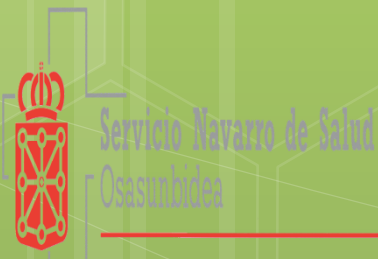




www.scmst.es



V CONGRESO INTERNACIONAL DE SALUD LABORAL Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

ACELERÓMETROS EN LA MEDICIÓN DE CARGAS DEL TRABAJO TRASLADANDO A PACIENTES DE URGENCIA DE LOS TÉCNICOS EN EMERGENCIAS SANITARIAS

Arenal Gota, T,
Millor Muruzabal, N, Martínez
Ramírez, A, Gómez Fernández,
M, Belzunegui Otano, T, Viana
Gárriz, J L

ÍNDICE

- ◉ INTRODUCCIÓN
- ◉ OBJETIVOS
- ◉ HIPÓTESIS
- ◉ DESCRIPCIÓN
- ◉ METODOLOGÍA
- ◉ RESULTADOS
- ◉ CONCLUSIONES
- ◉ BIBLIOGRAFÍA

INTRODUCCIÓN

Durante su jornada laboral los Técnicos en Emergencias Sanitarias (TES) trasladan de manera urgente a pacientes desde sus domicilios hasta la ambulancia. Cuando la casa no dispone de ascensor es necesario bajar al paciente por las escaleras entre dos personas. La carga que elevan varía en función del peso, y la fuerza ejercida depende del estado del paciente. En este estudio valoramos, usando sensores inerciales y algoritmos matemáticos, este esfuerzo.

OBJETIVOS

GENERAL

- Valorar si la carga de peso, al transportar pacientes de urgencia del domicilio a la ambulancia, es excesiva

ESPECÍFICOS

- Determinar qué zona del cuerpo soporta más carga
- Valorar las diferencias de carga que soportan entre mujeres y hombres
- Valorar si la preparación física influye disminuyendo la carga que soportan.
- Valorar si el lugar donde se trabaja influye en la fuerza ejercida
- Determinar si es necesario una buena educación física para trabajar como TES

