

# DISPOSITIVO PARA CONTROL DE POSTURA Y MOVIMIENTO

 TECNOLOGÍA PATENTADA

## DATOS DE CONTACTO:

Relaciones con la Empresa  
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI  
Universidad de Alicante  
Tel.: +34 96 590 99 59  
Email: [areaempresas@ua.es](mailto:areaempresas@ua.es)  
<http://innoua.ua.es>

## RESUMEN

Investigadores del Área de Educación Física y Deportes de la Universidad de Alicante ha desarrollado un dispositivo para controlar la postura y el movimiento del raquis lumbar.



Mediante este dispositivo se consigue cuantificar los grados de curva lumbar e inclinación y rotación del tronco así como los cambios en la postura o durante la realización de cualquier tipo de actividad física.

El desarrollo está patentado y se buscan socios potenciales para licenciar la tecnología o para desarrollar productos finales basados en esta tecnología.



## INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar es uno de los mayores problemas en materia de salud en las sociedades modernas que causa considerables discapacidades así como un uso considerable de los servicios sanitarios.

Las terapias mediante ejercicios (para el fortalecimiento o estabilización del tronco) tienen un peso fundamental en los procesos de prevención y rehabilitación del dolor lumbar.

Los ejercicios adecuados son aquellos en los que se mantiene alineada la región lumbo-pélvica dentro de la zona neutra mediante la co-contracción de los músculos del tronco, mientras son satisfechas simultáneamente demandas realizadas con las extremidades. En este sentido, la tendencia actual gira en torno al entrenamiento mediante ejercicios que simulen movimientos que tienen una estrecha relación con las demandas físicas recreativas y profesionales. Estos ejercicios, basados en movimientos

globales y multiplanares, se ha comprobado que tienen efectos positivos para la prevención y tratamiento del dolor lumbar siempre y cuando se tenga un especial cuidado del control del raquis lumbar.

El control de la disposición del raquis lumbar es de gran importancia pues se hace especialmente complicado cuando se realizan movimientos globales y multiplanares.

Para este control de los cambios en la columna lumbar se han utilizado diferentes métodos subjetivos, como la corrección visual, instrucciones verbales y la ayuda manual durante el desarrollo de determinados ejercicios o actividades físicas. En muchas ocasiones se necesita un elemento técnico que permita confirmar de forma más objetiva y precisa la información que percibe el especialista.

En los últimos años se han introducido dispositivos de índole mecánica, electrónica y de presión conocidos como biofeedback cuya principal intención es aportar información objetiva que permita mejorar la labor del especialista.

No obstante, esos dispositivos basados en sensores de presión y fuerza presentan limitaciones importantes en su uso, como por ejemplo:

- No permiten conocer los grados de curvatura y sus cambios de forma directa, tan sólo a partir de estimaciones de cambio en relación a determinadas variaciones en la presión.
- En algunos casos se necesitan puntos de apoyo para su uso, lo que conlleva una limitación adicional importante a la hora de poder aplicarlo en determinados ejercicios o terapias fundamentales para el objetivo por el que se han diseñado.
- Algunos dispositivos existentes presentan una instrumentación ampliamente mejorable así como simplificable. Por ejemplo hay dispositivos que utilizan un haz de luz como elemento de monitorización, con lo que resulta imposible cuantificar cuánto y dónde se producen los cambios en la disposición del raquis.
- No permiten estimar los cambios en inclinaciones laterales y rotaciones, aspectos cada vez más valorados a la hora de controlar los ejercicios y/o terapias en las que se requiere conocer la implicación del raquis en estos planos de movimiento.

Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar nuevos dispositivos que superen estos inconvenientes y limitaciones y que permitan ofrecer información guiada y precisa para lograr un control postural y un movimiento segmentario del raquis lumbar.

## DESCRIPCIÓN TÉCNICA

El dispositivo desarrollado consiste en un cinturón en forma de banda, que presenta una base y un estrechamiento hacia cada uno de los dos extremos. A dicha banda, van conectados cinco sensores situados en la parte central que corresponden con las vértebras lumbares y uno en cada lateral del cinturón ubicados en cada extremo posterior del tronco. Dichos sensores, con los componentes electrónicos necesarios, se conectan a una caja envolvente con la electrónica común para todos los sensores. Cada sensor incluye un giroscopio y un acelerómetro.

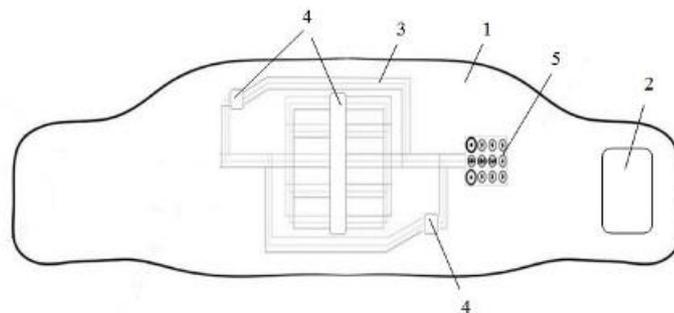


Fig. 1. Esquema cinturón para control de postura y movimiento. Anverso.

