



Limpieza, desinfección y coberturas barrera: actividades principales para las superficies de contacto clínico en odontología

En colaboración con Servicios Integrados de Ortodoncia srl, Lecco, IT.
Diciembre 2015

Dr. Livia Barenghi

Limpieza, desinfección y coberturas barrera: actividades principales para las superficies de contacto clínico en odontología



Dr. Livia Barenghi

Licenciada en ciencias biológicas y especializada en bioquímica y química clínica, el campo de interés de la Sra. Barenghi es la biotecnología y su trabajo científico más reciente se ha concentrado en la investigación con células madre y los procedimientos de esterilización de los dispositivos complejos que se emplean con este fin. En la actualidad, desarrolla su labor principalmente en el campo de la odontología con especial atención a los procedimientos de reprocesamiento de equipos médicos reutilizables y productos para la desinfección de superficies clínicas de contacto elevado y conductos de agua de las unidades dentales. Sus actividades académicas se centran principalmente en la profesión dental. www.ios-srl.com

En este artículo se analizan varios productos y procedimientos para la gestión de las Superficies de contacto clínico (SCC) (véase la definición en el **recuadro 1**) para identificar los niveles de contaminación de forma adecuada tanto para los riesgos clínicos como ocupacionales en la odontología (véase la tabla 1 y 2 y el **recuadro 2** sobre las toallitas). Hoy en día, existe un consenso generalizado sobre la importancia del papel que desempeña la contaminación ambiental de las superficies en la transmisión de infecciones relacionadas con la atención sanitaria¹. Las superficies de contacto clínico secas se consideran de alto riesgo porque están contaminadas por patógenos que suelen ser resistentes a los fármacos, lo cual favorece la transmisión mediante las manos de los microbios.²⁻⁴ Aproximadamente el 20% de los patógenos se transmiten a través de superficies contaminadas y entre el 20% y el 40% a través de las manos contaminadas.¹

Introducción

Cabe esperar que las superficies clínicas inanimadas (tanto del entorno como de los instrumentos) que están en contacto frecuente, constituyan un factor de riesgo de infecciones, incluso en odontología. Son numerosos los patógenos que viven y son capaces de sobrevivir en las superficies dentales. Habitualmente cometemos errores (como por ejemplo, lavarse las manos con prisa, tocar la mascarilla, sacar objetos de los cajones durante los procedimientos dentales con las

manos contaminadas, quitarnos los guantes sin darnos cuenta, tocar con frecuencia viales multiuso que contienen adhesivos, cementos, pastas, etc.) que conllevan un riesgo de provocar una contaminación de superficies considerable. También pueden dar lugar a nichos ambientales que favorecen la supervivencia de microorganismos o películas biológicas, por ejemplo en numerosos objetos dentales con superficies rugosas, grietas estrechas o astillas provocadas por el desgaste habitual. Supuestamente, el *Staphylococcus aureus* contamina la mano dominante y la bandeja que se utilizan durante los procedimientos dentales en un 5% de los casos. Las bacterias resistentes a los fármacos contaminan en un 1,5% de los casos.⁵

Por lo tanto, la descontaminación superficial (DS) se debe incluir en el programa general de prevención de las infecciones cruzadas. En el programa se ofrece a los usuarios una mayor conciencia sobre prevención, en concreto en lo que se refiere a la higiene personal (el lavado de manos y la utilización de los equipos de protección personal o PPE, por sus siglas en inglés), la reducción de la contaminación ambiental (el uso de una unidad de succión quirúrgica y un dique; desinfección de los conductos de agua de la unidad dental; intercambio y purificación del aire; prevención de la evaporación de los baños ultrasónicos, etc.) y el empleo de procedimientos antisépticos.^{3,4,6} Las estrategias de DS también incluyen el uso consciente de productos que sean adecuados para la limpieza y la desinfección de superficies, así como la utilización de cubiertas protectoras de barrera y procedimientos de desinfección sin contacto.²

RECUADRO 1 - Los Centros para el control y la prevención de enfermedades¹

Los Centros para el control y la prevención de enfermedades (CDC)²⁹ definen las Superficies de contacto clínico (SCC) como superficies que, durante la atención al paciente, se pueden tocar con frecuencia con manos cubiertas con guantes o que se pueden contaminar con sangre u otras sustancias potencialmente infecciosas y entrar, posteriormente, en contacto con instrumentos, manos, guantes o dispositivos (p. ej. mangos de las lámparas, interruptores, equipo de radiografías dentales, ordenadores próximos al sillón de tratamiento).

RECUADRO 2 - Uso incorrecto

Se debe evitar la desinfección con soluciones líquidas o toallitas impregnadas en el caso de instrumentos críticos y semicríticos (que se deben esterilizar) fabricados con aleaciones de metal (p. ej. instrumentos de ortodoncia). La composición y el pH (<7) (tabla 2) de algunos desinfectantes de superficie pueden poner en peligro la capa pasivada de superficie y, por lo tanto, desencadenar la corrosión. Asimismo, el procedimiento manual es peligroso debido al riesgo laboral asociado a la manipulación de los instrumentos de corte.

