0001
Back table	19 (14%)	2 (1%)	89%	<.0001
OR table	17 (14%)	0 (0%)	100%	<.0001
Supply cabinet doors	9 (8%)	1 (1%)	89%	.001
Remaining surfaces*	28 (37%)	3 (4%)	89%	N/A
Combined Total	125 (17%)	18 (2%)	86%	<.0001
Surface	No. (%) of surfaces with any CFU after manual disinfection	No. (%) of surfaces with any CFU after PX-UV disinfection	% Reduction	P-value
Anesthesia machine	98 (67%)	61 (41%)	38%	<.0001
Nurses documentation station	112 (80%)	63 (45%)	44%	<.0001
Back table	84 (62%)	46 (34%)	45%	.005
OR table	70 (57%)	34 (28%)	51%	.007
Supply cabinet doors	77 (69%)	40 (36%)	48%	.002
Remaining surfaces*	53 (71%)	33 (44%)	38%	N/A
Combined Total	494 (67%)	277 (38%)	44%	<.0001

Conclusiones

- El papel del ambiente en el desarrollo de infecciones en los pacientes quirúrgicos ha tomado importancia en los últimos años:
 - MDR
 - Volumen, número y variedad de equipos
- El proceso de limpieza suele ser sub-óptimo en los quirófanos, lo que incrementa el riesgo de transmisión horizontal
- La introducción de estrategias multi-componente puede favorecer una mejor limpieza

Conclusiones

- El uso de instrumentos que puedan evaluar biocarga bacteriana pueden ser un adyuvante útil para el monitoreo
- Las tecnologías no-tocar pueden ser una estrategia que ayude a mantener ambientes más limpios en el quirófano y a reducir la transmisión horizontal:
 - Se requieren más estudios

Gracias



Gracias

<https://www.webbertraining.com>