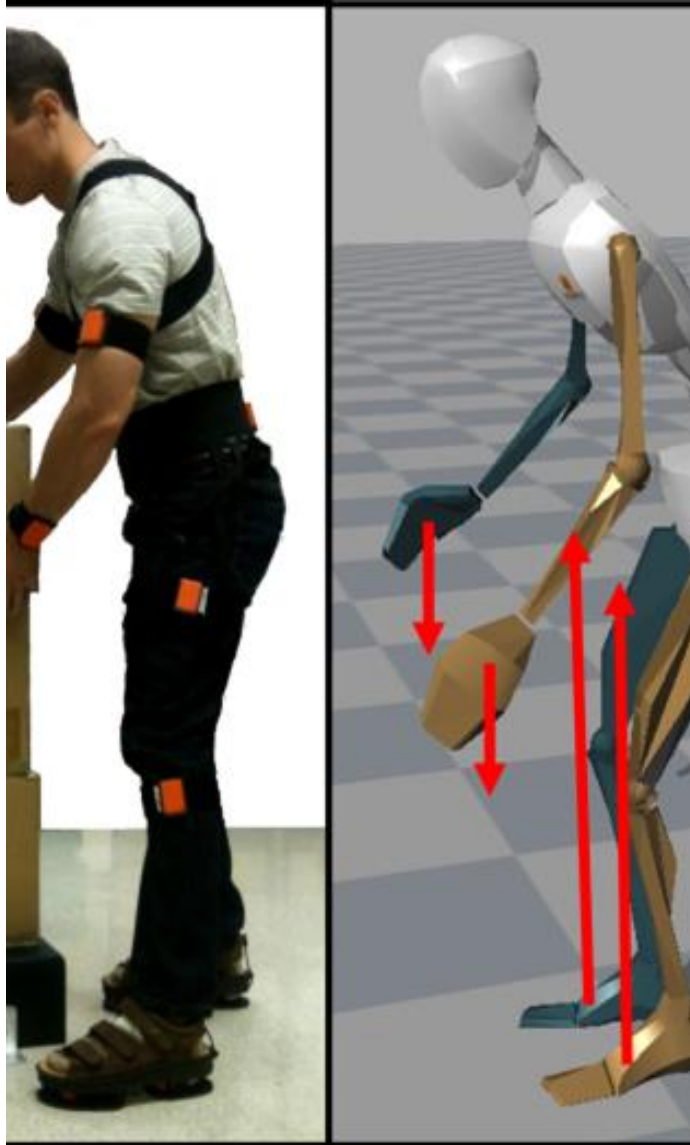
HIPÓTESIS

- Bajar a un paciente por las escaleras hasta la ambulancia, en una situación de urgencia, tiene riesgos ergonómicos para los Técnicos en Emergencias Sanitarias



DESCRIPCIÓN

El desarrollo de sensores inerciales permite obtener información de cómo se realiza un movimiento. Usaremos dicha tecnología para medir y evaluar la carga que soportan los TES. Para ello, con los datos de orientación 3D proporcionados por las unidades inerciales obtendremos un modelo antropométrico para determinar las cargas que soportan las articulaciones y cada segmento muscular.





METODOLOGÍA

De los datos proporcionados por estos sensores podemos integrar **velocidad y posición** (acelerómetros) y **ángulo o trayectoria** (giroscopios).

Así obtenemos datos relativos de movimiento que realiza una persona.

Lo realizamos en condiciones similares a una urgencia ya que debido a la naturaleza propia de la situación médica es inviable realizarlo durante la jornada laboral.

Así pretendimos monitorizar cómo realizan los desplazamientos de ambulancias al bajar escaleras con diferentes pesos: dos sujetos 70 kg y 50 kg respectivamente.



METODOLOGÍA

Se recogieron datos con sensores inerciales colocados de la siguiente forma:

- **2 En antebrazos**
- **2 En biceps**
- **1 Zona lumbar L4 –L5**
- **2 en Piernas**

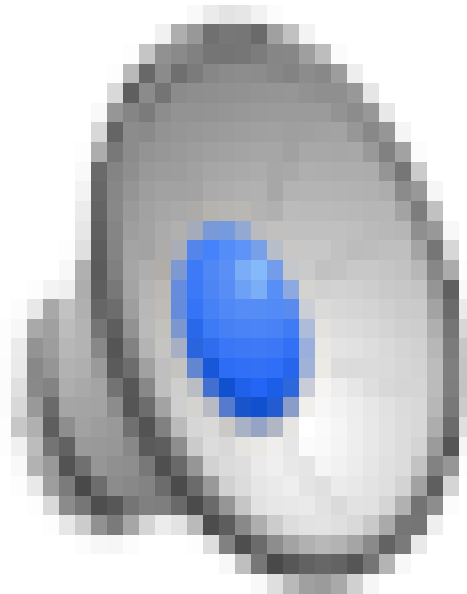
Las mediciones se hacían en dos fases primero al sujeto que se colocaba abajo y después al sujeto que se colocaba arriba