Los procedimientos que se emplean en la actualidad para mejorar la ergonomía y reducir las alergias relacionadas con el trabajo incluyen la adopción de productos sin fragancias, respetuosos con el medioambiente y con un nivel de actividad certificado por la norma prEN 14885 (Antisépticos y desinfectantes químicos. Aplicación de normas europeas para los antisépticos y desinfectantes químicos). También incluye la utilización de toallitas impregnadas de un solo uso y de coberturas protectoras de barrera.^{3,7}

- SARS entre tres y nueve días
- Virus de la hepatitis B entre uno y seis meses
- Virus de la hepatitis C entre unos días y un mes
- VIH tres días en un entorno seco
- S. aureus y MRSA entre siete días y siete meses
- Candida entre uno y 120 días
- Mycobacterium tuberculosis entre un día y cuatro meses
- Esporas de Clostridium difficile hasta cinco meses
- Pseudomonas entre seis horas y 16 meses.^{2,4,21}

Contaminación de las superficies de contacto clínico

El contacto con las manos contaminadas, los aerosoles o las salpicaduras provocan la contaminación de superficies con bacterias en las unidades de cirugía dental y en una superficie mucho mayor, como por ejemplo las salas de operaciones con instrumentos dinámicos.^{8,9}

En estudios recientes se ha demostrado que durante las operaciones quirúrgicas, se puede contaminar con sangre como mínimo el 57% de la superficie que comprende 1 metro desde la unidad dental.¹⁰ El método con Luminol también ha demostrado que en el 58% de las SCC existían trazas invisibles de sangre.¹¹

Asimismo, S. aureus (MRSA) resistente a la meticilina puede contaminar consultorios dentales y, aproximadamente, el 8% de las superficies dentales.^{12,13}

Existe una importante contaminación bacteriana en diversas superficies dentales (38%; de la cual un 10% es de naturaleza polimicrobiana), lámparas de polimerización (entre un 40% y un 64%), equipos de radiografías intrabucales (70%), teléfonos (61% cuando los utiliza el personal dental a diferencia de un 26% cuando los utiliza el personal hospitalario) y teclados de ordenadores.¹⁴⁻¹⁸ Se ha sugerido que las SCC deben tener una contaminación microbiana aeróbica de menos de 2,5 CFU/cm² (Unidades formadoras de colonias).⁴

En Italia, la norma Uni-Te 11408 indica contaminación microbiana en superficies igual o inferior a 50 CFU/24 cm² (\approx 2 CFU/cm²) para la «zona limpia», e igual o inferior a 25 CFU/24 cm² (\approx 1 CFU/cm²) para la zona «estéril» destinada a la esterilización.¹⁹

En estudios recientes, se ha demostrado que el promedio de la contaminación bacteriana de superficies varía de un nivel débil (2,8 CFU/cm²) en unidades quirúrgicas,⁸ a moderado (12-40 CFU/cm²) tras los tratamientos dentales.²⁰ Asimismo, se ha informado de que los incidentes (3,3%) también provocaban una contaminación elevada (40-100 CFU/cm²). La descontaminación genera, aproximadamente, una reducción del 97% del contenido bacteriano. Tras los procesos de limpieza y desinfección –o tras limpiar una superficie que se trate con facilidad, como por ejemplo la superficie lisa de un sillón dental– los valores medios finales alcanzados respectivamente eran 0,7 (93% de las muestras) y 0,8 CFU/cm² (97% de las muestras). Sin embargo, cualquier incidente que se produjese generaba valores de contaminación débil (intervalo: 2,6 - 3,9 CFU/cm²) en ambos casos.

Resistencia microbiana

Los organismos que se encuentran en las superficies tienen diferentes tiempos de supervivencia en función de las condiciones ambientales:

Las bacterias y Candida pueden resistir hasta 10 días en los teclados de los ordenadores de las clínicas dentales.¹⁸ La influencia de la humedad en la supervivencia de los microbios es un problema que se ha descubierto recientemente.²² El nivel de humedad en un entorno dental se sitúa entre el 20% y el 50%; la hepatitis B puede sobrevivir durante un máximo de siete días con humedad relativa del 42%.^{21,23}

Con estas pruebas, no es de sorprender que la contaminación cruzada de una superficie ambiental fue una posible causa del primer caso documentado de transmisión de paciente a paciente de la hepatitis B en un contexto dental.²⁴ Sin una desinfección eficaz, las superficies dentales pueden convertirse en una importante fuente de infección teniendo en cuenta que los virus con envoltura de bicapa lipídica «seca» o en presencia de una matriz orgánica son más resistentes a los desinfectantes.²⁵

Riesgo de infección y contaminación de superficies

La falta de pruebas científicas concluyentes sobre los efectos para la salud humana no basta para asumir la inexistencia de riesgo derivado de las SCC. Sin duda, la evaluación cuantitativa del riesgo microbiano permitirá tomar decisiones específicas aplicables a los entornos dentales.²⁶

Sin embargo, los entornos ambientales y de operaciones pueden constituir un claro peligro para la salud en la odontología. Por lo tanto, nos vemos obligados a adoptar procedimientos para proteger a los clientes y los usuarios.⁷ Dada la implicación de MRSA en las infecciones quirúrgicas, es preocupante saber que la contaminación de superficies con MRSA y su dosis infecciosa se estiman en <10 CFU / cm² y 4 CFU respectivamente.^{2,27}

