



La nueva visión de los hospitales inteligentes.

Cómo las tecnologías de vídeo, audio y control de acceso están mejorando la administración hospitalaria y el servicio al paciente.

El sector de salud está cambiando.

¿Qué hay por detrás de eso? Tecnología.

Evolucionando todo, en red

Hay una relación directa entre evolución tecnológica y avances en la calidad de la prestación de servicios al paciente. Las llamadas *tecnologías duras*, como nuevos equipos e instrumentos hospitalarios, tienen impacto directo en las *tecnologías blandas*, que incluyen mejoras en el proceso de atención, servicio más eficiente y en el vínculo entre el paciente y sus familiares.

Consecuentemente, los establecimientos de salud que adoptan una postura de interés por el estudio y aplicación de nuevas tecnologías tienden a estar más aptos para la prestación de un servicio apreciado por sus clientes. Más que eso, las nuevas tecnologías permiten reducir pérdidas típicas del sector, identificar anticipadamente riesgos, y hasta perfeccionar continuamente sus equipos.

Entre las principales tendencias actuales en el área de la salud, es posible identificar la llamada "Healthcare remotelization", referente al establecimiento de relaciones médico-paciente de forma remota, incluyendo teleconsultas, así como la

comunicación con los demás players de la cadena asistencial. Otra fuerte tendencia es la "Inteligencia Clínica", haciendo un uso amplio y a largo plazo de los datos clínicos.

El presente material, elaborado por la empresa que inventó en 1996 la tecnología de monitoreo por video en red, presenta un panorama actualizado de cómo las nuevas tecnologías en red están impulsando esas tendencias y permitiendo convertir la gestión hospitalaria en algo más inteligente. Las soluciones aquí presentadas ya son adoptadas por instituciones pioneras alrededor del mundo, que osaron buscar en la tecnología la respuesta a varios desafíos enfrentados diariamente en sus dependencias.

Esas instituciones saben que mirar para adelante debe ser un ejercicio constante en el área de la salud. Tanto la evolución de un único diagnóstico, en particular, como la propia historia de la medicina, en sentido amplio, muestran que de las precauciones que se tomen en el presente, depende invariablemente el futuro.

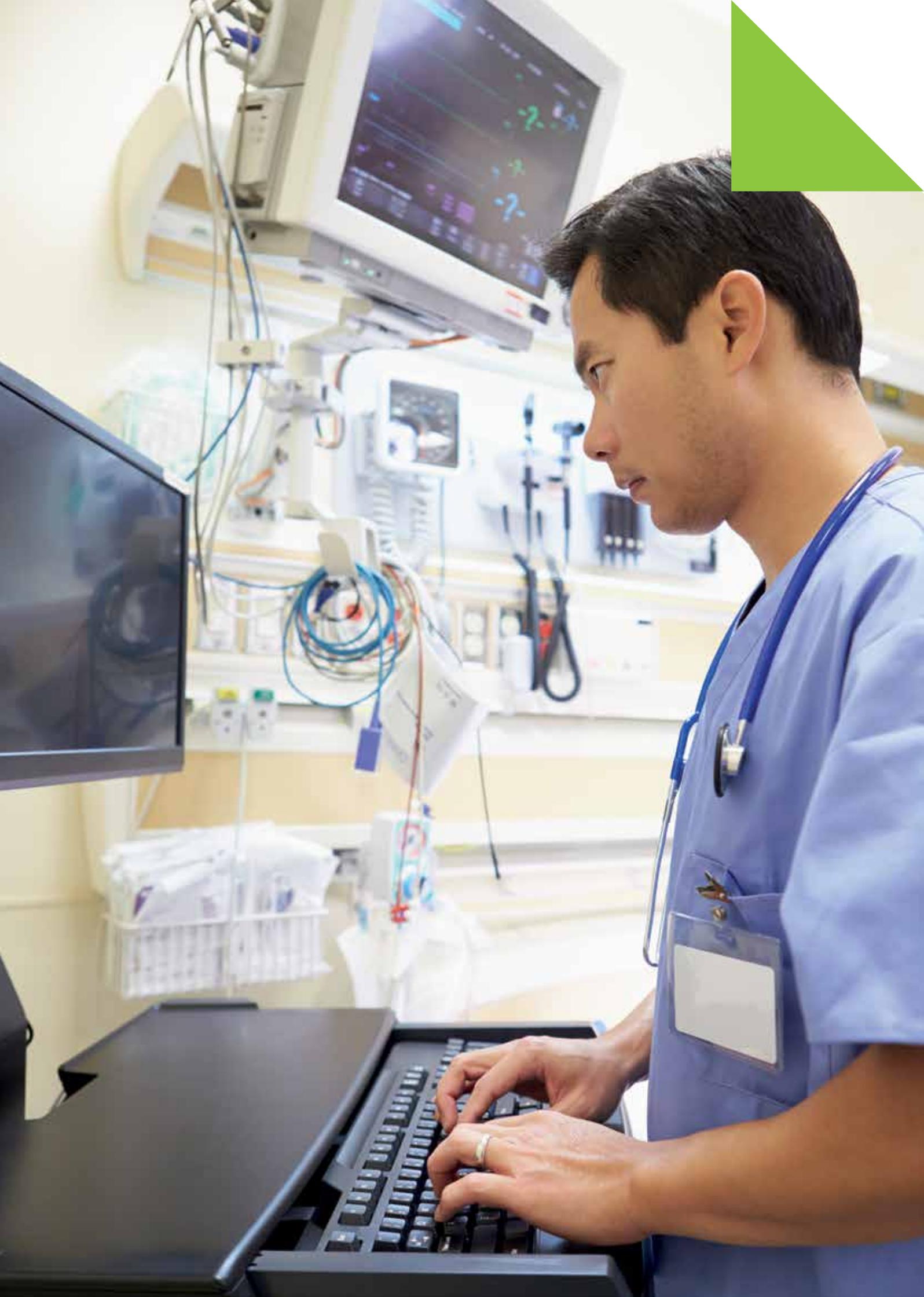
La imagen como fuente de información

En el área de la salud, las imágenes son utilizadas predominantemente de dos formas bastante distintas: o para fines de medicina diagnóstica, como en aparatos de tomografía computarizada y ultrasonido, o para seguridad electrónica. Poco a poco, esas posibilidades se están ampliando.

Las imágenes son hoy en día una de las herramientas de aplicación más amplia a disposición de los establecimientos de salud. Las cámaras de monitoreo por video, que antes servían apenas para componer el sistema de CCTV del hospital, se están transformando en dispositivos de captura de datos y comunicación en la red. Esa captura y comunicación puede reforzar la satisfacción del paciente, la atención a él prestada y, sobretodo, viabilizar procesos más automáticos, seguros y eficientes. Las posibilidades de las cámaras como sensores son

muchas, y capaces de responder a las demandas típicas del sector hospitalario.

Los hospitales que ya comenzaron a considerar las cámaras de videovigilancia como un dispositivo versátil dentro de la red de TI, junto con otros elementos conectados a la red como sistemas de control de acceso y sonorización, están liderando una transición tecnológica. En el futuro, los hospitales tendrán cámaras que captarán datos de forma continua para evaluar riesgos, generar alertas automáticas, agilizar procesos sin la intervención humana, analizar grandes volúmenes de datos y cruzar informaciones como un verdadero *cerebro* rigiendo, la operación hospitalaria. A continuación, se presentarán las principales referencias que hoy apuntan hacia ese camino.



Tecnologías para mejorar la atención

Así como el sector de hotelería ya utilizó cámaras para, además de asuntos de seguridad, mejorar la calidad de la atención al cliente, también los establecimientos de salud están poco a poco importando ese concepto.

> ¿Cómo supervisar tantos pacientes con un equipo reducido?

Ya sea por falta de transferencias de presupuesto del Gobierno, por reducción de la demanda durante crisis económicas o por las altas tasas administrativas que los hospitales se ven obligados a pagar (incluyendo sueldos de empleados y otros costos), la presión puede llevar a la reducción del equipo a niveles que, en algunos casos, tornan preocupante la calidad de la asistencia al paciente.

Y pacientes mal asistidos pueden generar pérdidas de varias naturalezas para el hospital, incluyendo procesos por negligencia, pérdida de acreditación y daños en la imagen pública. Paralelamente, el monitoreo remoto de pacientes por el equipo asistencial es actualmente adoptado de forma ascendente por hospitales.

Del punto de vista gerencial, tiene sentido. Eso porque, en teoría, los lechos de una Unidad de Cuidados Intensivos, por ejemplo, necesitan estar dentro del campo visual del equipo de enfermería. Sin embargo, no siempre la disposición física del edificio lo permite. En algunos casos, la UCI no fue construida con ese propósito, apenas adaptada, y se terminan instalando algunos lechos lejos del puesto de enfermería.

De hecho, por una cuestión conceptual, la misma caracterización de una UCI depende de los lechos que requerirán ser monitoreados visualmente.

> ¿El uso de cámaras también puede optimizar procesos en laboratorios clínicos?

En algunos casos, los procesos para optimizar la atención requieren de cámaras. En el área de Medicina Diagnóstica, piense, por ejemplo, en un laboratorio clínico que realice exámenes que exijan una etapa inicial de preparación que involucre sedación, una segunda etapa del examen en sí y una tercera de recuperación, cuando el paciente aún se encuentra sedado. Mientras un paciente se recupera, otro ya está haciendo el examen y otro más está siendo preparado, como en una línea de producción. A menos que el laboratorio tenga un equipo gigante para hacer seguimiento a todos esos procesos, la atención al paciente podrá quedar comprometida. En esos casos, una cámara en la sala de recuperación arrojando la imagen en una pantalla en la sala de preparación resolvería el problema.

