

UNIVERSIDAD FERNANDO PESSOA CANARIAS



**SEGURIDAD Y DISMINUCIÓN DEL DOLOR EN LA
INYECCIÓN INTRAMUSCULAR**

Evelin Lorenzo Rivero

Natalia Hernández Hernández

Grado de enfermería

Curso académico 2023-2024

Índice

	Páginas
1. Resumen.....	7
2. Introducción	9
3. Formulación del problema y justificación.....	25
3.1. Objetivo general	26
3.2. Objetivos específicos.....	26
4. Método.	27
4.1 Criterios de selección de los estudios.....	27
4.2 Estrategia de búsqueda y fuentes de información.	28
4.3 Evaluación del riesgo de sesgos.	32
4.4. Análisis y síntesis de datos.....	32
5. Resultados.	33
5.1. Estudios seleccionados.....	33
5.2. Descripción de las características de los estudios.	35
5.3. Riesgo de sesgos de los estudios incluidos.	49
5.4. Principales efectos de las intervenciones.	51
6. Discusión.....	55
7. Conclusiones.	58
8. Referencias.	59

Índice de tablas

	Páginas
Tabla 1: Formulación de la pregunta de investigación siguiendo el modelo PICO.	26
Tabla 2: Criterios de elegibilidad	27
Tabla 3: DeCS y MeSH.....	29
Tabla 4: Estrategias de búsqueda usadas en las bases de datos PubMed.	30
Tabla 5: Estrategias de búsqueda usada en las bases de datos WoS.	31
Tabla 6: Características del estudio de Karabey 2021	35
Tabla 7: Características del estudio de Bilge 2019.	36
Tabla 8: Características del estudio de Yilmaz, 2019.	37
Tabla 9: Características del estudio de Salari 2018.....	38
Tabla 10: Características del estudio de Inangil, 2020.....	39
Tabla 11: Características del estudio de Berna Dincer, 2020	40
Tabla 12: Características del estudio de Surraj, 2022	41
Tabla 13: Características del estudio de Elgellaie, 2018.....	42
Tabla 14: Características del estudio de Marjan, 2023	43
Tabla 15: Características del estudio de A. Larkin, 2017	44
Tabla 16: Características del estudio de Nakajima, 2017	45
Tabla 17: Características del estudio de Gol.G. Arslan, 2018	46
Tabla 18: Características del estudio de Michella, 2021.....	47
Tabla 19: Características del estudio de Christine, 2015	48
Tabla 20: Gráfico con resultados de aspectos clave de la evaluación de FLC.....	49
Tabla 21: Resumen ficha de lectura critica.	50

Índice de figura

Páginas

Figura 1: Diagrama de flujo.	34
-----------------------------------	----

Índice de imágenes

	Páginas
Imagen 1: Zona dorsoglútea.	12
Imagen 2: Zona dorsoglútea.	13
Imagen 3: Zona dorsoglútea.	13
Imagen 4: Zona vasto lateral externo.	14
Imagen 5: Zona vasto lateral externo.	14
Imagen 6: Zona del deltoides.	15
Imagen 7: Zona del deltoides.	15
Imagen 8: Zona del deltoides.	16
Imagen 9: Zona ventroglútea.....	17
Imagen 10: Zona ventroglútea.....	17
Imagen 11: Método V.	18
Imagen 12: Método G.	18
Imagen 12: Técnica inyección Z-track.....	22
Imagen 13: Bionix ShotBlocker.....	23
Imagen 14: Bionix ShotBlocker.....	23
Imagen 15: Método Buzzy.	24

Glosario de abreviaturas

CDC: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades

CM: Centímetro

DG: Dorsoglúteo

ENEAS: Estudio nacional sobre los efectos adversos

FLC: Ficha de Lectura Crítica

GCT: Gate Control Theory

GTT: Global Trigger Tool

IASP: Asociación Internacional para el Estudio del Dolor

IM: Intramuscular

IMC: Índice de Masa Corporal

IV: Intravenoso

ML: Mililitro

OMS: Organización Mundial de la Salud

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

SC: Subcutáneo

TENS: Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea

VG: Ventroglúteo

1. Resumen.

En el marco asistencial de la enfermería, la administración de inyecciones intramusculares es una práctica habitual, sin embargo, enfrenta desafíos relacionados con el dolor y la ansiedad del paciente. Este estudio está enfocado en mejorar esta práctica para garantizar una atención más efectiva y centrada en el paciente. Se realizó una revisión sistemática según las pautas de PRISMA, buscando en bases de datos como PubMed y WoS. Tras la selección y codificación de estudios, se identificaron 14 artículos relevantes que abordaban intervenciones para reducir el dolor durante las inyecciones intramusculares, técnicas para localizar sitios seguros de punción y la necesidad de aspiración o no previa a la inyección. Los resultados destacaron la efectividad de intervenciones como el ShotBlocker y el Buzzy y, la importancia de considerar la anatomía individual del paciente al seleccionar el sitio de punción. Finalmente, se identificaron discrepancias en la literatura sobre la necesidad de aspiración previa. Se concluyó que la implementación de estas intervenciones puede mejorar la experiencia del paciente y promover una práctica clínica más segura y efectiva, resaltando la importancia de abordar estos desafíos para mejorar la atención en enfermería.

Palabras claves: Enfermería, inyecciones intramusculares, técnica, dolor y seguridad.

Abstract

In the nursing care framework, the administration of intramuscular injections is a common practice; however, it faces challenges related to patient pain and anxiety. This study is focused on enhancing this practice to ensure more effective and patient-centered care. A systematic review was conducted following PRISMA guidelines, searching databases such as PubMed and WoS. After selecting and coding studies, 14 relevant articles were identified addressing interventions to reduce pain during intramuscular injections, techniques for locating safe injection sites, and the need for aspiration prior to injection. The results highlighted the effectiveness of interventions such as ShotBlocker and Buzzy, and the importance of considering individual patient anatomy when selecting the injection site. Finally, discrepancies in the literature regarding the need for pre-injection aspiration were identified. It was concluded that implementing these interventions can improve the patient experience and promote safer and more effective clinical practice, emphasizing the importance of addressing these challenges to enhance nursing care.

Keywords: Nursing, intramuscular injections, technique, pain and safety.

