



DOI: 10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.597-604

URL: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1147>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIAMUC

ISSN: 2588-0748

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 32 Ciencias Médicas

PAGINAS: 597-604



Traumatología y amputaciones: Explorando innovaciones en el tratamiento de lesiones musculoesqueléticas severas

Traumatology and amputations: Exploring innovations in the treatment of severe musculoskeletal injuries

Traumatologia e amputações: Explorando inovações no tratamento de lesões músculo-esqueléticas graves

Héctor Agustín Rivadeneira Jurado¹; Elías Agustín Rivadeneira Jurado²; Carlos Javier Llangari Chavez³; María José Clavijo Quizpilema⁴

RECIBIDO: 23/04/2023 **ACEPTADO:** 12/05/2023 **PUBLICADO:** 16/06/2023

1. Médico General; Médico Independiente; Guayaquil, Ecuador; 1bhribadeneirajurado@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0008-6397-9718>
2. Médico General; Médico Independiente; Guayaquil, Ecuador; erivadeneirajurado@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0006-5784-5700>
3. Médico General; Médico General en Funciones Hospitalarias; Riobamba, Ecuador; javiercarlos957@gmail.com; <https://orcid.org/0009-0006-2705-1379>
4. Médico General; Médico Independiente; Quito, Ecuador; ma.joseclavijo1822@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-2928-8207>

CORRESPONDENCIA

Héctor Agustín Rivadeneira Jurado

1bhribadeneirajurado@gmail.com

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

En el sector de la salud pública, es frecuente que se presenten pacientes con problemas del sistema musculoesquelético, debido al impacto general y silencioso de esta patología que afecta cada día más a la población adulta. Sin embargo, la innovación en tecnología de atención médica ha crecido rápidamente a lo largo de los años. La integración de nuevas tecnologías se ha enfocado en brindar grandes beneficios a los pacientes, a través del desarrollo de la innovación musculoesquelética, lo que ha revolucionado la integración clínica, los dispositivos médicos, la prestación de atención, la accesibilidad del paciente, entre otros. Al mejorar los resultados, brindar una atención de mejor calidad a menor costo, mejores diagnósticos y prevención, la innovación musculoesquelética impulsa una mayor eficiencia para pacientes y proveedores. Además de esto, la atención médica digital está demostrando ser fundamental para el avance de la experiencia del paciente y el empoderamiento a lo largo de la atención continua, lo que también conduce a mejores resultados clínicos. En este sentido, la siguiente literatura tiene como objetivo explorar el impacto de la integración de la tecnología en el campo de la salud musculoesquelética y cómo esta innovación influye y hace avanzar las opciones de administración y tratamiento del campo.

Palabras clave: Salud Musculoesquelética, Lesiones, Atención Médica Digital, Innovación Tecnológica.

ABSTRACT

In the public health sector, it is common for patients with musculoskeletal system problems to appear, due to the general and silent impact of this pathology that increasingly affects the adult population. However, innovation in healthcare technology has grown rapidly over the years. The integration of new technologies has focused on providing great benefits to patients, through the development of musculoskeletal innovation, which has revolutionized clinical integration, medical devices, care delivery, patient accessibility, among others. By improving outcomes, providing higher quality care at lower cost, better diagnostics and prevention, musculoskeletal innovation drives greater efficiencies for patients and providers. On top of this, digital healthcare is proving critical to advancing the patient experience and empowerment across the care continuum, which also leads to better clinical outcomes. In this regard, the following literature aims to explore the impact of technology integration in the field of musculoskeletal health and how this innovation influences and advances the field's management and treatment options.

Keywords: Musculoskeletal Health, Injuries, Digital Healthcare, Technological Innovation.