> ¿Existe alguna recomendación oficial para el monitoreo de pacientes por cámaras?

Sí existe. En varios países, hay legislación que determina la necesidad de supervisar a los pacientes o apenas a determinados pacientes (como ancianos) de forma continua o durante el día.

Algunas entidades dedicadas a la acreditación hospitalaria, como la Joint Commission International, preconizan la instalación de cámaras en cada uno de los lechos localizados por fuera del campo visual del equipo asistencial¹.

La U.S. Food and Drug Administration, en su Manual para la Modificación del Sistema de Lechos y Uso de Accesorios que reducen el riesgo de atrapamiento en Hospitales (*A Guide for Modifying Bed Systems and Using Accessories to Reduce the Risk of Entrapment*), observa que la determinación de unidades clínicas de alto riesgo depende de una serie de factores, incluyendo factores de riesgo relativos al monitoreo de pacientes. Entre esos riesgos, la entidad incluye el uso limitado de tecnologías como cámaras. Como acción correctiva, la U.S. Food and Drug Administration sugiere el "uso de sistemas de monitoreo como cámaras de video, monitores de posicionamiento de pacientes o alarmas que indiquen la salida del lecho, y dispositivos de posicionamiento del lecho. Aumentar el monitoreo de pacientes de alto riesgo al destinarlos a 'salas de observación de seguridad mejorada', si las hay, o para 'salas próximas a la estación de enfermería'².

Fuera del ambiente hospitalario, el monitoreo de pacientes con cámaras está asociado a la alta calidad de la atención en residencias de ancianos y otras instituciones de cuidado a residentes. Eso fue justo lo que hizo el asilo Fssilver Care.

Esa clínica privada en Corea pretende utilizar las cámaras para ofrecer servicios de enfermería de mayor calidad y, al mismo tiempo, poder monitorear a los residentes que necesitan de cuidados continuos (Foto 3 en la página siguiente).



1 Salas totalmente oscuras pueden generar imágenes de alta calidad en blanco y negro. Este hospital en los Estados Unidos instaló cámaras con IR que monitorean salas de irradiación para aparatos esterilizados y otras actividades.

2 La tecnología Lightfinder permite generar imágenes a color aunque con poca iluminación. De esa manera, buena parte de las luces pueden quedar apagadas como en ambientes para el descanso de madres y recién nacidos, que requieren un sueño de calidad.

3 En clínicas privadas como esta en Corea, la constante visita de familiares y amigos aumenta la necesidad de monitorear entradas y salidas en tiempo real. Además, los residentes con parálisis y otros problemas neurológicos necesitan ser monitoreados continuamente, ya que sus síntomas pueden manifestarse en cualquier momento.



Uno de los momentos más comunes de caída suele ocurrir cuando el paciente sedado en el lecho regresa a la conciencia.

> ¿Cuál es el impacto real de los accidentes que involucran caída de pacientes?

Las lesiones derivadas de caídas están entre las 20 condiciones médicas más costosas, de acuerdo con el CDC (Centros de Control y Prevención de Enfermedades), agencia del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos. El costo promedio para el hospital se calcula en 35 mil dólares por cada caída, incluyendo el trabajo de un equipo multidisciplinario, aparatos médicos, medicamentos, costos con rehabilitación y procesos en la justicia³.

El "Riesgo de caída" es, de hecho, un diagnóstico común de Enfermería, relacionado con una serie de factores como edad, uso de anestésicos y nivel de consciencia. Uno de los momentos más comunes de caída suele ocurrir cuando el paciente, que estaba sedado en el lecho, retorna a la consciencia y, por impulso, retira los dispositivos intravenosos e intenta salirse del lecho.

Pero los empleados pueden ser ellos mismos víctimas de caída, y su retiro temporal del trabajo puede dificultar la rutina. Datos del Departamento de Estadísticas del Trabajo de los Estados Unidos (*U.S. Bureau of Labor Statistics*) muestran que la cifra de caídas en el sector de Salud y Asistencia Social va en ascenso desde 2012, alcanzando más de 120 casos por cada conjunto de 10 mil empleados, la mayor incidencia entre los sectores de la industria privada⁴.

Existe una serie de medidas que deben ser adoptadas por los hospitales, clínicas y centros de tratamiento con el fin de minimizar los riesgos de sufrir una caída. Sin embargo, además de prevenir, se requiere suministrar atención cuando la caída ocurre, especialmente con pacientes cuyos medicamentos interfieren con sus habilidades motoras y de atención.

Los primeros minutos son críticos pues las caídas pueden romper huesos, como en las fracturas en las muñecas, brazos y cadera, además de heridas en la cabeza. En realidad, las caídas son la causa más común de lesiones cerebrales traumáticas. Una de cada cinco caídas provoca algún tipo de daño grave³.

Además de eso, las caídas que ocurren en las instalaciones de un hospital pueden generar acciones judiciales por parte de los pacientes y de los profesionales en contra de la institución. Las acciones se fundamentan en la responsabilidad objetiva de los hospitales por los servicios que prestan al paciente al no ofrecer la seguridad esperada a aquellos bajo su custodia. Así, establecida la causa entre la conducta y las lesiones sufridas, el reconocimiento de la responsabilidad civil puede determinar una sanción en la Justicia. Otras consecuencias incluyen daños a la reputación de la institución, como en aquellos casos que salen a la luz pública, en donde un pequeño rasguño en el paciente se puede convertir en un arañazo en la imagen del hospital.

Caídas ocurridas en las instalaciones de un hospital pueden generar acciones en la Justicia debido a la expectativa del paciente por seguridad mientras está bajo custodia (Responsabilidad objetiva).

> ¿Cómo puedo optimizar la atención de las personas que se acaban de caer y reducir las consecuencias de la caída?

Una de las medidas que responden a la necesidad de prevenir caídas o detectarlas inmediatamente es la solución que combina cámaras Axis con el software del fabricante TecnoAware, socio de Axis. La analítica SlipFall se creó específicamente para detectar e indicar cuando una persona cae y permanece en el piso por más tiempo que el determinado.

Eso puede reducir enormemente el tiempo de respuesta en un accidente, especialmente en los casos en los que la persona cae en una sala más reservada, con poco movimiento. El mensaje de alerta puede ser enviado automáticamente a una sala de control, a la central de Enfermería en aquel piso, o al celular del encargado, con el vídeo exhibiendo la situación en tiempo real.

En caso que la cámara esté mirando hacia el lecho, hay un analista de vídeo llamado *Cross Line Detection* que permite generar alertas automáticas tan pronto como alguien atraviesa una determinada línea imaginaria (por ejemplo, los límites de un lecho). De esa manera, siempre que alguien se ubique en la cama por fuera de la posición determinada, posiblemente inclinándose hacia fuera del lecho, la inteligencia de la propia cámara lo detecta y genera un alerta en el puesto de Enfermería, indicando el lecho y mostrando la correspondiente imagen.

> Las falsas alarmas suelen causar evacuaciones innecesarias y trastornos en los pacientes. ¿Cómo evitarlo?

No es raro que el sistema antincendios se dispare por error y fuerce a todos a salir inmediatamente. Eso puede ser especialmente complicado para los pacientes, que frecuentemente se quejan por esos inconvenientes.

En algunos casos, la presencia de cámaras en el lugar donde supuestamente está ocurriendo un incendio permite percibir inmediatamente, que se trata de una alarma falsa. Pero es

posible que, debido al flujograma de emergencia adoptado por el hospital, la alarma continúe sonando y las personas continúen descendiendo por las escaleras y alcancen la calle en pánico o no, lo cual no es para nada inteligente. El ruido de las alarmas puede fácilmente exceder los 90 dB(A), lo que equivaldría al ruido de una moto o de un camión que pasan por una avenida ruidosa mientras se camina por la acera⁵.

La existencia de un sistema de audio tiene ese efecto práctico de establecer entre los operadores y los presentes en el edificio una comunicación directa. Ante una falsa alarma que no puede ser interrumpida, es suficiente con que alguien se dirija al micrófono en la sala de control y pida que las personas ignoren la sirena.

> ¿Cuál es la importancia de la sonorización del ambiente?

Además de servir para enderezar alertas como parte de un sistema para la comunicación de mensajes críticos, el sistema de audio de un hospital puede ser usado como música de fondo, contribuyendo así en la implementación de la tendencia global de hacer del hospital un ambiente no sólo más humanizado y relajante (al conectarse a una playlist en el Spotify, por ejemplo), sino un lugar que también atienda las necesidades de privacidad a la hora de conversar.

Al pensar estrategias que garantizan la calidad del silencio en los hospitales, se debe considerar la importancia de disimular o encubrir sonidos indeseables de tal forma que se mezclen con un sonido de fondo puede ser la única estrategia efectiva para garantizar una adecuada privacidad de la conversación en áreas con espacios abiertos.

Parlantes que se puedan empotrar y que estén conectados a la red pueden ser instalados en el techo o en el cielo raso de ambientes internos y semiexternos.





Tecnologías para mejorar la gestión hospitalaria

No existe mucha estandarización entre los hospitales a la hora de definir qué áreas son responsables de proyectos que involucran tecnologías. Un proyecto gestionado por Operaciones Hospitalarias en un determinado hospital podría ser conducido por el área de Seguridad en otra institución, o por el gerente de IT. En un mismo hospital, un proyecto podría ir de aquí para allá varias veces.

Esa característica del sector refuerza la idea que las tecnologías no deben ser vistas de forma aislada, más bien como una solución a las demandas que muchas veces rebasan sectores específicos del hospital y se comprueba que son de utilidad en múltiples aplicaciones. Es lo que se observa en el uso del monitoreo por video, control de acceso y sonorización cuando se mejora la gestión.