2. Introducción

La profesión de enfermería desempeña un papel crucial en el sistema de salud, siendo una pieza fundamental en la atención y el cuidado de los pacientes. En España, el Real Decreto 954/2015 otorga a las enfermeras una serie de facultades, incluida la indicación, el uso y la autorización de la dispensación de medicamentos y productos sanitarios relacionados con su ejercicio profesional. Este marco legal brinda a las enfermeras la capacidad de administrar tratamientos de manera autónoma, siempre dentro de los límites establecidos y en concordancia con los protocolos y guías de práctica clínica avalados por las autoridades competentes. (1)

Entre las prácticas más comunes realizadas por las enfermeras se encuentra la administración de medicamentos mediante inyección intramuscular (IM) siendo un método ampliamente utilizado en todo el mundo, con aproximadamente 16 mil millones de inyecciones realizadas anualmente según la Organización Mundial de la Salud (OMS), esto constituye una práctica ampliamente difundida en el ámbito de la enfermería. A pesar de la aparición de métodos alternativos de administración de medicamentos, como los parches transdérmicos, las inyecciones siguen siendo una herramienta indispensable en la práctica enfermera contemporánea. Desde la administración de analgésicos y antibióticos hasta terapias hormonales y vacunas, las inyecciones IM abarcan una amplia variedad de fármacos, destacando su importancia en el cuidado de los pacientes. (2,3)

Como antecedente del fenómeno de estudio es interesante conocer la evolución significativa de las inyecciones intramusculares (IM) a lo largo de la historia de la enfermería moderna. Desde tiempos antiguos, cuando las transfusiones de sangre y la administración de medicamentos eran procedimientos primitivos que implicaban incisiones cutáneas y la aplicación de ungüentos, hasta la invención de las agujas y jeringas desechables, ha habido un progreso notable en la precisión y seguridad en la administración de medicamentos que son cruciales en la práctica de la enfermería asistencial. (4)

Figuras como Blaise Pascal, Christopher Wren y Francis Rynd desempeñaron roles fundamentales en este proceso, allanando el camino para el desarrollo de las agujas y jeringas modernas. La evolución tecnológica fue fundamental en el refinamiento de las agujas, que pasaron de ser herramientas toscas a instrumentos finamente diseñados capaces de minimizar el dolor y el miedo de los pacientes. El desarrollo de la jeringa moderna comenzó en el siglo XVII con Blaise Pascal, cuya invención de un dispositivo de pistón y cilindro permitió una administración más precisa de líquidos medicinales. Sin embargo, fue en el siglo XIX cuando

se produjeron avances significativos con la introducción de agujas por parte de Francis Rynd en 1845, marcando un cambio fundamental en la práctica médica. (4)

A medida que avanzaba el tiempo, las agujas y las jeringas se sometieron a mejoras continuas, con la introducción de jeringas desechables en el siglo XX, gracias al trabajo pionero del farmacéutico neozelandés Colin Murdoch. Estos avances no solo mejoraron la seguridad y la higiene en los procedimientos médicos, sino que también hicieron que la administración de medicamentos fuera más conveniente y accesible para profesionales de la salud y pacientes por igual. (4)

La práctica de la aspiración durante la administración de inyecciones IM se ha arraigado en la historia de la medicina desde finales del siglo XIX, cuando las inyecciones IM se convirtieron en un estándar terapéutico común entre los médicos y enfermeras. A lo largo del último siglo, tanto la técnica como el equipo utilizado en este procedimiento han experimentado cambios constantes. La literatura especializada ha sido consistente en la recomendación de la aspiración de sangre después de la inserción de la aguja, con defensores como Mallet y Bailey (1996) sugiriendo que el retroceso del émbolo de la jeringa de 5 a 10 segundos crea una presión negativa en el tejido, facilitando la detección de un vaso sanguíneo de bajo flujo. Esta práctica histórica se enseñó como medida para evitar la administración accidental de medicamentos en el torrente sanguíneo, lo que podría desencadenar reacciones sistémicas graves o complicaciones como flebitis química o embolia arterial. (5-7)

En las últimas dos décadas, la técnica de inyección IM ha evolucionado considerablemente, con un mayor entendimiento de la diferencia entre la aspiración rápida y lenta. La aspiración rápida se refiere a un proceso en el que se aspira durante un período corto, generalmente menos de 5 segundos, mientras que la lenta implica prolongarlo durante un período de tiempo más extenso, entre 5 y 10 segundos. Esta distinción es crucial en la práctica clínica, ya que afecta tanto la efectividad como la seguridad del procedimiento de inyección IM. Esta distinción comenzó a recomendarse en los libros de texto de educación en enfermería en la década del 2000, reflejando un enfoque más refinado y preciso en la administración de medicamentos por esta vía. (5-7)

La inyección IM es un método parenteral indirecto de administración de medicamentos, que implica el uso de una aguja y una jeringa para introducir el fármaco en el tejido muscular, una vez inyectado, el medicamento se absorbe en el torrente sanguíneo a través de las fibras musculares. La velocidad de absorción del medicamento depende de factores como la cantidad

de masa muscular en el lugar de la inyección y la cantidad de irrigación sanguínea en esa área específica. La elección del sitio de inyección se basa en consideraciones como el tipo de medicamento a administrar, la cantidad de medicamento, la edad y la condición general del paciente. En cuanto a la técnica se destaca insertar la aguja en un ángulo de 90 grados con respecto a la piel, en contraste con el ángulo utilizado para otras técnicas de inyección, lo que permite que el medicamento se administre en el tejido muscular. (3,8,9)

La correcta administración de inyecciones IM requiere un manejo cuidadoso y exacto de las jeringas y las agujas, que son componentes esenciales de la práctica asistencial. Las agujas utilizadas se categorizan según su calibre o color, dos criterios fundamentales para garantizar su correcta utilización y aplicación. El calibre de la aguja, expresado en Gauges (G), determina su diámetro, donde un número mayor de G indica un diámetro menor. Asimismo, el color de la aguja proporciona información sobre su uso específico en la administración de medicamentos, facilitando su selección y asegurando una práctica segura y eficaz. Cada color y tipo de aguja corresponde a un uso específico, lo que facilita la práctica clínica y garantiza una administración de medicamentos segura y eficaz. Cualquier aguja seleccionada para inyección IM debe ser de tamaño suficiente para penetrar la grasa subcutánea y llegar a la capa muscular. (10)

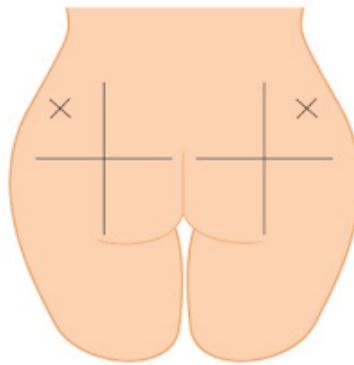
Por otro lado, la vía IM presenta diversas ventajas, como su idoneidad para sustancias irritantes y oleosas, así como para volúmenes moderados de líquidos. Además, su eficacia no se ve comprometida por la actividad gástrica, lo que garantiza la preservación del efecto terapéutico. Es relevante destacar que es una opción viable en cualquier estado del paciente, lo que la convierte en una alternativa valiosa en situaciones donde la administración entérica no es posible, como en casos de vómitos, pacientes no cooperativos o inconscientes. Sin embargo, tiene desventajas, como el riesgo de lesionar vasos sanguíneos y nervios, y limitaciones en la cantidad de volumen que se puede administrar según la zona muscular. Esta vía no es óptima para individuos con masa muscular reducida. (11,12)

En el panorama actual, en el ámbito de la atención sanitaria, se emplean diferentes zonas anatómicas de inyección IM que se eligen en función de diversos factores, una de las zonas anatómicas más utilizadas para este fin es la zona dorsoglútea, también conocida como zona de Barthelemy. Esta área se encuentra en el cuadrante superior externo del glúteo, aproximadamente 5-8 centímetros (cm) por debajo de la cresta ilíaca. La preferencia por la zona dorsoglútea en adultos se debe a su capacidad para absorber grandes volúmenes de medicación.

