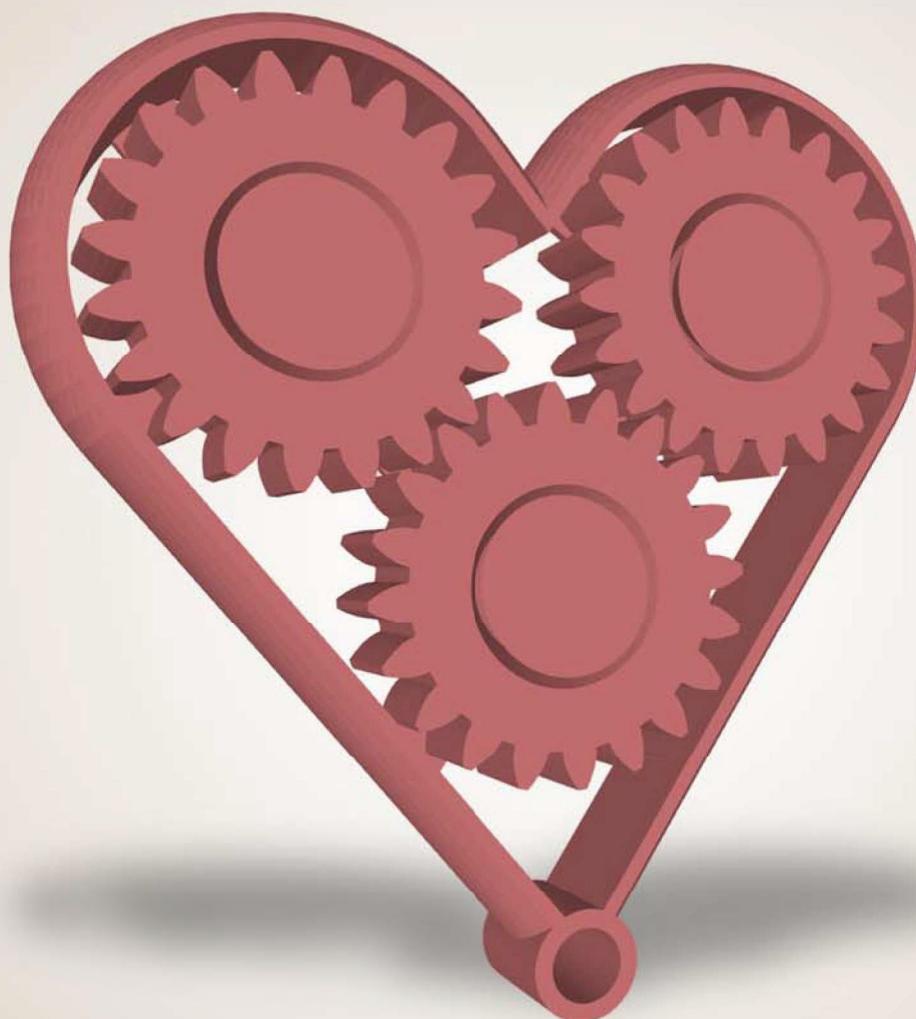


X Reunión del Capítulo Nacional Español de la Sociedad Europea de Biomecánica

Granada | 25 y 26 de Octubre de 2021



Organiza



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Libro de Resúmenes de la X Reunión del Capítulo Español de la Sociedad Europea de Biomecánica

Celebrada en Granada del 25 al 26 de octubre de 2021

Editado por:

Guillermo Rus Carlborg
Grupo de Investigación de Ultrasonidos
Universidad de Granada

Impreso por: Universidad de Granada

ISBN: 978-84-338-6931-9

ÍNDICE

Introducción	8
Comité organizador	9
Comité científico	10
Programa general	11
Programa detallado	14
Resúmenes de las ponencias	20