Directrices y estrategias

En las directrices del CDC estadounidense de 2003 para odontología se especifica que después de cada paciente, se deben limpiar y desinfectar las superficies con un desinfectante de nivel bajo certificado (contra el virus de la hepatitis B y C) o nivel medio (contra la tuberculosis), cuando la superficie esté visiblemente contaminada con sangre u otra sustancia potencialmente infecciosa.²⁸ Por lo tanto, el procedimiento se realiza en dos fases. Los productos seleccionados en la tabla 2 no permiten el procedimiento de «un paso» (limpieza y desinfección simultáneas). Como el tiempo disponible para la aplicación y el secado es de 1 minuto aproximadamente, en el documento del CDC de 2008 se recomienda utilizar productos aprobados (por ejemplo, aquellos que cumplan las normas EN) con tiempos de contacto inferiores a los 10 minutos que se indican en las directrices anteriores.^{28,29}

Los desinfectantes se deben utilizar con cuidado para evitar el fenómeno de la resistencia y la tolerancia bacteriológicas, la disminución de las funciones inmunes, las alergias y toxicidades y la contaminación ambiental.^{3,7,28,30,31}

Coberturas protectoras de barrera

La norma HTM01-05 recomienda la adopción de coberturas protectoras de barrera desechables (CPBD) en las SCC.^{29,32} En cualquier caso, las superficies de la unidad dental y sus accesorios, superficies de trabajo, lámparas halógenas y equipo radiográfico se deben limpiar después de cada paciente y al final de la jornada laboral.^{32,33}

Las CPBD fabricadas para un fin específico suelen ofrecer ventajas dado el nivel elevado de contaminación de las unidades de succión, el equipo radiográfico y las lámparas de polimerización.^{11,15,16} Las coberturas que se emplean en los dispositivos (electrónicos, equipos radiográficos, etc.) se deben sustituir periódicamente, retirar de forma segura y eliminar conforme a la legislación nacional para los residuos especiales. Las barreras alimentarias transparentes se pueden adaptar fácilmente a las superficies dentales (Fig. 1), pero es importante recordar que pueden estar contaminadas y que se pueden formar pequeños orificios a causa de las fuerzas de extensión.³⁴ Por lo tanto es preferible utilizar las CPBD adecuadas para cada superficie. La capacidad de las coberturas protectoras sintéticas para actuar como barrera eficaz contra los microbios depende de las características hidrofóbicas de su componente (polietileno). Varios autores han confirmado este dato.^{12,27,34}

En un departamento maxilofacial, la utilización de barreras combinada con la desinfección adecuada de las superficies ha contribuido a la desaparición de los casos de infección de MRSA.¹² Algunas barreras transparentes (películas transparentes de grado alimentario o cubiertas protectoras comerciales), colocadas perfectamente ajustadas, no influyen en las emisiones de luz de las lámparas halógenas o causan únicamente modificaciones no significativas desde un punto de vista clínico en los modelos comunicados.³⁵⁻³⁷ Las coberturas de uso único

en las jeringas de agua/aire o en los sillones dentales solo pueden limitar la contaminación por MRSA.^{12,27} Este aislamiento parcial del MRSA probablemente se deba a la capacidad de las bacterias hidrofóbicas (como por ejemplo el *S. aureus*) para adherirse al polietileno.

Por último, Oosthuysen ha puesto de manifiesto el problema relativo a la frecuencia de sustitución de las cubiertas con relación al coste, el impacto ambiental y el elevado volumen de pacientes de ortodoncia.⁶ En mi opinión, la decisión depende del grado de riesgo que plantee la contaminación ambiental durante los distintos procedimientos dentales (por ejemplo, la extracción de aparatos de ortodoncia fijos frente a la sustitución de cadenas elastoméricas de ortodoncia), especialmente si se tiene en cuenta el desarrollo inconcluso del sistema inmune de los adolescentes y, con frecuencia, su higiene bucal deficiente.

Desinfectantes frente a limpiadores

Existe un debate permanente acerca de la utilización de productos de descontaminación de superficies con acción de detergente únicamente, y aquellos que suman acción de detergente y de desinfectante.^{2-4,20,27}

En términos de eficacia, es innegable que:

1. no existe desinfección de superficie sin limpieza
2. la limpieza (reducción de la contaminación inorgánica y orgánica como por ejemplo las manchas y la contaminación orgánica) y la desinfección (inactivación de las especies vegetativas) son términos que identifican procedimientos diferentes y que requieren definiciones inequívocas.⁷

Es necesario evaluar la disminución de los costes y la reducción de la toxicidad de los productos detergentes frente a los desinfectantes, respecto a la capacidad de los productos para mantener niveles de contaminación que sean adecuados para el riesgo clínico y el cumplimiento de las obligaciones legales de cada país. Los mayores problemas asociados a los detergentes se derivan de la falta