> ¿Por razones de seguridad, existen áreas de desplazamiento de una sola vía. ¿Cómo garantizar que nadie circule en contravía?

Como sensores capaces de captar datos, las cámaras inteligentes pueden detectar que una persona o varias personas hacen caso omiso de los avisos y están pasando por determinado lugar en sentido contrario al permitido. La analítica de video *Wrong Way* detecta ese movimiento y

hace que la cámara genere un alerta inmediato a la central de operaciones. Entonces, un agente podría ser accionado para intervenir, resguardando la seguridad de las personas y garantizando que nada fuera de lo normal pueda ocurrir. Así, la tecnología colabora no sólo de forma automática sino preventivamente.

La analítica *Wrong Way* da indicios de cómo un monitoreo inteligente puede beneficiar al hospital. En el Centro Universitario de Utrecht, en Holanda, el Consejero Sénior de Seguridad, *Gijsbert van Wandelen*, ya se dio cuenta que, para optimizar el proceso de seguridad, el hospital necesita que los operadores en la sala de control observen las pantallas de los monitores lo menos posible. En palabras de él: "Puede parecer contradictorio, pero necesitamos observar y actuar sólo cuando se presenten anomalías".

El hospital puede llevar un registro confiable de todas las personas que circularon por determinados lugares, e investigar fácilmente sus movimientos.

> ¿Qué tan grave es el problema de hurto de insumos y equipo en los hospitales y clínicas?

El hurto de insumos hospitalarios y de equipos valiosos es una rutina en los hospitales. Aunque las apreciaciones sobre pérdidas varíen, generalmente se estima un promedio entre US\$ 7 mil y US\$ 8 mil por lecho, por año.⁷

Se calcula que más de 3 mil artículos comprados regularmente por los hospitales tienen uso doméstico y corren el riesgo de ser hurtados, incluyendo medicinas, equipo médico y otros materiales, sin hablar del hurto de órganos para redes de traficantes.

Una parte considerable del problema es causada por los empleados del hospital, lo que agrega un carácter de reincidencia al menoscabo. Finalmente, existe aún el riesgo de hurto de las pertenencias de los pacientes y familiares, además de las pertenencias de los propios empleados.

Se da el caso, aún, de personas que ingresan a las instalaciones con la única intención de hurtar algo. Patty Jean, Enfermera Clínica Jefe en la clínica médica Clay Platte, en los Estados Unidos, cuenta que: "No es raro, en los hospitales, que las personas ingresen disimuladamente por la puerta trasera e intenten cargar con lo que necesitan". La institución sustituyó la seguridad (antes basaba en llaves y cerraduras) por un sistema de control de acceso de Axis utilizando los controladores de acceso AXIS A1001. Los dispositivos, conectados a la red, garantizan la seguridad en la noche, cuando la clínica está cerrada, y permite el acceso apenas a personas autorizadas. El propietario de la clínica, Dr. Nathan Granger, dice que, "Desde que instalamos el sistema, no tuve que preocuparme con el ingreso de personas indeseables".

> ¿Cómo reducir el hurto de instrumentos e insumos hospitalarios?

La instalación de cámaras de alta resolución abarcando todo el ambiente de los locales más críticos, con un ángulo de visibilidad apropiado, es una de las mejores medidas que se puedan adoptar. Algunas cámaras poseen inclusive la capacidad de generar una alarma automática en caso de que las cubran con algún objeto para impedir la visualización.

Sin embargo es posible hacer aún más. Al instalar un sistema de control de acceso integrado al sistema de videovigilancia, como los videoporteros AXIS A8105-E, el hospital puede tener un registro confiable de todas las personas que circularon por determinados lugares, e investigar fácilmente sus movimientos. Basta ingresar el nombre del empleado o

paciente en el sistema, y visualizar una especie de película resumiendo todas las grabaciones siguiendo los pasos de determinada persona. Varias cámaras permiten utilizar sensor de presencia. Ellas reconocen cuando hay un movimiento en el lugar – por ejemplo, cuando alguien entra en la sala de cirugía – y comienzan a grabar de inmediato. Eso evita sobrecargar la red con o tráfico de datos de imágenes que no tienen informaciones relevantes – como una sala de cirugías vacía – e reduce la necesidad de almacenamiento. Más que eso: la inteligencia de Detección de Movimiento permite hacer una investigación por cámaras y ver un resumen de todo lo que ocurre en el ambiente, eliminando los momentos en que la sala estuvo desocupada y, así, reduce el tiempo de investigación a algunos minutos.

La misma lógica puede ser aplicada, por ejemplo, en áreas de acceso restringido, como farmacias, donde típicamente la circulación de personas es baja y los materiales presentes son importantes para la operación del hospital. La puerta de la farmacia solamente abre en el caso que la persona tenga autorización para estar ahí. En seguida, la luz se enciende automáticamente y la cámara, que estaba grabando, entra en acción.

> ¿Una cámara de seguridad puede respaldar al hospital en caso de litigios por hurto de narcóticos?

Sí puede. En los Estados Unidos, el hospital CoxHealth, en el estado de Missouri, usa cámaras fijas para monitorear corredores, dispensadores de medicamentos y áreas de almacenamiento de insumos críticos. Como los hospitales pueden ser el blanco de ladrones de narcóticos, la institución instaló cámaras en puntos estratégicos de distribución en donde hay un alto flujo de personas con carritos de medicamentos, además de áreas de desecho de insumos médicos y en la farmacia. La resolución del video es tan buena que permite comparar la dosis informada en el computador con la cantidad que en realidad se le aplica al paciente. Gracias a la compactación de información, el hospital almacena de 3 a 4 semanas de grabaciones típicas de videos necesarios para investigaciones internas sobre narcóticos.

> ¿Las cámaras en las enfermerías y Unidades de Cuidados Intensivos pueden ayudar a controlar los horarios de visita?

La política de visitas de los hospitales determina, en algunos casos, que la visita no sobrepase cierto tiempo o se de en determinados horarios. Es frecuente que los familiares no cumplan esas restricciones, sobrepasando el horario de visitas, lo que sobrecarga al equipo asistencial. La presencia de cámaras en esos ambientes tiende a inhibir la permanencia de personas más allá del horario permitido.

> ¿Se puede hacer una investigación rápida para descubrir cómo fue la atención de un paciente durante el triaje?

Sí se puede. La sala de clasificación de riesgos puede tener una cámara integrada al sistema de control de acceso de forma que todos los pacientes, al entrar en la sala, tengan sus nombres asociados con el video que se va a grabar. Al usar su identificación para salir del establecimiento, el sistema interrumpe aquel segmento de video y lo indexa por el nombre del paciente que estuvo allí, generando una base de datos que puede ser utilizada para verificar si hubo algún procedimiento incorrecto al reproducir el video usando el nombre del paciente.



4

Más de 3 mil artículos comprados regularmente por los hospitales tienen uso doméstico.

> ¿Es posible utilizar cámaras para generar más servicios para el laboratorio o para el hospital?

Sí es posible. Se trata de una tecnología creada para el sector Retail, pero que puede ser aplicada en el ambiente hospitalario. Las cámaras inteligentes consiguen, mediante analíticas de video, reconocer aspectos físicos de las personas que pasan por delante de ellas, como edad aproximada y género.

Al descubrir que, en la sala de espera, hay más niños que personas mayores, es posible generar contenidos de *Digital Signage* específicos para ese público, como vacunas infantiles, exámenes infantiles o servicios pediátricos complementarios. Esa medida agrega efectividad a la publicidad dirigida en los momentos de espera y permite aumentar los ingresos del hospital.

> ¿Es posible usar cámaras para reforzar la seguridad de los procesos en ambientes como la Central de Esterilización?

Sí, y eso es extremadamente deseable. La Central de Esterilización de un hospital es un ambiente crítico porque recibe productos sucios con alto riesgo de contaminación, y eso exige una preparación y atención redoblada de los profesionales que trabajan ahí. No es raro que ocurran accidentes con objetos cortopunzantes debido al desecho incorrecto de insumos, como al colocar una aguja en medio de cajas de procedimiento quirúrgico.

Por eso, las Centrales de Esterilización exigen una constante supervisión de sus procedimientos. Es importante monitorear, por ejemplo, como está siendo hecho el lavado del material, corregir procesos y salvaguardar el equipo en ese ambiente tan particular. Las estufas normalmente llegan a los 60°C, y en algunos casos se generan vapores capaces de corroer materiales que estén alrededor, sobre todo aquellos instalados en el techo.

Algunos de los productos corrosivos usados en las Centrales de Esterilización incluyen ácido paracético, detergente enzimático y glutaraldehído, todos capaces de causar daños en los equipos comunes de videovigilancia. Para esos ambientes, Axis creó cámaras de acero inoxidable, como la AXIS Q8414-LVS, y algunas que, además de eso, están presurizadas con nitrógeno para evitar cualquier intercambio entre el interior del producto y el ambiente (AXIS Q60-S). Esa supervisión visual permite identificar fallas en procesos, mejorando la seguridad de los pacientes y del equipo.

4 Atento al posible hurto de narcóticos, ese hospital norteamericano supervisa espacios donde hay carritos de medicamentos, además de las áreas de desecho de insumos médicos y farmacia. La resolución del video permite comparar la dosis informada en el computador con la cantidad realmente aplicada al paciente.

El concepto LEAN, que comienza a ganar espacio en el área de la Salud, preconiza la optimización de procesos para reducir riesgos, como el uso de intercomunicadores.

> No tenemos lavandería propia. ¿Cómo hacemos la supervisión de la ropa que sale con diversos tipos de suciedad del hospital y que regresa limpia?

