

Base de Datos segundo corte
Diseño de Interfaces de Usuario

Estudiante: Juan Sebastián Rodríguez García

Asignatura: Diseño de Interfaces de Usuario

Análisis de la Integración de la Realidad Virtual en la Medicina: Tendencias y Oportunidades en la Investigación Basada en el Reino Unido

Universidad Funcionamiento Universitario Konrad Lorenz

Facultad de Matemáticas e Ingenierías

Año Académico: 2024

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	4
DESCRIPCIÓN DEL TEMA.....	4
Justificación de la Elección	4
METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	5
• Construcción de la Consulta de Búsqueda	5
• Extracción de Datos.....	5
• Limpieza y Preparación de los Datos	5
• Análisis de Títulos y Palabras Clave	5
• Análisis de Fuentes y Autores	5
• Análisis Temporal y de Citaciones.....	6
• Análisis de Resúmenes	6
• Herramientas Utilizadas	6
ANALISIS DE RESULTADOS.....	6
Palabras Más Frecuentes en Títulos	6
Imagen 1. Palabras Más Frecuentes en Títulos. Imagen tomada de output de Google Colab.....	7
Países Más Frecuentes en las Afiliaciones	7
Imagen 2 Países Más Frecuentes en las Afiliaciones. Imagen tomada de output de Google Colab.....	7
Distribución Temporal de Publicaciones.....	8
Imagen 4. Distribución Temporal de Publicaciones. Imagen tomada de output de Google Colab.....	8
Top 10 de Artículos Más Citados	8

Distribución y Longitud de los Títulos.....	9
Imagen 5. Distribución y Longitud de los Títulos. Imagen tomada de output de Google Colab.....	9
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	9
CONCLUSIONES.....	10
BIBLIOGRAFIA	11

INTRODUCCIÓN

En la era de la digitalización y los avances tecnológicos, el campo de la medicina ha experimentado una transformación significativa. Entre las innovaciones más prometedoras se encuentra la integración de la realidad virtual (VR) y la inteligencia artificial (IA) en aplicaciones médicas. Este informe se centra en el análisis de publicaciones científicas relacionadas con el uso de la realidad virtual en el ámbito médico, específicamente dentro de las áreas de computación e ingeniería. La búsqueda se realizó en la base de datos de Scopus, empleando una consulta específica que filtra los artículos por diversos criterios relevantes, incluyendo el área temática, el tipo de documento, el idioma y la afiliación geográfica, destacando la investigación proveniente del Reino Unido.

La elección de este tema se justifica por el creciente interés y el potencial impacto de las tecnologías de VR e IA en la medicina. Estas tecnologías están revolucionando desde la formación médica hasta la cirugía asistida, proporcionando herramientas innovadoras para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de pacientes. En particular, la creación de chatbots médicos impulsados por IA y asistidos por realidad virtual representa una frontera emocionante en el cuidado de la salud, permitiendo una interacción más intuitiva y eficiente entre pacientes y profesionales médicos.

DESCRIPCIÓN DEL TEMA

El objetivo de este informe es analizar la literatura científica para identificar tendencias, patrones y áreas clave de investigación en la aplicación de la realidad virtual en medicina. A través de un análisis detallado de títulos, resúmenes, palabras clave, fuentes y autores, se busca proporcionar una visión integral del estado actual de la investigación y ofrecer recomendaciones para futuras investigaciones en este campo emergente.

Justificación de la Elección

La elección del tema para este análisis se fundamenta en la convergencia de dos campos tecnológicos en rápido desarrollo: la realidad virtual (VR) y la inteligencia artificial (IA), y su aplicación en el ámbito médico. Estas tecnologías están remodelando el panorama de la atención sanitaria, ofreciendo soluciones innovadoras que mejoran la eficiencia, precisión y accesibilidad de los servicios médicos.

En particular, la realidad virtual ha demostrado ser una herramienta valiosa en diversas áreas de la medicina, incluyendo la formación de médicos, la planificación quirúrgica, la rehabilitación y la terapia psicológica. La capacidad de crear entornos simulados inmersivos permite a los profesionales médicos practicar procedimientos complejos, mejorar sus habilidades y evaluar el rendimiento en un entorno seguro y controlado. Además, los pacientes pueden beneficiarse de terapias basadas en VR que ayudan en el tratamiento de fobias, trastornos de estrés postraumático y rehabilitación motora.

La inteligencia artificial, por su parte, está impulsando la creación de chatbots médicos que pueden interactuar con los pacientes, responder a sus preguntas y proporcionar recomendaciones basadas en datos. Estos chatbots, cuando se combinan con la realidad

virtual, tienen el potencial de ofrecer una experiencia más intuitiva y personalizada, mejorando la comunicación y la comprensión entre los pacientes y los profesionales de la salud.

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La metodología aplicada en esta investigación se desarrolló en varias etapas, desde la construcción de la consulta de búsqueda en la base de datos de Scopus hasta el análisis detallado de los datos obtenidos.

- Construcción de la Consulta de Búsqueda

Para identificar artículos relevantes sobre la integración de la realidad virtual en la medicina, se formuló la siguiente consulta en Scopus:

TITLE-ABS-KEY (virtual AND medical) AND (LIMIT-TO (OA , "all")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA , "COMP") OR LIMIT-TO (SUBJAREA , "ENGI")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE , "English")) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Virtual Reality") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Article")) AND (LIMIT-TO (AFFILCOUNTRY , "United Kingdom"))

- Extracción de Datos

Los resultados de la búsqueda se descargaron en un archivo CSV, incluyendo información sobre títulos, resúmenes, palabras clave, fuentes, autores, afiliaciones, años de publicación y número de citaciones.

- Limpieza y Preparación de los Datos

Los datos se procesaron utilizando pandas y otras bibliotecas de Python. Se eliminaron valores nulos en columnas críticas y se normalizaron los textos para eliminar puntuación y convertir todo a minúsculas. Además, se descargaron y utilizaron stopwords de NLTK para filtrar palabras comunes y no significativas.

- Análisis de Títulos y Palabras Clave

Se realizaron diversos análisis sobre los títulos y palabras clave, incluyendo el conteo y visualización de la frecuencia de palabras en los títulos, la creación de una nube de palabras para identificar términos prominentes, y la identificación de las palabras clave más comunes y su frecuencia.

- Análisis de Fuentes y Autores

Se agruparon y analizaron los artículos por fuente y autor, identificando y visualizando las fuentes con mayor número de artículos publicados, contando y visualizando los autores más

productivos, y analizando las afiliaciones para identificar los países más representados, con un enfoque en el Reino Unido.

- **Análisis Temporal y de Citaciones**

Se examinaron las tendencias temporales y el impacto de los artículos. La columna de años se convirtió a formato datetime y se analizó la distribución de publicaciones a lo largo del tiempo. Además, se identificaron y visualizaron los artículos más citados.

- **Análisis de Resúmenes**

Se resumieron los resúmenes de los artículos más relevantes mediante una función para generar resúmenes breves basados en la frecuencia de palabras. Se seleccionaron los artículos con mayor número de palabras clave y se resumieron sus resúmenes para facilitar la interpretación.

- **Herramientas Utilizadas**

Para la manipulación y análisis de datos se utilizó Python, con las bibliotecas pandas para la manipulación de datos, NLTK para la tokenización y el procesamiento de texto, Matplotlib para la visualización de datos, WordCloud para la generación de nubes de palabras, y Scopus como fuente primaria de datos de investigación.

Esta metodología permitió una comprensión integral y detallada del estado actual de la investigación sobre la aplicación de la realidad virtual en la medicina, proporcionando una base sólida para el análisis y la discusión de los resultados.

