



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Ya está listo el primer ventilador no invasivo de la UCR para atender a pacientes con COVID-19

Respirador no requiere de energía eléctrica para funcionar y posee una máscara de aislamiento incorporada

18 JUN 2020 Salud



Laura Rodríguez Rodríguez

Médicos de la Universidad de Costa Rica (UCR) ya tienen listo el primer modelo de ventilación no invasivo, y con máscara de aislamiento incorporada, que permitirá tratar a

pacientes con COVID-19. La innovación cuenta con todas las pruebas preclínicas superadas exitosamente y los parámetros de seguridad comprobados.

El dispositivo lleva por nombre *Fluxus Mask* y ahora, lo que sigue, es encontrar apoyo financiero y la autorización final del Ministerio de Salud para su producción en masa.

En esta ocasión, las mentes maestras detrás de la innovación son el Dr. Jean Carlo Segura Aparicio y la Dra. Lizbeth Salazar Sánchez, de la Escuela de Medicina de la UCR; así como el Dr. Olman Coronado García, terapeuta respiratorio de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS). Además, se contó con el apoyo de Miguel Imbach Bartol y Pablo González Lucas, quienes colaboraron desde la empresa privada.

Fluxus Mask es un esfuerzo adicional de la UCR liderado por la Escuela de Medicina, distinto al proyecto “Respira UCR” y al de la Facultad de Ingeniería que en este momento trabajan en otros modelos de respiradores. En total, la UCR desarrolla cuatro modelos diferentes.



El equipo consta de cinco componentes principales. Entre ellos, una máscara de aislamiento, válvulas, un sistema de conductos y filtros biológicos. Laura Rodríguez Rodríguez

Importantes ventajas

La innovación posee cuatro importantes cualidades que posibilitará su uso en centros médicos y ambulancias, así como en áreas rurales del país en donde hay un visible aumento de casos por COVID-19. Por ejemplo, la Zona Norte.

De acuerdo con el Dr. Jean Carlo Segura, la primera ventaja es que el mecanismo **no depende de la energía eléctrica para funcionar**. Segundo, no se requiere intubar al paciente. Tercero, al poseer una máscara de aislamiento para la persona enferma, el personal sanitario **reduce significativamente el riesgo de contagiarse al momento de brindar la atención**.

Por último, está el bajo costo de producción. Según lo explicó el Dr. Segura, tan solo un respirador tradicional tiene un precio aproximado a los \$10 000 dólares (o a veces más por la alta demanda en la actual pandemia). Algo muy distinto a *Fluxus Mask*, **cuyo costo de producción es hasta cinco veces menor (\$2 000 dólares)**.

“El dispositivo superó de manera satisfactoria todas las pruebas preclínicas y está en capacidad de proporcionar soporte ventilatorio a los enfermos con COVID-19 en los primeros tres niveles de la enfermedad señalados por la Organización Mundial de la Salud (OMS): leve, moderado y grave. El mecanismo permite aumentar la capacidad pulmonar y mejorar el intercambio gaseoso. Además, tiene filtros biológicos que evitan la propagación del virus causante del COVID-19”, manifestó el Dr. Segura.

La idea fundamental del mecanismo es evitar que el paciente llegue a un estado crítico que requiera de intubación en una unidad de cuidados intensivos. Esto no solo beneficiaría al paciente hacia una rápida recuperación, sino que también liberaría recursos para atender a otros enfermos y disminuiría los costos de atención que incurre la CCSS.

Además, el mecanismo fue pensado con una clara ventaja: **los suministros médicos requeridos para su elaboración, como los filtros, las válvulas o los tubos, están ampliamente disponibles en Costa Rica**. Por lo tanto, en el país se puede realizar todo el ensamblaje y no depender de insumos extranjeros.

“En este momento tenemos un aumento importante de personas contagiadas con COVID-19 y el dispositivo podría necesitarse, principalmente, en las zonas rurales. Por eso se propuso un equipo sencillo de fácil transporte”, indicó la Dra. Lizbeth Salazar Sánchez, directora de la Escuela de Medicina de la UCR e integrante del proyecto.

El soporte ventilatorio se adapta a todas las instalaciones de oxígeno hospitalarias de la CCSS y a las unidades de traslado, sin necesitar espacio adicional para su instalación. **De igual forma, el equipo puede ser ajustado para dar nebulización a pacientes asmáticos que tienen COVID-19**.

Actualmente, no es recomendable nebulizar a los pacientes con asma infectados por el SARS-CoV-2 porque pueden exponer a las personas de su alrededor a un mayor contagio. Con el recurso se podría brindar dicho tratamiento sin ningún peligro.

El Dr. Segura explica el funcionamiento del ventilador no invasivo

Declaraciones del Dr. Jean Carlo Segura Aparicio

¿Cómo nace?

El origen de *Fluxus Mask* se inspira de una práctica particular: el buceo. Miguel Imbach Bartol, representante de la empresa privada Lucas ElectroHidráulica que colaboró con la UCR para la generación de la iniciativa, explicó que el artefacto funciona como una segunda tapa de buceo modificada.

