

## REPORTE DE CASO

# Evaluación de alineamiento postural, funcionalidad y mapa de presión en usuario de silla de ruedas: reporte de caso

## *Evaluation for postural alignment, functionality and pressure recording in a wheelchair user: clinical case*

Juliana Velásquez Gómez<sup>1</sup>, Jessica Ayala Hernández<sup>2</sup>

### RESUMEN

El presente artículo describe el caso de un usuario de silla de ruedas con lesión medular completa a nivel T9, a partir de su evaluación postural, funcionalidad en la silla y el registro de mapas de presión en tres momentos distintos: línea base, tres y seis meses de seguimiento. Las herramientas utilizadas para estas evaluaciones fueron el Protocolo Seated Postural Control Measure (SPCM)<sup>1</sup>, una encuesta diseñada por el equipo de trabajo de esta investigación y un tapete sensor de presiones Tekscan® Body Pressure Measurement System 5315, respectivamente.

Este paciente participó en el proyecto Eficacia de asientos conformados en usuarios de sillas de ruedas con el uso de una espuma de poliuretano tipo foam in place, realizado entre las facultades de fisioterapia de la Universidad CES y el programa de ingeniería biomédica, en convenio con la Escuela de Ingeniería de Antioquia.

En su desarrollo se describen las herramientas anteriormente mencionadas y la construcción de un asiento conformado que se desarrolla de acuerdo con los accidentes anatómicos del paciente, ya que se tiene un molde de su cadera y la parte posterior de los muslos, se utiliza una espuma de poliuretano flexible, que garantiza una mayor área en contacto entre el usuario y su cojín, previniendo así las úlceras por presión.

**Palabras clave:** Silla de ruedas, postura, discapacidad, ingeniería

*Recibido:*  
20 de octubre de 2015

*Aceptado:*  
21 de noviembre de 2016

*Autores:*  
Juliana Velásquez Gómez  
<sup>1</sup>Ingeniera Biomédica, Magíster en Ingeniería. Escuela de Ingeniería de Antioquia – Universidad CES

Jessica Ayala Hernández  
<sup>2</sup>Fisioterapeuta, Magíster en Salud Pública. Universidad CES

*Correspondencia:*  
jayala@ces.edu.co

*Conflicto de interés:* Ninguno

## ABSTRACT

This article describes the case of a wheelchair user with spinal cord injury at T9 level, from its postural evaluation, functionality in the chair and the recording of a pressure maps in three different times: baseline, three and six month follow-up. The tools used for these evaluations were the protocol Seated Postural Control Measure (SPCM)<sup>1</sup>, a survey designed by the team of this investigation and a pressure sensor Tekscan® Body Pressure Measurement System 5315, respectively.

This patient participated in the project Effectiveness of seats formed in wheelchair users with the use of a polyurethane foam of the kind foam in place, made between the faculties of physiotherapy from the CES University and Biomedical Engineering program, in agreement with the Antioquia's School of Engineering.

In the project development are described the aforementioned tools and steps to build a shaped seat. This is in accordance with the anatomical patient accidents, since it has a template of the hip and the back thighs. Flexible polyurethane foam was used, which ensures greater contact area between the user and the pad, thus preventing pressure ulcers.

**Keywords:** Wheelchairs, posture, disability, engineering.

## INTRODUCCIÓN

Las lesiones medulares son definidas como daños sufridos en la médula espinal a consecuencia de un traumatismo, enfermedad o degeneración que implique las estructuras anatómicas aledañas. No se cuenta con un dato preciso de la prevalencia mundial, pero se calcula que la incidencia mundial anual oscila entre 40 y 80 casos por millón de habitantes<sup>2</sup>.

Las secuelas dependen de la gravedad de la lesión y su localización en la médula espinal, pueden significar la pérdida parcial o completa de la sensibilidad o del control motor<sup>2</sup>.