ANALISIS DE RESULTADOS

Palabras Más Frecuentes en Títulos

Para identificar las palabras más frecuentes en los títulos de los artículos, se limpiaron los textos eliminando puntuación y palabras comunes. Se creó una función que convierte los títulos a minúsculas y elimina palabras vacías. Luego, se utilizó la biblioteca collections.Counter para contar las palabras en los títulos y generar un DataFrame con la frecuencia de cada palabra. A continuación, se ordenaron las palabras por su frecuencia de aparición y se generó una gráfica de barras para visualizar las palabras más comunes.

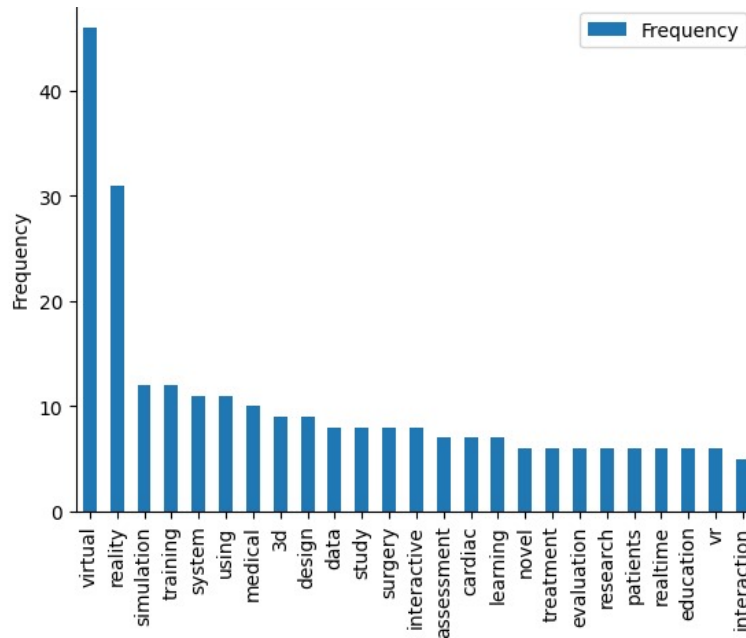


Imagen 1. Palabras Más Frecuentes en Títulos. Imagen tomada de output de Google Colab.

Países Más Frecuentes en las Afiliaciones

Se analizó la columna de afiliaciones para contar las apariciones de países. Se utilizó una expresión regular para extraer nombres de países y se contaron las ocurrencias. Los países más frecuentes se visualizaron en una gráfica de barras.

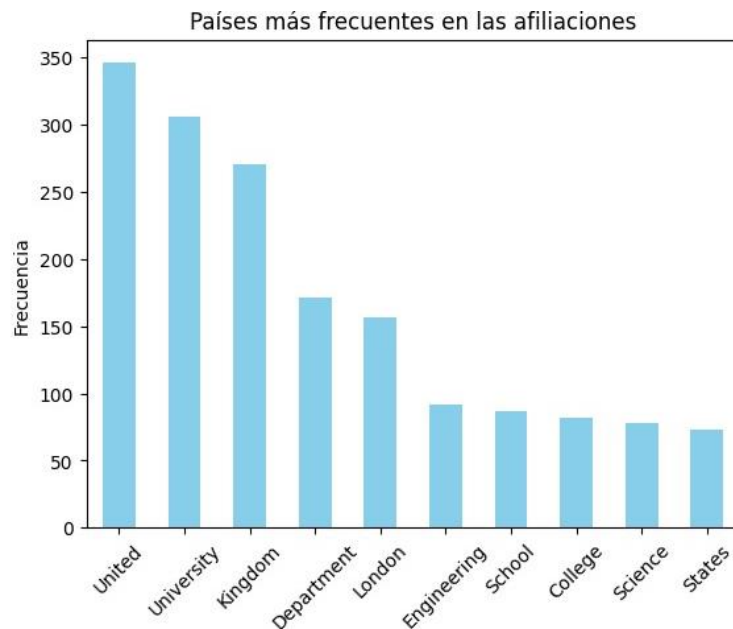


Imagen 2 Países Más Frecuentes en las Afiliaciones. Imagen tomada de output de Google Colab.

Distribución Temporal de Publicaciones

Para analizar la distribución temporal de las publicaciones, se convirtió la columna de años a formato datetime y se contaron los artículos publicados por año. La distribución temporal se visualizó con una gráfica de línea.

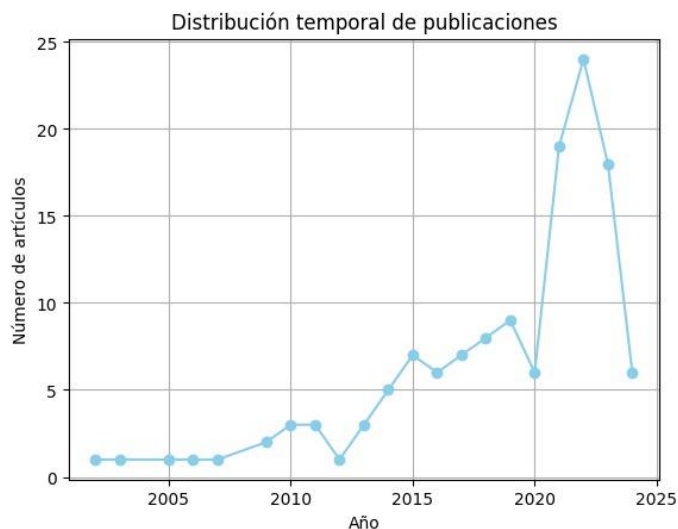


Imagen 4. Distribución Temporal de Publicaciones. Imagen tomada de output de Google Colab.

Top 10 de Artículos Más Citados

Se identificaron los artículos más citados ordenando el DataFrame por el número de citaciones. Los 10 artículos más citados se visualizaron en una gráfica de barras.



Imagen 3. Top 10 de Artículos Más Citados. Imagen tomada de output de Google Colab.

Distribución y Longitud de los Títulos

Se analizó la longitud de los títulos contando el número de palabras en cada título. Se visualizó la distribución de la longitud de los títulos mediante un histograma y se calculó la longitud promedio.

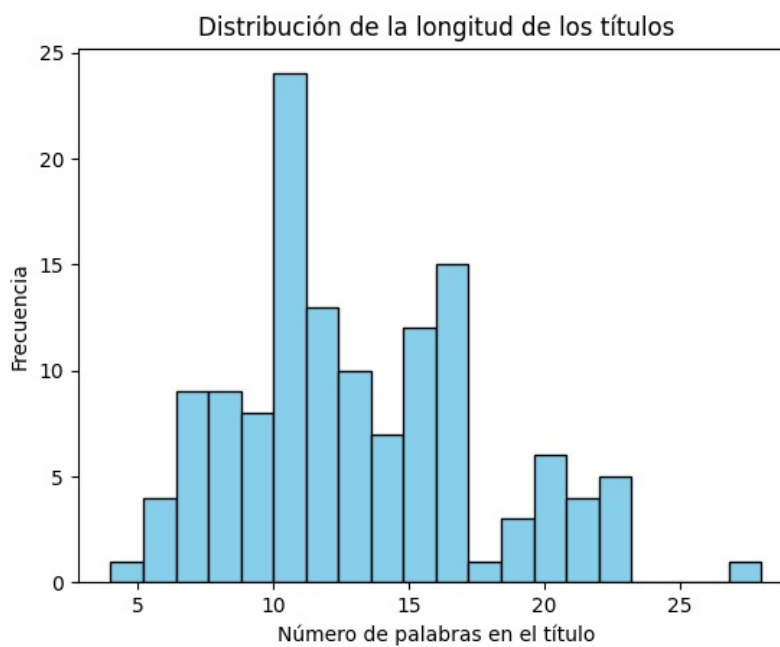


Imagen 5. Distribución y Longitud de los Títulos. Imagen tomada de output de Google Colab.