Algunos hospitales poseen su propia lavandería para procesar la ropa sucia y contaminada, convirtiéndola en ropa limpia. Otros optan por contratar a un tercero para el manejo de la ropa hospitalaria, que en ese caso se destina a una unidad productiva que se encuentra a kilómetros de distancia.

Es responsabilidad del hospital garantizar la adecuada recolección de ese material, para que no se incluyan, por ejemplo, residuos con la ropa, dentro de las bolsas o sacos.

Al instalar cámaras de alta resolución en las áreas de entrega y recepción de la ropa sucia e higienizada, el hospital o la clínica consiguen tener mayor control sobre el proceso realizado, especialmente en lo que se refiere al cumplimiento de los protocolos de higienización. Como esas áreas tienen una iluminación desafiante, ya que combinan luz artificial del interior del edificio con luz natural en el área ocupada por camiones durante el día, la gran diferencia al hacer grabaciones de video es el uso de las cámaras con Amplio Alcance Dinámico o WDR.

Esa tecnología equilibra instantáneamente la diferencia de iluminación en las áreas del video, de tal forma que una parte muy clara no quede sobreexpuesta, sin detalles visibles, o que el área menos iluminada quede excesivamente oscura. Al contrario, el WDR balancea esa diferencia de iluminación de forma automática y permite ver detalles en toda la escena, tanto en las áreas claras como en las oscuras.

> ¿Cómo mejorar la comunicación entre profesionales dentro de una sala de cirugía y el equipo que está del lado de afuera?

Cualquier interrupción indeseada en una cirugía aumenta los riesgos. Una comunicación eficiente entre los profesionales involucrados directamente en la operación y aquellos dispuestos del lado de afuera, reduce interrupciones y puede evitar el ingreso de personas a la sala de forma innecesaria. Uno de los aparatos más utilizados para eso es un intercomunicador, que al accionarse un botón permite una comunicación de audio bidireccional con un profesional para prestar asistencia.

Eso normalmente se hace con tecnología analógica, pero ya existen intercomunicadores IP, como el AXIS A8105-E. Su alimentación es por PoE, lo que evita cables estorbando en la sala. Es posible también incluir un pedal para que el propio cirujano pueda hacer una llamada sin utilizar las manos.

> ¿Cómo supervisar los cuidados al paciente dentro de la ambulancia o clínica móvil?

Existen diversas razones para que un hospital quiera saber lo que ocurre dentro de una ambulancia o clínica móvil:

- Supervisar el servicio del conductor y el correcto uso del vehículo.
- Registrar la atención brindada al paciente durante su desplazamiento, inclusive para evitar que los profesionales cometan errores en la ambulancia.
- Poder utilizar el video como evidencia en caso de pacientes demandando reparación judicial por supuestos crímenes.
- Evitar la inclusión de un empleado extra en el vehículo apenas para que sirva como testigo.
- Cuando se requiera, poder hacer seguimiento remoto del desplazamiento de pacientes críticos o a la atención brindada a lo largo del día en el consultorio móvil.
- Poder utilizar el contenido para fines de entrenamiento de socorristas y paramédicos. Instaladas en el interior de la ambulancia, cámaras de videovigilancia pueden registrar, con calidad full HD, todos los procedimientos y técnicas ejecutadas, inclusive con captura de audio si necesario para grabar las instrucciones brindadas por el equipo de atención.

Existen cámaras en miniatura propias para uso discreto en ambulancias. Resistentes a trepidaciones, choques, vibraciones y movimientos bruscos. Las cámaras de la serie F pueden ser instaladas al interior o en el exterior del vehículo, ya que la cámara queda embutida en cualquier superficie y hace seguimiento a la atención brindada al paciente con calidad de imagen full HD y amplio ángulo de visualización. Es posible tener acceso a las imágenes en vivo en el hospital o en cualquier lugar del mundo, y exhibirlas en tiempo real para fines de entrenamiento.

Hospitales y clínicas que eventualmente arriendan ambulancias y consultorios móviles pueden solicitar a la empresa prestadora del servicio la inclusión de un sistema de monitoreo por video con esas características.

La entrada brusca de luz cuando las puertas de la ambulancia se abren puede momentáneamente perjudicar la calidad de la imagen en una cámara común. Para lidiar con esas variaciones comunes durante desplazamiento por la calle, la serie F trae una tecnología que hace una compensación inmediata de la diferencia de iluminación (WDR con Captura Forense), permitiendo utilizar las imágenes como pruebas judiciales.

En vez de instalar un dispositivo de almacenamiento, que ocupa espacio y encarece el proyecto, las imágenes pueden ser almacenadas en la propia cámara a través de una tarjeta de memoria SD, lo que agrega conveniencia y reduce costos.



5



6

Tecnologías para monitoreo clínico y quirúrgico

Así como otros instrumentos a disposición del equipo multidisciplinario, las cámaras pueden ser una herramienta de soporte a la observación clínica.

> ¿Es posible usar una cámara de seguridad para monitorear las condiciones de un paciente?

Sí es posible. En realidad no es muy apropiado hablar de cámaras de seguridad cuando el producto sirve para otras finalidades. Hoy, las cámaras de monitoreo por video pueden ayudar a controlar las manifestaciones de un paciente. Algunos centros pioneros ya están demostrando como se hace.

Uno de ellos es el UZ Leuven, uno de los mayores hospitales de Bélgica (foto 6). Son 1.995 lechos y un equipo de nada menos que 8.800 profesionales. El llamado Laboratorio del Sueño, que hace parte del hospital, analiza científicamente los patrones y comportamientos durante el sueño (y los videos desempeñan una función importante de soporte para el análisis).

Dos cámaras (una de ellas con un micrófono) se integran a los polisonógrafos en todo los diez cuartos. Durante la noche, el equipo médico observa detalladamente las imágenes de los pacientes que están durmiendo en la oscuridad, además de oír los ruidos producidos durante el sueño, desde otra sala. Las veinte cámaras tienen sincronización de menos de un segundo con señales grabadas por los polisonógrafos, y los profesionales de la salud pueden, inclusive, hacer zoom. Pascal Borzée, enfermero sénior del Laboratorio del Sueño, relata que eso es útil para, por ejemplo, chequear remotamente si alguna irregularidad en la respiración fue causada por una mala posición de la máscara en la boca.

Otro ejemplo de cómo las cámaras pueden servir de forma innovadora para el tratamiento de pacientes viene de una clínica en Finlandia que es referencia en psiquiatría infantil. En el Hospital Central de North Karelia (foto 5), los videos

se tienen en cuenta como una herramienta importante en el tratamiento de problemas en la relación de padres e hijos, y son usados especialmente en el horario nocturno. Para eso, las imágenes necesitan ser nítidas aún en la oscuridad. Junto al software de Milestone, socio de Axis, y micrófonos profesionales del fabricante Shure, las cámaras generan detalles claros cuando se activa el zoom sobre las imágenes. Las múltiples secuencias de video son usadas para mostrar, inclusive, la reacción de los padres a las imágenes.

> Si ya tenemos un sistema de automatización para el monitoreo clínico de pacientes, ¿Las cámaras pueden ser integradas al sistema?

Dependiendo del sistema de automatización, sí. Para eso, es importante que las cámaras digitales de videovigilancia adquiridas por el hospital o clínica tengan plataformas abiertas a la integración. El estándar patrón de interoperabilidad entre dispositivos de monitoreo por video es el ONVIF. De esa forma, cuando los sensores de un sistema de automatización detectan, por ejemplo, que un paciente orinó en el lecho, esa alerta puede ser dada al equipo asistencial junto con la imagen correspondiente, capturada por la cámara que está dirigida hacia cada lecho individualmente.

5 Referencia en psiquiatría infantil, este hospital en Finlandia recurre a los videos como una herramienta importante en el tratamiento de problemas en la relación entre padres e hijos.

6 El Laboratorio del Sueño, en este hospital de Bélgica, analiza científicamente los patrones y comportamientos durante el sueño. Los videos desempeñan una función importante como soporte de los análisis.





7

Tecnologías para el cuidado pediátrico

> ¿Será que existe una relación comprobada entre el contacto virtual entre madres y bebés y la subsecuente mejora en la salud de ellos?

En algunos casos, el contacto físico entre la madre y el bebé, tan importante en los primeros días de vida, no es posible, ya sea por condiciones limitantes en la salud de la madre, del bebé, o de ambos, como cuando existe un riesgo serio de infección. En todo el mundo, entre el 8% y 10% de los recién nacidos terminan por necesitar de cuidados intensivos⁸. Pero la tecnología puede suavizar los efectos negativos de la separación forzada.

Se sabe que la separación física entre padres e hijos recién nacidos aumenta el riesgo de depresión en los padres. Existe inclusive una relación entre la separación en la primera 24h del nacimiento y el aumento del estrés relacionado con la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal⁹.

“Nuevas evidencias sugieren que los cuidados dirigidos a dar soporte a la aproximación emocional y física entre padres y bebés prematuros disminuye la prevalencia de depresión materna a niveles similares a los reportados entre madres con bebés nacidos a término completo”¹⁰

El contacto mediante dispositivos electrónicos puede suavizar la sensación de aislamiento y alienación en los padres y despertar afectos deseables en relación con el cuidado del bebé. Hasta la propia voz de la madre puede ayudar en el desarrollo físico y emocional del niño.

Un estudio⁸ conducido específicamente para medir los efectos del uso de cámaras para aproximar virtualmente a padre y bebés en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales, usando cámaras instaladas en los lechos infantiles para generar videos accesibles a través de una contraseña específica para cada bebé, vía web browser o celular 3G, identificó que la llamada "visita virtual" fue bien aceptada por las familias de

El contacto mediante dispositivos electrónicos puede suavizar la sensación de aislamiento entre padres y bebés privados del contacto físico.