Sin embargo, se debe tener precaución al utilizar esta zona en pacientes inmovilizados o geriátricos, ya que puede presentar ciertas dificultades de acceso o comodidad. (3,8,11)

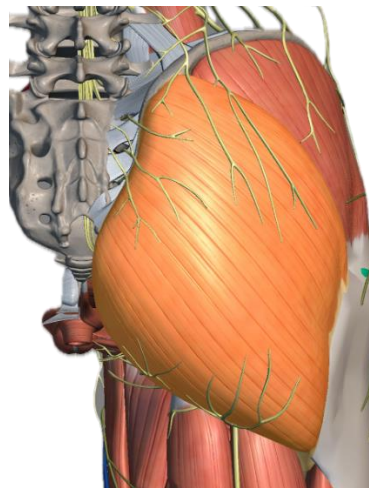
A pesar de las consideraciones actuales, las enfermeras suelen preferir la zona dorsoglútea debido a la arraigada tradición en su uso en la práctica clínica. Esta preferencia se debe en parte a la percepción de que es más accesible en comparación con otras áreas, como el ventroglúteo, y a la limitada familiaridad con este último sitio, por otro lado, también existe una falta de conocimiento sobre la zona ventroglútea, lo que resulta una dificultad añadida para identificarla y posicionar al paciente adecuadamente. (18)

Imagen 1: Zona dorsoglútea.



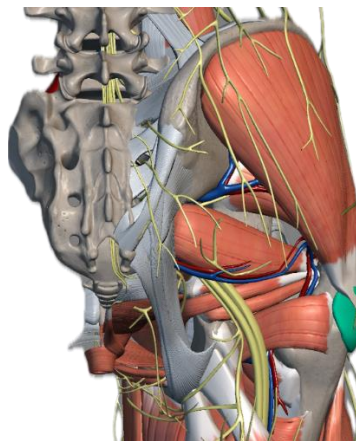
Fuente: CAS. Anexo 2.pdf [Internet]. [citado 1 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://femora.sergas.es/Administracion-de-medicacion/DocumentosCP/CAS.%20Anexo%202.pdf> (37)

Imagen 2: Zona dorsoglútea.



Fuente: App Store. (2023). Anatomía - Atlas 3D [Aplicación móvil]. Recuperado el 30 de abril de 2024, de <https://apps.apple.com/es/app/anatom%C3%ADa-atlas-3d/id1034069206> (40)

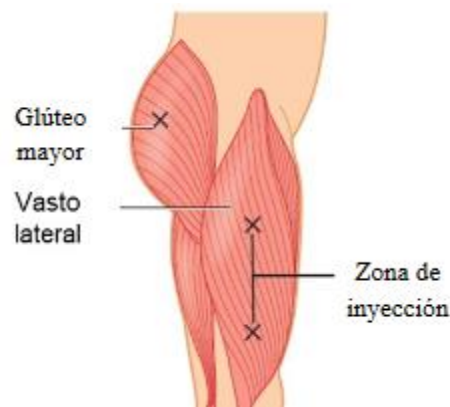
Imagen 3: Zona dorsoglútea.



Fuente: App Store. (2023). Anatomía - Atlas 3D [Aplicación móvil]. Recuperado el 30 de abril de 2024, de <https://apps.apple.com/es/app/anatom%C3%ADa-atlas-3d/id1034069206> (40)

Otra opción para la inyección intramuscular es el vasto lateral externo, ubicado en la cara anterolateral del muslo, es otra opción para la inyección intramuscular. Esta zona se extiende desde aproximadamente un palmo por encima de la rodilla hasta un palmo por debajo del trocánter mayor del fémur. Aunque el vasto lateral externo puede tolerar hasta 5 ml de volumen, puede resultar más doloroso debido a la densidad de terminaciones nerviosas superficiales presentes en esta área. (8,11)

Imagen 4: Zona vasto lateral externo.



Fuente: Fuente: CAS. Anexo 2.pdf [Internet]. [citado 1 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://femora.sergas.es/Administracion-de-medicacion/DocumentosCP/CAS.%20Anexo%202.pdf> (37)

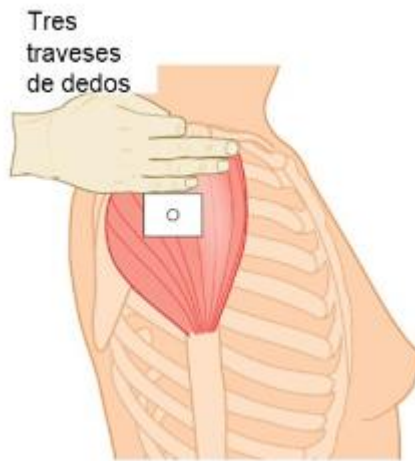
Imagen 5: Zona vasto lateral externo.



Fuente: App Store. (2023). Anatomía - Atlas 3D [Aplicación móvil]. Recuperado el 30 de abril de 2024, de <https://apps.apple.com/es/app/anatom%C3%ADa-atlas-3d/id1034069206> (40)

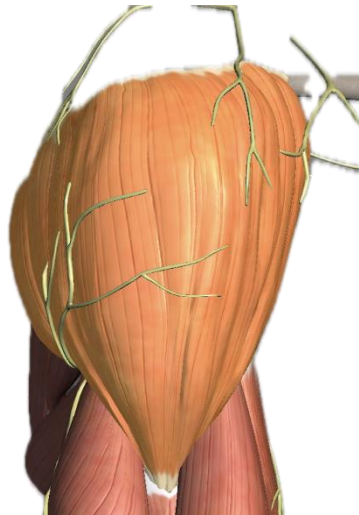
El deltoides, localizado en la porción superior y lateral del brazo, es otra zona anatómica utilizada para la inyección intramuscular. Sin embargo, su capacidad para administrar volúmenes de medicación es limitada, siendo recomendado un máximo de 2 ml. Además, se debe tener precaución al utilizar esta zona debido a la presencia del nervio radial y la arteria humeral profunda, lo que puede aumentar el riesgo de complicaciones. (8,11)

Imagen 6: Zona del deltoides.



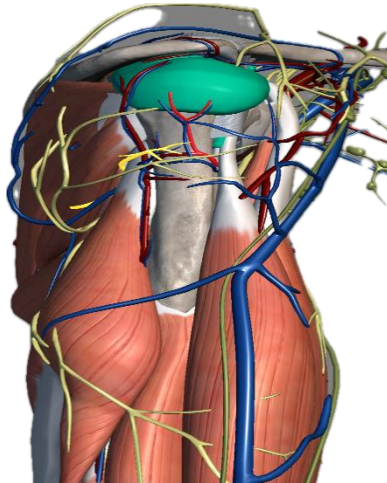
Fuente: CAS. Anexo 2.pdf [Internet]. [citado 1 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://femora.sergas.es/Administracion-de-medicacion/DocumentosCP/CAS.%20Anexo%202.pdf> (37)

Imagen 7: Zona del deltoides.



Fuente: App Store. (2023). Anatomía - Atlas 3D [Aplicación móvil]. Recuperado el 30 de abril de 2024, de <https://apps.apple.com/es/app/anatom%C3%ADa-atlas-3d/id1034069206> (40)

Imagen 8: Zona del deltoides.

