

A la Vanguardia

Estudios de Laboratorio Utilizan Nuevas Tecnologías para Evaluar las Exposiciones a Cortadas con Cuchillo

Fuente: From Research to Reality, Otoño 2008, Volumen 11, No.32, Revista de Centro de Investigación para la Seguridad de Liberty Mutual

Además de los estudios de campo dirigidos a identificar las exposiciones de los trabajadores (ver artículo "¿Un Cuchillo Afilado es un Cuchillo Más Seguro?), el Instituto de Investigaciones de Liberty Mutual lleva a cabo experimentos de laboratorio para examinar los factores ergonómicos y fisiológicos asociados con las tareas ocupacionales de corte con cuchillo.

"En el laboratorio", explica el científico de Liberty Mutual McGorry Raymond, "estamos en condiciones de aplicar tecnologías sofisticadas bajo condiciones controladas para medir las diferentes exposiciones relacionadas con las tareas ocupacionales de corte con cuchillo. Este enfoque nos permite identificar los elementos de trabajo que representan el riesgo más significativo, y encontrar las formas de reducir ese riesgo".

Los Sistemas de Medición de Fuerza Ofrecen Conocimiento Sobre los Factores Ergonómicos

En un experimento, los investigadores del Instituto observaron a 12 participantes mientras realizaban las tareas de corte con cuchillo en un modelo de arcilla estandarizado para simular el corte de carne. Cuchillos y goniómetros de muñeca especialmente instrumentados registraban las fuerzas de agarre, las fuerzas de corte, y los datos de la posición de la muñeca. Los participantes realizaron un total de 72 tareas de corte en diferentes condiciones: tres orientaciones de la superficie de trabajo (horizontal, inclinado 30 °, inclinado 60 °); tres alturas de la superficie de trabajo (bajo, medio, alto); dos ángulos de la hoja del cuchillo (doblada, recto), y a dos ritmos de

trabajo (a su propio ritmo, a ritmo de producción).

Los hallazgos del estudio, publicados en la revista "Ergonomics" (Vol. 47, No. 5), sugieren que la interacción entre la altura de la superficie de trabajo y la orientación tuvo un impacto significativo en la flexión, extensión y desplazamiento de la muñeca. Las "mejores" combinaciones (es decir, las más favorable ergonómicamente) fueron: altura más baja / 30 ° de inclinación, y alturas más altas / 60 ° de inclinación. Las interacciones más favorables fue 30 ° de inclinación a media altura. En todas las alturas de la superficie, la "peor" orientación de la superficie fue la horizontal, ya que causó la mayor flexión de la muñeca y desviación cubital

También hubo fuertes interacciones entre el ángulo de la hoja del cuchillo y la orientación de la superficie, dando lugar a grandes diferencias en el desplazamiento de la muñeca (flexión o extensión). Los "mejores" combinaciones de ángulos de inclinación y orientación de la superficie fueron: la hoja doblada / 30 ° de inclinación, y la hoja recta / 60 ° de inclinación, ya que minimizaban la desviación de la muñeca de una postura neutral.

"Los resultados sugieren que las estaciones de trabajo ergonómicas que ofrecen ajuste de la altura y del ángulo de la superficie de trabajo mejoraría la posición de la muñeca durante las tareas de corte de carne", dice McGorry. "También encontramos que al utilizar una hoja angulada en relación con la estación de trabajo ajustable también podría mejorar las posiciones de la muñeca, pero esos hallazgos requieren más investigación".

Seguidamente, los investigadores analizaron los datos sobre la fuerza aplicada en las tareas de corte a un ritmo propio, en la que los participantes seleccionaron un ritmo de trabajo al que ellos sentían podían ajustarse cómodamente, y tareas al ritmo de producción, en el que ellos utilizaron un ritmo de trabajo más rápido con el fin de maximizar la producción. Como grupo, los participantes del estudio utilizaron un mayor torque y fuerza de agarre durante las aéreas a ritmo de producción. Este hallazgo sugiere que ellos ejercían fuerzas superiores para lograr una mayor velocidad.

Sin embargo, los datos también muestran que la proporción agarre-corte fue de 7,6 por ciento mayor en el ritmo de producción que al ritmo seleccionado. Este hallazgo sugiere que puede haber un equilibrio entre la velocidad y el rendimiento de eficiencia de la transferencia de energía de los participantes a la arcilla, ya que el participante debe utilizar mayor energía para producir el trabajo deseado. El aumento relativo de la fuerza de agarre sugiere que los participantes sintieron la necesidad de agarrar el cuchillo más fuerte para un mejor control cuando trabajaban en las tareas de corte a ritmo de producción.