7 Estudio realizado por un cliente de Axis constató que las madres que logran ver sus hijos a través de una pantalla producen más leche.

recién nacidos que requerían de hospitalización prolongada, aunque no hayan sido notadas reducciones significativas en el periodo de internación. El mayor impacto tuvo lugar en el entusiasmo de los padres.

Uno de los propios clientes de Axis realizó un estudio en ese sentido. El centro médico Alés-Cervantes, al sur de Francia, hizo una investigación a lo largo de un año en la enfermería infantil del hospital. Los resultados arrojaron que las madres que logran ver a sus hijos a través de una pantalla producen más leche. Además de eso, la leche tiene una composición más rica que la de las madres aisladas de sus hijos.

> ¿Cómo se puede lograr la aproximación virtual entre padres y recién nacidos?

De dos formas: poniendo a disposición imágenes del bebé vía web, en horarios predeterminados o acordados puntualmente con el equipo asistencial para acceso en computadores y otros dispositivos de la propia familia, u ofreciendo dispositivos móviles a las madres internadas para garantizar el acceso a las imágenes.

Existen ejemplos de los dos casos. Las investigaciones recientes sobre la importancia de un lazo emocional en el desarrollo y recuperación de un bebé motivaron a la jefa médica del departamento de recién nacidos del Hospital Universitario Olomuc, en la República Checa, a buscar nuevas formas de garantizar esa unión entre madres y bebés. La respuesta, bastante inteligente, fue colocar cámaras pequeñas y ligeras en las 12 incubadoras, instaladas cerca a la bombilla que queda sobre la tapa de vidrio.

Las cámaras se conectan a través de una plataforma de video, sin necesitar de equipos especiales de IT o servidores. Cada incubadora tiene un usuario único correspondiente, con acceso seguro para la familia del bebé a través de una interface web intuitiva (inclusive para la visualización en tabletas o aplicación para Smartphone Androide e iOS en horarios autorizados por el equipo médico, aun en los casos en que las visitas presenciales están prohibidas. Con propósitos de protección a la privacidad, ninguna imagen permanece grabada.

El plan para el futuro es poner a disposición tabletas para que las madres hospitalizadas puedan ver sus hijos desde el propio lecho.

Fue exactamente eso lo que hicieron en el centro médico de la Universidad VU, en Ámsterdam, Holanda. En la sala de neonatos, se instaló una cámara full HD, orientada para cada lecho infantil. Eso permitió que las madres hicieran seguimiento a sus bebés on-line, en tiempo real, mediante el uso de una clave, desde las primeras horas de posparto y con niveles de detalle tan impresionantes que convirtieron la separación en algo más tolerable. El equipo de enfermería también tiene acceso a las imágenes en vivo.

> ¿Poner a disposición de las familias las imágenes de los recién nacidos no genera más llamadas innecesarias al equipo asistencial?

Ese era uno de los temores de algunos profesionales del centro médico de la Universidad VU antes de permitir a los padres la visualización remota de bebés. La mayor preocupación era que la ansiedad natural y la mirada preocupada de los padres pudieran comprometer el tiempo de los enfermeros, técnicos y auxiliares. Sin embargo, la realidad fue toda una sorpresa.

Una de las medidas consideradas en el proyecto fue colocar un aviso en la pantalla siempre que un bebé era retirado del lecho para recibir cuidados. Así, cuando el bebé no está, aparece automáticamente la frase "Estamos cuidando a su bebé".

Pasadas las primeras semanas, quedó claro que el proyecto no había aumentado la cantidad de llamadas de padres preocupados al ver por la red sus hijos llorando. Al contrario, se percibió un alto nivel de satisfacción por parte de los padres, que quedaron tranquilos con las imágenes, según Margot van Elburg, líder del equipo Neonatal del centro médico.

8 Este hospital en la República Checa colocó cámaras pequeñas y ligeras en las 12 incubadoras, instaladas junto a la bombilla que queda sobre la tapa de vidrio.



Soluciones para compartir el conocimiento

Existen muchas razones para que una institución del área de la salud comparta su conocimiento. Sin importar cuál sea la necesidad, algunas de las tecnologías disponibles actualmente pueden responder a eso de forma simple y eficiente.

> ¿Se pueden usar cámaras como apoyo al entrenamiento en la formación y actualización profesional?

Sí, y de formas que enriquecen mucho el aprendizaje práctico. Tanto las universidades con carreras en el área de la salud como centros médicos y hospitales tecnológicamente avanzados han recurrido al video en red para mejorar la formación de los estudiantes o brindar educación continua a los profesionales contratados.

Esa propuesta está beneficiando, por ejemplo, a estudiantes de medicina en la ciudad de London, en Canadá, durante el aprendizaje de su oficio (foto 10). Ellos reciben retroalimentación sobre los errores y aciertos en su trabajo a partir de cámaras de monitoreo de alta resolución y audio captado por micrófono. Funciona así: durante una simulación clínica, los alumnos interactúan con actores que se hacen pasar por pacientes en situaciones que requieren de cuidado médico. El profesor observa todo desde la sala contigua, para después mostrar a los alumnos sus desempeños.

Carol Butler, coordinadora del laboratorio de simulación de la Universidad Fanshawe, considera que ese tipo de aprendizaje interactivo permite que los alumnos unan todo lo que aprendieron y, de hecho, apliquen eso en una situación real con pacientes.

Esa es una práctica cada vez más común en la formación de profesionales en el área de la salud. La Universidad de Wisconsin, en River Falls, en los Estados Unidos, también genera retroalimentación constructiva para los estudiantes de pregrado sobre sus habilidades clínicas. Las cámaras del Departamento de Disturbios de la Comunicación capturan sesiones de terapias direccionadas a problemas del lenguaje y transmiten las imágenes en vivo al computador de los supervisores, que pueden recurrir a videos ya grabados con propósitos de comparación (foto 9).

> ¿Cuál es la ventaja de transmitir videos de las cámaras a la pantalla del auditorio?

La exhibición en vivo de las imágenes de algunas cámaras específicas puede enriquecer el contenido de presentaciones en un auditorio y conectar personas en todo el mundo.

Auditorios y salas de teleconferencia dentro de los hospitales son utilizados para promover el intercambio de información y conocimiento entre unidades de la red hospitalaria o entre el hospital y las comunidades, incluyendo la comunidad científica en centros de investigación y universidades, además de profesionales del área de la salud y la propia comunidad del entorno atendida por el hospital.

Esa apertura para el intercambio de información responde a tres necesidades cruciales de un hospital de punta:

- Mantener su equipo actualizado para perfeccionar continuamente la calidad del servicio. El continuo desarrollo de los profesionales de la salud depende del intercambio de experiencias con colegas de otras instituciones y de otras partes del mundo. Eso puede ser fundamental para generar una cultura colaborativa que eleva el patrón de la asistencia.
- En términos de *Branding*, posicionar a la institución como relevante para inversionistas, profesionales del área de la salud que no hacen parte del personal del hospital pero que utilizan sus instalaciones, además de otros públicos de interés, como la prensa.
- Ayudar al hospital a cumplir su función social.

> ¿Cómo transmitir los seminarios y otros eventos que ocurren en nuestro auditorio para cualquier lugar del mundo?

La serie de cámaras AXIS V59 fue desarrollada exclusivamente para atender los requisitos necesarios para transmisiones online de eventos con calidad broadcast de audio y video. Son cámaras creadas no con propósitos de seguridad, sino para generar contenidos que se necesitan alojar en la web o para grabar archivos audiovisuales que se quieren compartir.

Para simposios orientados a participantes restringidos, el acceso a la transmisión puede ser controlado mediante una contraseña. En caso que la institución quiera abrir un evento para la participación pública, las imágenes pueden ser vistas en la web sin restricción.

Las cámaras de la serie V59 pueden ser instaladas en mesas, paredes y techos, exigiendo apenas el uso de un cable de red.

Para simposios orientados a participantes restringidos, el acceso a la transmisión puede ser controlado mediante contraseña.



9

Esa flexibilidad permite llevar la cámara a cualquier ambiente. El control se hace mediante una plataforma web, con el uso de desktops, notebooks, tabletas o smartphones.

> ¿Es posible utilizar una cámara de seguridad para una teleconferencia?

Las cámaras tradicionales de monitoreo no son los equipos ideales para una teleconferencia. Existen cámaras creadas exclusivamente para ese tipo de captura y transmisión de datos audiovisuales, como la serie AXIS V59 cuya calidad superior de audio y video ayuda a aproximar profesionales especialistas en diferentes áreas del conocimiento para discutir casos clínicos con un nivel de interacción que se asemeja al presencial.

Además de eso, sistemas de videoconferencia ayudan a la red de laboratorios o a la red de clínicas a realizar menos viajes entre sus colaboradores, reduciendo costos con pasajes aéreas y hospedaje, además del aumento en la productividad y reducción en el impacto ambiental al emitir menos CO₂.



10

9 Las cámaras pueden registrar sesiones de terapia y transmitir las imágenes en vivo al computador de supervisores. Los videos grabados pueden servir para comparar.

10 Estudiantes de medicina en Canadá reciben retroalimentación sobre sus desempeños durante los simulados grabados.

Tecnologías para controlar accesos

Los hospitales necesitan mantener un control de acceso riguroso a sus instalaciones, por la seguridad de sus pacientes, del equipo del hospital y del patrimonio que se debe preservar.

El pionero en América Latina en el mejoramiento de su control de acceso fue el Hospital Albert Einstein, en Brasil, con la integración de varias tecnologías. Ahí, se integraron sistemas de control de acceso, video vigilancia, prevención y detección de incendios y automatización predial.