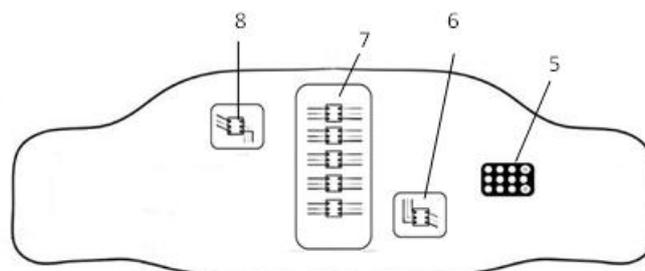


Fig. 2. Esquema cinturón para control de postura y movimiento. Reverso.

Las figuras 1 y 2 muestran el cinturón diseñado para el control postural y de movimiento. En los extremos se han previsto los medios de abroche (2) para su fijación regulable en amplitud sobre el sujeto (14) (como se representa posteriormente en la figura 4).

La banda diseñada es de un material textil semiflexible y semielástico para permitir la deformación necesaria de la misma. Este diseño presenta tres huecos (4) diseñados para alojar los sensores.

La figura 1 muestra las conexiones (3) bordadas en la base (1) mediante hilo textil aislado, interconectando los sensores (6, 7 y 8) a través de un circuito (5).

La figura 2 muestra la ubicación de los sensores (6, 7 y 8) y del circuito de interconexión de los sensores (5). En la zona central se disponen cinco sensores (7) y en los laterales un sensor más a cada lado, ubicado a cada uno de los laterales (6 y 8). Las variaciones angulares de la columna lumbar se establecen a partir de los sensores situados en la zona central y están ubicados sobre cada una de las vértebras lumbares y, preferiblemente, el sacro.

Por otro lado, los cambios en la inclinación y en la rotación de tronco se establecen principalmente a partir de los laterales (6 y 8), aunque también a partir de los sensores centrales.

La conexión entre la banda (1) y el sistema de interconexión de los sensores (5) es mediante el sistema de broches con los doce broches de presión, que permite la fácil extracción por si se desea lavar la prenda.

Por otro lado, la caja envolvente (13) contiene la electrónica común necesaria para el funcionamiento de los sensores, comprendiendo cuatro bloques: Los bloques de control, sistema base y comunicación (integrados en el PCB circuito electrónico), y el bloque de alimentación que está formado por una batería recargable y extraíble. Se dispone de los siguientes conectores: conmutador ON/OFF, conector USB para carga y comunicaciones, led indicador estado ON/OFF, led indicador de batería en carga, etc.

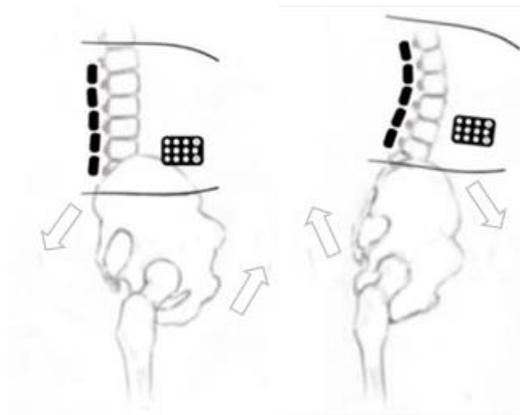


Fig. 3

En este orden de cosas, es necesario calcular los ángulos que nos permitan interpretar los datos derivados de la acelerometría. El sistema requiere de una diferenciación para los movimientos de flexo-extensión como se pueden apreciar en la figura 4, respecto a los cambios de la angulación de la columna lumbar derivados de los movimientos de la pelvis según la figura 3.

Para esto, se calibra el dispositivo mediante un valor referencial, a partir del cual podemos estimar la curva absoluta y la relativa, que a su vez permite valorar el nivel de participación de cada uno de los sensores (zona corporal) en dicha curva final.

Las variaciones en inclinación (figura 5) y rotación (figura 6) se estiman con mayor grado de certeza a partir de la contribución de los sensores posteriores. Éstos permiten apreciar cambios en la disposición del tronco además de la columna (sensores centrales). Esto permite interpretar las posibles asimetrías en la postura corporal a nivel de tronco.