Estos análisis proporcionan una visión detallada de las tendencias y patrones en las publicaciones científicas sobre la aplicación de la realidad virtual en la medicina, destacando las palabras clave más frecuentes, los países de afiliación más comunes, la evolución temporal de las publicaciones, los artículos más citados y la longitud de los títulos.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La discusión de los resultados revela una serie de tendencias y patrones significativos en la investigación sobre la integración de la realidad virtual en la medicina. A partir de los diferentes análisis realizados, se pueden extraer conclusiones relevantes sobre el estado actual y las perspectivas futuras de este campo emergente:

1. **Amplio Espectro de Aplicaciones:** La diversidad de palabras clave y términos recurrentes en los títulos refleja la amplitud de aplicaciones de la realidad virtual en el ámbito médico. Desde la simulación quirúrgica hasta la terapia de rehabilitación y la formación médica, la realidad virtual está siendo utilizada en una variedad de contextos para mejorar la atención al paciente y la formación de profesionales de la salud.

2. Importancia del Reino Unido en la Investigación: La prominencia del Reino Unido en las afiliaciones de los autores sugiere un fuerte compromiso y liderazgo en la investigación sobre realidad virtual en la medicina. Este hallazgo puede atribuirse a la presencia de instituciones académicas líderes y centros de investigación especializados en tecnología médica en el país
3. Creciente Interés Temporal: La distribución temporal de publicaciones muestra un aumento constante en el número de artículos publicados en los últimos años. Este aumento indica un creciente interés en el campo y sugiere un reconocimiento cada vez mayor de la importancia de la realidad virtual en la medicina.
4. Influencia de Investigaciones Citadas: Los artículos más citados destacan los estudios que han tenido un impacto significativo en el campo. Estos estudios suelen abordar temas de relevancia clínica, metodológica o técnica, y pueden servir como puntos de referencia para futuras investigaciones y desarrollos en el campo.
5. Variedad en la Longitud de Títulos: La distribución de la longitud de los títulos muestra una variedad de enfoques en la redacción de títulos en la literatura científica sobre realidad virtual en la medicina. Desde títulos cortos y concisos hasta títulos más descriptivos y detallados, esta variedad refleja la diversidad de enfoques y temas abordados en la investigación.

En conjunto, estos hallazgos destacan el papel fundamental de la realidad virtual en la medicina como una herramienta innovadora con el potencial de transformar la práctica clínica, la formación médica y la experiencia del paciente. Sin embargo, también señalan la necesidad continua de investigación y desarrollo para abordar desafíos técnicos, metodológicos y éticos, y para maximizar el impacto positivo de la realidad virtual en el campo de la salud.

CONCLUSIONES

La investigación sobre la integración de la realidad virtual en la medicina ofrece un panorama enriquecedor sobre cómo la tecnología está transformando la práctica clínica y la formación médica. A través del análisis de los datos recopilados, se observa una clara diversidad en las aplicaciones de la realidad virtual, desde su uso en simulaciones quirúrgicas hasta programas de rehabilitación y entrenamiento médico. Este amplio espectro de aplicaciones sugiere un potencial significativo para mejorar la eficacia y la precisión de los procedimientos médicos, así como para enriquecer la formación de profesionales de la salud.

Además, se destaca el liderazgo del Reino Unido en la investigación y desarrollo de la realidad virtual en medicina. La concentración de instituciones académicas y centros de investigación en este país refleja un compromiso sólido con la innovación y la aplicación de tecnologías emergentes en el ámbito médico. Este liderazgo posiciona al Reino Unido como un actor clave en el avance de la realidad virtual como herramienta terapéutica y educativa en el campo de la salud. El aumento constante en la cantidad de publicaciones sobre realidad virtual en medicina indica un creciente interés y actividad en este campo. Este incremento refleja una mayor conciencia sobre el potencial de la realidad virtual para abordar desafíos médicos y mejorar la atención al paciente. A medida que la tecnología continúa evolucionando y expandiéndose, es probable que veamos un mayor número de investigaciones y aplicaciones prácticas en este ámbito en los próximos años.

Por último, el impacto de las investigaciones citadas destaca la importancia de la colaboración y el intercambio de conocimientos en la comunidad científica. Los estudios más influyentes han contribuido significativamente al avance del campo, estableciendo fundamentos sólidos para futuras investigaciones y desarrollos en el uso de la realidad virtual en medicina. Este flujo constante de información y descubrimiento promueve la innovación y la mejora continua en la atención médica y la formación de profesionales de la salud. En conjunto, estos hallazgos apuntan hacia un futuro emocionante y prometedor para la realidad virtual en el ámbito de la medicina, con el potencial de transformar radicalmente la forma en que se proporciona atención médica y se prepara a los profesionales de la salud.

BIBLIOGRAFIA

- Abad, A. C., Reid, D., & Ranasinghe, A. (2022). A Novel Untethered Hand Wearable with Fine-Grained Cutaneous Haptic Feedback. *Sensors*, 22(5). <https://doi.org/10.3390/s22051924>
- AboMoslim, M., Babili, A., Ghaseminejad-Tafreshi, N., Manson, M., Fattah, F., el Joueidi, S., Staples, J. A., Tam, P., & Lester, R. T. (2022). Mobile phone access and preferences among medical inpatients at an urban Canadian hospital for post-discharge planning: A pre-COVID-19 cross-sectional survey. *Frontiers in Digital Health*, 4. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.928602>
- Al-Fadhili, Y. Q. I., Chung, P. W. H., Li, B., & Bowman, R. (2018). 3D Simulation of Navigation Problem of People with Cerebral Visual Impairment. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 650). https://doi.org/10.1007/978-3-319-66939-7_23
- Alimohammadi, M., Bhattacharya-Ghosh, B., Seshadhri, S., Penrose, J., Agu, O., Balabani, S., & Díaz-Zuccarini, V. (2014). Evaluation of the hemodynamic effectiveness of aortic dissection treatments via virtual stenting. *International Journal of Artificial Organs*, 37(10), 753–762. <https://doi.org/10.5301/ijao.5000310>
- Almarzouqi, A., Aburayya, A., & Salloum, S. A. (2022). Prediction of User's Intention to Use Metaverse System in Medical Education: A Hybrid SEM-ML Learning Approach. *IEEE Access*, 10, 43421–43434. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3169285>
- Armiger, R., Reddy, M., Oliver, N. S., Georgiou, P., & Herrero, P. (2022). An In Silico Head-to-Head Comparison of the Do-It-Yourself Artificial Pancreas Loop and Bio-Inspired Artificial Pancreas Control Algorithms. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 16(1), 29–39. <https://doi.org/10.1177/19322968211060074>
- Ashmore, J., di Pietro, J., Williams, K., Stokes, E., Symons, A., Smith, M., Clegg, L., & McGrath, C. (2019). A free virtual reality experience to prepare pediatric patients for magnetic resonance imaging: Cross-sectional questionnaire study. *JMIR Pediatrics and Parenting*, 2(1). <https://doi.org/10.2196/11684>