Sesión 1a

- Layer-dissected residual strains and mechanical properties of abdominal porcine aorta. Peña J.A., Martínez M.A., Peña E.21
- Determinación de las propiedades pasivas elásticas y viscoelásticas del ventrículo izquierdo en corazón de cerdo. Nicolás Laita, Miguel Ángel Martínez, Manuel Doblaré, Estefanía Peña.23
- Caracterización del movimiento del líquido cefalorraquídeo en el canal espinal. Moral- Pulido, F., Gutiérrez-Montes, C., Jiménez- González, J.I., Martínez-Bazán, C., Sánchez, A.L.25
- Test de los métodos de elementos y volúmenes finitos para la simulación de la interacción fluido-estructura del flujo sanguíneo en una arteria real con estenosis. Ferrera C., Lopes, D., Agujetas, R., Puga, H., Teixeira, T., Lima, R., Alejo, J. P.27
- Influencia de la posición del punto de medición de la presión distal en la Reserva Fraccional de Flujo empleando simulaciones numéricas. Agujetas R., Ferrera C., González- Fernández M.R., Nogales-Asensio J.M., Fernández-Tena A.29
- Estudio del efecto de la degradación enzimática del colágeno mediante colagenasa en el aneurisma aórtico a través del ensayo de inflado. A. Aparici, E. Peña.30

Sesión 1b

- Estudio preliminar para la caracterización del tejido de la raíz meniscal humana reparada con sutura transtibial. Estebanez B., Espejo- Reina A., Peña-Trabalón A., Moreno-Vegas S., Nadal F., Perez-Blanca A., Prado-Novoa M.32
- Análisis experimental y numérico de la influencia de la posición del clavo intramedular en el fenómeno del cut-out. Arias-Blanco A., Marco M., Giner E., Miguélez M.H., Larraínzar-Garijo R.34
- Modelo biomecánico en Elementos Finitos del carpo proximal y validación experimental. R. Marqués, J. Melchor, G. Rus, P. Hernández, O. Roda, I. Sánchez- Montesinos.36
- Estudio del efecto del tamaño de la cabeza en criterios de daño encefálico debido a impactos utilizando modelos de elementos finitos. Belda R., Quiñonero A.R., Vercher- Martínez A., Giner E.38
- Estudio de la influencia de la avulsión de la raíz anterior del menisco lateral y de su reparación en la biomecánica de contacto articular. Peña-Trabalón A., Espejo-Reina A., Estebanez B., Moreno-Vegas S., Perez-BlancaA., Prado-Novoa M.40
- Consolidación ósea: simulación numérica del proceso de generación de callo. J. M. Naveiro, S. Puértolas, J. Rosell, L. Gracia.42

Sesión 2a

- Análisis de la influencia de diferentes estímulos mecánicos en el crecimiento de placa de ateroma en arterias carótidas de paciente específico. Hernández-López P., Cilla M., Martínez M.A., Baquedano E.44

- Benchmarking para prótesis de bajo coste actuadas por tendón. Andrés-Esperanza J., Iserte-Vilar J.L., Llop-Harillo I., Pérez-González A.82

Sesión 4a

- Assessing the biomechanical properties of anisotropic soft tissue via torsional wave elastography. Inas H. Faris, J. Torres, A. Callejas, G. Rus.84
- Feasibility of Using Optical Elastography with Remote Magnetic Excitation. J. Torres, A. Callejas, G. Rus.86
- Study of torsional wave behavior due to Depth change in polymer hidrogel phantoms. Hiran Shamimi Noori, Inas H Faris, J. Torres, G. Rus.88
- Hologramas ultrasónicos para tratamientos neurológicos. Diana Andrés, Sergio Jiménez-Gambín, Noé Jiménez, Francisco Camarena.90

Sesión 4b

- Diseño de exotraje para asistencia a la marcha basado en sinergias cinemáticas. Daniel Rodríguez Jorge, Javier Bermejo García, Ashwin Jayakumar, Francisco Romero Sánchez, Francisco Javier Alonso Sánchez.92
- UJI-OpenHandFunction: Herramienta de valoración funcional de la mano de acceso abierto. Gracia-Ibáñez V., Roda-Sales A., Jarque-Bou N., Bayarri V., Rodríguez-Cervantes P., Agost M.J., Vergara M., Sancho-Bru J.L.94
- Metodología para la resolución del problema dinámico inverso tridimensional en la práctica del ciclismo. Martín-Sosa E., Mayo J., Ojeda J.96
- Repetibilidad de la circunducción de la muñeca para valoración clínica a partir del registro mediante sensores inerciales. Jarque-Bou N., Gracia-Ibáñez V., Sancho-Bru J.L., Vergara M.98