Con el tiempo de evolución y debido a cuidados inadecuados, se pueden generar otras lesiones en varios sistemas corporales, siendo el tegumentario uno de los más comúnmente afectados; por esta razón, se deben implementar estrategias

preventivas de cuidado y desarrollos biomédicos que pretendan mejorar las condiciones de las personas con lesión medular; esto se convierte en un aspecto de gran importancia para el sistema de salud, familiares y para el mismo paciente<sup>3</sup>.

## PRESENTACIÓN DEL CASO

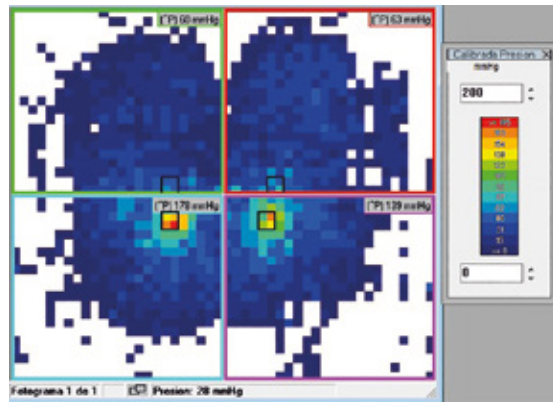
Paciente masculino de 20 años de edad quien actualmente no labora, hace tres años fue diagnosticado con lesión medular completa (nivel T9) por impacto de bala, refiere no haber presentado úlceras por presión en el momento de la evaluación inicial y luego del uso de un asiento conformado por más de 6 meses. El 21 de julio de 2014 el joven ingresó a la investigación titulada Eficacia de asientos conformado en usuarios de sillas de ruedas con el uso de una espuma de poliuretano tipo foam in place, donde el objetivo principal era estimar la eficacia de éstos asientos.

El protocolo consistió en que el paciente utilizara el asiento durante seis meses, periodo en el cual se le realizaron tres evaluaciones: al inicio del seguimiento (línea base), la segunda a los tres meses y la tercera a los seis meses después de iniciar la utilización del mencionado instrumento; de esta manera se pudo hacer un seguimiento para describir si se generaron cambios en el alineamiento postural, funcionalidad y/o mapa de presión en la silla de ruedas.

Se realizó una búsqueda de protocolos utilizados para evaluar la alineación postural, seleccionando el Seated Postural Control Measure (SPCM)<sup>1</sup>, debido a que éste permite ejecutar una evaluación del alineamiento de cada segmento del cuerpo, en donde utiliza 22 ítems en los planos frontal, sagital y transversal.

Para definir la pertinencia o no, de un asiento conformado en un usuario de silla de ruedas con lesión medular, se tomó un mapa de presiones a través de un tapete Tekscan® Body Pressure Measurement System 5315, verificando la distribución de sus presiones con el cojín que utiliza actualmente (Imagen 1). En este usuario la distribución total de sus presiones fue de 28mmHg, pero tiene concentraciones altas en las tuberosidades isquiáticas, presentando 178mmHg en la izquierda y 139mmHg en la derecha, por esta razón se determina la pertinencia de realizarle un asiento conformado (Figura 1).

**Figura 1.** Tapete sensor de presiones y su resultado con el cojín actual del usuario.



Continuando con el proceso para la realización del asiento, se tomaron las siguientes medidas antropométricas: largo de la pierna, largo del muslo y ancho de la cadera, que se llevaron a un simulador de silla de ruedas Reflection® PSS-97 para sentarlo lo más parecido y cómodo posible a como lo hace en su silla pero haciendo las correcciones necesarias que su cuerpo permita para lograr una postura más adecuada. Por medio de vacío se tomó el molde negativo del paciente (Figura 2) de este negativo es necesario volver a un positivo por medio de poliuretano para finalmente crecer la espuma tipo foam in place, logrando que el asiento sea conformado de acuerdo con la forma de la persona y asegurando así la distribución de la presión en toda el área de contacto posible.