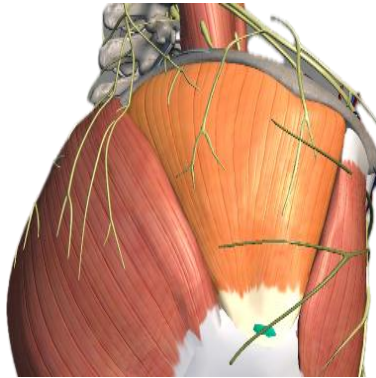


Fuente: App Store. (2023). Anatomía - Atlas 3D [Aplicación móvil]. Recuperado el 30 de abril de 2024, de <https://apps.apple.com/es/app/anatom%C3%ADa-atlas-3d/id1034069206> (40)

La zona ventroglútea, también conocida como zona de Von Hochsteter, está ubicada en el cuadrante superior externo de la región glútea, delimitada por el borde lateral de la cadera, la cresta ilíaca, el pliegue glúteo y la hendidura interglútea. Se localiza colocando la palma de la mano sobre el trocánter mayor del fémur y formando una V con los dedos índice y medio. Esta área, situada en el glúteo medio, es segura para inyecciones a partir de los 3 años y puede admitir hasta 5 ml de volumen. Esta zona se considera segura ya que está alejado de vasos sanguíneos y nervios importantes. (18,19)

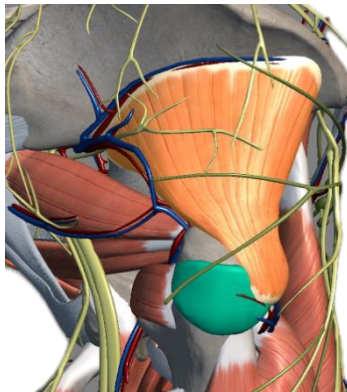
Para identificar el sitio ventroglúteo de manera precisa, se pueden emplear dos métodos: el método V y el método G. En el método V, se coloca la palma de la mano sobre el trocánter mayor y se extiende el dedo índice hacia la espina ilíaca anterosuperior. El punto de inyección se localiza entre los dedos índice y medio en esta posición. Mientras tanto, en el método G, se identifica el punto de inyección en el centroide de un triángulo imaginario formado por las puntas del trocánter mayor, la espina ilíaca anterosuperior y el tubérculo ilíaco. (18,19)

Imagen 9: Zona ventroglútea.



Fuente: App Store. (2023). Anatomía - Atlas 3D [Aplicación móvil]. Recuperado el 30 de abril de 2024, de <https://apps.apple.com/es/app/anatom%C3%ADa-atlas-3d/id1034069206> (40)

Imagen 10: Zona ventroglútea.



Fuente: App Store. (2023). Anatomía - Atlas 3D [Aplicación móvil]. Recuperado el 30 de abril de 2024, de <https://apps.apple.com/es/app/anatom%C3%ADa-atlas-3d/id1034069206> (40)

Imagen 11: Método V.



Fuente: Enfermería Evidente. (s.f.). Curso de Inyecciones Intramusculares [Captura de pantalla]. Recuperado el 2 de mayo de 2024, de <https://enfermeriaevidente.com/curso-de-inyecciones-intramusculares/> (41)

Imagen 12: Método G.



Fuente: Enfermería Evidente. (s.f.). Curso de Inyecciones Intramusculares [Captura de pantalla]. Recuperado el 2 de mayo de 2024, de <https://enfermeriaevidente.com/curso-de-inyecciones-intramusculares/> (41)

En cuanto a la posición del paciente para reducir la incomodidad es recomendable colocar al paciente de manera que el músculo esté relajado. En el caso de administrar la inyección en los glúteos dorsales, se recomienda colocar al paciente en decúbito prono con los dedos hacia adentro, lo que provoca una rotación interna de la cadera. Para la zona ventroglútea,

donde se busca relajar los músculos, la posición óptima es el decúbito lateral con la pierna superior flexionada. Cuando se apunta al vasto externo, el paciente debe estar en decúbito supino con la cadera en rotación interna. Por último, para la inyección en el deltoides, se aconseja poner la mano sobre la cintura o flexionar y apoyar el codo. Estas posturas no solo contribuyen a reducir el dolor, sino que también facilitan la administración del medicamento. (11)

Por ende, esta técnica es esencial en el manejo de diversas enfermedades. No obstante, su administración puede presentar desafíos, siendo el dolor el más frecuente, este se caracteriza como una sensación desagradable que implica aspectos sensoriales y emocionales, y puede estar asociado con una lesión tisular actual o potencial, según la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP). En 2001, The Joint Commission equiparó la importancia del dolor con la de los signos vitales tradicionales, requiriendo una evaluación equiparable a la presión arterial, la temperatura, la frecuencia cardíaca y la respiratoria. Por consiguiente, constituye una fuente significativa de sufrimiento para los pacientes, generando miedo y aversión hacia experiencias futuras similares, lo que impacta negativamente en la calidad de vida. (13,14)

El proceso de absorción y efectividad de los medicamentos varía según la vía de administración. En el caso de la administración intravenosa (IV), el inicio de acción es casi instantáneo, con un pico de efecto alcanzado en aproximadamente 35 minutos. Por otro lado, la administración IM tiene un inicio de acción más lento, generalmente alrededor de 15 minutos, con un pico de efecto que puede tardar entre 30 y 60 minutos en alcanzarse. Es importante destacar que, una dosis excesiva de un medicamento administrado por vía IV puede resultar en reacciones adversas más graves debido a la rápida absorción y acción del fármaco. (11,12)

Esta situación plantea un riesgo significativo en entornos sanitarios, donde la administración IM es común para ciertos medicamentos. Aunque las vacunas no se ven afectadas por estas consideraciones, los fármacos administrados por vía IM conllevan riesgos potenciales, se han documentado eventos adversos, como parálisis, necrosis y parestesia. Es común que se produzcan lesiones nerviosas, siendo el nervio ciático el más afectado, sobre todo en niños, ancianos y pacientes con bajo peso, los síntomas varían desde un dolor leve hasta una pérdida significativa de la función motora. El tratamiento implica aliviar el dolor, terapia física, el uso de dispositivos de apoyo y, en algunos casos, intervenciones quirúrgicas. Estos incidentes resaltan la importancia de una administración precisa de los medicamentos y la necesidad de una supervisión cuidadosa por parte del personal de enfermería para prevenir complicaciones. (11,12)

La seguridad del paciente se ha convertido en una preocupación de magnitud en la atención sanitaria, destacado por el informe "To Err is Human" en 1999, que reveló la evitabilidad de muchos eventos adversos. Estudios más recientes, como el uso de la herramienta Global Trigger Tool (GTT) para la detección de incidentes o efectos adversos, han encontrado tasas aún más altas de estos eventos, subrayando la magnitud subestimada del problema. (15)

En España, el estudio nacional sobre los efectos adversos (ENEAS) identificó una proporción significativa de eventos adversos en hospitales, muchos de ellos evitables. Estas revelaciones han impulsado iniciativas a nivel mundial, como la Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente, establecida por la OMS en 2004, que promueve sistemas basados en evidencia científica para mejorar la seguridad del paciente. Además, se han propuesto medidas locales, como sistemas de comunicación de incidentes y programas de notificación de errores, así como el uso de simulación clínica para mejorar la capacitación del personal sanitario. (15)