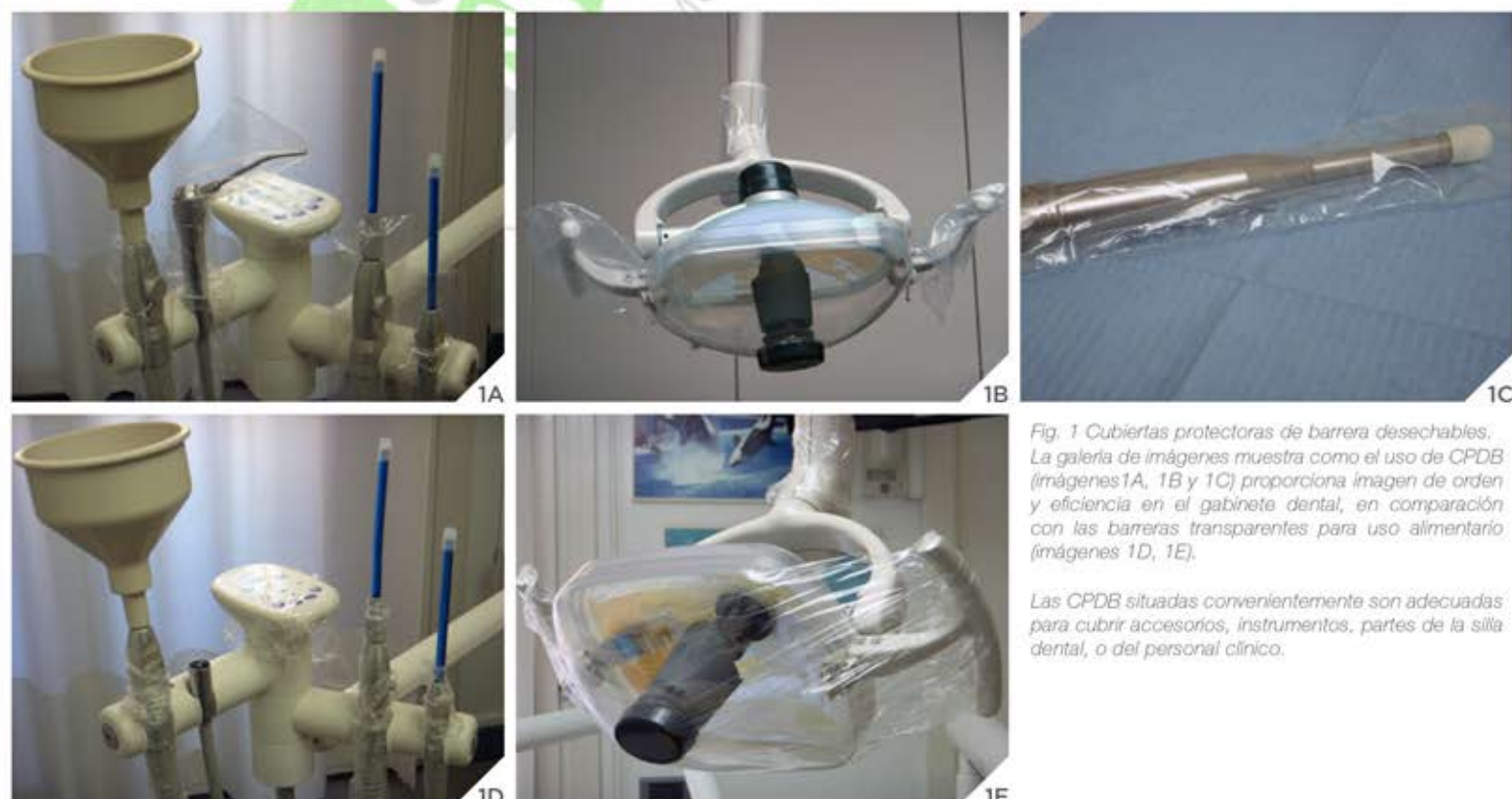


Fig. 1 Cubiertas protectoras de barrera desechables. La galería de imágenes muestra como el uso de CPBD (imágenes 1A, 1B y 1C) proporciona imagen de orden y eficiencia en el gabinete dental, en comparación con las barreras transparentes para uso alimentario (imágenes 1D, 1E).

Las CPBD situadas convenientemente son adecuadas para cubrir accesorios, instrumentos, partes de la silla dental, o del personal clínico.



estandarización o la ineficacia de los procedimientos de limpieza y de la contaminación microbiológica de los detergentes.^{2,3,38}

En numerosos estudios de investigación se ha puesto de manifiesto la necesidad de la desinfección de superficies como estrategia de control.^{28,39} La incapacidad de los desinfectantes de superficies para llevar a cabo su acción biocida parece deberse principalmente a errores de los usuarios (elección de un desinfectante inadecuado, error en la limpieza, dilución incorrecta o dilución agua contaminada, contaminación durante la transferencia del líquido), más que a la capacidad de los microorganismos de adaptarse o desarrollar tolerancia frente a los productos.⁴⁰⁻⁴¹

Además, en la actualidad el problema más acuciante es la compatibilidad entre productos auxiliares (toallitas de papel, rollos, etc.) y el desinfectante líquido. Los productos auxiliares fabricados con celulosa o algodón pueden contribuir a atrapar y perder entre el 30% y el 50% de QUATS o pueden influir en la eficacia de otros desinfectantes.^{18,42,43}

Toallitas impregnadas

Sattar ha examinado recientemente la tecnología, las ventajas y los inconvenientes relacionados con el uso de toallitas impregnadas a la espera de que se defina una norma específica y protocolos adecuados.^{7,44} Las ventajas de las toallitas se resumen en la tabla 1. A diferencia de los desinfectantes líquidos, las toallitas están fabricadas con materiales inertes lo que significa que los QUATS no se quedan atrapados y las acciones biocidas están garantizadas por la combinación de la concentración correcta del producto y el tiempo de contacto. Es fundamental impedir que las toallitas se sequen y los fabricantes deben garantizar el sellado de las cajas durante 28 días.⁷

Se prefieren toallitas impregnadas cuando se tratan superficies «difíciles» y para impedir la contaminación bacteriana registrada en el 42% de diversos líquidos desinfectantes de superficies (provocada por los rellenos o por la contaminación en el exterior del envase).