- Bacon, W., Holinski, A., Pujol, M., Wilmott, M., Morgan, S. L., Alibi, M., Araujo, D. R., Broadbent, A., Brooksbank, C., Lopez, P. C., Pomeroy, E., & Rice, D. (2022). Ten simple rules for leveraging virtual interaction to build higher-level learning into bioinformatics short courses. *PLoS Computational Biology*, 18(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1010220>
- Beams, R., Brown, E., Cheng, W.-C., Joyner, J. S., Kim, A. S., Kontson, K., Amiras, D., Baeuerle, T., Greenleaf, W., Grossmann, R. J., Varshney, A., & Badano, A. (2022). Evaluation Challenges for the Application of Extended Reality Devices in Medicine. *Journal of Digital Imaging*, 35(5), 1409–1418. <https://doi.org/10.1007/s10278-022-00622-x>
- Bini, F., Franzò, M., Maccaro, A., Piaggio, D., Pecchia, L., & Marinozzi, F. (2023). Is medical device regulatory compliance growing as fast as extended reality to avoid misunderstandings in the future? *Health and Technology*, 13(5), 831–842. <https://doi.org/10.1007/s12553-023-00775-x>
- Bishop, E., Allington, D., Ringrose, T., Martin, C., Aldea, A., García-Jaramillo, M., León-Vargas, F., Leal, Y., Henao, D., & Gómez, A. M. (2023). Design and Usability of an Avatar-Based Learning Program to Support Diabetes Education: Quality Improvement Study in Colombia. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 17(5), 1142–1153. <https://doi.org/10.1177/19322968221136141>
- Bowyer, S. A., & Baena, F. R. Y. (2015). Dissipative Control for Physical Human-Robot Interaction. *IEEE Transactions on Robotics*, 31(6), 1281–1293. <https://doi.org/10.1109/TRO.2015.2477956>
- Burge, T. A., Jeffers, J. R. T., & Myant, C. W. (2023). A computational design of experiments based method for evaluation of off-the-shelf total knee replacement implants. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 26(6), 629–638. <https://doi.org/10.1080/10255842.2022.2075224>
- Capelli, C., Taylor, A. M., Migliavacca, F., Bonhoeffer, P., & Schievano, S. (2010). Patient-specific reconstructed anatomies and computer simulations are fundamental for selecting medical device treatment: Application to a new percutaneous pulmonary valve. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 368(1921), 3027–3038. <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0088>
- Chatterjee, K., Buchanan, A., Cottrell, K., Hughes, S., Day, T. W., & John, N. W. (2022). Immersive Virtual Reality for the Cognitive Rehabilitation of Stroke Survivors. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 30, 719–728. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2022.3158731>

- Chen, X., Ravikumar, N., Xia, Y., Attar, R., Diaz-Pinto, A., Piechnik, S. K., Neubauer, S., Petersen, S. E., & Frangi, A. F. (2021). Shape registration with learned deformations for 3D shape reconstruction from sparse and incomplete point clouds. *Medical Image Analysis*, 74. <https://doi.org/10.1016/j.media.2021.102228>
- Condie, D. N., & Cochrane, P. (2002). The ISPO System for Cerebral Palsy Treatment Recording (SCePTRe). *Journal of Prosthetics and Orthotics*, 14(4), 136–142. <https://doi.org/10.1097/00008526-200212000-00003>
- Connesson, N., Clayton, E. H., Bayly, P. V., & Pierron, F. (2015). Extension of the optimised virtual fields method to estimate viscoelastic material parameters from 3D dynamic displacement fields. *Strain*, 51(2), 110–134. <https://doi.org/10.1111/str.12126>
- Connolly, A., Williams, S., Rhode, K., Rinaldi, C. A., & Bishop, M. J. (2019). Conceptual intra-cardiac electrode configurations that facilitate directional cardiac stimulation for optimal electrotherapy. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 66(5), 1259–1268. <https://doi.org/10.1109/TBME.2018.2871863>
- Currie, J., Bond, R. R., McCullagh, P., Black, P., Finlay, D. D., Gallagher, S., Kearney, P., Peace, A., Stoyanov, D., Bicknell, C. D., Leslie, S., & Gallagher, A. G. (2019). Wearable technology-based metrics for predicting operator performance during cardiac catheterisation. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 14(4), 645–657. <https://doi.org/10.1007/s11548-019-01918-0>
- Dagnino, G., Georgilas, I., Köhler, P., Morad, S., Atkins, R., & Dogramadzi, S. (2016). Navigation system for robot-assisted intra-articular lower-limb fracture surgery. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 11(10), 1831–1843. <https://doi.org/10.1007/s11548-016-1418-z>
- Dagnino, G., Georgilas, I., Morad, S., Gibbons, P., Tarassoli, P., Atkins, R., & Dogramadzi, S. (2017). Image-Guided Surgical Robotic System for Percutaneous Reduction of Joint Fractures. *Annals of Biomedical Engineering*, 45(11), 2648–2662. <https://doi.org/10.1007/s10439-017-1901-x>
- Davies, A. C., Harris, D., Banks-Gatenby, A., & Brass, A. (2019). Problem-based learning in clinical bioinformatics education: Does it help to create communities of practice? *PLoS Computational Biology*, 15(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1006746>
- Dimitrakakis, E., Aylmore, H., Lindenroth, L., Dwyer, G., Carmichael, J., Khan, D. Z., Dorward, N. L., Marcus, H. J., & Stoyanov, D. (2022). Robotic Handle Prototypes for Endoscopic Endonasal Skull Base Surgery: Pre-clinical Randomised Controlled Trial of Performance and Ergonomics. *Annals of Biomedical Engineering*, 50(5), 549–563. <https://doi.org/10.1007/s10439-022-02942-z>

- Dong, B., Li, J., Yang, G., Cheng, X., & Gang, Q. (2020). A Multi-Component Conical Spring Model of Soft Tissue in Virtual Surgery. *IEEE Access*, 8, 146093–146104. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3014730>
- Drydak, N. (2021). Mobile applications aiming to facilitate immigrants' societal integration and overall level of integration, health and mental health. Does artificial intelligence enhance outcomes? *Computers in Human Behavior*, 117. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106661>
- Dutta, A., Singh, M., Kumar, K., Ribera-Navarro, A. N., Santiago, R., Kaul, R. P., Patil, S., & Kalaskar, D. M. (2023). Accuracy of 3D printed spine models for pre-surgical planning of complex adolescent idiopathic scoliosis (AIS) in spinal surgeries: a case series. *Annals of 3D Printed Medicine*, 11. <https://doi.org/10.1016/j.stlm.2023.100117>
- Ebbing, J., Wiklund, P. N., Akre, O., Carlsson, S., Olsson, M. J., Höijer, J., Heimer, M., & Collins, J. W. (2021). Development and validation of non-guided bladder-neck and neurovascular-bundle dissection modules of the RobotiX-Mentor® full-procedure robotic-assisted radical prostatectomy virtual reality simulation. *International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 17(2). <https://doi.org/10.1002/rcs.2195>
- Evans, S. L., Keenan, B. E., Hill, J., Zappala, S., Bennion, N., & Avril, S. (2023). Rapid, non-invasive, in vivo measurement of tissue mechanical properties using gravitational loading and a nonlinear virtual fields method. *Journal of the Royal Society Interface*, 20(207). <https://doi.org/10.1098/rsif.2023.0384>
- Falah, J., Wedyan, M., Alfalah, S. F. M., Abu-Tarboush, M., Al-Jakheem, A., Al-Faraneh, M., Abuhammad, A., & Charissis, V. (2021). Identifying the characteristics of virtual reality gamification for complex educational topics. *Multimodal Technologies and Interaction*, 5(9). <https://doi.org/10.3390/mti5090053>
- Freudenthal, A., Stüdeli, T., Lamata, P., & Samset, E. (2011). Collaborative co-design of emerging multi-technologies for surgery. *Journal of Biomedical Informatics*, 44(2), 198–215. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2010.11.006>
- Galappaththige, S., Gray, R. A., Costa, C. M., Niederer, S., & Pathmanathan, P. (2022). Credibility assessment of patient-specific computational modeling using patient-specific cardiac modeling as an exemplar. *PLoS Computational Biology*, 18(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1010541>
- Gelenbe, E., Hussain, K., & Kaptan, V. (2005). Simulating autonomous agents in augmented reality. *Journal of Systems and Software*, 74(3), 255–268. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2004.01.016>