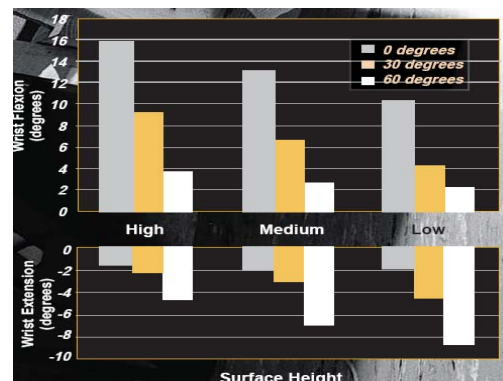
¿Estos hallazgos quieren decir que las empresas tendrán que modificar el ritmo de sus tareas de corte y aceptar tasas de producción más bajas con el fin de reducir la exposición a la lesión? "No necesariamente", dice McGorry, quien fue el principal investigador del estudio. Según McGorry, un ritmo más lento reduciría el número de repeticiones de tareas por turno, pero esta reducción podría compensarse con una mayor eficiencia. "En teoría, el trabajador que no está apurado hará un

mejor trabajo de corte y generará menos desperdicios en la línea", dice McGorry. "Lo ideal sería que las empresas evaluarán el impacto que tiene una disminución de la velocidad en el rendimiento de la línea y en los síntomas reportados, y tomar sus decisiones en base a lo que arroje esa evaluación."

Los Investigadores Utilizan Tecnología Médica para Explorar las Relaciones Óptimas Trabajo-Descansos.

Profundizando más en el tema del ritmo de la tarea y la exposición a la lesión, los investigadores del Instituto recientemente iniciaron un nuevo estudio de laboratorio para examinar las respuestas fisiológicas a las tareas repetitivas de las extremidades superiores, tal como el corte con cuchillo. El estudio es el primero en su tipo al utilizar la Espectroscopia infrarroja cercana (por sus siglas en inglés NIRS) para medir la oxigenación de los músculos durante las tareas repetitivas de las extremidades superiores (ver artículo pág. 4), y los hallazgos serán utilizados para ayudar a definir las relaciones óptimas trabajo-descansos.

Los 19 participantes en este estudio ejecutaron nueve sesiones de medio día de tareas repetitivas de agarre en tres diferentes intensidades de trabajo (10, 15, y de 25 por ciento de esfuerzo máximo) y a tres intervalos diferentes trabajo-descanso.



Los científicos del Instituto de Investigación utilizaron el NIRS para medir la oxigenación de los músculos de los participantes y las respuestas del volumen de sangre en los músculos flexores y extensores durante las tareas. Ellos establecieron valores para la entrada de trabajo y el tiempo consumido en cada ensayo de la tarea de acuerdo con un protocolo experimental establecido. Antes y después de cada ensayo, se le pidió a los participantes calificar sus niveles de percepción de disconfort (de haber alguno) de la extremidad superior (mano, muñeca o brazo).

Los investigadores actualmente están analizando los datos para examinar cómo responden los músculos a relaciones diferentes de trabajo a descanso y en qué medida estas respuestas corresponden a los reportes de molestias.

La aplicación de tecnologías sofisticadas es la piedra angular de los esfuerzos del Instituto de Investigación de Liberty Mutual para comprender mejor los riesgos que pueden causar trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores relacionados con tareas profesionales con herramienta manuales. "Estas tecnologías dan al Instituto de Investigación una capacidad sin precedentes para identificar y cuantificar riesgos específicos. Nuestro hallazgos finalmente ayudaran a las empresas a encontrar las formas de reducir los costos humanos y financieros asociados con tareas de alto riesgo, como el corte con cuchillo industrial ", dice el director del Instituto de Investigación, Ian Noy, Ph.D.

El Tecnológico de Georgia de Estados Unidos y el Instituto de Liberty Mutual Comparten Experiencia en Medición de Fuerza

Los investigadores del Programa de Investigación de Tecnología Agropecuaria del Instituto Tecnológico de Investigación de Georgia (Georgia Tech Research Institute) anunciaron recientemente el desarrollo del Nuevo Sistema para Evaluación Ergonómica del Trabajo (por sus siglas en inglés EWAS) para identificar los riesgos musculoesqueléticos relacionados con las tareas de corte de aves de corral. Como parte del proceso de Desarrollo del Tecnológico de Georgia en el que participan expertos en la materia del Instituto de Investigación para la Seguridad de Liberty Mutual y de la Universidad de McMaster, Ontario. La herramienta resultante integra un sistema de medición de posición de fibra óptica, sensores EMG, y el Cuchillo Instrumentado de Liberty Mutual para medir los factores ergonómicos relacionados con estas tareas.