En cuanto a las implicaciones de las inyecciones IM se subraya la necesidad de abordar el dolor y efectos secundarios asociado a estos procedimientos puesto que, emerge como una preocupación significativa para los pacientes ya que puede generar angustia y aversión hacia futuros procedimientos, lo que afecta negativamente la experiencia del paciente y su adherencia al tratamiento. Esta preocupación es especialmente relevante en el caso de pacientes pediátricos, quienes enfrentan procedimientos no planificados que pueden generar malestar y ansiedad. Por lo tanto, es fundamental desarrollar estrategias efectivas para mitigar el dolor y mejorar la experiencia del paciente durante las inyecciones IM. (20)

Esta búsqueda bibliográfica se centra en identificar áreas seguras y estrategias para reducir el dolor en las inyecciones IM, para mejorar la experiencia del paciente y promover una práctica clínica más segura y efectiva. Se recurre a conceptos teóricos fundamentales, como la Teoría de la Compuerta del Control del Dolor (GCT), para comprender y abordar los desafíos asociados con el dolor durante estas administraciones. Además, se exploran diversas técnicas y dispositivos innovadores, como la distracción del paciente durante el procedimiento, la técnica Z-track, la técnica Helfer Skin Tap, el dispositivo Bionix ShotBlocker y el Método Buzzy, todas estas intervenciones en un principio están enfocadas en proporcionar alivio y un cuidado óptimo. A continuación, se detalla cada técnica para una mejor comprensión. (16,17)

Teoría de la Compuerta (GCT)

La teoría de la compuerta propuesta por Ronald Melzack y Patrick Wall en 1965 sugiere que el dolor es modulado por la interacción entre fibras nerviosas que transmiten señales dolorosas y otras que transmiten señales no dolorosas. Según esta teoría, en la médula espinal hay una "compuerta" que puede abrirse o cerrarse para permitir o bloquear el paso de las señales de dolor hacia el cerebro. Factores como la actividad de las fibras no dolorosas, las emociones y las experiencias pasadas pueden influir en esta apertura o cierre, determinando la percepción final del dolor. (21)

Distracción del paciente

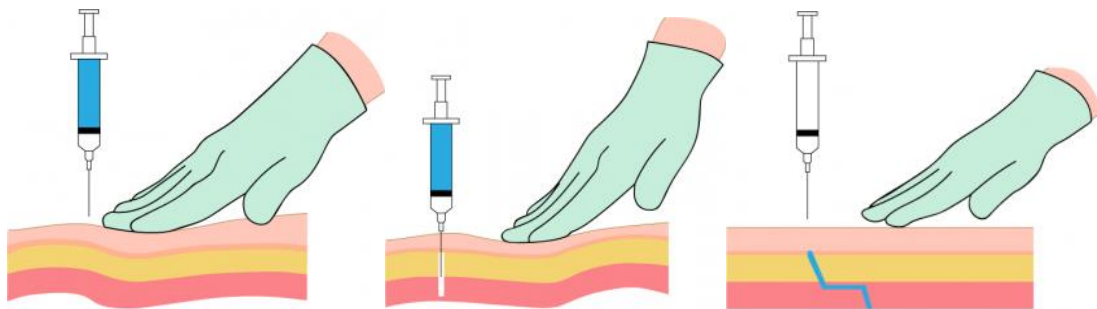
Técnica utilizada en entornos sanitarios para mitigar la percepción del dolor durante procedimientos invasivos, consiste en desviar la atención del paciente hacia estímulos alternativos o actividades, con el objetivo de disminuir la intensidad del dolor experimentado. Esta estrategia se fundamenta en la teoría de la compuerta del dolor, la cual postula que los estímulos no dolorosos pueden competir con los dolorosos en su transmisión al cerebro. Es efectiva para reducir tanto la ansiedad como el dolor asociado a los procedimientos mejorando la experiencia del paciente y facilitando su cooperación. En niños, se pueden aplicar técnicas de distracción para mitigar el dolor y la ansiedad, que incluyen cantar canciones, jugar juegos o utilizar burbujas soplando. Además, la aplicación de vibración o masajes en el área circundante durante la administración de medicamentos puede ayudar a desviar la atención del niño y reducir su percepción del dolor. (17,22)

Técnica de inyección Z-track

Técnica específica utilizada para administrar inyecciones IM de manera que minimice la dispersión del medicamento hacia el tejido SC. Al aplicar esta técnica, se desplaza la piel lateralmente, alejándose del sitio de inyección, creando así una trayectoria en zigzag. Esto ayuda a sellar el medicamento en el músculo y reduce la irritación de los tejidos circundantes. Para realizar la técnica, primero se desplaza la piel lateralmente, lejos del sitio de inyección, para crear tensión en la piel y asegurar que la medicación se mantenga una vez administrada. Luego, se inserta la aguja en un ángulo de 90 grados con un movimiento rápido y una vez administrado el fármaco se retira la aguja y se libera la piel, permitiendo que vuelva a su

posición original. Es importante destacar que esta técnica se aplica en situaciones donde el tejido suprayacente puede ser desplazado lateralmente, lo que no es posible en todas las áreas de administración. (23)

Imagen 12: Técnica inyección Z-track.



Fuente: LibreTexts Español [Internet]. 2022 [citado 1 de mayo de 2024]. 7.4: Inyecciones intramusculares. (23)

Técnica Helfer Skin Tap

Desarrollada por la enfermera Joanne Helfer en 1988, la técnica conocida como golpeteo suave preinyección es un método diseñado para mitigar el dolor asociado con las inyecciones IM. Su enfoque radica en golpear delicadamente la piel sobre el área de la inyección para relajar los músculos, seguido de una secuencia específica de golpecitos antes de la inserción de la aguja. Esta estrategia se fundamenta en la teoría de la compuerta del control del dolor (GCT). Además de proporcionar estimulación mecánica, esta técnica también actúa como una distracción, contribuyendo así a reducir la percepción del dolor durante la administración de la inyección intramuscular. (16,17,20)

El Bionix ShotBlocker

Este dispositivo representa una solución novedosa para aliviar el dolor y la ansiedad durante las inyecciones, utilizando la teoría de la compuerta, similar a la acupuntura o la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), este dispositivo cuenta con pequeñas protuberancias en la parte posterior que estimulan las fibras nerviosas en la zona de la inyección, superponiendo las señales de dolor y proporcionando alivio inmediato. Esta tecnología puede

ser especialmente beneficiosa para pacientes, incluidos los niños, que tienen miedo a las agujas o experimentan ansiedad durante los procedimientos de inyección. (16,17,20)

Imagen 13: Bionix ShotBlocker.



Fuente: Bionix. (s.f.). ShotBlocker® [Dispositivo médico]. Recuperado el 20 de abril de 2024, de <https://bionix.com/shotblocker.html> (39)

Imagen 14: Bionix ShotBlocker.