Sesión 5a

- Dinámica de poblaciones celulares bajo gradientes de un agente quimiotáctico. Una aproximación analítica. Ayensa-Jiménez J., Doweidar M. H., Doblaré M., Gaffney E. A.100
- Comportamiento biomecánico de las conchas de los mejillones: degradación durante la remodelación de las propiedades mecánicas y sistema de defensa. Estefano Muñoz-Moya, Matías Pacheco-Alarcón, Claudio M. García-Herrera, Nelson A. Lagos, Aldo F. Abarca-Ortega, Antonio G. Checa, Elizabeth M. Harper.102
- Análisis del rol de los modelos de crecimiento estocástico en un sistema de ecuaciones en derivadas parciales con parámetros biomecánicos. Vargas Fernández, Marina, Blanco Besteiro, Beatriz., Melchor Rodríguez, Juan.104
- Un nuevo modelo matemático para describir la adaptación celular. Simulación de la resistencia del glioblastoma a la temozolomida. Pérez Aliacar M., Randelovic T., Ayensa-Jiménez J., Doweidar M. H., Doblaré M.107
- Modelado 3D del crecimiento del glioblastoma multiforme en dispositivos microfluídicos. Costa-Solé A., Pérez-Aliacar M., Randelovic T., Olaizola-Rodrigo C., Ayensa-Jiménez J., Doblaré M., Sarrate J.109
- Utilización de nanopartículas en la terapia y diagnóstico de gliomas y Glioblastomas. L. Martínez-Barón, MA. Montero, JD. Luna, J. Melchor.111
- Análisis in silico de la influencia de la rigidez de la matriz extracelular en la vasculogénesis. Ana Carrasco-Mantis, Tomás Alarcón, José A. Sanz-Herrera.113

UJI-OpenHandFunction: Herramienta de valoración funcional de la mano de acceso abierto

Gracia-Ibáñez V., Roda-Sales A., Jarque-Bou N., Bayarri V., Rodríguez-Cervantes P., Agost M.J., Vergara M., Sancho-Bru J.L.

Universitat Jaume I, Spain, rodad@uji.es

Introducción

La capacidad de manipulación de la mano es fundamental para el desarrollo de las actividades de la vida diaria (AVD). La OMS establece la capacidad de llevar a cabo AVD como el principal factor para clasificar el grado de discapacidad. Pero esta capacidad se ve comprometida por diferentes patologías o lesiones, cuya incidencia es cada vez mayor en una población con una esperanza de vida en aumento. La dinámica de la mano juega un importante papel, pero los métodos empleados en el entorno clínico para la valoración funcional no contemplan el análisis dinámico de la mano durante la realización de AVD. Algunos métodos de evaluación funcional contemplan dicha capacidad, pero de modo cualitativo, y por tanto subjetivo, a través de cuestionarios como el Michigan Hand Outcome, o a lo sumo mediante el tiempo de ejecución de tareas como el test de función de la mano de Sollerman.

Durante los últimos años, el grupo de Biomecánica y Ergonomía de la Universitat Jaume I ha acometido varios proyectos de caracterización experimental de la mano durante la realización de AVD, utilizando la CIF (Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud) de la OMS. Fruto de estos proyectos ha publicado diferentes estudios: (i) Relevancia para la autonomía personal de los agarres utilizados en AVD [1] (ii) Rangos de movilidad necesarios para poder llevar a cabo AVD (rangos funcionales) [2]; (iii) Caracterización de la circunducción de la muñeca como mejor medida de valoración funcional de su movilidad [3]; (iv) Identificación de sinergias cinemáticas (patrones de coordinación) de la mano sana, y de la frecuencia con que los sujetos sanos las combinan para realizar AVD [4]; (v) Caracterización de la cinemática en tareas estandarizadas aplicando métodos de reducción dimensional [5]; (vi) Caracterización conjunta de cinemática y EMG [6]. Y continúa trabajando en la publicación de diferentes estudios relacionados con la caracterización de EMG y fuerza, y en la identificación de parámetros objetivos de valoración y de diagnóstico temprano de osteoartritis.