**Figura 2.** Simulador de sillas de ruedas con molde negativo. Tomado de: <http://www.prairie seating.com/PSSimulators.htm>



Para la participación del paciente en la investigación se contó con los avales éticos correspondientes emitidos por parte del comité de ética de la universidad CES, el consentimiento informado y la autorización para la toma de registros fotográficos y videos por parte del paciente.

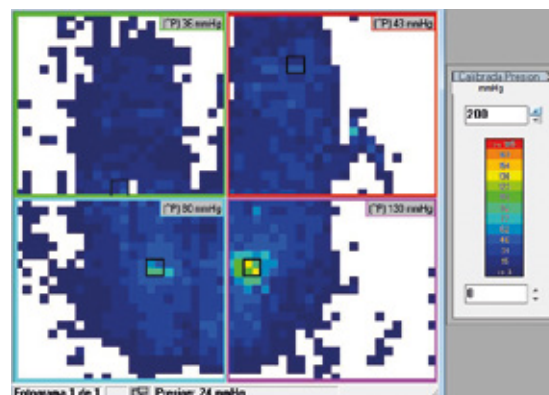
En la valoración inicial se encuentra respecto al alineamiento postural en el plano frontal una oblicuidad pélvica, desplazamiento lateral del tronco e inclinación lateral de la cabeza más pronunciada hacia la derecha; de igual modo, en el plano sagital se encuentra curva torácica levemente flexionada (Figura 3). En cuanto a la funcionalidad, se puede concluir que el paciente en la primera y segunda valoración, maneja de manera independiente la silla de ruedas en diferentes terrenos e inclinaciones, sus traslados al baño, cama y piso, los realiza sin ayuda externa, ejecuta brazadas de predominio largas en su desplazamiento, en el manejo de la silla hacia adelante no se sale del carril y va en línea recta.

**Figura 3.** Fotos del paciente frontal y lateral.



Luego de esta valoración, al usuario se le entregó el asiento conformado realizado para reemplazar el cojín de espuma convencional y comercial que estaba utilizando, buscando mejorar la presión en las tuberosidades isquiáticas. En el asiento entregado, el usuario presenta una distribución total de presiones de 24mmHg, y de 80mmHg y 130mmHg en las tuberosidades isquiáticas izquierda y derecha, respectivamente. Esta presión total menor se puede atribuir a que ahora cuenta con más área en contacto de la que tenía anteriormente al igual que se puede observar que en ambas tuberosidades su presión es menor a la que presentaba con el cojín que anteriormente utilizaba (Figura 4).

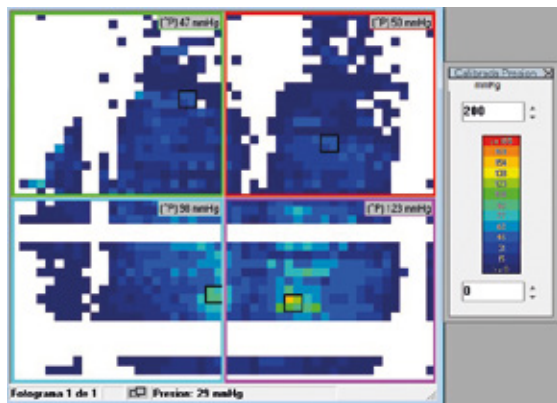
**Figura 4.** Mapa de presiones en la entrega del asiento conformado.



En la segunda valoración realizada al tercer mes, los hallazgos más relevantes con relación a la alineación postural en el plano frontal y transversal, se evidencian en rangos normales ( $0^{\circ}$ -  $4^{\circ}$ ) de igual manera la oblicuidad pélvica y el desplazamiento lateral de tronco del plano frontal se evalúan como normales.