RESUMO

No sector da saúde pública, os pacientes com problemas do sistema músculo-esquelético são comuns, devido ao impacto geral e silencioso desta patologia que afecta cada vez mais a população adulta. No entanto, a inovação na tecnologia dos cuidados de saúde tem crescido rapidamente ao longo dos anos. A integração de novas tecnologias tem-se concentrado em proporcionar grandes benefícios aos doentes através do desenvolvimento da inovação músculo-esquelética, que revolucionou a integração clínica, os dispositivos médicos, a prestação de cuidados, a acessibilidade dos doentes, entre outros. Ao melhorar os resultados, ao prestar cuidados de melhor qualidade a um custo mais baixo, ao melhorar o diagnóstico e a prevenção, a inovação músculo-esquelética promove uma maior eficiência para os doentes e os prestadores de cuidados de saúde. Além disso, os cuidados de saúde digitais estão a revelar-se fundamentais para melhorar a experiência dos doentes e a sua capacitação em todo o processo contínuo de cuidados, o que também conduz a melhores resultados clínicos. Neste sentido, a literatura que se segue tem como objetivo explorar o impacto da integração da tecnologia no domínio da saúde músculo-esquelética e a forma como esta inovação influencia e faz avançar as opções de gestão e tratamento neste domínio.

Palavras-chave: Saúde Músculo-esquelética, Lesões, Cuidados de Saúde Digitais, Inovação Tecnológica.

Introducción

Las lesiones musculoesqueléticas afectan a un gran número de la población representando la segunda causa principal de la carga de morbilidad relacionada con la morbilidad global. “Las opciones eficientes e innovadoras de atención de la salud musculoesquelética y de tratamiento están demostrando ser fundamentales para el avance del campo” (World Health Organization, 2021). Los candidatos para liderar este avance provienen de industrias ajenas a la atención médica tradicional, como las nuevas empresas de tecnología digital y los desarrolladores de videojuegos.

Cada vez más empresas mejoradas con tecnología están entrando en primer plano, ya que las innovaciones tecnológicas están viendo beneficios para mejorar los modelos de atención relacionados con la atención médica. Además, las empresas ven una oportunidad de aprovechar sus tecnologías, lo que las motiva a capturar nuevos mercados como empresas emergentes de tecnología digital.

A medida que se avanza hacia un mundo tecnológicamente más evolucionado, los modelos tradicionales de atención se vuelven obsoletos. Durante generaciones, la industria de la atención médica ha estado luchando para evitar riesgos, ya que las innovaciones tienden a ser de alto riesgo, y la "aspiración de avance", es decir, invertir en innovación para avanzar en la gestión, la prestación y la investigación de la atención médica.

Sin embargo, hoy en día, las empresas de tecnología de la salud de 2020 están en su punto más alto en valoración, “con valoraciones casi el doble de altas como 2019” (Reuter, 2021). Estas empresas compiten en un mercado acelerado para revolucionar la forma en que la industria de la salud ve y utiliza la integración tecnológica. La investigación en toda la industria sugiere que la falta de adopción de la transformación tecnológica resultará fatal para las organizaciones de atención médica.

Estudios han demostrado, las grandes oportunidades que existen para fusionar la tecnología con el campo de la atención médica musculoesquelética (MSK). A la vanguardia de este avance, “el campo de la salud musculoesquelética está colaborando con herramientas para avanzar en las opciones de tratamiento y atención a través del uso integrado de aprendizaje automático, inteligencia artificial (IA), robótica, dispositivos médicos, monitoreo remoto y más” (Kwo, 2020).

Metodología

Esta investigación está enfocada en *Explorar las innovaciones en el tratamiento de lesiones musculoesqueléticas severas* con la finalidad de brindar información a lectores, especialista y estudiantes, además de examinar el desarrollo y la integración de la tecnología en la prestación y el tratamiento de la salud musculoesquelética.

La revisión se ha centrado en textos, documentos y artículos científicos publicados disponibles en la web, considerando que aquella herencia de la globalización permite acceder a mayor y mejor información a través de las herramientas tecnológicas. El motor de búsqueda ha sido herramientas académicas de la web que direccionan específicamente a archivos con validez y reconocimiento científico, descartando toda información no confirmada o sin las respectivas referencias bibliográficas.