Así como en el Einstein, se recomienda que los usuarios comiencen a tener acceso permitido sólo mediante registro. Al pasar por el torniquete o molinete de acceso, las cámaras deben registrar la imagen frontal del usuario, preferiblemente en alta resolución (HDTV, Full HD o 4K). Después de ese registro en la entrada, todo el movimiento del usuario por los puntos de control, como puertas, puertas, debe tener seguimiento de las cámaras.

Ante un incidente, basta que el operador, en la sala de control, ingrese el nombre del usuario en el sistema para que obtenga todas las imágenes de su ingreso, visualizando detalles del rostro y de su aspecto general, y de todas las imágenes siguientes: por donde él transitó, lo que llevaba consigo, si estaba acompañado y cuándo cada paso fue dado.

> ¿Cómo permitir la circulación de pacientes por las áreas sociales de la institución sin prescindir de un control rígido sobre la localización de cada uno?

Los pacientes no siempre se mantienen encamados. La evolución clínica de algunos pacientes y la calidad de vida de individuos que residen en instituciones de salud dependen de la circulación de esas personas por jardines y áreas recreativas.

La residencia para personas mayores Castel Girou, en Francia, es un modelo en ese sentido. Con más de 80 lechos, la institución cuida pacientes cuya edad supera los 60 años, con diversos niveles de independencia, incluyendo pacientes con Alzheimer. Todas las cámaras, instaladas en los pasillos, parqueaderos y entradas a las residencias, poseen inteligencia de detección de movimiento. El director del retiro, Patrice Cazaux, cuenta que "Los residentes tienen sus propios cuartos y se pueden desplazar de forma irrestricta por un espacio vibrante y agradable que incluye más de 2 hectáreas de parque arborizado. Los pacientes permanecen perfectamente seguros. Eso es tranquilizador para el equipo de asistencia y especialmente para los residentes y sus familias.

> ¿Cómo el control de acceso puede ayudar durante una evacuación de emergencia?

En muchos casos, localizar pacientes para atender una visita o para darle su medicación puede consumir tiempo. La demora en encontrarlos puede ser embarazosa para la institución, y a veces hasta convertirse en un riesgo. En una situación de emergencia que exija una rápida evacuación del edificio, es.

Es importante localizar a todos, inclusive a personas que presentan dificultad de movilidad.

El Instituto de Rehabilitación Hrabyně, en la República Checa, encontró una solución muy bien pensada. Ellos integraron tres elementos: el sistema de monitoreo por video, el sistema de información hospitalaria y el sistema de control de acceso. En la práctica, pacientes y visita son registrados en el sistema de información y reciben un chip RFID en forma de tarjeta, e inmediatamente la información se envía al sistema de control de acceso. Para personas con necesidades especiales, hay la opción de utilizar un brazalete con chip RFID en vez de la tarjeta, y así se le facilitan los accesos.

Con base en esos parámetros, el sistema detecta cuáles lugares del hospital son accesibles y cuáles tienen restricción para ese individuo, y las puertas sólo se abren si existe ese permiso previo. En la sala de control, los operadores pueden leer en el video el nombre de la persona que acaba de entrar en un área. Todos los accesos tienen un sistema de intercomunicación monitoreado mediante cámara, lo que permite inspeccionar visualmente a la persona que solicita permiso, antes de abrirle la puerta remotamente.

Otra característica importante del sistema es la detección automática de puertas que permanecen abiertas por mucho tiempo. Si la puerta no es cerrada dentro de un determinado periodo de tiempo, el sistema lo detecta y exhibe automáticamente el video correspondiente a la localización en la sala de monitoreo.

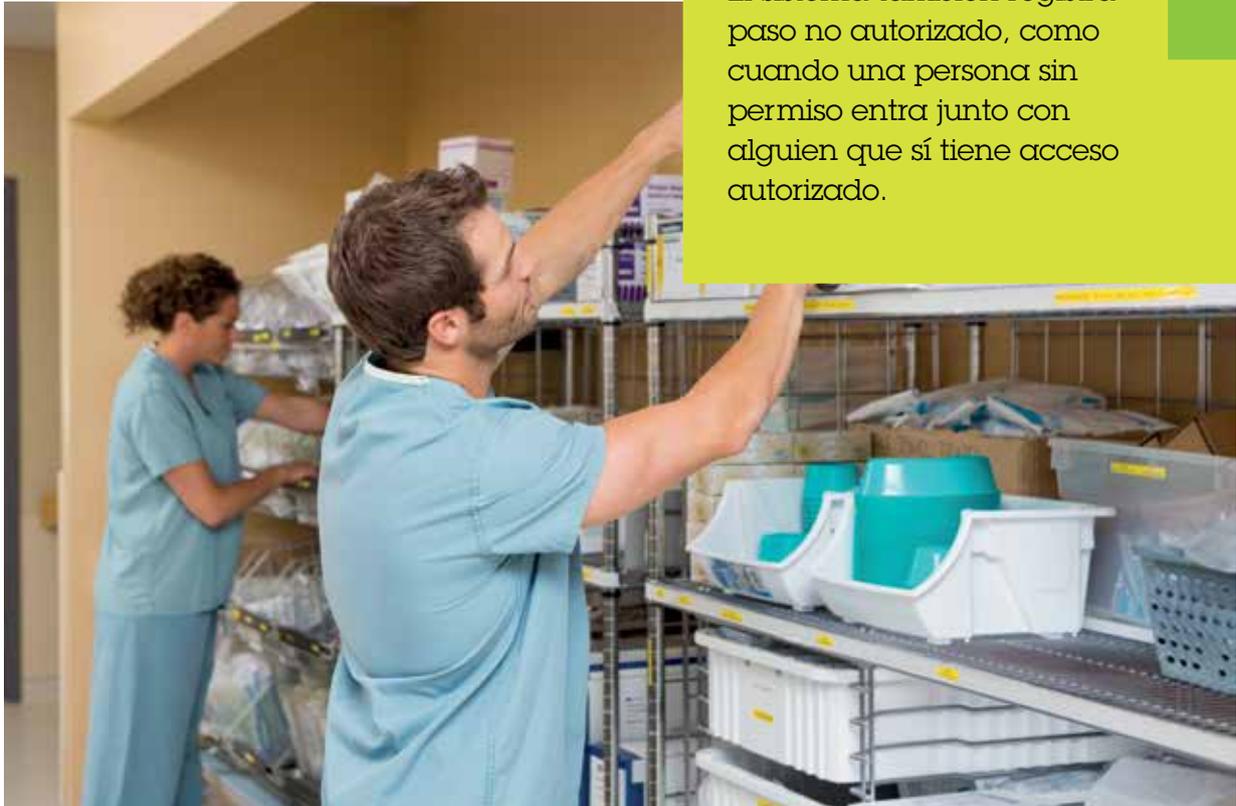
El sistema también registra paso doble no autorizado, como cuando un individuo sin permiso entra junto con alguien que sí tiene permiso para estar en ese lugar.

> ¿Algunas personas no autorizadas suelen entrar en áreas de acceso restringido con personas que sí están autorizadas. ¿Cómo evitar eso?

A eso se le llama *Tail Gating*: alguien con autorización abre una puerta y entra con un no-autorizado. Al integrar el sistema de control de acceso con una cámara posicionada en la parte superior de la entrada, la cámara puede utilizar el analítico de conteo de personas. Si únicamente una tarjeta fue autorizada y, sin embargo, más de una persona entró, se genera una alarma automática.

> ¿Un videoportero puede substituir a un recepcionista?

Áreas de acceso restringido que sin embargo tienen un alto flujo de personas, como una Unidad de Cuidados Intensivos, puede tener la figura del recepcionista para evaluar la llegada



El sistema también registra paso no autorizado, como cuando una persona sin permiso entra junto con alguien que sí tiene acceso autorizado.



11

de pacientes y otras personas y permitir la entrada. Sin embargo, algunos hospitales han eliminado este profesional para reducir costos, sobrecargando al equipo asistencial de turno. A menudo los enfermeros tienen que interrumpir su atención o trabajo burocrático para desplazarse y liberar la puerta para el ingreso de un paciente grave. Una forma sencilla de resolver esto sería conectar la central de control o estación de monitorización de pacientes a un intercomunicador o videoportero instalado en la entrada del ambiente. De este modo, el visitante llega, aprieta un botón, la imagen se proyecta en la central, se establece un diálogo gracias a la capacidad de audio bidireccional basado en el protocolo SIP, y la puerta se libera a distancia.

11 En este instituto de rehabilitación en la República Checa, pacientes y visitantes son registrados en el sistema de información y reciben un chip RFID en forma de tarjeta. Para personas con necesidades especiales, existe la opción de utilizar un brazalete con un chip en lugar de una tarjeta.

> Algunos profesionales poseen acceso exclusivo a las áreas de descanso o parqueadero. ¿Cómo garantizar que otra persona no use su carnet?

Hay profesionales en un hospital con derecho al uso de cupos exclusivos o preferenciales. Para evitar el mal uso de esos espacios, es posible instalar un sistema de control de acceso compuesto por el videoportero AXIS A8105-E integrado a una cámara Axis con software de reconocimiento facial. Así, la puerta sólo es liberada en caso que el profesional tenga derecho a acceder a aquella área exclusiva. La gestión de las puertas puede ser hecha utilizando el controlador AXIS A1001.

> ¿Cómo registrar de manera no invasiva la efectiva presencia de los profesionales en el trabajo?

Especialmente en hospitales y clínicas públicas de atención, uno de los grandes desafíos en algunos países es el registro de la presencia de profesionales que, dependiendo de la legislación del país, pueden no ser obligados a hacer cualquier registro activo de su presencia en el turno. En algunos hospitales, mientras unas categorías se registran, otras no son obligadas, inclusive por presión sindical.