Fuente: Bionix. (s.f.). ShotBlocker® [Dispositivo médico]. Recuperado el 20 de abril de 2024, de <https://bionix.com/shotblocker.html> (39)

El dispositivo Buzzy

Es una innovadora solución para el control del dolor, desarrollada por la pediatra Amy Baxter. Su diseño, en forma de abeja, fue concebido para generar un ambiente amigable y

distractor, especialmente para los niños, reconociendo así el valor de la distracción en situaciones dolorosas. Este enfoque no está restringido por edades o tipos específicos de intervenciones, ya que se ha comprobado su efectividad tanto en niños como en adultos. El dispositivo combina el uso de frío, vibración y distracción, y se coloca aproximadamente a 5-10 cm del lugar de la punción entre 30 y 60 segundos antes y después del procedimiento. Esta técnica ha demostrado ser útil en una amplia gama de procedimientos médicos, incluyendo extracciones de sangre e inyecciones subcutáneas. (17,25)

Imagen 15: Método Buzzy.



Fuente: Pain Care Labs. (s.f.). Buzzy® - Needle Fear & Pain Relief [Dispositivo médico]. Recuperado el 20 de abril de 2024, de <https://paincarelabs.com/buzzy> (25)

3. Formulación del problema y justificación.

La administración de medicamentos mediante inyecciones IM es una práctica asistencial habitual en enfermería. Sin embargo, esta técnica enfrenta desafíos significativos relacionados con el dolor y la ansiedad de los pacientes durante el procedimiento, pudiendo afectar a la experiencia del paciente en el momento de la técnica y tener un impacto negativo en su disposición para continuar con tratamientos futuros, lo que puede comprometer la efectividad de su cuidado integral. (17,20)

La importancia que tiene para la enfermería este trabajo surge de la necesidad de abordar de manera integral los desafíos asociados con las inyecciones IM, incluida la identificación de áreas seguras y la reducción del dolor. Esto es esencial para mejorar la práctica clínica, promover la seguridad del paciente y mejorar la experiencia y los resultados de los pacientes. La falta de precisión en esta identificación puede resultar en lesiones graves, como daño a nervios o vasos sanguíneos, lo que compromete la integridad física del paciente. (7,29)

Por tanto, considerar lo mencionado es esencial para mejorar la experiencia y promover una práctica clínica más humana y centrada en el paciente. La investigación en este ámbito no solo contribuirá a una práctica clínica más segura y efectiva, sino que también promoverá una mejor adherencia al tratamiento y resultados clínicos más positivos para los pacientes. Por todo ello se plantea la siguiente: (18,27,28)

Hipótesis: La identificación de áreas anatómicas seguras e implementar la mejor estrategia para reducir el dolor en las inyecciones IM mejora la experiencia del paciente y minimiza las complicaciones en la práctica de enfermería favoreciendo así la relación entre usuario y enfermero y las futuras adherencias terapéuticas.

Para ello, es necesario la adquirir los conocimientos identificando los sitios anatómicos seguros para la administración de inyecciones IM, minimizando el riesgo de lesiones nerviosas o vasculares e implementar las mejores estrategias y técnicas para disminuir el dolor experimentado por los pacientes durante la administración de inyecciones IM, con la mayor evidencia científica actual, con la cual se formula la pregunta de investigación y se desarrolla la pregunta PICO detallada a continuación: (19,30)

Tabla 1: Formulación de la pregunta de investigación siguiendo el modelo PICO.

¿Cuál es la técnica más segura en la aplicación de las inyecciones IM y efectividad ante las diversas estrategias para disminuir el dolor?	
P: Población o problema de interés	Usuarios a los que se administra inyección intramuscular
I: Intervención	Técnicas de seguridad y disminución del dolor ante inyecciones intramusculares
C: Comparación	Entre las diversas estrategias de seguridad y disminución del dolor
O: Resultados o desenlace	Impacto positivo en la experiencia del usuario y adherencia al tratamiento.

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo este enfoque metodológico y considerando aspectos como la identificación de áreas anatómicas seguras y la implementación de estrategias para reducir el dolor durante las inyecciones IM, se establece como:

3.1. Objetivo general:

- Conocer la mejor práctica de administración de medicamentos por vía intramuscular para disminuir el dolor y proporcionar mayor seguridad al paciente.

3.2. Objetivos específicos:

- Conocer efectividad de dispositivos y técnicas disponibles para reducir el dolor en la administración de IM.
- Localizar el sitio de punción más seguro para la administración de IM.
- Evaluar la necesidad de realizar aspiración previa a la administración de IM.

4. Método.

En la investigación de los artículos de esta revisión sistemática, se siguieron las pautas recomendadas por la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) como un marco metodológico. La exploración se realiza en diversas fuentes, tales como PubMed y WoS. La estrategia de búsqueda se diseña utilizando palabras clave pertinentes para identificar artículos relacionados con la temática de la revisión. En algunos casos, se aplica filtros adicionales, como la fecha de publicación, de acuerdo con las posibilidades de las bases de datos específicas. La estrategia de búsqueda se realiza independiente en cada base de datos, asegurando exhaustividad y precisión al recoger información. Las palabras clave principales empleadas son inyección intramuscular, enfermería, seguridad, técnica aspiración, procedimiento del dolor, presión, TPR, Z-track, vibración, mando de puerta, procedimiento, inyecciones intravenosas, presión manual y dolor, dirigidas a la captura de estudios relevantes en el ámbito de la atención de enfermería. (31)

4.1 Criterios de selección de los estudios.

Los siguientes factores influyen en la selección de los estudios. Estas pautas garantizan la incorporación de investigaciones pertinentes y de alta calidad, esenciales para abordar la pregunta de investigación de manera completa y precisa. La siguiente tabla presenta los estándares de selección que se seguirán para asegurar la relevancia y credibilidad de los estudios elegidos.

Tabla 2: Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
- Estudios de investigación realizados en humanos. - Idioma: Artículos publicados en inglés o español. - Artículos que estuvieran relacionados directamente con las inyecciones IM en enfermería - Estudios de antigüedad menor a 10 años.	- Artículos que no cumplan con los estándares de calidad metodológica adecuada. - Artículos de fuentes secundarias (Revisiones Sistemáticas y metaanálisis).

Fuente: Elaboración propia

4.2 Estrategia de búsqueda y fuentes de información.

Los descriptores DECS y MESH son términos clave específicos que representan ideas particulares dentro del ámbito de estudio y convierten términos relevantes en un vocabulario estandarizado y controlado, la correcta selección tiene un impacto directo en la exhaustividad y precisión de la búsqueda en la literatura científica. Dentro del alcance de este estudio, los términos clave escogidos reflejan de manera precisa los temas relevantes, asegurando así la identificación de la literatura pertinente para el análisis. La siguiente tabla presenta los términos clave en el campo de la salud que se emplean como referencia para la búsqueda en la literatura académica.

Tabla 3: DeCS y MeSH

DeCS	MeSH
- Inyecciones Intramusculares	- Injections Intramuscular
- Técnica	- Technique
- Aspiración	- Aspiration
- Procedimiento del Dolor	- Pain Procedural
- Presión	- Pressure
- TPR	- TPR
- Z-Track	- Z-Track
- Vibración	- Vibration
- Mando de puerta	- Gate control
- Procedimiento	- Procedure
- Inyección intravenosa	- Intravenous injections
- Dolor	- Pain
- Presión manual	- Manual pressure
- Enfermera	- Nurse
- Seguridad	- Safety
- Ventrogluteo	- Ventrogluteal

Fuente: Elaboración propia

En la tabla siguiente se presentan las estrategias de búsqueda empleadas. Estas no se restringieron por el tipo de estudio, por lo que abarcaron tanto trabajos cuantitativos como cualitativos. No se aplicaron restricciones geográficas o por país de origen de los estudios. Las búsquedas se realizaron utilizando términos Desh y Mesh combinados con los operadores booleanos AND y NOT para garantizar la exhaustividad y precisión en la selección de los artículos.