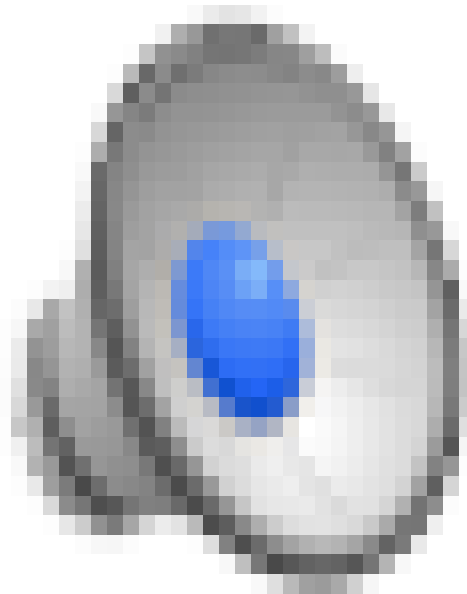
METODOLOGÍA

ACELERÓMETROS / GIROSCOPIOS









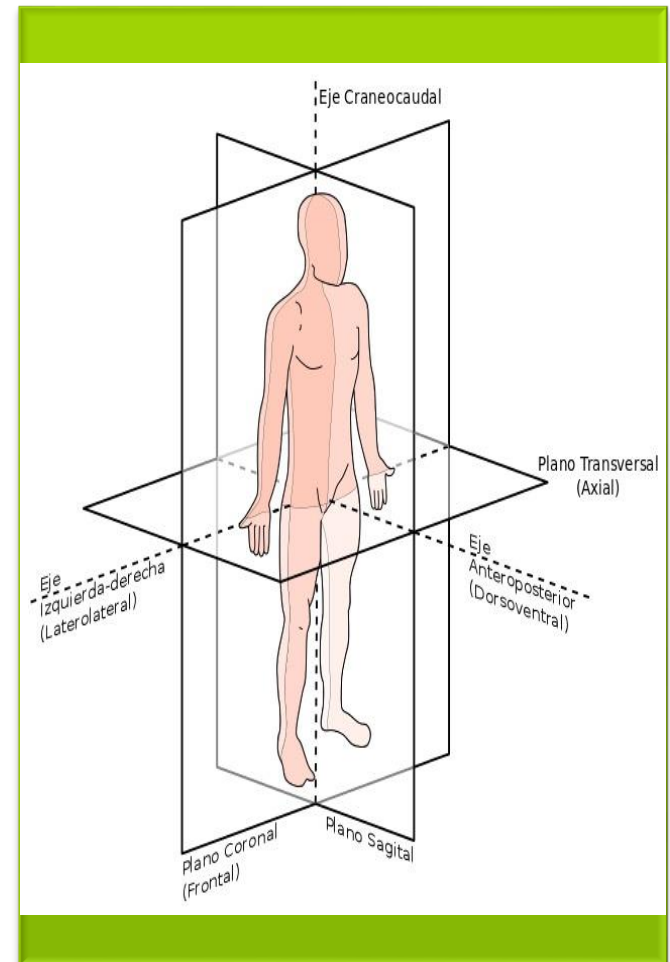


RESULTADOS

[illegible]

RESULTADOS

- Los sujetos que se encuentran en la posición de arriba presentan mayor aceleración en el plano suelo-techo y en la pierna izquierda. En cambio, en los sujetos en la posición abajo presentan mayor aceleración en el plano derecha- izquierda y en la pierna derecha.
- El sujeto mujer presenta mucha mayor aceleración en piernas y brazos que el resto, sin embargo es en los brazos donde la aceleración es significativamente superior al resto de los sujetos estudiados.



RESULTADOS

- La pierna sobre la que se gira presenta casi un 15% más de aceleración que sobre la pierna que no gira.
- El sujeto mujer presenta mayor aceleración sobre todo en brazos y piernas.
- Cuando el sujeto que está en la posición de abajo baja la silla de espaldas, la aceleración de las piernas es superior al bajarla en sentido de la marcha.
- El sujeto que se encuentra situado abajo en el brazo exterior del giro ejerce mayor aceleración con peso para el control del paciente. Al contrario, que con el paciente de peso superior que el mayor control lo ejerce el sujeto de arriba.

CONCLUSIONES

- Esta investigación es un estudio novedoso con una tecnología que nos permite establecer un estudio antropométrico completo, en el ámbito del transporte sanitario urgente.
- Los sujetos de estudio presentan mayor aceleración en las piernas debido que es el lugar del cuerpo que soporta el peso tanto del paciente como del propio trabajador.
- Otra de las conclusiones es que, debido a las diferencias antropométricas, los valores de aceleración son mayores en mujeres que en hombres. Es decir, el esfuerzo físico de las primeras es más acusado al realizar funciones dentro de los técnicos de emergencias sanitarias.
- Bajar la silla en sentido de la marcha, disminuye la aceleración en las pierna. Por tanto, esta sería la posición mejor desde el punto de vista ergonómico para los trabajadores ya que sufren menos la piernas.
- La inestabilidad en la bajada provoca picos de aceleración sobre todo en la pierna contraria al giro. Por lo que concluimos, que a mayor estabilidad al bajar la silla y a mayor seguridad del trabajador al desempeñar este trabajo, disminuye su aceleración y por lo tanto su esfuerzo físico.