Resultados

Las afecciones musculoesqueléticas abarcan más de “150 diagnósticos que afectan el sistema locomotor, es decir, “músculos, huesos, articulaciones y tejidos asociados, como tendones y ligamentos” (World Health Organization, 2021). Generalmente caracterizadas por dolor persistente y “limitaciones en la movilidad, destreza y capacidad funcional”, las condiciones musculoesqueléticas inhiben significativamente la calidad de vida de las personas. Estos pacientes tienen una capacidad limitada para trabajar, para disfrutar de actividades personales y



sociales. Además de esto, se ha descubierto que tienen impactos asociados en la salud mental y el bienestar.

Las afecciones musculoesqueléticas pueden ser transitorias o crónicas y afectar a los pacientes desde la adolescencia hasta la vejez. “Los contribuyentes de la carga musculoesquelética incluyen dolor lumbar, fracturas, osteoartritis, dolor de cuello, amputaciones, artritis reumatoide y otras lesiones” (World Health Organization, 2021).

Las afecciones musculoesqueléticas representan el 16 % de todos los años vividos con discapacidad, siendo el factor que más contribuye a la carga global de discapacidad. Entre el 20 y el 33 % de las personas en todo el mundo viven con la carga de una afección musculoesquelética; sin embargo, si bien hay evidencia que demuestra una carga significativa de afecciones musculoesqueléticas, existe la creencia generalizada de que la carga y el dolor se subestiman a nivel mundial (Blyth, Briggs, & Schneider, 2019).

Desarrollo de la innovación tecnológica en la salud musculoesquelética

Definida en términos generales como “invención + adopción + difusión”, “la innovación en el cuidado de la salud abarca ideas, productos, servicios o vías de atención novedosos” (Kelly, 2017) La incorporación de tecnología en estas innovaciones, tanto dentro como fuera del campo médico, impulsa aún más los avances útiles y deseables que mejoran los beneficios de los procesos y estándares actuales.

La innovación tecnológica se ha ido integrando lentamente en el cuidado de la salud durante los últimos 50-60 años. Comenzando con marcapasos artificiales, máquinas de imágenes por resonancia magnética (IRM) y separadores de glóbulos, la tecnología en el cuidado de la salud surgió del avance clínico en los años 60 y 70. El desarrollo de la resonancia magnética en 1977 “fue una inte-

gración tecnológica temprana e impactante en la atención médica y fue particularmente valiosa en el campo musculoesquelético para permitir a los médicos distinguir entre los tejidos blandos del cuerpo, ayudando en el diagnóstico musculoesquelético” (Yelin, Cisternas, & Watkins-Castillo, 2016).

Veinte años después, hubo mejoras significativas en los usos clínicos de la tecnología, con el sistema quirúrgico da Vinci, los audífonos digitales y mucho más. Además, la informatización de los sistemas de gestión y las funciones de administración se convirtieron en una solución popular para reducir la profusión de errores médicos identificados.

Hoy, dos décadas más tarde en el panorama actual, la tecnología de atención médica es casi vital para incorporar en diversas funciones de la industria de la atención médica, “incluida una amplia integración clínica, operaciones financieras y mejoras del rendimiento, herramientas de participación del paciente habilitadas por tecnología, ofertas de atención digital y transformación digital e interoperabilidad” (Reuter, 2021).

Otros avances actuales están analizando cómo utilizar la inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático y los sistemas tecnológicos adicionales para ayudar en la toma de decisiones clínicas y la alineación de las preferencias del consumidor. Las innovaciones actuales, específicas para la atención de la salud musculoesquelética, tienen como objetivo mejorar los resultados de los pacientes y, al mismo tiempo, permitir una mayor rentabilidad. Algunos ejemplos incluyen dispositivos médicos habilitados para IA, aplicaciones de salud digital destinadas a la prevención de la salud musculoesquelética.

La integración y progresión de la tecnología en la salud musculoesquelética

Dispositivo médico

La Organización Mundial de la Salud define los dispositivos médicos como cualquier “instrumento, implemento, máquina,

aparato, implante, reactivo para uso in vitro, software, material u otro artículo similar o relacionado, destinado por el fabricante para ser utilizado, solo o en combinación, en seres humanos, para uno o más de los fines médicos específicos” (Zimmer Bioment, 2021). Los dispositivos médicos se utilizan ampliamente para el diagnóstico y tratamiento de la salud musculoesquelética.