Una de las formas de superar ese desafío es el uso de una solución de reconocimiento facial. Sin ninguna necesidad de contacto, el funcionario tendrá su imagen registrada en los puntos de acceso al hospital, con el respectivo registro de día y horario del arribo. Los mismos puntos pueden tener cámaras que registren la salida, en sentido contrario. Todos los videos son factibles de ser investigados a partir del nombre o de otros datos de los funcionarios.

Tecnologías para la seguridad

El mapeo de riesgos, teniendo en cuenta la operación hospitalaria, es fundamental cuando se trata de inversiones a largo plazo, especialmente aquellas que involucran la progresiva expansión institucional con proyectos que abarcan otros predios y sectores.

Entre los principales riesgos que necesitan ser mapeados, se debe tener en cuenta la vida útil de los productos, el soporte de postventa del fabricante y el impacto del proyecto en la rutina diaria del hospital, incluyendo mantenimientos. Sin embargo existe una serie de otros detalles que deben considerarse.

> ¿Por qué es vital monitorear los parqueaderos de hospitales y clínicas?

Parqueaderos en general, ya sea en el área de la salud o no, necesitan ser monitoreados, sobre todo para producir pruebas concretas en caso de litigio. No es raro que conductores sintiéndose afectados acusen a la institución de ser responsable por daños causados a sus vehículos. Eso motivó al Hospital CoxHealth, en los Estados Unidos, a crear un proyecto de videovigilancia específicamente para su parqueadero de 780 cupos. La institución instaló 40 cámaras para generar videos con calidad forense para apoyar investigaciones y procesos judiciales. "Usamos las cámaras para documentar incidentes típicos que ocurren en el parqueadero, como hurtos", cuenta Joe Rushing, director de seguridad pública del CoxHealth. "Usamos las cámaras Axis para interceptar individuos y vehículos sospechosos en los edificios hospitalarios".

> ¿Cómo supervisar unidades de atención, centros de investigación y edificios administrativos geográficamente dispersos, cubriendo enormes áreas?

"Es una ciudad". Esa es la definición del gerente sénior de Tecnologías y Sistemas, Robert Leahy, del lugar en donde trabaja, el Hospital General de Massachusetts, en los Estados Unidos. En cualquier día del año, pasan por ahí entre 40 mil y 50 mil personas. Para lidiar con ese complejo escenario, el hospital cambió la tecnología analógica de monitoreo por video IP. El carácter abierto de la solución IP permite al Hospital General de Massachusetts el uso de analíticas como el software *Video Synopsis*, del fabricante BriefCam, socio de Axis, que transforma horas de video en minutos. Eso ayuda al hospital a realizar análisis sofisticados y a mejorar operaciones de seguridad y administrativas. En resumen, una salida muy inteligente.

> No puedo instalar una cámara común en ciertos lugares porque hay exigencias sobre el intercambio de gases con el ambiente. Entonces, ¿Cómo monitorear esos espacios?

Las cámaras para atender esos ambientes, además de ser de acero inoxidable, deben estar presurizadas con nitrógeno. Axis posee cámaras estilo PTZ (capaces de realizar movimientos de

pan, tilt y zoom) que se encargan de eso. El acero garantiza resistencia a los efectos corrosivos de productos químicos, inclusive al vapor de alta presión. Adicionalmente, la tecnología de presurización evita la condensación interna.

Esas características de alta resistencia convierten a las cámaras AXIS Q60-S en ideales para aplicaciones de vigilancia y monitoreo remoto en lugares que necesitan estar totalmente limpios, como en la industria alimenticia y médica. Las cámaras pueden ser instaladas en salas de cirugía, áreas de análisis de laboratorio y fábricas de medicamentos.

Hechas en acero inoxidable SAE 316L (el mismo acero que compone los instrumentos quirúrgicos), esas cámaras tienen una cúpula de nylon, un material más resistente a la mayoría de los químicos que otros tipos de plástico. Ellas pueden operar a temperaturas que varían entre -30° C y 50° C, y poseen las certificaciones IP66, IP6K9K, NEMA 4X y MIL-STD-810G 509.5, que garantizan protección contra polvo, lluvia, limpieza con vapor de alta presión, nieve, hielo y niebla.

> ¿Cómo modernizar nuestra infraestructura sin causar mucho impacto en la atención de los pacientes?

Para modernizar el sistema de CCTV de un hospital, migrando de la tecnología analógica a la IP, no es necesario deshacerse de toda la inversión hecha en cámaras analógicas. Todo el sistema analógico puede ser digitalizado con la sencilla adición de un conversor (codificador de video), una pequeña caja que transforma la señal analógica en digital, sin impacto significativo en la operación del hospital.

Fue lo que hizo el Centro Médico Universitario de Utrecht, uno de los mayores hospitales en Holanda. Pero ellos también decidieron instalar cámaras IP para la expansión del sistema, lo que puede ser hecho usando la red existente. Las cámaras en red son apenas un dispositivo más en la red de IT, y el propio cable Ethernet alimenta a la cámara, lo que simplifica mucho la instalación.

En el Hospital General de Massachusetts, en los Estados Unidos, esa simplificación fue vista como una ventaja. Como el instalador no necesitó instalar un nuevo cableado, fue posible expandir la cobertura rápidamente con poca desorganización en las operaciones del hospital y en el cuidado de los pacientes.



36

37

38

39

40

41

10

12

13

Privacidad y cuestiones éticas

La visualización de las imágenes grabadas es, normalmente, el primer paso en una investigación. Pero, hay que ponderar entre las ventajas derivadas de una operación registrada en video y el derecho a la privacidad. Las preguntas que siguen abarcan esa reflexión necesaria.

> ¿Cuáles son las implicaciones éticas de instalar cámaras para observar a los pacientes?

Un estudio en el cual se consideraron los aspectos éticos de la adopción de sistemas de monitoreo por video en instituciones psiquiátricas llegó a la siguiente conclusión:

"Entre tanto, en el contexto del tratamiento de vulnerables, el monitoreo por video es una parte integral de la observación de los pacientes por parte de los profesionales. La atención de enfermería también se presta para que se le haga monitoreo y se mantenga la seguridad [18,19]. Ya que apenas los profesionales (psiquiatras y/o equipos de enfermería) tienen permiso para ver los datos filmados, eso se vuelve una parte esencial del tratamiento y no apenas un chequeo de seguridad".¹¹

El estudio señala la razonabilidad y la necesidad de monitorear esos ambientes, recomendando explicar de diversas formas a los pacientes la existencia de cámaras y la razón para utilizarlas.

Como ejemplo, las cámaras Axis figuran en el mayor hospital psiquiátrico de Xiamen, en China, en el Hospital Xiamen Xianyue, que recibe 2.400 pacientes por año en un área de 50 mil metros cuadrados. Allí, está instalada una red de más de 250 cámaras (foto 12).

> ¿Qué es lo que recomiendan las entidades de acreditación en relación con la instalación de cámaras y a la privacidad de los pacientes?

La Joint Commission Internacional, principal organismo de acreditación global, recomienda, para el ambiente del ambulatorio, que el hospital informe a los pacientes, directamente o mediante señalización, que están siendo usadas cámaras de monitoreo, y que el uso de esas cámaras respeta a los individuos atendidos en el hospital y tiene en cuenta la necesidad de privacidad.

Con todo, los patrones de privacidad del paciente recomendados por la Joint Commission no exigen el consenso

del paciente para el uso de las cámaras, es decir, no hay necesidad de firmar términos autorizando el uso de las cámaras, aunque sea recomendable consultar la legislación del país y del estado en relación con autorizaciones para el uso de cámaras¹.

> ¿De qué forma podemos programar el sistema para preservar al máximo la privacidad de los pacientes?

Las imágenes capturadas por las cámaras en un hospital son de naturaleza sensible. Los pacientes se encuentran en situación de fragilidad física y mental, y en algunos casos la discreción sobre la presencia del paciente en el hospital es algo crítico. Cabe al hospital preservar eso, y cabe al sistema de videovigilancia permitirlo.

Los productos de Axis ofrecen medidas para proteger contenidos y respetar las reglamentaciones sobre el uso de datos y privacidad del ciudadano. Eso incluye tecnología de encriptación, servicios de desactivación y las llamadas máscaras de privacidad. De forma más detallada:

- Dependiendo de la legislación local o de la política de privacidad del hospital, es posible preservar la privacidad de pacientes desconectando las cámaras específicas en el momento de brindar servicios íntimos, por ejemplo.
- La institución, también puede optar por programar el sistema de monitoreo por video para mantener las imágenes grabadas tan sólo por un periodo determinado (por ejemplo, 3 días). En caso que la grabación no sea conveniente, los videos pueden ser usados apenas para visualización en vivo de lo ocurrido (por parte del equipo de Enfermería, por ejemplo) y para la generación de alertas automáticos, sin que haya, entre tanto, cualquier tipo de grabación.
- Finalmente, es posible recurrir a la tecnología de Máscaras de Privacidad: al instalar la cámara, el integrador de sistemas o instalador selecciona un área del video en donde no debe haber captura de datos, como si estuviese colocando unos tapaojos en determinada parte del video.



Es importante considerar la capacidad del fabricante para prevenir crímenes cibernéticos y el compromiso para resolver eventuales fragilidades.

12

> ¿Cómo garantizar a los pacientes, especialmente a las personalidades públicas, que las imágenes no serán jamás divulgadas?

No es posible garantizar que las computadoras y dispositivos que componen la red del un hospital sean a prueba de fallas o que no contengan fragilidades que puedan ser explotadas maliciosamente. Entre tanto, tener acceso a esa propiedad protegida exige tiempo, recursos y conocimiento. El riesgo de que un sistema de videovigilancia sea atacado depende del valor que eso represente para el hacker.