El EWAS es único en cuanto a que puede, simultáneamente, recolectar datos en tiempo real sobre la posición del brazo, la respuesta muscular y fuerza de agarre durante las tareas de corte realizadas en una línea de producción real. A medida que el trabajador realiza las tareas, los datos se transmiten de forma inalámbrica a un ordenador portátil, permitiéndoles a los investigadores estudiar las relaciones entre la fuerza, el esfuerzo, la postura y la repetición. La información puede ser utilizada para impulsar la eficacia del trabajo en la línea de deshuesado y para corregir los movimientos improductivos que realizan los trabajadores en la tarea de corte

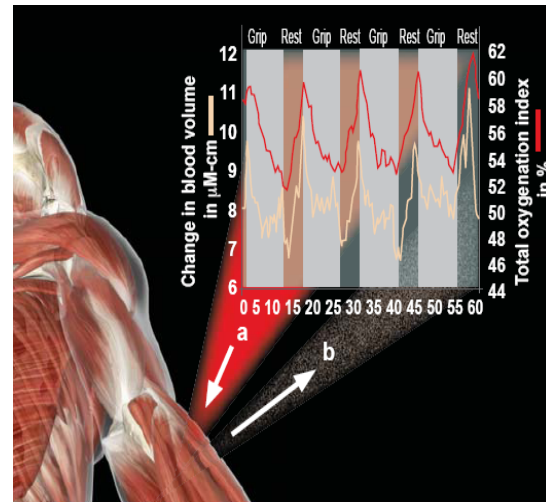
La herramienta es parte del programa de Investigación del Tecnológico de Georgia destinado a ayudar a los procesadores de aves de corral y a los ergonomistas a desarrollar planes de rotación y programas de entrenamiento eficaces para los trabajadores para reducir al mínimo el riesgo de lesiones.

Espectroscopia Infrarroja Cercana: ¿Qué es?

La Espectroscopia infrarroja cercana (por sus siglas en inglés NIRS) es un procedimiento de diagnóstico no invasivo que mide cuán eficientemente los tejidos humanos utilizan el oxígeno durante la actividad física. El procedimiento implica la transmisión de luz infrarroja cercana a los tejidos y luego medir la cantidad de luz absorbida por los tejidos. El aumento en la absorción de luz indica una mayor concentración de hemoglobina en la región del tejido, lo cual significa que el tejido está utilizando el oxígeno de manera eficiente. El uso ineficiente de oxígeno es un claro indicador de la fatiga muscular.

Los científicos del Instituto de Investigación han encontrado que NIRS, aunque fue desarrollado principalmente para su uso en entornos clínicos o de diagnóstico, puede ser fundamental en el estudio de las tareas de las extremidades superiores relacionadas con el trabajo. En el laboratorio, los investigadores de Liberty Mutual aplican esta tecnología de punta para estudiar cuán eficientemente los músculos de los brazos (flexores y extensores) utilizan oxígeno durante la simulación de tareas repetitivas de las extremidades superiores. Al cuantificar los cambios en la oxigenación del músculo durante varias tareas de trabajo, los investigadores pueden comparar las exposiciones con parámetros de tarea diferentes-

Este noble uso de la tecnología NIRS ofrece información valiosa que los investigadores utilizarán para desarrollar recomendaciones para relaciones óptimas trabajo-a-descanso para las tareas repetitivas de las extremidades superiores del alto riesgo.



Durante varias tareas de trabajo, la luz infrarroja cercana es transmitida dentro del músculo (a). La cantidad de luz absorbida es medida (b). Los cambios en la concentración de hemoglobina en los músculos determina cuán eficientemente los músculos están utilizando oxígeno. El uso ineficiente de oxígeno es un indicador de posible fatiga muscular.

Nota del traductor: contenido de la gráfica:

Grip: agarre

Rest: descanso

Change in blood volumen in $\mu\text{M-cm}$ = Cambio en el volumen de la sangre en $\mu\text{M-cm}$.

Total oxygenation index in %= índice total de oxigenación en %.

Artículo original en inglés "Laboratory Studies Use New Technologies to Assess Knife Cutting Exposures y Near-Infrared Spectroscopy: What Is It traducido por Ana Albornoz consultoreses@yahoo.com.