Las nuevas tecnologías innovadoras en el campo de los dispositivos médicos abarcan desde los avances tecnológicos hasta la innovación de productos, el uso de la impresión y fabricación 3D, el aprendizaje automático y la IA. Muchos dispositivos médicos se están integrando con la recopilación de datos de diagnóstico, el aprendizaje automático y la inteligencia artificial para mejorar la eficiencia de la atención musculoesquelética (DePuy Synthes, 2021).

La innovación diagnóstica ha tenido un impacto significativo en las afecciones musculoesqueléticas, como la parálisis cerebral. El análisis de la marcha combina el análisis de movimiento y la captura de video con exámenes físicos para ayudar a diagnosticar con precisión a los pacientes con parálisis cerebral. “Mediante el uso de captura de video en cámaras infrarrojas y análisis de movimiento a través de sensores de electrodos de superficie, la movilidad del paciente se puede rastrear, registrar y analizar en 3D” (Ezell, 2019). El análisis del movimiento óseo y articular también es crucial para el diagnóstico, y la medición tradicional incluía el uso de marcadores de desadhesión o de ángulo en los pacientes, lo que podría provocar una precisión y reproducibilidad deficientes.

Las empresas de tecnología sanitaria han estado desarrollando dispositivos de medición específicos para la atención musculoesquelética que utilizan tecnología de procesamiento de imágenes a través de cámaras 3D e IA para analizar datos. Estas innovaciones diagnósticas ayudan a mejo-

rar la precisión y la eficiencia diagnósticas para las afecciones musculoesqueléticas.

El desarrollo de dispositivos médicos portátiles ha sido monumental en la integración de Internet y la atención médica. “Mediante el uso de biosensores, aprendizaje automático y análisis, los dispositivos portátiles permiten la recopilación, el seguimiento y la evaluación de datos de diagnóstico” (Zimmer Bioment, 2021).

Aplicaciones de salud digital

La adopción de la salud digital ha tenido una tendencia al alza a lo largo de los años para la salud pública reciente. Los eventos, específicamente la pandemia mundial de COVID-19, han creado un aumento aún mayor en la adopción de la salud digital. “La salud digital abarca categorías como “salud móvil (mHealth), tecnología de información de salud (TI), dispositivos portátiles, tele salud y telemedicina, y medicina personalizada” (FDA, 2020). Las aplicaciones de salud digital utilizan plataformas informáticas, software, conectividad y sensores para desarrollar plataformas orientadas al paciente que van desde el bienestar general hasta aplicaciones de dispositivos médicos complementarios y más.

Existe una gran oportunidad para que las aplicaciones digitales centradas en el sistema musculoesquelético (MDA) evolucionen en la atención del paciente a través de la fisioterapia y la rehabilitación, el control del dolor y la salud conductual. La intervención de salud digital puede incluir herramientas de comunicación entre pacientes y proveedores, seguimiento de la salud, servicios de información y más. Estas aplicaciones de salud digital aumentan el acceso a los proveedores para los pacientes que antes no podían ver a su proveedor de atención con regularidad.

Las aplicaciones de salud digital están siendo adoptadas por empleadores, pagadores y empresas de tecnología de la salud empresarial individual, con un enfoque

mayoritario en la atención preventiva y la reducción de lesiones. “Muchas de las aplicaciones tienen como objetivo reducir el uso de opioides y cirugías innecesarias mediante el fomento de la fisioterapia y otros tratamientos de recuperación” (Zimmer Biomet, 2021).

Estas aplicaciones utilizan diferentes enfoques para el manejo del dolor musculoesquelético, incluidos programas de tratamiento, programas de salud mental y el uso de tratamientos complementarios, como el uso de sensores externos para monitorear el área afectada o aplicaciones de hardware como ECG para rastrear el movimiento.

La innovación musculoesquelética y su impacto en los pacientes

El impacto que la innovación musculoesquelética tiene en los pacientes es extenso. Al brindar a los pacientes herramientas y recursos para obtener información sobre su condición, opciones de tratamiento, mejoras en la accesibilidad y optimización de los resultados clínicos esperanzadores, la tecnología de atención médica cierra una brecha que enfrentan los pacientes musculoesqueléticos desde hace años.

