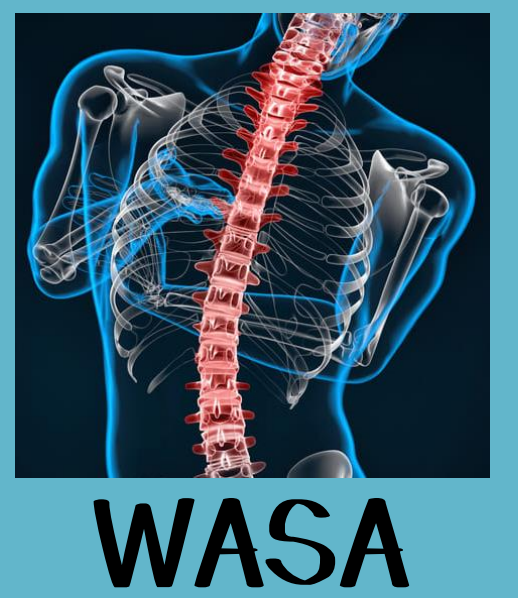




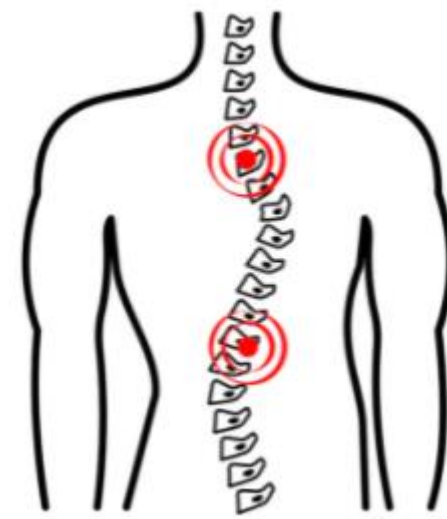
Diseño ortésico con módulos vibracionales para tratar la escoliosis idiopática

Alejandra Chávez, Eduardo Cuti, Benji Gómez, Aldo Manturano, Yamile Páez, Kimberly Tito.
Fundamentos de Biodiseño 2021-02, Ingeniería Biomédica PUCP-UPCH,



Motivación

La escoliosis es la más frecuente de las condiciones de "deformidades de la columna" que afecta a niños y adolescentes. El tratamiento está muy estandarizado, teniendo, en cuenta la magnitud de la curva, y el estado madurativo del paciente. La indicación del corsé es para las curvas, de 25° a 45° y la cirugía para las que superen los 45°. Sin embargo, el uso del corsé resulta incómodo por lo que nuestro proyecto busca una forma de aliviar la molestia del paciente.



Objetivos

Diseñar un corsé con la implementación de módulos vibracionales como complemento del tratamiento de la escoliosis idiopática en adolescentes

Requerimientos de diseño

requerimientos funcionales

AJUSTAR

El corsé ajustará y colocará en buena posición el dorso del paciente.

ALIVIAR

La vibración generada por los motores aliviará el dolor que es ocasionado por el uso del corsé.

CONTROLAR

El prendido, apagado y velocidad de los motores vibracionales serán controlados a través de la aplicación.

requerimientos no funcionales

ASEQUIBILIDAD

El precio debe ser accesible a todo público que lo requiera.

ERGONOMÍA

Es primordial que el diseño del proyecto se adapte a la morfología del paciente para una mayor comodidad.

Diseño

Adquirimos un corsé torso dorso-lumbar (TLSO) de hecho de poliéster y drill, y lo modificamos. En la parte trasera del corsé, le agregamos 2 bolsillos en la parte inferior y 2 en la parte superior. En estos bolsillos estarán ubicados los motores cilíndricos con una carga desbalanceada colocada en su eje rotatorio. Además, en su exterior se coloca un soporte cilíndrico en cada motor que permitirá que la carga desbalanceada rote y genere vibración, sin interrupciones. En el bolsillo delantero del corsé, estarán colocadas las carcasas de la batería y arduino con sus respectivos componentes.

En la figura 1 y 2 se muestra a una persona con el corsé puesto junto con los componentes requeridos.



Figura 1: Vista posterior del corsé (diseño propio)

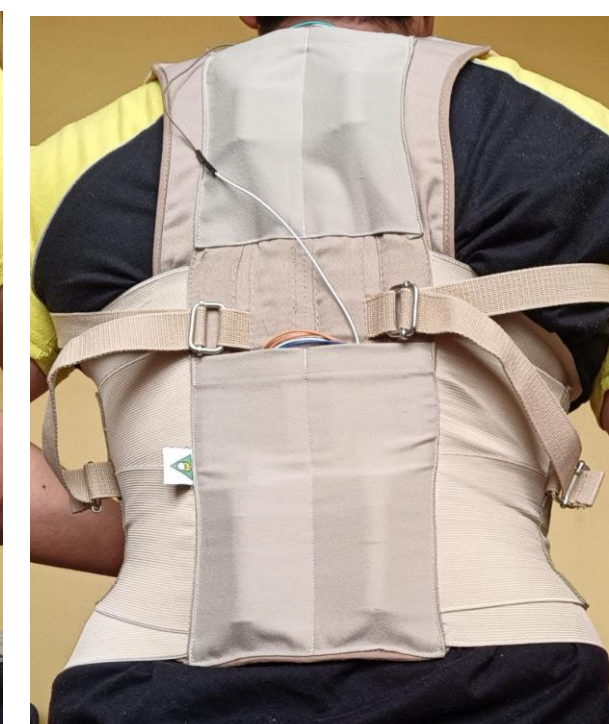


Figura 2: Vista posterior del corsé (diseño propio)