La lógica es sencilla. El equipo de buceo usa un cilindro de aire comprimido, cuyo elemento sale con fuerza cuando se abre la válvula. La innovación de la UCR lo que hace es usar ese mismo principio, **pero lo adapta a una presión “respirable” para pacientes con dificultades respiratorias a fin de evitar el colapso en los pulmones.**

¿La fuente de poder? De carácter neumático y mecánico; es decir, **solo necesita del mismo oxígeno para hacer funcionar el mecanismo.**

“Cuando vimos lo que estaba pasando en Italia, yo le dije a Pablo, dueño de la empresa, que hiciéramos algo. Nos pusimos a trabajar y llamamos primero al Dr. Olman Coronado García, quien nos puso en contacto con el Dr. Segura para poder activar algo que tuviera sentido. **Entonces, pensamos en un equipo fácil de construir, de bajo costo, muy robusto y confiable.** Partimos de herramientas que ya se utilizaban para seres humanos y eso hace que uno tenga trabajo adelantado”, indicó Imbach.

El dispositivo permite administrar al paciente oxígeno de dos formas: flujo continuo o bajo demanda. En este último caso, con tan solo un mínimo esfuerzo que el paciente haga para respirar, ya el soporte ventilatorio le dará el oxígeno que necesita a fin de fortalecer sus pulmones.

“Solo imagine, por ejemplo, que llega un sospechoso de COVID-19. Usted nada más le pone la máscara y sabe que no está infectando a nadie y, al mismo tiempo, se le está dando el tratamiento que necesita. Es un aislamiento portátil inmediato”, agregó Imbach.

El equipo también sirve como un ambú (respirador manual) en caso de que así lo decida el personal médico. Otra fortaleza es su fácil esterilización, lo que permite usarlo nuevamente en otros pacientes. Lo único que se debe cambiar, como es usual en otros equipos médicos, son los filtros y las válvulas.

“Esto es un aporte a largo plazo. **Cuando concluya la pandemia, el respirador va a quedar en los hospitales y va a funcionar por muchos años más.** No es algo que posteriormente se vaya a desechar, sino que brindará un apoyo sostenido en el tiempo”, dijo el Dr. Segura.



La idea fundamental del mecanismo es evitar que el paciente llegue a un estado crítico que requiera de intubación.

Laura Rodríguez Rodríguez

Riguroso proceso

Para convertir en realidad esta dispositivo, el equipo de la UCR junto con la empresa privada trabajaron por casi cuatro meses hasta tener el primer prototipo.

Posteriormente, el soporte ventilatorio fue probado bajo estrictos estándares la calidad. El primer paso fue comprobar la capacidad de ventilación asistida en simuladores humanos. En este caso, la evaluación fue en la Sección de Integración Médica de la UCR y dio como resultado el cumplimiento satisfactorio de los requerimientos exigidos para un soporte de este tipo.

Seguidamente, se realizaron mediciones de seguridad ventilatoria y de calibración. En este aspecto participó ANCA Médica, empresa costarricense especialista en dispositivos médicos, la cual dictaminó un alto nivel de precisión.

“En una reunión que tuvimos con Gabriel Infante y Flor Navas, ambos del Ministerio de Salud, nos indicaron que el dispositivo es clase dos. En otras palabras, **no hay riesgo para el paciente**”, aseveró el Dr. Segura.

Beneficio regional

El Dr. Segura resaltó que **este esfuerzo adicional de la UCR es de acceso libre**. Asimismo, enfatizó que el equipo innovador de la Universidad está dispuesto a visitar hospitales rurales que requieran el dispositivo, con el propósito de fortalecer su respuesta de atención.

“El dejar este dispositivo a disposición de que cualquier interesado pueda fabricarlo si tiene los insumos es muy positivo. **En esta situación como la que estamos viviendo lo primordial es compartir el conocimiento para salir adelante**”, mencionó el Dr. Segura.

Para la Dra. Salazar, en medio de la emergencia nacional, el desarrollo de este equipo es una alentadora esperanza ante un pandemia que se podría prolongar.

“Nuestros docentes son los que están en la primera línea atendiendo a los pacientes con COVID-19 y eso nos da una noción de los pacientes que están llegando. La Escuela de Medicina de la UCR tiene las buenas prácticas de investigación en salud humana. Eso es muy importante, porque nosotros en el área clínica estamos inscritos como investigadores en el Ministerio de Salud. **Por esa razón, estamos en la mejor disposición de colaborar con los hospitales públicos del país**”, dijo la Dra. Salazar.

Si usted desea colaborar con el financiamiento de este proyecto, se puede contactar directamente con el Dr. Jean Carlo Segura Aparicio al teléfono: 2511-5910 o al correo jean.seguraaparicio@ucr.ac.cr.



[Jennifer Jiménez Córdoba](#)
Periodista, Oficina de Divulgación e Información
Área de cobertura: ciencias de la salud
jennifer.jimenezcordoba@ucr.ac.cr

Etiquetas: [respirador](#), [ucr](#), [medicina](#), [covid-19](#), [sars-cov-2](#).