Tabla 4: Estrategias de búsqueda usadas en las bases de datos PubMed.

Bases de datos	Elementos utilizados en la búsqueda
PubMed	Estrategias de búsqueda: - Injections intramuscular (AND) aspiration (47 resultados). - Injections intramuscular (AND) aspiration (AND) Procedures (34 resultados). - Injections intramuscular (AND) aspiration (NOT) intravenous injections (42 resultados) Filtros: - Año de publicación: 2014 al 2024. - Idioma: español e inglés. Estrategias de búsqueda: - Injections Intramuscular (AND) pain (AND) vibration (10 resultados). - Injections Intramuscular (AND) Pain procedural (27 resultados). - Intramuscular injections (AND) manual pressure (AND) pain (6 resultados). - Injection intramuscular (AND) pressure (265 resultados). - Injections intramuscular (AND) TPR (AND) z-track (1 resultado). - Injections intramuscular (AND) Nurse (AND) Pain (16 resultados). - Injections intramuscular (AND) Safety (AND) Locations (18 resultados). - Ventrogluteal (AND) nurse (3 resultados) Filtros: - Año de publicación: 2018 al 2024. - Idioma: español e inglés.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Estrategias de búsqueda usada en las bases de datos WoS.

Bases de datos	Elementos utilizados en la búsqueda
WoS	Estrategias de búsqueda: - Injections intramuscular (AND) aspiration (81 resultados). - Injections intramuscular (AND) aspiration (AND) Procedures (25 resultados). - Injections intramuscular (AND) aspiration (NOT) intravenous injections (76 resultados). Filtros: - Año de publicación: 2014 al 2024. - Idioma: español e inglés. Estrategias de búsqueda: - Injections Intramuscular (AND) pain (AND) vibration (13 resultados). - Injections Intramuscular (AND) Pain procedural (47 resultados). - Intramuscular injections (AND) manual pressure (AND) pain (11 resultados). - Injections intramuscular (AND) pressure (431 resultados). - Injections Intramuscular (AND) TPR (AND) z-track (1 resultados). - Injections intramuscular (AND) Nurse (AND) Pain (56 resultados). - Injections intramuscular (AND) Safety (AND) Locations (32 resultados). - Injections intramuscular (AND) Safety (AND) Technique (24 resultados). Filtros: - Año de publicación: 2018 al 2024. - Idioma: español e inglés.

Fuente: Elaboración propia

4.3 Evaluación del riesgo de sesgos.

En el desarrollo de este proyecto, se ha utilizado la herramienta de ficha de lectura crítica 3.0 (FLC) como instrumento para valorar la calidad de los artículos incluidos. El objetivo fundamental de esta metodología es garantizar la confiabilidad y validez de la información derivada de los estudios revisados. La lectura crítica implica un análisis detallado de los aspectos metodológicos y conceptuales de cada artículo, facilitando una evaluación minuciosa de la robustez y credibilidad de la evidencia presentada en la literatura examinada. (38)

4.4. Análisis y síntesis de datos.

La síntesis de la información recopilada en este estudio abarca tanto enfoques cuantitativos como cualitativos. Esta combinación de métodos facilita una comprensión más holística y enriquecedora del fenómeno explorado en el contexto de la enfermería.

Respecto a la comparación de los resultados de los artículos, se realiza de forma descriptiva-analítica. Esto implica una evaluación minuciosa y sistemática de los hallazgos. La perspectiva descriptiva posibilitará una presentación detallada de los resultados, mientras que el análisis analítico profundizará en la interpretación y correlación de los datos para obtener una comprensión más completa del panorama general.

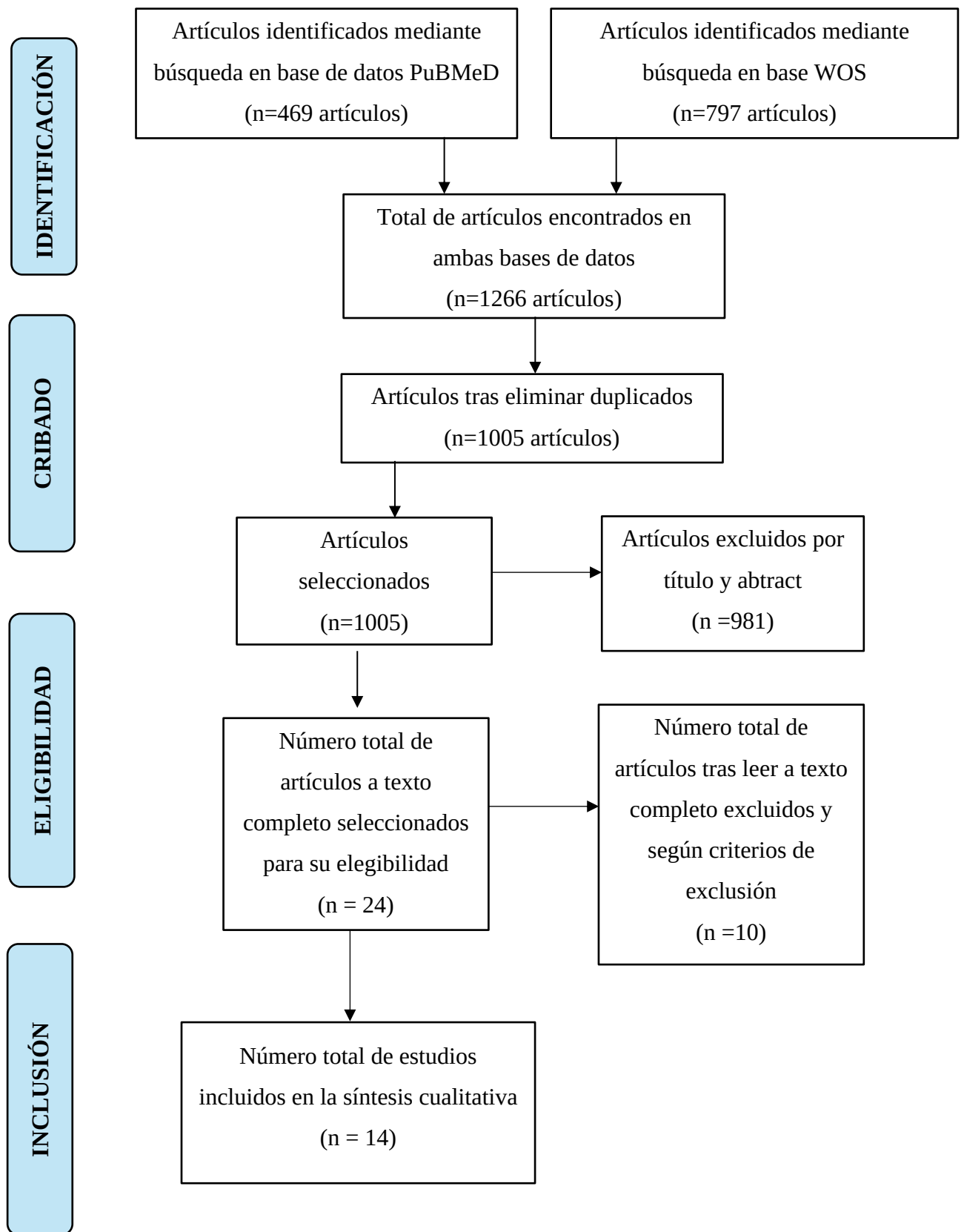
5. Resultados.