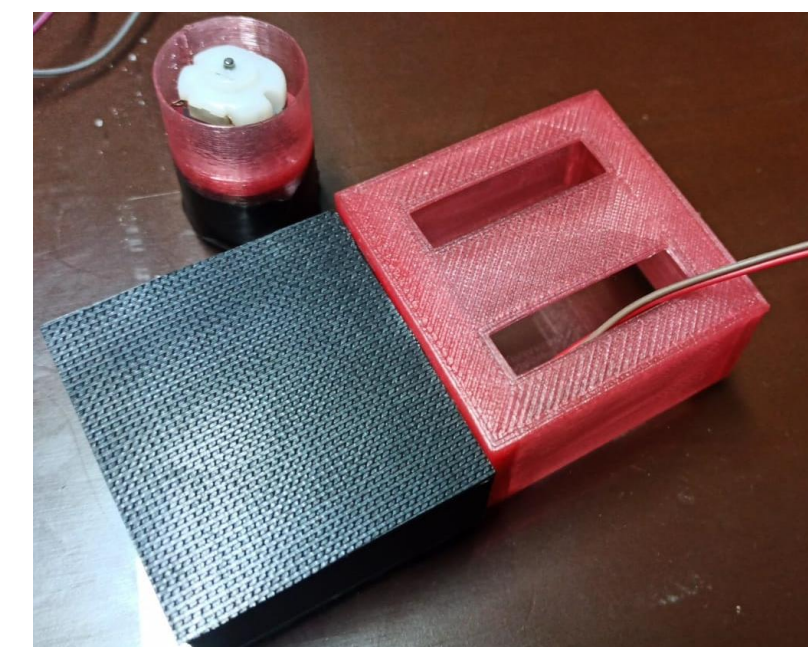


Figura 3: Soporte cilindro y carcasas para arduino y batería

En la figura 3 se muestran uno de los 6 soportes cilíndricos en los que se colocan los motores vibracionales, también podemos observar las carcasas que contienen el arduino y las baterías lipo.

En las figuras 4, 5 y 6 se muestra la aplicación creada para conectarse por medio de Bluetooth al arduino y encender los módulos vibracionales.



Figura 4: Pantalla principal

Figura 5: Pantalla "Nuevo tratamiento"

Figura 6: Pantalla "Calendario"

Resultados y Discusión

En el presente proyecto, se presenta el diseño y adaptación de un corsé dorso-lumbar con motores vibracionales para aliviar el dolor que pueda presentar el paciente en el tratamiento de la escoliosis idiopática. Los motores vibracionales están colocados en las zonas principales de tensión en la espalda los cuales a través de las frecuencias vibracionales emitidas por los motores transmite energía al cuerpo, contrayendo y relajando los músculos varias veces durante cada segundo. El dispositivo cuenta con un controlador a través de Bluetooth el cual podrá ser utilizado para apagar, encender, bajar la potencia de los motores y subirla de acuerdo a la comodidad del paciente.

Durante la manufactura el prototipo se tuvieron consideraciones como el uso de cargas desbalanceadas para los motores así como cilindros de plástico para contener los motores en la parte posterior del corsé, el cual cuenta con cuatro bolsillos para almacenar los motores, para un trabajo más eficiente por parte de los motores.

Según la literatura, el uso de la vibración en una plataforma WBV para tratar la escoliosis idiopática adolescente tiene resultados muy positivos como mejorar la fuerza de los músculos de las articulaciones de la columna, el área de la densidad mineral ósea (BDM) del cuello femoral del lado dominante y lumbar de la columna vertebral y la composición corporal. Por lo tanto, si en este diseño de vibración en la espalda se desarrollarán ensayos clínicos que probaran una eficiencia óptima junto a resultados positivos como en la vibración WBV; nuestro prototipo podría convertirse en un tratamiento innovador y eficaz de la escoliosis idiopática adolescente.

Conclusiones y recomendaciones

En conclusión, el uso del corsé junto con los motores vibracionales produce vibración mecánica en un tiempo establecido. Además, la interacción del corsé y la aplicación permite registrar el efecto de la vibración en el paciente. Para mejorar nuestro trabajo, si así se desea, se recomienda la medición de la amplitud y frecuencia de las vibraciones para que se cumpla el requerimiento necesario para un tratamiento de escoliosis idiopática adolescente. En adición a esto, para maximizar el espacio se puede imprimir una placa PCB con el circuito integrado.

- Reference [1]: Álvarez García de Quesada, L.I and Núñez Giralda, A, "Escoliosis idiopática," Pediatría Atención Primaria, vol. 13, no. 49, pp. 135–146, 2011, Accessed: Dec. 06, 2021. [Online]. Available: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322011000100014.
- Reference [2]: "Sci-Hub | Effect of Whole-Body Vibration Therapy on Health-Related Physical Fitness in Children and Adolescents With Disabilities: A Systematic Review. Journal of Adolescent Health, 54(4), 385–396 | 10.1016/j.jadohealth.2013.11.001," Sci-hub.se, 2013. <https://sci-hub.se/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1054139X13007453>

EQUIPO N° 1, GRUPO N° 1