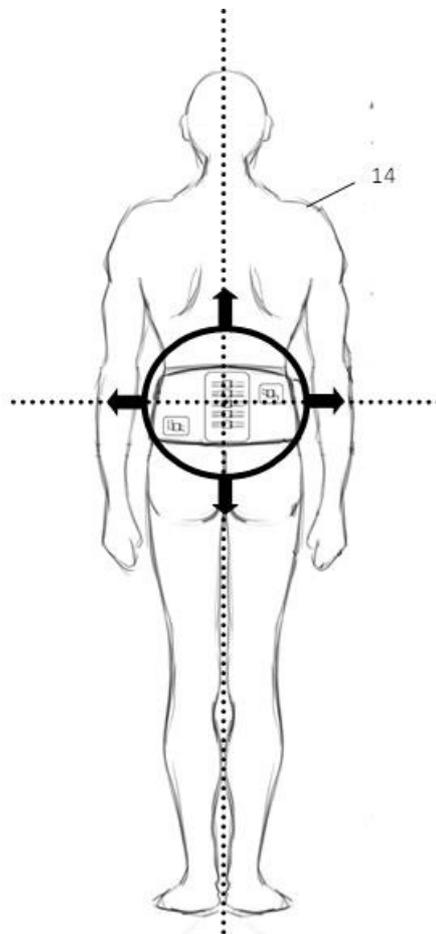


Fig. 4

Para el feedback de los datos aportados por el dispositivo, se han desarrollado aplicaciones software instalables en los diferentes medios de visualización (PC, móviles, Tablet). Además, se ha desarrollado el software tanto para entornos Android como IOS. De esta forma, el dispositivo, se puede gestionar vía bluetooth desde dispositivos móviles y además permite utilizar las propias prestaciones de éstos como elementos de feedback o aviso (vibración, música... etc.).

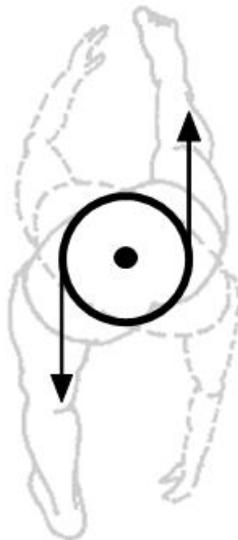


Fig. 5

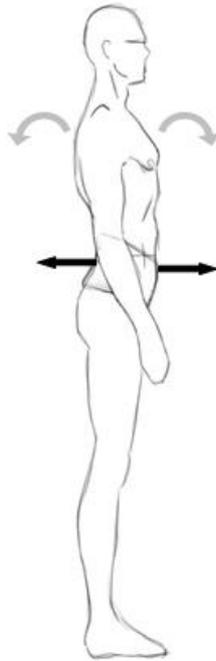


Fig. 6

Para la interpretación de los datos, el dispositivo cuenta con un gestor que permite la creación y configuración de los usuarios, almacenamiento y gestión de la base de datos de valores recogidos por los sensores y gestión online mediante gráficas y recepción de datos a través de todos los interfaces de comunicación: radio, usb y redes de datos tcp/ip.

Respecto a la colocación del dispositivo, se requiere de la localización de zonas específicas de la columna lumbar para una lectura correcta. Esta localización se puede realizar mediante un método desarrollado basado en la palpación anatómica de las apófisis lumbares y crestas ilíacas.

#### VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

##### VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

- Determina, de forma segmentaria, la curvatura del raquis lumbar y sus variaciones.
- Informa del grado de participación segmentario en una curva determinada.
- Discrimina entre diferentes tipos de acciones que pueden suponer cambios en la curvatura.
- Mejora considerablemente el control de los cambios en inclinación y rotación del tronco.

##### ASPECTOS INNOVADORES DE LA TECNOLOGÍA

- Cada sensor incluye un giroscopio y un acelerómetro.
- Integración en una base textil de fácil aplicación.
- Incorporación de aplicaciones para dispositivos móviles que simplifican la forma de uso y mejoran el feedback.

#### ESTADO ACTUAL

Existe un prototipo del sistema diseñado.

#### APLICACIONES DE LA OFERTA

- Deporte
- Salud
- Rehabilitación
- Fisioterapia
- Industria del Fitness / Wellness
- Centros de formación en higiene postural y ergonomía

- Prevención Riesgos

#### COLABORACIÓN BUSCADA

Se buscan empresas interesadas en adquirir esta tecnología para su explotación comercial mediante:

- Acuerdos de licencia de la patente.
- Desarrollo de proyectos conjuntos de I+D+i

#### DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Esta tecnología se encuentra protegida mediante **patente**.

- Título de la patente: "Dispositivo para el control de la postura y movimiento del raquis lumbar".
- Número de solicitud: P201530361
- Fecha de solicitud: 18/03/2015

#### SECTORES DE APLICACIÓN (2)

Farmacéutica, Cosmética y Oftalmológica  
Medicina y Salud