Luego de que el usuario ha utilizado su asiento durante aproximadamente 3 meses, se le toma nuevamente un registro de presiones para determinar si éstas han mejorado, empeorado o mantenido en el tiempo. En el registro se puede observar que la presión total y la presión en la tuberosidad isquiática izquierda aumentaron un poco, siendo éstas de 29mmHg y 98mmHg respectivamente, mientras que en la tuberosidad isquiática derecha disminuyó, con una magnitud de 123mmHg (Figura 5).

**Figura 5.** Mapa de presiones a los 3 meses de uso del asiento.

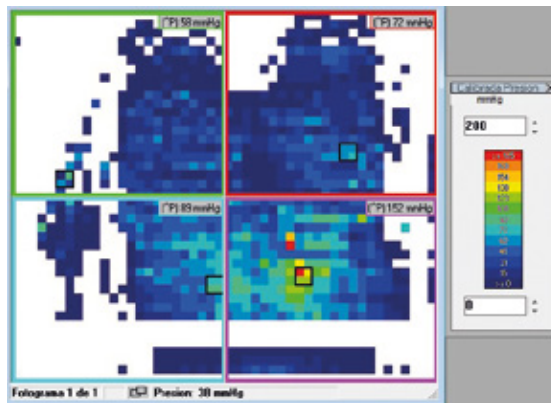


La tercera y última valoración se realizó el 23 de mayo de 2015, se realizó en un periodo de tiempo más largo de lo programado pues el paciente se encontraba interno en un centro de rehabilitación de sustancias psicoactivas; relata que en el lapso de tiempo que estuvo en esta institución siempre utilizó el asiento pero realizó poco ejercicio, razón por la cual podría explicarse una disminución en el manejo adecuado de la silla

de ruedas, lo que se refleja en la valoración de la funcionalidad.

Respecto a la alineación postural conserva iguales características a las evidenciadas en la segunda evaluación, en la funcionalidad presenta dificultades en el desplazamiento de terrenos irregulares, predominan brazadas cortas en el traslado en terreno estable y refiere fatiga después de 3 minutos. El mapa de presiones muestra un total de 38mmHg, 89mmHg en la tuberosidad izquierda y 108mmHg en la derecha (en la región, no en un punto específico) (Figura 6) a pesar de que la presión total aumentó, el mapa de presiones en términos generales sigue estando en valores seguros y la presión disminuyó en las prominencias óseas de mayor predominio de úlceras por presión en adultos usuarios de sillas de ruedas.

**Figura 6.** Mapa de presiones a los 9 meses de uso del asiento.



## DISCUSIÓN

La lesión medular es un suceso patológico que da como resultado alteraciones motoras, sensitivas y autonómicas, acompañado de diversas complicaciones familiares, funcionales, laborales y psicosociales<sup>4</sup>. En diversos países, incluyendo a Colombia, no se cuenta con datos precisos sobre la incidencia, pre-

valencia, morbilidad y la mortalidad de esta enfermedad<sup>5</sup>.

Una lesión medular completa da lugar a la pérdida de la función de los músculos por debajo de la lesión y en consecuencia, la persona con dicha patología requiere la utilización de aparatos ortopédicos y silla de ruedas para realizar desplazamientos, traslados y actividades de la vida diaria<sup>6</sup>.

Por el transcurso y las características de la patología se producen importantes cambios en el sistema osteomuscular donde principalmente se ven afectados componentes anatómicos y funciones de algunas estructuras, resultando afectadas la marcha, la postura y la funcionalidad<sup>7</sup>.

Los asientos conformados son superficies donde a partir de la anatomía del paciente se elabora un aditamento que responde a las necesidades del usuario y reemplaza la silla convencional<sup>5</sup>, el desarrollo de estos asientos conformados busca disminuir la presión entre la superficie y el tejido del paciente, manteniendo una postura funcional en posición sedente y eliminando el riesgo de daños cutáneos tales como úlceras por presión y erosiones en la piel<sup>8</sup>, se fabrican adaptándose a la forma anatómica y pueden consistir sólo en el asiento o bien, el asiento y el respaldo<sup>9</sup>.