Elección de las toallitas y los desinfectantes de superficies

La elección del desinfectante correcto debe ser el resultado del examen de la eficacia del producto (espectro de acción y tiempo de contacto), la ficha de datos de seguridad y la necesidad de equipos de protección personal, la facilidad de uso, la información sobre compatibilidad, la formación sobre el uso y los costes.⁴⁶

En la tabla 2 se destacan algunos datos importantes para la selección de los desinfectantes «más adecuados» para las clínicas dentales. En este estudio se han excluido los desinfectantes basados en hipoclorito y peróxido de hidrógeno respectivamente por problemas con su incompatibilidad con los materiales metálicos y su elevado coste. También se han excluido desinfectantes de coste bajo dada su mínima eficacia, su largo tiempo de acción o las cantidades significativas de disolventes (por ejemplo, acetona), lo cual los convierte en incompatibles con los materiales sintéticos.

Los productos mencionados se diferencian entre sí por una o varias características, relativas a las indicaciones del fabricante, el espectro de acción, los tiempos de contacto de agentes infecciosos, la compatibilidad con los distintos materiales, su biocompatibilidad y respeto por el medio ambiente, las diferentes formulaciones, la adecuación para su uso en procedimientos operativos de alta eficacia y eficiencia (tabla 1 y 2). Se recomienda utilizar desinfectantes que también sean activos contra el MRSA y la Candida, ya que ambos intervienen en las infecciones quirúrgicas y periimplantarias. En odontología, la estabilidad de las soluciones de trabajo no es un factor discriminatorio, salvo Rely+OnVirkon (estable durante 5 días).

El espectro y los tiempos de actuación de los productos (CaviCide, FD333, SporeClear, Unisepta Plus, Zeta 3 Wipes) están en consonancia con las recomendaciones del CDC de 2008²⁹ y se ha certificado su cumplimiento de las normas EN pertinentes. Solo CaviCide y SporeClear son compatibles con materiales sintéticos y son activos en biopelículas.⁴⁷ y tabla 2 La elección final se reduce a los distintos tamaños de las toallitas, la ausencia o presencia de fragancias, las desventajas estéticas y, sobre todo, al minucioso análisis de la ficha de datos de seguridad y los riesgos derivados del uso de estos dos productos. Los documentos del CDC desaconsejan el uso de desinfectantes de superficie esporicidas o los limitan a casos de bioterrorismo, poco probables en odontología.



El estudio compara varias toallitas en función de sus características (topografía de la superficie, características mecánicas, etc.) según las indicaciones del fabricante, para la limpieza y/o desinfección de superficies no críticas en un procedimiento de dos pasos. Las toallitas están humedecidas en TNT y pueden ser inertes y funcionalizadas. Las diferentes topografías de la superficie de CaviWipes, SporeClear y Zeta 3 Wipes se muestran a continuación en la figura 1.

Ventajas operativas

- Liberación óptima del desinfectante siempre que se hayan impregnado lo suficiente como para garantizar el tiempo de contacto adecuado para la zona tratada.
- Sin errores asociados a cantidades insuficientes o a una preparación incorrecta del desinfectante (por ejemplo, dilución/dureza y contaminación microbiana del agua)
- La utilización en superficies difíciles, es decir, aquellas que no son lisas ni planas, sino verticales (interruptores de las lámparas), redondeadas, con teclas o nudos, etc.
- Sin los problemas relacionados con la contaminación que provoca el relleno de los envases³²
- Se pueden producir problemas menores de contaminación del envase externo con envases no retornables⁴⁵
- Preferible para dispositivos electrónicos
- Preferible para componentes ópticos (como por ejemplo

las puntas de las lámparas halógenas o lupas), en los casos compatibles

- Adecuado ergonómicamente para descontaminar las piezas de mano para profilaxis (por ejemplo, las piezas que no se pueden esterilizar en autoclave de PROPHYflex 3 de Kavo) y los instrumentos dinámicos, en los casos compatibles
- Adecuado ergonómicamente para descontaminar los innumerables viales que contienen materiales dentales que se han tocado con manos contaminadas
- Adecuado ergonómicamente para la descontaminación de cables y tubos flexibles de conexión
- Útil para descontaminar los acoples de los cables del soporte de la pieza de mano antes de comprobar el circuito de agua de la unidad

Ventajas ocupacionales

- Inhalación y exposición dérmica bajas a los componentes³
- Riesgos bajos relacionados con la inflamabilidad y el derrame de desinfectantes líquidos basados en alcohol

Ventajas ecológicas

- Costes competitivos gracias al ahorro de costes en el transporte de desinfectantes líquidos
- Ahorro en los envases de plástico



No obstante, parece que sí hay algunas especies con esporas presentes en el campo dental.^{28,29,48-50}

Dado que los procedimientos de descontaminación se suelen llevar a cabo en SCC, se prefiere la utilización de productos desinfectantes compatibles y combinados con productos de limpieza eficaces. Las toallitas SporeClear y Zeta 3 Wipes utilizan una mezcla de detergentes y toallitas de microfibra (Fig 2A, 2B), mientras que CaviWipes combina la acción de las toallitas de microfibra con una topografía diferente (Fig. 2C) que las vuelve inertes, y un detergente. Gold y otros evaluaron seis desinfectantes diferentes y toallitas de detergente según su eficacia en la eliminación de proteínas, la disminución de la carga bacteriana y la fuerza necesaria para eliminar los residuos secos. CaviWipes ha demostrado poseer unas características óptimas en todas las evaluaciones realizadas.⁵¹ La cantidad de desinfectante que contiene parece ser óptima (0,016 g/cm²), incluso para su utilización

en los teclados de los ordenadores. Asimismo, las condiciones experimentales (48 horas) demostraron la eficacia de la desinfección a largo plazo de las toallitas.⁴² Un reciente estudio comparativo de cinco tipos diferentes de toallitas impregnadas basado en el método estándar internacional de la ASTM, demostró reducciones similares en la carga bacteriana, pero reveló diferencias en la prevención de la transferencia de organismos viables a superficies próximas.⁵² Que me conste, no existe ninguna publicación similar disponible para las toallitas seleccionadas en la tabla 2.