- Gellert, G. A., Kelly, S. P., Hsiao, A. L., Herrick, B., Weis, D., Lutz, J., Stanton, G., Bonilla, S., Borgasano, D., Erich, M., Reilly, C., & Johnston, D. (2022). COVID-19 surge readiness: use cases demonstrating how hospitals leveraged digital identity access management for infection control and pandemic response. *BMJ Health and Care Informatics*, 29(1). <https://doi.org/10.1136/bmjhci-2022-100680>
- Górriz, J. M., Álvarez-Illán, I., Álvarez-Marquina, A., Arco, J. E., Atzmueller, M., Ballarini, F., Barakova, E., Bologna, G., Bonomini, P., Castellanos-Dominguez, G., Zhu, Z., & Ferrández-Vicente, J. M. (2023). Computational approaches to Explainable Artificial Intelligence: Advances in theory, applications and trends. *Information Fusion*, 100. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2023.101945>
- Gressler, L. E., Cowley, T., Velezis, M., Aryal, S., Clare, D., Kusiak, J. W., Cowley, A. W., Sedrakyan, A., Marinac-Dabic, D., Reardon, M., Kapos, F. P., & Loyo-Berrios, N. (2023). Building the foundation for a modern patient-partnered infrastructure to study temporomandibular disorders. *Frontiers in Digital Health*, 5. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2023.1132446>
- Gutiérrez-Fernández, A., Fernández-Llamas, C., Vázquez-Casares, A. M., Mauriz, E., Riego-del-Castillo, V., & John, N. W. (2024). Immersive haptic simulation for training nurses in emergency medical procedures: Evaluation of the needle decompression procedure: HMD and haptics versus mannequin. *Visual Computer*. <https://doi.org/10.1007/s00371-023-03227-9>
- Halabi, O., Salahuddin, T., Karkar, A. G., & Alinier, G. (2022). Virtual reality for ambulance simulation environment. *Multimedia Tools and Applications*, 81(22), 32119–32137. <https://doi.org/10.1007/s11042-022-12980-3>
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. (2021). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: a systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. *Journal of Computers in Education*, 8(1), 1–32. <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00169-2>
- Herrero, P., Bondia, J., Adewuyi, O., Pesl, P., El-Sharkawy, M., Reddy, M., Toumazou, C., Oliver, N., & Georgiou, P. (2017). Enhancing automatic closed-loop glucose control in type 1 diabetes with an adaptive meal bolus calculator – in silico evaluation under intra-day variability. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 146, 125–131. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2017.05.010>
- Herrero, P., Bondia, J., Giménez, M., Oliver, N., & Georgiou, P. (2018). Automatic Adaptation of Basal Insulin Using Sensor-Augmented Pump Therapy. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 12(2), 282–294. <https://doi.org/10.1177/1932296818761752>

- Hong, Q., Li, Q., & Tian, J. (2012). Implicit reconstruction of vasculatures using bivariate piecewise algebraic splines. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 31(3), 543–553. <https://doi.org/10.1109/TMI.2011.2172455>
- Howgate, D., Oliver, M., Stebbins, J., Roberts, P. G., Kendrick, B., Rees, J., & Taylor, S. (2022). Validating the accuracy of a novel virtual reality platform for determining implant orientation in simulated primary total hip replacement. *Digital Health*, 8. <https://doi.org/10.1177/20552076221141215>
- Hu, H., Correll, M., Kvecher, L., Osmond, M., Clark, J., Bekhash, A., Schwab, G., Gao, D., Gao, J., Kubatin, V., Liebman, M. N., & Mural, R. J. (2011). DW4TR: A Data Warehouse for Translational Research. *Journal of Biomedical Informatics*, 44(6), 1004–1019. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2011.08.003>
- Hu, Y., Kasivisvanathan, V., Simmons, L. A. M., Clarkson, M. J., Thompson, S. A., Shah, T. T., Ahmed, H. U., Punwani, S., Hawkes, D. J., Emberton, M., Moore, C. M., & Barratt, D. C. (2017). Development and Phantom Validation of a 3-D-Ultrasound-Guided System for Targeting MRI-Visible Lesions during Transrectal Prostate Biopsy. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 64(4), 946–958. <https://doi.org/10.1109/TBME.2016.2582734>
- Huang, C., Zhou, W., Lan, Y., Chen, F., Hao, Y., Cheng, Y., & Peng, Y. (2018). A Novel WebVR-Based Lightweight Framework for Virtual Visualization of Blood Vasculum. *IEEE Access*, 6, 27726–27735. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2840494>
- Huang, D., Wang, X., Liu, J., Li, J., & Tang, W. (2022). Virtual reality safety training using deep EEG-net and physiology data. *Visual Computer*, 38(4), 1195–1207. <https://doi.org/10.1007/s00371-021-02140-3>
- Hyde, E. R., Berger, L. U., Ramachandran, N., Hughes-Hallett, A., Pavithran, N. P., Tran, M. G. B., Ourselin, S., Bex, A., & Mumtaz, F. H. (2019). Interactive virtual 3D models of renal cancer patient anatomies alter partial nephrectomy surgical planning decisions and increase surgeon confidence compared to volume-rendered images. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 14(4), 723–732. <https://doi.org/10.1007/s11548-019-01913-5>
- İncetan, K., Celik, I. O., Obeid, A., Gokceler, G. I., Ozyoruk, K. B., Almalioglu, Y., Chen, R. J., Mahmood, F., Gilbert, H., Durr, N. J., Durr, N. J., & Turan, M. (2021). VR-Caps: A Virtual Environment for Capsule Endoscopy. *Medical Image Analysis*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.media.2021.101990>
- Iqbal, H., Tatti, F., & Rodriguez y Baena, F. (2021). Augmented reality in robotic assisted orthopaedic surgery: A pilot study. *Journal of Biomedical Informatics*, 120. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2021.103841>

- Iwendi, C. (2023). Innovative augmented and virtual reality applications for disease diagnosis based on integrated genetic algorithms. *International Journal of Cognitive Computing in Engineering*, 4, 266–276. <https://doi.org/10.1016/j.ijcce.2023.07.004>
- Józsa, T. I., Padmos, R. M., El-Bouri, W. K., Hoekstra, A. G., & Payne, S. J. (2021). On the Sensitivity Analysis of Porous Finite Element Models for Cerebral Perfusion Estimation. *Annals of Biomedical Engineering*, 49(12), 3647–3665. <https://doi.org/10.1007/s10439-021-02808-w>
- Kasztelnik, M., Coto, E., Bubak, M., Malawski, M., Nowakowski, P., Arenas, J., Saglimbeni, A., Testi, D., & Frangi, A. F. (2017). Support for Taverna workflows in the VPH-Share cloud platform. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 146, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2017.05.006>
- Kengyelics, S. M., Treadgold, L. A., & Davies, A. G. (2018). X-ray system simulation software tools for radiology and radiography education. *Computers in Biology and Medicine*, 93, 175–183. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2017.12.005>
- Korzeniowski, P., White, R. J., & Bello, F. (2018). VCSim3: a VR simulator for cardiovascular interventions. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 13(1), 135–149. <https://doi.org/10.1007/s11548-017-1679-1>
- Kunz, J. M., Maloca, P., Allemann, A., Fasler, D., Soysal, S., Däster, S., Kraljević, M., Syeda, G., Weixler, B., Nebiker, C., Cattin, P., & Staubli, S. M. (2024). Assessment of resectability of pancreatic cancer using novel immersive high-performance virtual reality rendering of abdominal computed tomography and magnetic resonance imaging. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s11548-023-03048-0>
- Lalitharatne, T. D., Tan, Y., He, L., Leong, F., van Zalk, N., de Lusignan, S., Iida, F., & Nanayakkara, T. (2021). MorphFace: A Hybrid Morphable Face for a Robopatient. *IEEE Robotics and Automation Letters*, 6(2), 643–650. <https://doi.org/10.1109/LRA.2020.3048670>
- Li, K., Liu, C., Zhu, T., Herrero, P., & Georgiou, P. (2020). GluNet: A Deep Learning Framework for Accurate Glucose Forecasting. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 24(2), 414–423. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2019.2931842>
- Li, M., Wu, Z., Zhao, C.-G., Yuan, H., Wang, T., Xie, J., Xu, G., & Luo, S. (2022). Facial Expressions-Controlled Flight Game With Haptic Feedback for Stroke Rehabilitation: A Proof-of-Concept Study. *IEEE Robotics and Automation Letters*, 7(3), 6351–6358. <https://doi.org/10.1109/LRA.2022.3170214>
- Linte, C. A., Davenport, K. P., Cleary, K., Peters, C., Vosburgh, K. G., Navab, N., Edwards, P. T., Jannin, P., Peters, T. M., Holmes, D. R., Holmes, D. R., & Robb, R.