Teóricamente, un sistema de monitoreo por video, inclusive el de los hospitales, sí se encuentra bajo el riesgo de sufrir ataques, y es importante considerar la capacidad del fabricante para prevenir crímenes cibernéticos y el compromiso para resolver eventuales fragilidades. Axis ofrece productos resistentes a intentos de interferencia y adulteraciones, incluyendo detección y notificación de eventuales manipulaciones.

A parte de eso, algunas medidas pueden ser tomadas para reducir ese riesgo considerablemente para el hospital y sus pacientes. Axis ofrece una serie de interfaces y medidas incluyendo autorización/autenticación de usuario en múltiples niveles, protección de contraseña, encriptación SSL/TLS, filtro IP y gestión certificada.

Además de eso, el equipo de Investigación y Desarrollo de Axis, que abarca más de 500 técnicos e ingenieros, desarrolla firmware basado en Linux, teniendo la seguridad como una prioridad para que el firmware y las interfaces sean robustas y resistentes. Axis trabaja con consultores externos e investigadores independientes para continuar aumentando la calidad y el conocimiento alrededor de las amenazas y vulnerabilidades.

A pesar de no poder garantizar la inviolabilidad del sistema, lo que Axis garantiza es una dedicación incansable, desde el diseño hasta el lanzamiento, para reducir al mínimo el riesgo en sus dispositivos y servicios. En caso de que una falla en la vulnerabilidad sea detectada, Axis se compromete a proveer actualizaciones de software y firmware tan rápido como sea posible, sin costo adicional.

> ¿Cómo tener cámaras que abarquen todas las áreas relevantes sin herir la sensibilidad de los pacientes o crear una atmósfera intimidante al estilo Big Brother?

El concepto de Humanización presupone la creación de espacios acogedores. En diversos ambientes del hospital, es deseable que las cámaras de videovigilancia se ajusten a la propuesta arquitectónica, que generalmente prima por la creación de una atmósfera comfortable, para que los pacientes y familiares se sientan en casa.

La discreción en el diseño puede hacer toda la diferencia en un proyecto para hospitales. Ya existen cámaras de alta calidad de imagen, tanto en estilo bala (bullet) como mini-domos y pinholes que ofrecen diferentes opciones de montaje, ya sea para embutir o para dejar una parte mínima expuesta. Algunos de los modelos de Axis con diseño extremadamente discreto incluyen las cámaras de las series F y P12.

Otra característica importante para algunos hospitales es cuando el diseño de la cámara está pensado para evitar violaciones. Especialmente en centros de tratamiento psiquiátrico, pues la agresividad de algunos pacientes puede aumentar la necesidad de cámaras resistentes a ataques físicos.

Algunas tecnologías también ayudan a reducir la cantidad de cámaras previstas. Eso permite no tan sólo reducir la inversión inicial del proyecto, los costos con licencias de software, el impacto de la obra y la futura necesidad de mantenimiento, sino también se evita la instalación de cámaras en más puntos de los estrictamente necesarios.

Para el presupuesto del hospital y para la comodidad de los pacientes, cuantas menos cámaras, mejor. El Corridor Format o Formato Pasillo, tecnología patentada por Axis, permite que una cámara obtenga registros de video orientados en la vertical (en la proporción 9:16, en vez de la proporción tradicionalmente horizontal de 16:9) Esa orientación es interesante, por ejemplo, en pasillos, en donde las laterales de la imagen son paredes que sólo consumen ancho de banda y no generan información útil. Al captar el video en la vertical, la cámara deja de capturar paredes y gana campo de visión hasta el final del pasillo. En vez de instalar una segunda cámara en la mitad del pasillo para abarcar toda su extensión, es posible con el Formato Pasillo instalar menos cámaras y cubrir la misma área.

12 El mayor hospital psiquiátrico de Xiamen, en China, tiene en promedio día una cámara a cada 200 metros cuadrados.



Aproximadamente 70% de todas las cámaras y codificadores de video de Axis están libres de PVC.

Tecnologías para apoyar políticas de sostenibilidad

> ¿Es posible extender nuestra preocupación al respecto de productos perjudiciales para el medio ambiente a los equipos de IT?

Sí, es posible, y esa es una tendencia mundial en el área de la Salud. Muchos hospitales se preocupan desde hace años con la adquisición de productos libres de PVC, como los catéteres intravenosos y las bolsas de sangre.

Eso porque los insumos médicos fabricados con PVC flexible contienen ftalato, químico utilizado para tornar el plástico de PVC flexible. Algunos llegan a contener más de 50% de un tipo de Ftalato llamado di(2-etilhexil) Ftalato (DEHP, por su sigla en inglés). Esa substancia puede migrar desde los productos al organismo del paciente, inclusive al de los bebés internados en Unidades de Cuidados Intensivos.

Diversos estudios llegaron a la conclusión que existe una migración de residuos de DEHP a los pacientes, y que existe una correlación entre esa exposición y problemas de orden hormonal.

Así como en los insumos médico hospitalarios, el PVC también puede estar presente en equipos como cámaras de videovigilancia. En realidad, la gran mayoría de los fabricantes hace uso de la substancia, aumentando así la carga total sobre el medio ambiente.

Un informe¹² elaborado por la entidad *Health Care Without Harm*, que analiza el impacto del PVC tanto en productos médicos y de cuidado personal cuanto en productos en general,

alerta que, "Dependiendo de las circunstancias de uso, entre 2% - 50% del contenido de ftalatos puede emerger de los productos a lo largo de su vida útil".

Es por eso que, desde 2008, el DEHP consta en la lista de la Unión Europea de Substancias Altamente Preocupantes por su toxicidad. La sustitución del PVC, aun en productos que no entran en contacto directo con el paciente, es recomendada por asociaciones internacionales de protección a la salud y al medio ambiente, y ha sido una de las medidas adoptadas por hospitales.

Como signataria del Pacto Global de las Naciones Unidas desde 2007, Axis sigue sus 10 principios referentes a derechos humanos, medidas anticorrupción, medio ambiente y condiciones de trabajo. Desde 2010, Axis produce informes de Sostenibilidad en conformidad con la *Global Reporting Initiative* (GRI).

En relación con los productos que fabrica, Axis reconoce que el PVC causa daños al medio ambiente y en la salud de las personas, y puede liberar substancias potencialmente nocivas durante su vida útil. Por eso, Axis está retirando el plástico PVC de todos sus productos. En la actualidad, aproximadamente 70% de todas las cámaras y codificadores de video de Axis están libres de PVC, y la meta de alcanzar un 100% se está alcanzando decididamente.



Referencias

- ¹ The Joint Commission: Rights and Responsibilities of the Individual (RI) (Ambulatory Health Care / Ambulatory Health Care). Informed Consent - Security Cameras. Retrieved May 2016 from: goo.gl/laRV5j
- ² U.S. Food and Drug Administration: A Guide for Modifying Bed Systems and Using Accessories to Reduce the Risk of Entrapment. Retrieved May 2016 from: goo.gl/6mYWbB
- ³ Centers for Disease Control and Prevention. Retrieved May 2016 from: goo.gl/wxLg
- ⁴ Bureau of Labor Statistics: Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work, 2014. Retrieved May 2016 from: www.bls.gov/news.release/pdf/osh2.pdf
- ⁵ The Center for Health Design: Sound Control for Improved Outcomes in Healthcare Settings. Retrieved May 2016 from: goo.gl/KXsAQr
- ⁷ Colling, Russell L., York, Tony W. Hospital and Healthcare Security, 5th Edition. Elsevier, 2010.
- ⁸ CL Yeo, MD, Selina KY Ho, MD, KC Khong, RN, BHSN, e YY Lau, RN, BHSN. Virtual Visitation in the Neonatal Intensive Care: Experience with the Use of Internet and Telemedicine in a Tertiary Neonatal Unit. Retrieved May 2016 from: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3200097/
- ⁹ Franck LS, Cox S, Allen A, Winter I. Measuring neonatal intensive care unit-related parental stress. *J Adv Nurs.* 2005; 49:608–15. [PubMed]
- ¹⁰ Renée Flacking, Liisa Lehtonen, Gill Thomson, Anna Axelin, Sari Ahlqvist, Victoria Hall Moran, Uwe Ewald, e Fiona Dykes. Closeness and separation in neonatal intensive care. Retrieved May 2016 from: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3468719/
- ¹¹ Tali Stolovy PhD, Yuval Melamed MD MHA e Arnon Afek MD MHA. Video Surveillance in Mental Health Facilities: Is it Ethical? Retrieved May 2016 from: www.ima.org.il/FilesUpload/IMAJ/0/146/73129.pdf
- ¹² Aggregate Exposures to Phthalates in Humans, July 2002. Retrieved May 2016 from: https://saudesemdano.org/sites/default/files/documents-files/88/Agg_Exposures_to_Phthalates.pdf

Acerca de Axis Communications

Axis ofrece soluciones de seguridad inteligentes para un mundo más seguro y eficiente. Líder del mercado en el segmento del vídeo en red, Axis se sitúa siempre a la vanguardia del sector gracias al lanzamiento continuo de productos de red innovadores basados en una plataforma abierta y al servicio de primer nivel que brinda a los clientes a través de su red internacional de socios. Axis apuesta por unas relaciones de largo recorrido con sus socios y pone a su disposición los productos de red más avanzados y todos los conocimientos que necesitan para comercializarlos en mercados consolidados y en nuevos países.

Axis tiene más de 2.100 empleados propios repartidos en más de 50 países de todo el mundo y cuenta con el apoyo de una red internacional formada por más de 80.000 socios. Fundada en 1984, Axis es una empresa sueca que cotiza en el índice NASDAQ de la bolsa de Estocolmo con el código AXIS.

Para más información sobre Axis, visite nuestro sitio web www.axis.com.