Conclusión

En el futuro, aumentará el uso de los procedimientos sin contacto (vaporización con peróxido de hidrógeno, filtros HEPA, etc.). Asimismo, adoptaremos cubiertas protectoras biodegradables y toallitas de ultramicrofibras, así como desinfectantes biocompatibles, superficies antibacterianas y sistemas rápidos para controlar la limpieza ambiental.^{2,53} Resulta esencial el establecimiento de directrices específicas (protocolos de relleno, utilización de toallitas, especificaciones para los sistemas de ampliación, para instrumentos dinámicos y piezas de mano para profilaxis, etc.), así como el desarrollo de barreras transparentes y toallitas adecuadas para teléfonos y, sobre todo, para iPads y tabletas. Esto es así dada la creciente popularidad en el ámbito sanitario y las restricciones impuestas por los fabricantes a la utilización de desinfectantes con estos productos.^{54,55}

Para finalizar, es importante recordar que el éxito de los desinfectantes de superficie, en términos de eficacia y ergonomía en el área dental, no es responsabilidad exclusiva de la persona que selecciona un producto o que realiza el procedimiento, sino también del resto del personal que trabaja en la clínica dental.

TABLA 2 – características de algunos desinfectantes en relación con las superficies de contacto clínico ^(a)

	CaviCide	Rely+On Virkon	Zeta 3	FD333	Unisepta	SporeClear
Fabricante	Kerr Dental	Antec DuPont	Zhermack	Dürr Dental	Unident	Hu-Friedy
Componentes y características						
Ethanol	-	-	35.4%	62%	55%	-
QUAT o súper QUAT ^(b)	0.27% ^(b)	-	0.7%	0.05%	0.11%	-
Isopropanol	17.2%	-	35%	-	-	1-10%
Mezcla de QUAT y guanidina	-	-	-	-	-	0,1-10%
Complejo peroximonosulfato K	-	49.8%	-	-	-	-
Detergentes y/o agentes de disolución	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí
pH	11-12.5	2.6	9-11	6.5-7.5	5.8	4.9
Espectro y tiempos de actuación ^(b)						
Bacterias	3'	5' (1%)	2.5'	1'	30"	1'
Virus de la hepatitis B, de la hepatitis C y VIH	2'-1'-2'	10' (1%)	2.5'	30"	30"	1'
Virus sin envoltura	>3'	-	2.5'	1-5'	30"	1'
Micobacteria	1'	20' (3%)	2.5'	30"	30"	1'
MRSA	3'	Sí	-	-	30"	1'
Candida/Aspergillus	1'	10' (1%)	5'	1'	30"	1'
SARS-CoV	1'	Sí	-	30"	30"	1'
Esporas	No	10' (1-3%)	No	No	No	1'
Compatibilidad con materiales sintéticos	Sí	Sí	No/Limitado	No/Limitado	No/Limitado	Sí
Actuación en biopelículas	Sí ^(b) y destinado al tipo de toallitas y componentes	No	No	No	No	Sí (Prueba Reino Unido)
Fragancias	No	Sí	Sí	Sí (liq.) No (toallitas)	Sí	Sí
Características de desinfectantes líquidos	Listos para usar	Necesitan preparación	Listos para usar	Listos para usar	Listos para usar	Listos para usar y para ser diluidos
Características de las toallitas	Listos para usar		Listos para usar ^(d)	Listos para usar ^(d)	Listos para usar	Listos para usar
Actividad virucida	30"-2'		1'		30"	1'
Actividad bactericida	1-3'	No disponible	5'		30"	1'
Actividad tuberculocida	1-3'		5'		30"	1'
Actividad fungicida	3'		5'		30"	1'
Equipos de protección personal necesarios para manos y ojos (Nota: la resistencia de los guantes de látex a los distintos desinfectantes puede variar entre 10 minutos y varias horas)	Guantes protectores de goma butílica, guantes de goma nitrílica, tiempo de penetración >60'; grosor del material 0,1 mm; gafas de seguridad EN 166	Guantes de goma y gafas de seguridad ajustadas	Guantes de trabajo de categoría III (EN 374) y gafas protectoras herméticas (referencia: norma EN 166)	Guantes de trabajo de categoría III (EN 374); por ejemplo nitrilo de 0,1 mm de grosor para contactos < 30'; Gafas con protección lateral EN 166	Guantes protectores adecuados para resistir los agentes químicos conforme a la norma EN374; evitar el contacto con los ojos.	No indicado en la ficha de datos de seguridad
Problemas	Ligeras molitas en bandejas metálicas con toallitas	Acción oxidante y corrosiva en metales y aleaciones, en dispositivos electrónicos y dinámicos	Evaporación rápida, fijación proteína/ sangre	Evaporación rápida, fijación proteína/sangre, costes generales (incluida la compra de Hygwipe, suministro y mantenimiento) se deben valorar minuciosamente	Evaporación rápida, fijación proteína/ sangre	Manchas descoloridas en bandejas metálicas y pantallas transparentes. Efecto de la elevada acción del detergente en instrumentos dinámicos (?)
Frases de riesgos (R-, H- y EUH) (se han resaltado en negrita aquellas que revisten un interés específico)	Acute tox. 3 (oral); Acute tox. 4 (dermal and inhalation, oral); Aquatic chronic 2; Eye irrit. 2; Flam. liq. 3; Skin irrit. 2; STOT SE 3; H225 ; H226; H301; H3012; H312; H314; H315; H319; H332; H335; H336; H411	R 8 ; R22; R34;R36; R36/37/38; R36/38; R37/38;R38; R41 ;R42/43; R52;R53	Flam.liq.2, flam.liq.3, Acut.Tox.3; Skin corr. 1B; Eye irr. 2; STOT SE 3; Aquatic acute 1; Aquatic chronic 3; H225 ; H226; H301; H314; H319;H336;H400;	H225 ; H226; H301; H314; H319; H336; H400; R10, R11, R22, R34, R36, R50, R67	H225 ; H302; H314; H319; H335; H336; H400; H410 ; R 11; R 22; R 34; R 36; R 50/53 ; R 67	H225 ; H302; ; H312; H314; H317 ;H318; H319; H336; H351 ; H372 ; H373 ; H400; H410