Beneficios de las innovaciones tecnológicas en la salud

La innovación en el cuidado de la salud “busca reducir costos, proporcionar un mejor tratamiento y tener más accesibilidad para que más pacientes puedan tener acceso a la misma atención de alta calidad” (Hewitt, Sephton, & Yeowell, 2020). La integración tecnológica con el cuidado de la salud mejora la accesibilidad del paciente a través del monitoreo continuo de la atención para un diagnóstico y tratamiento más completos, además de aplicaciones de salud digital que pueden adaptar las necesidades únicas del paciente, acceso en tiempo real a la atención a través de ofertas de telesalud y más.

Proporcionar a los pacientes un mejor acceso a la atención, particularmente a través de plataformas de salud móviles, empodera aún más a los pacientes para manejar sus propias condiciones. Un ejemplo de acceso mejorado es la utilización por parte del paciente de soluciones de fisioterapia virtual para mejorar los síntomas de los trastornos musculoesqueléticos. “Los nuevos modelos de atención virtual pueden prolongar el acceso del paciente a las sesiones de atención y el acceso a los proveedores durante la recuperación de los pacientes” (Olson, 2020).

La integración tecnológica en el cuidado de la salud permite a los proveedores de atención médica recopilar y analizar más datos que antes, lo que ayuda a que los modelos de pronóstico determinen intervenciones de tratamiento más efectivas. Se cree ampliamente que la integración de soluciones digitales en los modelos de atención musculoesquelética ayuda a cerrar las “brechas entre innovación y adopción” en el campo, lo que lleva a mejores resultados clínicos.

Incidencia de la innovación en la atención médica musculoesquelética

La innovación en este espacio está teniendo un impacto en la industria en general en lo que se refiere a asistencia sanitaria musculoesquelética. Las innovaciones están permitiendo la recopilación y el análisis de más datos que antes, lo que nos permite construir modelos de pronóstico para determinar la eficacia de las diferentes opciones de tratamiento. “Estos modelos predictivos y prescriptivos pueden afectar las opciones de tratamiento al proporcionar una toma de decisiones más respaldada por datos que educará a los proveedores de atención para que tomen la mejor decisión para el paciente” (Ezell, 2019).

Al aprovechar y utilizar tecnologías innovadoras, se pueden lograr resultados de alta calidad y conversaciones basadas en valores. Otro impacto identificado fue el de la investigación y el desarrollo provocado por

la innovación académica. En este sentido, “la transferencia de tecnología presenta grandes oportunidades e innovaciones que impulsarán el avance del tratamiento de las afecciones musculoesqueléticas” (Nag, Gupta, & Turo, 2020).

Conclusión

La innovación en el cuidado de la salud proviene de muchas perspectivas diferentes y se puede aplicar a varios aspectos del tratamiento musculoesquelético. Desde organizaciones que enfatizan la innovación de dispositivos médicos o la intervención de salud digital hasta organizaciones que están abiertas a todo tipo de innovación que pueda afectar el cuidado musculoesquelético, el mercado está creciendo tanto en competencia como en mérito. A través de integraciones tecnológicas innovadoras, la tecnología del cuidado de la salud está ayudando a revolucionar la forma en que los pacientes obtienen acceso a la atención y la calidad de esa atención.

Es importante tener en cuenta que algunos especialistas no estaban completamente convencidos de los beneficios de resultados clínicos que sugiere la tecnología musculoesquelética. Aunque estas tecnologías han ido en aumento a lo largo de los años, los resultados clínicos deben medirse cuidadosamente cuando son utilizadas, esto con la finalidad de ayudar a dar una imagen más completa de los beneficios que brindan estas tecnologías.

La colaboración y la confianza que se requiere de muchas partes dedicadas a innovar en el cuidado y tratamiento de las afecciones musculoesqueléticas es realmente necesaria y evidente, ya que, a través del trabajo arduo, el compromiso con el crecimiento y un impulso para innovar es que las organizaciones pueden invertir en la búsqueda de novedades que pueden cambiar el futuro de la atención musculoesquelética para siempre.