BIBLIOGRAFÍA

- Faber GS, Kingma I, Bruijn SM & van Dieën JH. Optimal inertial sensor location for ambulatory measurement of trunk inclination. *Journal of Biomechanics*, 2009, 42(14): 2406-2409.
- Faber GS, Kingma I & van Dieën JH. Bottom-up estimation of joint moments during manual lifting using orientation sensors instead of position sensors. *Journal of Biomechanics*, 2010, 43(7): 1432-6.
- García M, Manzanedo del Campo MA, Sanchez A. Métodos de evaluación y herramientas aplicadas al diseño y optimización ergonómica de puestos de trabajo. *CIO* 2007; 239- 250.
- Battevi N, Cairoli S, Ricci G, Menoni O. MAPO index for risk assessment of patient manual handling in hospital wards: a validation study. *Ergonomics* 2006; 49:7: 671-687.
- Davis S, Fathallah F, Marras W, Miller R, Mirka G. Accuracy of a three-dimensional lumbar motion monitor for recording dynamic trunk motion characteristics. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2012; 9: 75-87.
- Cappozzo A, Catani F, Della Croce U, Leardini A. Position and orientation in space of bones during movement: anatomical frame definition and determination. *Clinical Biomechanics* 1995; 10: 4: 171-178.
- Gregory G, Marras K, Marras WS. Spine loading at different lumbar levels during pushing and pulling. *Ergonomics* 2009, 52; 1: 60-70.
- Daniell N, Merrett S, Paul G. Effectiveness of powered hospital bed movers for reducing physiological strain and back muscle activation 2014; 45: 849-856.
- Ferguson S, Knapik G, Marras WS. Lumbar spine forces during manoeuvring of ceiling- based and floor-based patient transfer devices. *Ergonomics* 2009, 52; 3: 384- 397.
- Colunga C, Gonzalez E, López B, Oliva E. Evaluación de sobrecarga postural en trabajadores: Revisión de la literatura. *Ciencia & Trabajo* 2014; 50: 111/115.
- Coral O.A, Ciales M.C: Síntomas osteomusculares en el personal operativo de la empresa Emermédica S.A. en Bogotá D.C. 2012. *Universidad del Rosario* 2012.
- Arial M, Benoît D, Wild P. Exploring implicit preventive strategies in prehospital emergency workers: A novel approach for preventing back problems. *Applied Ergonomics* 2014; 45: 1003-1009.
- Conrad KM, Johnson PW, Lavender SA, Meyer FT, Reichelt PA: Postural analysis of paramedics simulating frequently performed strenuous work tasks. *Applied Ergonomics* 2000, 31: 45-47.
- Andersen J.H, Hansen C.D, Kyed M, Nielsen KJ, Rasmussen K: Physical and psychosocial work environment factors and their association with health outcomes in Danish ambulance personnel – a cross- sectional study. *BMC Public Health* 2012, 12: 2458 – 534.
- Broniecki M, Esterman A, Grantham H, May E: Musculoskeletal disorder prevalence and risk factors in ambulance officers. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* 2010, 23: 165-174.
- Conrad K, Gacki-Smith J, Kohok A, Lavender S, Reichelt P, Conrad K. Designing ergonomic interventions for EMS workers, Part I: Transporting patients down the stairs. *Applied Ergonomics* 2007; 38: 71-81.
- Conrad k, Gacki-Smith J, Hattle S, Lavender S, Reichelt P. Designing ergonomic interventions for EMS workers: Concept generation of patient-handling devices. *Applied ergonomics* 2008; 39: 792-802.

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