En los países desarrollados estos asientos conformados se prescriben rutinariamente a las personas con discapacidad que los necesitan, su uso puede resultar en mejoras significativas mediante la reducción de las presiones que se ejercen entre el usuario y el asiento común, hasta en 80%<sup>5</sup>. En países en desarrollo como Colombia la situación es muy diferente, los asientos conformados no están disponibles debido a que en el Plan Obligatorio de Salud (POS) no están indicados y existen pocas compañías o instituciones que personalicen estas soluciones, el mercado se enfoca actualmente en producir este tipo de aditamentos genéricos y en grandes cantidades pues un artículo personalizado es más costoso.

El paciente reportado en el caso anteriormente descrito, no ha presentado cambios significativos en la postura y en la funcionalidad en su silla de ruedas, la postura en silla de ruedas es considerada como la capacidad para funcionar de manera eficaz y realizar las diferentes actividades de la vida diaria, laborales, recreativas y otras.

En cuando a los registros de los mapas, se observa una reducción importante de presión en ambas tuberosidades isquiáticas, lo que puede significar la prevención de úlceras por presión en el usuario.

## CONCLUSIÓN

El uso de silla de ruedas implica una capacitación para su correcto funcionamiento y un entrenamiento físico para el usuario y su familia con el fin de hacerlos conscientes de los riesgos, modificaciones y complicaciones secundarias que puede traer un mal uso de esta tecnología de asistencia.

La postura y funcionalidad en la silla de ruedas no están determinadas exclusivamente por el uso de un asiento o cojín, ya que dependen en gran medida de la actividad física del paciente, los cambios de posición y sus condiciones de salud. Lo resultados que arrojan los mapas de presión corroboran que los asientos conformados son una estrategia que permite la eliminación o el riesgo de úlceras por presión, esto debido a que los materiales son perdurables en el tiempo y adecuados para una correcta distribución de la carga anatómica.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fife SE, Roxborough LA, Armstrong RW, Harris SR, Gregson JL, Field D. Development of a clinical measure of postural control for assessment of adaptive seating in

- children with neuromotor disabilities. *Phys Ther.* 1991 Dec;71(12):981–93.
2. Organización Mundial de la Salud. Lesiones medulares [Internet]. Ginebra; 2013 [actualizado el día del mes del año; consultado el 07 de mayo del 2015] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs384/es/http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs384/es/>.
  3. Ministerio de Salud y Protección Social. Documento Técnico del programa de apoyo de reforma a la salud [Internet]. Bogotá: Cubillos Turriago L; 2009 [actualizado 12 de septiembre del 2013; consultado el 03 del mayo del 2015] Disponible en: <http://www.minsalud.gov.co/salud/Documents/Evaluaci%C3%B3n%20de%20Tecnologías%20en%20Salud.pdf>.
  4. Henao Lema CP, Pérez Parra JE. Lesiones medulares y discapacidad: revisión bibliográfica. 2010 Agosto;10(2): 3-5.
  5. Lugo Agudelo LE, García G HI. Descripción de la calidad de vida en una cohorte de pacientes con Lesión Medular en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación.* 2009 Jul;19(2):14–27.
  6. López C. Sillas de ruedas para lesionados medulares. Septiembre 199; 33(6) .
  7. Agotegaray M, Rodríguez Vélez Iberto. Manejo de la espasticidad en el lesionado medular. *Boletín del Departamento de Docencia e Investigación IREP.* 2004. 8(1).
  8. Chung B. Dynamic Response of Wheelchair Cushions to the ISO Impact Damping Test. Technology; 2009.
  9. Washington K, Deitz JC, White OR, Schwartz IS. The effects of a contoured foam seat on postural alignment and upper-extremity function in infants with neuromotor impairments. *Phys Ther.* 2002 Nov;82(11):1064–76.