Adicionalmente, hay que tener en cuenta que el ritmo con el que avanza la innovación en el cuidado de la salud, las nuevas tecnologías que están orientadas a prevenir y tratar las afecciones musculoesqueléticas crónicas tienen un impacto sustancial en los pacientes. No obstante, la búsqueda de la innovación en esta área sigue siendo tenaz. Existen diferentes subconjuntos de tecnologías que se integrarán con el tratamiento de afecciones musculoesqueléticas; estos subgrupos parecen autocategorizarse, centrados en la prevención, que generalmente incluyen plataformas digitales, y centrados en la intervención, incluidos los dispositivos médicos y la navegación asistida por computadora. Independientemente de la integración, el objetivo reside en hacer que la atención musculoesquelética sea más eficiente, precisa y rentable.

Finalmente, las condiciones musculoesqueléticas continúan siendo un factor determinante en la carga de enfermedad del paciente y en el costo del gasto anual en atención. Centrarse en formas de mejorar la eficiencia del tratamiento de estas afecciones, puede ayudar a aportar un valor generalizado a la industria. Tomando en consideración que lo verdaderamente importante es que al mirar hacia el futuro, hay entusiasmo y hambre entre aquellas empresas innovadoras que internalizan este esfuerzo.

Bibliografía

- Blyth, F., Briggs, A., & Schneider, C. (2019). The global burden of musculoskeletal pain-Where to from here? *American journal of public health*, 35-40.
- DePuy Synthes. (2021). We Keep People Moving. Obtenido de <https://www.jnjmedicaldevices.com/en-US/companies/depuysynthes>
- Ezell, S. (2019). The Bayh-Dole Act's vital importance to the U.S. life-sciences innovation system. Obtenido de <https://itif.org/publications/2019/03/04/bayh-dole-acts-vital-importance-us-life-sciences-innovation-system>
- FDA. (2020). Obtenido de <https://www.fda.gov/about-fda/fda-en-espanol>

- Hewitt, S., Sephton, R., & Yeowell, G. (2020). The effectiveness of digital health interventions in the management of musculoskeletal conditions: Systematic literature review. *Journal of medical Internet research*, e15617.
- Kelly, C. Y. (2017). Promoting innovation in healthcare. *Future healthcare journal*, 121–125.
- Kwo, L. (2020). Evaluating musculoskeletal digital health apps. Obtenido de *Mobi health news*: <https://www.mobihealthnews.com/news/evaluating-musculoskeletal-digital-health-apps>
- Medtronic. (2021). Obtenido de <https://www.medtronic.com/us-en/index.html>.
- Nag, D., Gupta, A., & Turo, A. (2020). The evolution of university technology transfer: By the numbers. Obtenido de <https://www.ipwatchdog.com/2020/04/07/evolution-university-technology-transfer/id=120451/>
- Olson, M. (2020). Virtual musculoskeletal care: Key benefits for patients, providers, and health plans. Obtenido de *Managed healthcare executive*: <https://www.managedhealthcareexecutive.com/view/virtual-musculoskeletal-care-key-benefits-for-patients-providers->
- Reuter, E. (2021). *MedCity News*. Obtenido de *Health-tech funding breaks another record in 2020*: <https://medcitynews.com/2021/01/health-tech-funding-breaks-another-record-in-2020/>
- World Health Organization. (2021). Musculoskeletal conditions. Obtenido de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Yelin, E., Cisternas, M., & Watkins-Castillo, S. (2016). Direct costs. *Bone and Joint Initiative USA*. Obtenido de <https://www.boneandjointburden.org/fourth-edition/if1/direct-costs>
- Zimmer Biomet. (2021). *Moving You Forward*. Obtenido de <https://www.zimmerbiomet.com/>.



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

CITAR ESTE ARTICULO:

Rivadeneira Jurado, H. A., Rivadeneira Jurado, E. A., Llangari Chavez, C. J., & Clavijo Quizhpielma, M. J. (2023). Traumatología y amputaciones: Explorando innovaciones en el tratamiento de lesiones musculoesqueléticas severas. *RECIAMUC*, 7(2), 597-604. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(2\).abril.2023.597-604](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.597-604)