Aunque todos estos resultados están a disposición de la comunidad científica, es necesario un esfuerzo adicional para que lleguen a ser utilizados en la práctica clínica. En este sentido, se propone aquí el desarrollo de una herramienta de valoración de acceso abierto que ponga a disposición pública los resultados de todos los estudios de caracterización experimental del grupo, e implemente los diferentes indicadores propuestos para su testeo. El objetivo último es el desarrollo de una herramienta, basada en

la caracterización dinámica de la mano, que sea de fácil aplicación y que permita ayudar a cuantificar más objetivamente las alteraciones funcionales en la realización de AVD, así como favorecer el diagnóstico temprano de diferentes patologías.

Material y métodos

La herramienta será de acceso abierto y para su desarrollo se ha utilizado la plataforma de programación Matlab, por su versatilidad y simplicidad, y porque está ampliamente extendida en la comunidad científica. Para facilitar que sea utilizada por usuarios sin conocimientos de programación se ha implementado utilizando interfaces gráficas de usuario (GUIs). La herramienta se ha estructurado en módulos para permitir incorporar más capacidades conforme se vayan teniendo más resultados o se propongan nuevos indicadores que puedan ser de utilidad. Atendiendo al diferente origen de los datos, se consideran dos módulos raíz: uno para el análisis basado en el registro de la cinemática, y otro para el análisis basado en el registro electromiográfico y de fuerzas (Fig. 1).

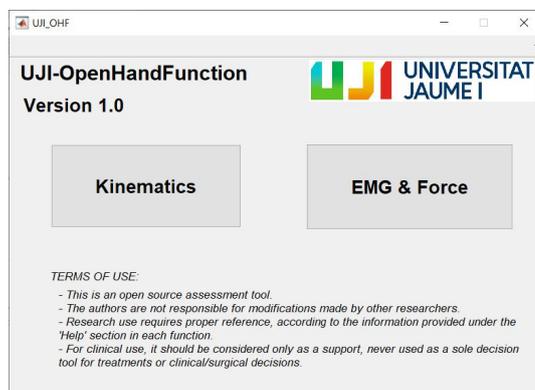


Figura 1: Módulos raíz y condiciones de uso.

En este trabajo se presenta sólo el desarrollo inicial del módulo cinemático, para el que de momento se proponen cuatro submódulos: Módulo I para valorar el impacto de la reducción en los rangos activos de movimiento (AROM) de los dedos; Módulo II para valorar el efecto de alteraciones en la movilidad de la muñeca a partir del registro de la circunducción; Módulo III para identificar alteraciones en las sinergias cinemáticas, y Módulo IV para el análisis de patrones de movimiento durante actividades estandarizadas, mayormente utilizando reducción dimensional.

El Módulo I se ha implementado utilizando los resultados de [2]. Recoge los valores de AROM de 16 ángulos articulares de 24 sujetos, para la mano derecha dominante, obtenidos del registro de 240

posturas estáticas; y los ángulos articulares de esos sujetos durante la realización de 24 AVD representativas (576 registros dinámicos, más de 621.100 frames). Esos AROM y registros de AVD se han considerado como datos normativos para evaluar el impacto de una reducción en el AROM del paciente en estudio. Para poder realizar la comparación, los ángulos articulares de los registros de AVD se han normalizado considerando valores 0 y 100 los correspondientes a los valores inferior y superior del AROM de cada sujeto.

Resultados y discusión

En la Figura 2 se muestra el resultado de la implementación del Módulo I. El usuario puede introducir manualmente los AROM del paciente en estudio, pero también puede cargar los AROM medios de los sujetos sanos de la base de datos, y modificar únicamente aquellos en los que se espera una reducción, para analizar su impacto. También permite cargar los AROM de una muestra de 24 pacientes de osteoartritis. A la hora de establecer la reducción de AROM experimentada en el paciente, se posibilitan dos opciones: comparar con los AROM medios de los sujetos sanos de la base de datos, o comparar con los AROM de la mano izquierda del paciente en estudio, si ésta es sana.