A. (2013). On mixed reality environments for minimally invasive therapy guidance: Systems architecture, successes and challenges in their implementation from laboratory to clinic. *Computerized Medical Imaging and Graphics*, 37(2), 83–97. <https://doi.org/10.1016/j.compmedimag.2012.12.002>

- Luboz, V., Hughes, C., Gould, D., John, N., & Bello, F. (2009). Real-time seldinger technique simulation in complex vascular models. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 4(6), 589–596. <https://doi.org/10.1007/s11548-009-0376-0>
- Magee, D., Zhu, Y., Ratnalingam, R., Gardner, P., & Kessel, D. (2007). An augmented reality simulator for ultrasound guided needle placement training. *Medical and Biological Engineering and Computing*, 45(10), 957–967. <https://doi.org/10.1007/s11517-007-0231-9>
- Mallik, R., Patel, M., Atkinson, B., & Kar, P. (2022). Exploring the Role of Virtual Reality to Support Clinical Diabetes Training—A Pilot Study. *Journal of Diabetes Science and Technology*, 16(4), 844–851. <https://doi.org/10.1177/19322968211027847>
- Maloca, P. M., de Carvalho, J. E. R., Heeren, T., Hasler, P. W., Mushtaq, F., Mon-Williams, M., Scholl, H. P. N., Balaskas, K., Egan, C., Tufail, A., Witthauer, L., & Cattin, P. C. (2018). High-performance virtual reality volume rendering of original optical coherence tomography point-cloud data enhanced with real-time ray casting. *Translational Vision Science and Technology*, 7(4). <https://doi.org/10.1167/tvst.7.4.2>
- Marlevi, D., Balmus, M., Hessenthaler, A., Viola, F., Fovargue, D., Vecchi, A. D., Lamata, P., Burris, N. S., Pagani, F. D., Engvall, J., Ebberts, T., & Nordsletten, D. A. (2021). Non-invasive estimation of relative pressure for intracardiac flows using virtual work-energy. *Medical Image Analysis*, 68. <https://doi.org/10.1016/j.media.2020.101948>
- Marlevi, D., Ha, H., Dillon-Murphy, D., Fernandes, J. F., Fovargue, D., Colarieti-Tosti, M., Larsson, M., Lamata, P., Figueroa, C. A., Ebberts, T., Ebberts, T., & Nordsletten, D. A. (2020). Non-invasive estimation of relative pressure in turbulent flow using virtual work-energy. *Medical Image Analysis*, 60. <https://doi.org/10.1016/j.media.2019.101627>
- Massimi, L., Suaris, T., Hagen, C. K., Endrizzi, M., Munro, P. R. T., Havariyoun, G., Sam Hawker, P. M., Smit, B., Astolfo, A., Larkin, O. J., Bate, D., & Olivo, A. (2022). Volumetric High-Resolution X-Ray Phase-Contrast Virtual Histology of Breast Specimens With a Compact Laboratory System. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 41(5), 1188–1195. <https://doi.org/10.1109/TMI.2021.3137964>

- Matthews, T., Tian, F., & Dolby, T. (2020). Interaction design for paediatric emergency VR training. *Virtual Reality and Intelligent Hardware*, 2(4), 330–344. <https://doi.org/10.1016/j.vrih.2020.07.006>
- McCullough, J. W. S., Richardson, R. A., Patronis, A., Halver, R., Marshall, R., Ruefenacht, M., Wylie, B. J. N., Odaker, T., Wiedemann, M., Lloyd, B., Kranzlmüller, D., & Coveney, P. V. (2021). Towards blood flow in the virtual human: Efficient self-coupling of HemeLB: Virtual Human Blood Flow with HemeLB. *Interface Focus*, 11(1). <https://doi.org/10.1098/rsfs.2019.0119>
- Meena, Y. K., Cecotti, H., Wong-Lin, K., Dutta, A., & Prasad, G. (2018). Toward Optimization of Gaze-Controlled Human-Computer Interaction: Application to Hindi Virtual Keyboard for Stroke Patients. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 26(4), 911–922. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2018.2814826>
- Mikolajewski, D., Bryniarska, A., Wilczek, P. M., Myslicka, M., Sudol, A., Tenczynski, D., Kostro, M., Rekawek, D., Tichy, R., Gasz, R., Vilimek, D., & Kawala-Sterniuk, A. (2024). THE MOST CURRENT SOLUTIONS USING VIRTUAL-REALITY-BASED METHODS IN CARDIAC SURGERY – A SURVEY. *Computer Science*, 25(1), 107–128. <https://doi.org/10.7494/csci.2024.25.1.5633>
- Miller, C., Padmos, R. M., van der Kolk, M., Józsa, T. I., Samuels, N., Xue, Y., Payne, S. J., & Hoekstra, A. G. (2021). In silico trials for treatment of acute ischemic stroke: Design and implementation. *Computers in Biology and Medicine*, 137. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2021.104802>
- Minnema, J., Wolff, J., Koivisto, J., Lucka, F., Batenburg, K. J., Forouzanfar, T., & van Eijnatten, M. (2021). Comparison of convolutional neural network training strategies for cone-beam CT image segmentation. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 207. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106192>
- Molnar, A., & Weerakkody, V. (2016). Clinicians’ view of tele-glaucoma. *Health Policy and Technology*, 5(2), 123–130. <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2016.02.001>
- Morbidi, F., Devigne, L., Teodorescu, C. S., Fraudet, B., Leblong, E., Carlson, T., Babel, M., Caron, G., Delmas, S., Pasteau, F., le Breton, R., & Ragot, N. (2023). Assistive Robotic Technologies for Next-Generation Smart Wheelchairs: Codesign and Modularity to Improve Users’ Quality of Life. *IEEE Robotics and Automation Magazine*, 30(1), 24–35. <https://doi.org/10.1109/MRA.2022.3178965>
- Moreton, G., Meydan, T., & Williams, P. (2016). A Novel Magnetostrictive Curvature Sensor Employing Flexible, Figure-of-Eight Sensing Coils. *IEEE Transactions on Magnetics*, 52(5). <https://doi.org/10.1109/TMAG.2016.2520828>