(a) Información y SDS descargados de los sitios web de los fabricantes o tomados de las copias en papel disponibles en la fecha 04/12/2015

(b) incluido únicamente a efectos de agentes patógenos indicativos según Spaulding

(c) Zeta 3 wipes Total

(d) Ficha de datos de seguridad no disponible en el sitio web de www.duerdental.com

- Bibliografia**
- Weber DJ. et al. The role of the surface environment in healthcare associated Infections. *Curr Opin Infect Dis* 2013, 26:338-344
 - Dancer SJ. Controlling Hospital-Acquired Infection: Focus on the Role of the Environment and New Technologies for decontamination. *Clin Microbiol Reviews* 2014, 27,4, 665-690
 - Quinn MM et al. Cleaning and disinfecting environmental surfaces in health care: Toward an integrated framework for infection and occupational illness prevention. *Am J of Inf Contr* 2015, 43, 424-34
 - Siani H & Maillard J.-Y. Best practice in healthcare environment decontamination. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2015, 34:1-1
 - Messano et al. GA. Environmental and gloves' contamination by staphylococci in dental healthcare settings. *Acta Stom Naissi* 2013, vol. 29, 67, 1-6
 - Oosthuysen J et al. Compliance with infection prevention and control in oral health-care facilities: A global perspective. *Int Dental J* 2014
 - Gebel J et al. The role of surface disinfection in infection prevention. *GMS Hygiene and Inf Contr* 2013, 8(1), 1-12
 - Monarca S et al. Evaluation of environmental bacterial contamination and procedures to control cross infection in a sample of Italian dental surgeries. *Occup. Environ. Med.* 2000, 57,721-726
 - Rautemaa R et al. Bacterial aerosol in dental practice – a potential hospital infection problem? *J Hosp Infec* 2006, 64: 76-81
 - Ishihama K et al. Evidence of aerosolised floating blood mist during oral surgery. *J Hosp Infec* 2009,71, 359e364
 - Bortoluzzi MC et al. Forensic Luminol Blood Test for Preventing Cross contamination in Dentistry: An Evaluation of a Dental School Clinic. *Int J Prev Med* 2014,5,1342-45
 - Kurita H, Kurashina K, Honda T. Nosocomial transmission of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* via the surfaces of the dental operatory. *Br Dent J* 2006,201,297-300
 - Roberts MC. Et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from dental school clinic surfaces and students. *Am J Inf Cont* 2011,39,628-32
 - Umar D. et al. Evaluation of Bacterial Contamination in a Clinical Environment. *J Int Oral Health* 2015, 7(1),53-55
 - Janoowalla Z. et al. Microbial contamination of light curing units: a pilot study. *J Inf Prev*, 2010,11, 6, 217-222
 - de Freitas CVS et al. Assessment of microbiological contamination of radiographic devices in School of Dentistry. *Braz Dent Sci* 2012, 15 (1), 39-46
 - Walia SS. et al. Cellular Telephone as Reservoir of Bacterial Contamination: Myth or Fact. *J Clin Diag Res.* 2014, 8(1): 50-53
 - Patel S et al. Are computer keyboards a cross-infection risk in a dental clinic? *J Inf Prev* 2010, 11, 6, 206-21
 - Norma italiana UNI/TR 11408 "Guida alla progettazione, allo sviluppo e al controllo del processo di ricondizionamento dei dispositivi medici riutilizzabili (DM) sterilizzabili mediante vapore www.uni.com
 - Petti S et al. Effect of cleaning and disinfection on naturally contaminated clinical contact surfaces. *Acta Stom Naissi.* 2013, 29, 67 ,1265-1272 P
 - Abreu AC. Et al. Current and emergent strategies for disinfection of hospital environments. *J Antimicrob Chemother* 2013,68, 2718-2732
 - Tang JW. The effect of environmental parameters on the survival of airborne infectious agents. *J. R. Soc. Interface* 2009, 6, S737-S746
 - Singh TS. et al. Workplace Determinants of Endotoxin Exposure in Dental Healthcare Facilities in South Africa. *Ann. Occup. Hyg.*, 2010, 54, 3, 299-308
 - Redd JT et al. Patient-to-Patient Transmission of Hepatitis B Virus Associated with Oral Surgery. *J Inf Diseases* 2007, 195:1311-4
 - Zeitler B e Rapp I. Surface-Dried Viruses Can Resist Glucoprotamin-Based Disinfection. *App and Env Microb* 2014, 80,23, 7169-7175
 - Ryan M.O. Application of quantitative microbial risk assessment for selection of microbial reduction targets for hard surface disinfectants. *Am J of Inf Contr* 2014, xxx , 1-8
 - Petti S et al. Effect of disposable barriers, disinfection, and cleaning on controlling methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* environmental contamination *Am J Inf Contr* 2013, 41, 836-40
 - Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings 2003 –MMVR 2003, 52, 1-61. Rutala WA, Weber DJ, and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/nr5217a.htm
 - Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities, CDC 2008 www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf
 - Arif AA e Delclos GL. Association between cleaning-related chemicals and work-related asthma and asthma symptoms among healthcare professionals. *Occup Environ Med* 2012, 69:35-40
 - Daschner F, Schuster A. Disinfection and the prevention of infectious disease: No adverse effects? *Am J Infect Control* 2004, 32:224-5
 - Health Technical Memorandum 01-05: Decontamination in primary care dental practices. 2013 ed.
 - Condrin AK. Disinfection and Sterilization in Dentistry. *Texas Dental Journal* 2014, 604-608
 - Porter SJ et al. Efficacy of cling film for barrier protection in a dental clinical environment: short communication. *J of Inf Prev* 2011, 12, 60-63
 - Coutinho M et al. Distance and protective barrier effects on the composite resin degree of conversion. *Contemp Clin Dent.* 2013 , 4, 152-155
 - Hodson NA et al. The effect of infection control barriers on the light intensity of light-cure units and depth of cure of composite. *Prim Dent Care.* 2005,12(2), 61-7
 - McAndrew R et al. The effect of disposable infection control barriers and physical damage on the power output of light curing units and light curing tips. *Br Dent J.* 2011;210(8), E12
 - Ramm L. et al. Pathogen transfer and high variability in pathogen removal by detergent wipes. *Am J of Inf Cont* 2015, 43, 724-8
 - Donskey C.J. Does improving surface cleaning and disinfection reduce health care-associated infections? *Am J of Inf Cont* 2013, 41,S12-S19
 - Weber, D J. et al. Role of hospital surfaces in the transmission of emerging healthcare associated pathogens: Norovirus, *Clostridium difficile*, and *Acinetobacter* species. *Am J Inf Cont* 2010,38:S25-33
 - Meyer B, Cookson B. Does microbial resistance or adaptation to biocides create a hazard in infection prevention and control? *J of Hos Inf* 2010, 76, 200-205
 - Rutala WA et al. Bacterial contamination of keyboards: efficacy and functional impact of disinfectants. *Inf Contr and Hosp Epidem* 2006, 27(4), 372 -377
 - Engelbrecht K. et al. Decreased activity of commercially available disinfectants containing quaternary ammonium compounds when exposed to cotton towels. *Am J Inf Cont* 2013, 41, 10, 908-911
 - Sattar SA., Maillard Jean-Yves. The crucial role of wiping in decontamination of high-touch environmental surfaces: Review of current status and directions for the future. *Am J of Inf Cont* 2013, 41, S97-S104
 - Kampf G. et al. Poorly processed reusable surface disinfection tissue dispensers may be a source of infection. *BMC Infectious Diseases* 2014, 14:37
 - Rutala, WA, and Weber, DJ. Selection of the Ideal Disinfectant. *Inf Contr and Hosp Epidem* 2014, 35,7, 855-865
 - Sagripani JL e Bonifacino A. Resistance of *Pseudomonas aeruginosa* to liquid disinfectants on contaminated surfaces before formation of biofilms. *J AOAC Int*, 2000, 83(6): 1415-22
 - Decreane V et al. Air-borne microbial contamination of surfaces in a UK dental clinic. *J Gen Appl Microbiol* 2008, 54, 195-203
 - Soulafa A. et al. Biphosphonate and nonbiphosphonate-associated osteonecrosis of the jaw: a review. *JADA* 2009, 140,864-875
 - Kannan I et al. Evaluation of surface contamination of bacteria in various dental clinics with special reference to obligate and facultative anaerobic spore bearing bacilli. *Int J Med Res Health Sci.* 2014;3(3):554-559
 - Gold KM, Hitchins VM. Cleaning assessment of disinfectant cleaning wipes on an external surface of a medical device contaminated with artificial blood or *Streptococcus Pneumoniae*. *Am J of Inf Contr* 2013, 41, 901-7
 - Sattar S.A. et al. Disinfectant wipes are appropriate to control microbial bioburden from surfaces: use of a new ASTM standard test protocol to demonstrate efficacy. *J of Hosp Inf* 2015, xxx, 1e7
 - Schneider P M. New technologies and trends in sterilization and disinfection. *Am J of Inf Contr* 2013, 41, S81-S86
 - Kiedrowski, LM et al. Disinfection of iPad to reduce contamination with *Clostridium difficile* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Am J of Inf Contr* 2013, 41, 1136-46
 - HP ElitePad 1000 G2 Healthcare Tablet_ version 3, 2015
 - Ramm L. et al. Pathogen transfer and high