Figura 2: Aspecto general del Módulo I

A partir de esta información, la herramienta permite mostrar si existe o no reducción en los AROM del paciente a partir de los percentiles que ocupan con respecto de los valores registrados en la base de datos de sujetos sanos (Figura 3 arriba), o mostrando los valores normalizados con respecto de los de comparación (Figura 3 abajo).

El impacto de la reducción de los AROM se muestra calculando el porcentaje de frames con ángulos fuera de los límites de AROM normalizados, incrementados con respecto del AROM medio en sanos, bien por articulación (Figura 4 arriba) o por tarea y articulación (Figura 4 abajo).

Conclusión

El grupo lleva trabajando en la caracterización cinemática y dinámica varios años, pero los resultados son difíciles de llevar a la práctica clínica. Con esta herramienta, se pretende valorizar estos resultados y facilitar a los clínicos apoyo en sus decisiones.

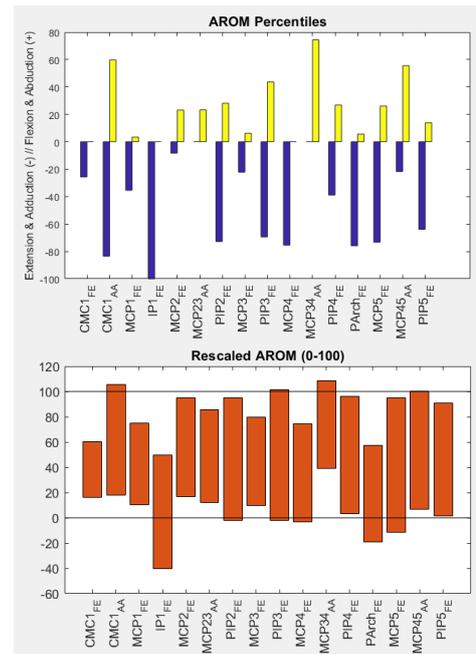


Figura 3: Arriba, percentil que ocupan los AROM; abajo, AROM normalizados.

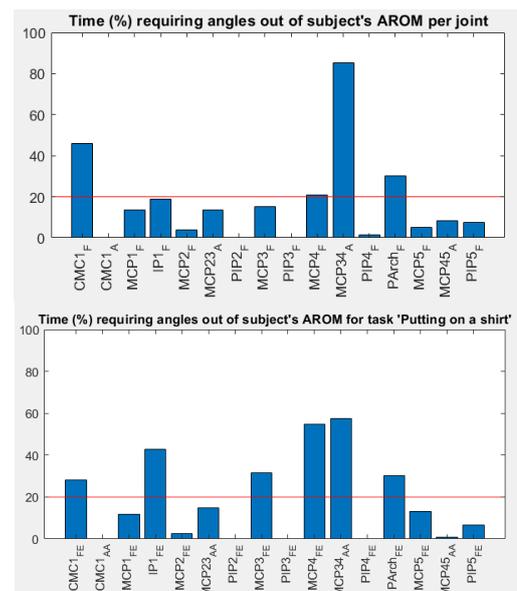


Figura 4: Porcentajes de instantes con ángulos no alcanzables dentro de los AROM del paciente.

Agradecimientos

A las siguientes fuentes de financiación: Universitat Jaume I (proyectos HERREVAL: UJI-B2017-51, SYNERGHAND: P1-1B2014-10, KINEHAND: P1-1B2013-33), Generalitat Valenciana (proyecto EVREHAND: GV/2020/067), MINECO (proyecto KINEADL: DPI2014-52095-P) y MCIU/AEI/FEDER, UE (proyecto MOV MUS: PGC2018-095606-B-C21)

Referencias

- [1] Gracia-Ibáñez V. et al. J. Hand Ther, 1.31. 102-110, 2018.
- [2] Gracia-Ibáñez V. et al. J. Hand Ther, 30.3, 337-347, 2017.
- [3] Gracia-Ibáñez V. et al. J. Biomech, 110. 109975, 2020.
- [4] Gracia-Ibáñez V. et al. Sci.Reports 10,1,1-11, 2020.
- [5] Jarque-Bou, N.J. et al. IEEE Trans. Neural Syst. Rehabil. Eng. 28.7, 1556-1565, 2020.
- [6] Jarque-Bou, N.J. et al. Sci. Data 6,1.6.1, 1-11, 2019.