- Munir, K., Ahmad, K. H., & McClatchey, R. (2015). Development of a large-scale neuroimages and clinical variables data atlas in the neuGRID4You (N4U) project. *Journal of Biomedical Informatics*, 57, 245–262. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2015.08.004>
- Nava, A., Mazza, E., Kleinermann, F., Avis, N. J., & McClure, J. (2003). Determination of the mechanical properties of soft human tissues through aspiration experiments. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* (Vol. 2878). https://doi.org/10.1007/978-3-540-39899-8_28
- Oikonomou, A., Amin, S., Naguib, R. N. G., Todman, A., & Al-Omishy, H. (2006). Interactive Reality System (IRiS): Interactive 3D Video Playback in Multimedia Applications. *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, 10(2), 145–149. <https://doi.org/10.20965/jaciii.2006.p0145>
- O’Sullivan, K. K., & Wilde, K. J. (2019). A profile of the Grampian Data Safe Haven, a regional Scottish safe haven for health and population data research. *International Journal of Population Data Science*, 4(2), 1817. <https://doi.org/10.23889/ijpds.v4i2.1817>
- Pajaziti, E., Schievano, S., Sauvage, E., Cook, A., & Capelli, C. (2021). Investigating the feasibility of virtual reality (VR) for teaching cardiac morphology. *Electronics (Switzerland)*, 10(16). <https://doi.org/10.3390/electronics10161889>
- Pan, J. J., Chang, J., Yang, X., Liang, H., Zhang, J. J., Qureshi, T., Howell, R., & Hickish, T. (2015). Virtual reality training and assessment in laparoscopic rectum surgery. *International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 11(2), 194–209. <https://doi.org/10.1002/rcs.1582>
- Panëels, S., & Roberts, J. C. (2010). Review of designs for haptic data visualization. *IEEE Transactions on Haptics*, 3(2), 119–137. <https://doi.org/10.1109/TOH.2009.44>
- Park, J. J., Tiefenbach, J., & Demetriades, A. K. (2022). The role of artificial intelligence in surgical simulation. *Frontiers in Medical Technology*, 4. <https://doi.org/10.3389/fmedt.2022.1076755>
- Paulo, S. F., Medeiros, D., Lopes, D., & Jorge, J. (2022). Controlling camera movement in VR colonography. *Virtual Reality*, 26(3), 1079–1088. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00620-4>
- Peach, T. W., Ricci, D., & Ventikos, Y. (2019). A Virtual Comparison of the eCLIPs Device and Conventional Flow-Diversers as Treatment for Cerebral Bifurcation Aneurysms. *Cardiovascular Engineering and Technology*, 10(3), 508–519. <https://doi.org/10.1007/s13239-019-00424-3>
-

- Peach, T. W., Spranger, K., & Ventikos, Y. (2016). Towards Predicting Patient-Specific Flow-Diverter Treatment Outcomes for Bifurcation Aneurysms: From Implantation Rehearsal to Virtual Angiograms. *Annals of Biomedical Engineering*, 44(1), 99–111. <https://doi.org/10.1007/s10439-015-1395-3>
- Pedersen, R. L., Picinali, L., Kajs, N., & Patou, F. (2023). Virtual-Reality-Based Research in Hearing Science: A Platforming Approach. *AES: Journal of the Audio Engineering Society*, 71(6), 374–389. <https://doi.org/10.17743/jaes.2022.0083>
- Pérez-Pachón, L., Sharma, P., Brech, H., Gregory, J., Lowe, T., Poyade, M., & Gröning, F. (2021). Effect of marker position and size on the registration accuracy of HoloLens in a non-clinical setting with implications for high-precision surgical tasks. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 16(6), 955–966. <https://doi.org/10.1007/s11548-021-02354-9>
- Pernod, E., Sermesant, M., Konukoglu, E., Relan, J., Delingette, H., & Ayache, N. (2011). A multi-front eikonal model of cardiac electrophysiology for interactive simulation of radio-frequency ablation. *Computers and Graphics (Pergamon)*, 35(2), 431–440. <https://doi.org/10.1016/j.cag.2011.01.008>
- Phelan, I., Furness, P. J., Matsangidou, M., Babiker, N. T., Fehily, O., Thompson, A., Carrion-Plaza, A., & Lindley, S. A. (2023). Designing effective virtual reality environments for pain management in burn-injured patients. *Virtual Reality*, 27(1), 201–215. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00552-z>
- Phellan, R., Lindner, T., Helle, M., Falcão, A. X., Okell, T. W., & Forkert, N. D. (2019). A methodology for generating four-dimensional arterial spin labeling MR angiography virtual phantoms. *Medical Image Analysis*, 56, 184–192. <https://doi.org/10.1016/j.media.2019.06.002>
- Prendinger, H., Alvarez, N., Sanchez-Ruiz, A., Cavazza, M., Catarino, J., Oliveira, J., Prada, R., Fujimoto, S., & Shigematsu, M. (2016). Intelligent biohazard training based on real-time task recognition. *ACM Transactions on Interactive Intelligent Systems*, 6(3). <https://doi.org/10.1145/2883617>
- Ragkousis, G. E., Curzen, N., & Bressloff, N. W. (2015). Computational Modelling of Multi-folded Balloon Delivery Systems for Coronary Artery Stenting: Insights into Patient-Specific Stent Malapposition. *Annals of Biomedical Engineering*, 43(8), 1786–1802. <https://doi.org/10.1007/s10439-014-1237-8>
- Rao, A., Hassan, S., Evans, D., Nassr, R., Carruthers, D., & Wilson, A. S. (2024). A Structured Approach to the Development and Evaluation of a Virtual Reality Eye Examination Simulation. *International Journal of Human-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1080/10447318.2024.2318535>

- Reynolds, C. R., Muggleton, S. H., & Sternberg, M. J. E. (2015). Incorporating Virtual Reactions into a Logic-based Ligand-based Virtual Screening Method to Discover New Leads. *Molecular Informatics*, 34(9), 615–625. <https://doi.org/10.1002/minf.201400162>
- Rivas, J. J., Orihuela-Espina, F., Palafox, L., Bianchi-Berthouze, N., Lara, M. D. C., Hernandez-Franco, J., & Sucar, L. E. (2020). Unobtrusive Inference of Affective States in Virtual Rehabilitation from Upper Limb Motions: A Feasibility Study. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 11(3), 470–481. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2018.2808295>
- Sadare, O., Melvin, T., Harvey, H., Vollebregt, E., & Gilbert, S. (2023). Can Apple and Google continue as health app gatekeepers as well as distributors and developers? *Npj Digital Medicine*, 6(1). <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00754-6>
- Sadeghi, A. H., Peek, J. J., Max, S. A., Smit, L. L., Martina, B. G., Rosalia, R. A., Bakhuis, W., Bogers, A. J. J. C., & Mahtab, E. A. F. (2022). Virtual Reality Simulation Training for Cardiopulmonary Resuscitation After Cardiac Surgery: Face and Content Validity Study. *JMIR Serious Games*, 10(1). <https://doi.org/10.2196/30456>
- Sarraju, A., Seninger, C., Parameswaran, V., Petlura, C., Bazouzi, T., Josan, K., Grewal, U., Viethen, T., Mundl, H., Luithle, J., Turakhia, M. P., & Dash, R. (2022). Pandemic-proof recruitment and engagement in a fully decentralized trial in atrial fibrillation patients (DeTAP). *Npj Digital Medicine*, 5(1). <https://doi.org/10.1038/s41746-022-00622-9>
- Sauchelli, S., Pickles, T., Voinescu, A., Choi, H., Sherlock, B., Zhang, J., Colyer, S., Grant, S., Sundari, S., & Lasseter, G. (2023). Public attitudes towards the use of novel technologies in their future healthcare: a UK survey. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02118-2>
- Sibrina, D., Bethapudi, S., & Koulrieris, G. A. (2023). OrthopedVR: clinical assessment and pre-operative planning of paediatric patients with lower limb rotational abnormalities in virtual reality. *Visual Computer*, 39(8), 3621–3633. <https://doi.org/10.1007/s00371-023-02949-0>
- Smith, L. N., Farooq, A. R., Smith, M. L., Ivanov, I. E., & Orlando, A. (2017). Realistic and interactive high-resolution 4D environments for real-time surgeon and patient interaction. *International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 13(2). <https://doi.org/10.1002/rcs.1761>
- Spirka, T. A., Erdemir, A., Ewers Spaulding, S., Yamane, A., Telfer, S., & Cavanagh, P. R. (2014). Simple finite element models for use in the design of therapeutic footwear. *Journal of Biomechanics*, 47(12), 2948–2955. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2014.07.020>

- Spranger, K., & Ventikos, Y. (2014). Which spring is the best? Comparison of methods for virtual stenting. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 61(7), 1998–2010. <https://doi.org/10.1109/TBME.2014.2311856>
- Spyridonis, F., Hansen, J., Grønli, T.-M., & Ghinea, G. (2014). PainDroid: An android-based virtual reality application for pain assessment. *Multimedia Tools and Applications*, 72(1), 191–206. <https://doi.org/10.1007/s11042-013-1358-3>
- Sreenithya, K. H., Jade, D., Harrison, M. A., & Sugumar, S. (2022). Identification of natural inhibitor against L1 β -lactamase present in *Stenotrophomonas maltophilia*. *Journal of Molecular Modeling*, 28(11). <https://doi.org/10.1007/s00894-022-05336-z>
- Sujar, A., Kelly, G., García, M., & Vidal, F. P. (2022). Interactive teaching environment for diagnostic radiography with real-time X-ray simulation and patient positioning. *International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery*, 17(1), 85–95. <https://doi.org/10.1007/s11548-021-02499-7>
- Tadeja, S. K., Bohné, T., Godula, K., Cybulski, A., & Woźniak, M. M. (2024). Immersive presentations of real-world medical equipment through interactive VR environment populated with the high-fidelity 3D model of mobile MRI unit. *Computers and Graphics* (Pergamon), 120. <https://doi.org/10.1016/j.cag.2024.103919>
- Talbot, H., Spadoni, F., Duriez, C., Sermesant, M., O'Neill, M., Jaïs, P., Cotin, S., & Delingette, H. (2017). Interactive training system for interventional electrocardiology procedures. *Medical Image Analysis*, 35, 225–237. <https://doi.org/10.1016/j.media.2016.06.040>
- Teng, L., Jeronimo, K., Wei, T., Nemitz, M. P., Lyu, G., & Stokes, A. A. (2018). Integrating soft sensor systems using conductive thread. *Journal of Micromechanics and Microengineering*, 28(5). <https://doi.org/10.1088/1361-6439/aaaca8>
- Tresadern, P. A., Thies, S. B., Kenney, L. P. J., Howard, D., Smith, C., Rigby, J., & Goulermas, J. Y. (2009). Simulating acceleration from stereophotogrammetry for medical device design. *Journal of Biomechanical Engineering*, 131(6). <https://doi.org/10.1115/1.3118771>
- Urquhart, L., Petrakis, K., Hansen, J. P., Wodehouse, A., Mariani, M. E., Lauer-Schmaltz, M. W., & Loudon, B. (2023). Prototyping Approaches for Rehabilitation Devices: From Product Embodiment to Data Management. *Computer-Aided Design and Applications*, 20(S6), 145–157. <https://doi.org/10.14733/cadaps.2023.S6.145-157>
- Vallefucio, E., Bravaccio, C., Gison, G., Pecchia, L., & Pepino, A. (2022). Personalized Training via Serious Game to Improve Daily Living Skills in Pediatric

Patients With Autism Spectrum Disorder. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, 26(7), 3312–3322. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2022.3155367>

- an Gorp, P., Comuzzi, M., Jahnen, A., Kaymak, U., & Middleton, B. (2014). An open platform for personal health record apps with platform-level privacy protection. *Computers in Biology and Medicine*, 51, 14–23. <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2014.04.019>
- van Meggelen, M., Morina, N., van der Heiden, C., Brinkman, W.-P., Yocarini, I. E., Tielman, M. L., Rodenburg, J., van Ee, E., van Schie, K., Broekman, M. E., Broekman, M. E., & Franken, I. H. A. (2022). A randomized controlled trial to pilot the efficacy of a computer-based intervention with elements of virtual reality and limited therapist assistance for the treatment of post-traumatic stress disorder. *Frontiers in Digital Health*, 4. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2022.974668>
- Vaughan, N., & Gabrys, B. (2020). Scoring and assessment in medical VR training simulators with dynamic time series classification. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 94. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2020.103760>
- Veljanoski, D., Ng, X. Y., Hill, C. S., & Jamjoom, A. A. B. (2024). Theory and evidence-base for a digital platform for the delivery of language tests during awake craniotomy and collaborative brain mapping. *BMJ Surgery, Interventions, and Health Technologies*, 6(1). <https://doi.org/10.1136/bmjst-2023-000234>
- Vickers, D., Salorio-Corbetto, M., Driver, S., Rocca, C., Levto, Y., Sum, K., Parmar, B., Dritsak, G., Albanell Flores, J., Jiang, D., van Zalk, N., & Picinali, L. (2021). Involving Children and Teenagers With Bilateral Cochlear Implants in the Design of the BEARS (Both EARS) Virtual Reality Training Suite Improves Personalization. *Frontiers in Digital Health*, 3. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2021.759723>
- Vidal, F. P., & Villard, P.-F. (2016). Development and validation of real-time simulation of X-ray imaging with respiratory motion. *Computerized Medical Imaging and Graphics*, 49, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.compmedimag.2015.12.002>
- Viviani, M., Crocamo, C., Mazzola, M., Bartoli, F., Carrà, G., & Pasi, G. (2021). Assessing vulnerability to psychological distress during the COVID-19 pandemic through the analysis of microblogging content. *Future Generation Computer Systems*, 125, 446–459. <https://doi.org/10.1016/j.future.2021.06.044>
- Walton, N. A., Brenton, J. D., Caldas, C., Irwin, M. J., Akram, A., Gonzalez-Solares, E., Lewis, J. R., Maccallum, P. H., Morris, L. J., & Rixon, G. T. (2010). PathGrid: A service-orientated architecture for microscopy image analysis. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 368(1925), 3937–3952. <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0158>

- Weerakkody, V., Molnar, A., Irani, Z., & El-Haddadeh, R. (2013). A research proposition for using high definition video in emergency medical services. *Health Policy and Technology*, 2(3), 131–138. <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2013.04.001>
- Weld, A., Cartucho, J., Xu, C., Davids, J., & Giannarou, S. (2023). Regularising disparity estimation via multi task learning with structured light reconstruction. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering: Imaging and Visualization*, 11(4), 1206–1214. <https://doi.org/10.1080/21681163.2022.2156391>
- Woodbridge, M., Fagiolo, G., & O'Regan, D. P. (2013). MRIdb: Medical image management for biobank research. *Journal of Digital Imaging*, 26(5), 886–890. <https://doi.org/10.1007/s10278-013-9604-9>
- Xi, L., Zhao, Y., Chen, L., Gao, Q. H., Tang, W., Wan, T. R., & Xue, T. (2021). Recovering dense 3D point clouds from single endoscopic image. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 205. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2021.106077>
- Xia, Y., Ravikumar, N., Lassila, T., & Frangi, A. F. (2023). Virtual high-resolution MR angiography from non-angiographic multi-contrast MRIs: synthetic vascular model populations for in-silico trials. *Medical Image Analysis*, 87. <https://doi.org/10.1016/j.media.2023.102814>
- Xing, Y., Liang, Z., Fahy, C., Shell, J., Guan, K., Liu, Y., & Zhang, Q. (2021). Virtual reality research: Design virtual education system for epidemic (covid-19) knowledge to public. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(22). <https://doi.org/10.3390/app112210586>
- Yamin, H. G., Gazit, T., Tchemodanov, N., Raz, G., Jackont, G., Charles, F., Fried, I., Hendler, T., & Cavazza, M. (2017). Depth electrode neurofeedback with a virtual reality interface*. *Brain-Computer Interfaces*, 4(4), 201–213. <https://doi.org/10.1080/2326263X.2017.1338008>
- Ye, J., Stewart, E., & Roberts, C. (2019). Use of a 3D model to improve the performance of laser-based railway track inspection. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit*, 233(3), 337–355. <https://doi.org/10.1177/0954409718795714>
- Zhang, Z.-Q. (2015). Two-step calibration methods for miniature inertial and magnetic sensor units. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 62(6), 3714–3723. <https://doi.org/10.1109/TIE.2014.2375258>
- Zhou, K., Cai, R., Ma, Y., Tan, Q., Wang, X., Li, J., Shum, H. P. H., Li, F. W. B., Jin, S., & Liang, X. (2023). A Video-Based Augmented Reality System for Human-in-the-Loop Muscle Strength Assessment of Juvenile Dermatomyositis. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 29(5), 2456–2466. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2023.3247092>