La estrategia de búsqueda implementada en varias bases de datos identificó un total de 1.266 artículos. Tras una cuidadosa revisión, se eliminaron 261 artículos duplicados, dejando 1005 documentos para su evaluación por título y resumen, de los cuales se excluyeron 981 de estos artículos. Tras dicha revisión ha quedado para una revisión completa y crítica un total de 24 artículos. De los cuales se seleccionaron 14 estudios incluidos en la síntesis de la revisión.

5.1. Estudios seleccionados.

A continuación, se presenta un resumen detallado de los descubrimientos obtenidos durante la revisión sistemática. Este análisis cubre aspectos relacionados con conocer las zonas anatómicas para la administración de IM para localizar el sitio de punción más seguro, evaluar si hay que realizar la técnica de aspiración durante la administración de inyecciones IM y conocer los dispositivos y técnicas para reducir el dolor durante la aplicación de inyecciones IM.

Figura 1: Diagrama de flujo.



Fuente: Elaboración propia

5.2. Descripción de las características de los estudios.

Tabla 6: Características del estudio de Karabey 2021. ⁽¹⁶⁾

CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Karabey, 2021 Diseño: Ensayo controlado aleatorizado simple ciego Objetivos: Determinar el efecto de dos técnicas, la técnica de Helfer Skin Tap y la aplicación de ShotBlocker, en la reducción del dolor asociado a las inyecciones intramusculares (IM) en el músculo deltoides. Localización y periodo de realización: Turquía, entre el 5 de octubre y el 30 de diciembre de 2020.	N.º participantes/grupo: 120 personas que hablaran y comprendieran el turco, voluntario para participar tener entre 18 y 65 años, no haber recibido tto analgésico oral o parenteral antes de la administración, no tener una puntuación VAS general superior a 0 antes de la inyección y orientación de lugar y tiempo, sin problemas de visión y audición. Intervención grupo experimental: Técnica Helfer Skin Tap: Esta técnica implica un toque rápido y firme sobre la piel en el sitio de la inyección justo antes de administrar la IM. ShotBlocker: método utilizado para controlar el dolor durante la administración de inyecciones de IM. Se describe como una intervención donde se utiliza el ShotBlocker durante la inyección para reducir el dolor. Intervención grupo control: Administración de la inyección intramuscular (IM) estándar Método enmascaramiento: Cegamiento de los evaluadores de resultados: Los datos recopilados durante el estudio fueron codificados como A, B y C, Además, los análisis estadísticos también estaban cegado a la identidad de los grupos de tratamiento, ya que se utilizó la codificación para realizar los análisis. Sin cegamiento de los investigadores y participantes: Debido a la naturaleza de la intervención	Efectos clínicos beneficiosos: Aplicación del método ShotBlocker fue más efectiva que la técnica Helfer Skin Tap y la aplicación estándar en la reducción del dolor debido a la inyección en la aplicación de inyección intramuscular (IM). Efectos adversos: vacío	Se concluyó que el uso de ShotBlocker fue más efectivo que Helfer Skin Tap y el grupo de aplicación estándar para reducir el dolor debido a la inyección en la aplicación de inyección IM, y que la técnica Helfer Skin Tap fue más efectiva. más exitosa que la aplicación estándar.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Características del estudio de Bilge 2019. (20)

CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Bilge, 2019 Diseño: Prospectivo, aleatorizado controlado Objetivos: Comparar eficacia ShotBlocker y aerosol frío en la reducción del dolor relacionado con la IM en adultos. Localización periodo realización: Turquía, entre enero y marzo de 2018.	N.º participantes/grupo: 120 pacientes, divididos en 3 grupos de estudio, grupo ShotBlocker, grupo de aerosol frío, grupo control, con 40 pacientes en cada grupo Intervención grupo experimental: El grupo ShotBlocker, el dispositivo se colocó debajo del lugar de intervención con su abertura hacia arriba. La inyección se administró después de presionar el dispositivo contra la piel. En el grupo de Spray Frío, el aerosol se aplicó en el lugar de la inyección. Intervención grupo control: Se llevó a cabo el procedimiento habitual de IM, se dividió la región glútea en cuatro áreas iguales y se seleccionó el cuadrante exterior superior para la adm. de la inyección. La posición fue en prona con los pies girados hacia adentro. Las enfermeras adm. el medicamento en 15 seg. a una velocidad de 1 ml/5 seg. utilizando una jeringa con calibre 21, 1,5 pulgadas y una jeringa de 5 ml, inyectando el medicamento en un ángulo de 90°. Se realizó sin utilizar métodos para reducir el dolor. Método enmascaramiento: Sin información Pérdidas post aleatorización: Sin información	Efectos clínicos beneficiosos: ShotBlocker es efectivo en la reducción del dolor relacionado con la IM. Aunque, puede tener algunas dificultades de aplicación debido a la necesidad de presionarlo manualmente contra la piel. El aerosol frío es eficaz para reducir el dolor durante las IM, y se ha encontrado que es seguro y sin complicaciones significativas. la relación entre el dolor y la ansiedad, y cómo la reducción de la ansiedad puede conducir a una disminución en la intensidad del dolor. Efectos adversos: No	ShotBlocker es un método no farmacológico eficaz que reduce el dolor relacionado con la inyección de IM y es similar en eficacia, a aerosol frío.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8: Características del estudio de Yilmaz, 2019. (17)

CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Yilmaz, 2019 Diseño: Ensayo clínico prospectivo aleatorizado. Objetivos: Evaluó y comparó 3 métodos no farmacológicos para reducir el dolor de la inyección IM, Buzzy, ShotBlocker y técnicas de soplado de burbujas y ninguna intervención para aliviar el miedo y el dolor cuando se someten a inyecciones IM. Localización y periodo de realización: Departamento de emergencias pediátricas	N.º participantes/grupo: 160 niños de 5 a 10 años que requirieron inyección IM. Se colocaron en 4 grupos aleatorizados: grupo Buzzy (40), grupo ShotBlocker (40), grupo que hizo burbujas (40) y grupo de control (40). Intervención grupo experimental Se realizó tres métodos para reducir el dolor. Grupo Buzzy: Combina vibración y frío, se coloca cerca del sitio de la inyección. La técnica ayuda a reducir la sensación de dolor. Grupo de soplado de burbujas: Se uso un juguete para distraerse durante la inyección IM. Grupo ShotBlocker: El dispositivo de plástico se coloca sobre la piel antes de la inyección. Tiene puntos de contacto que se presionan firmemente sobre la piel, y la inyección se administra a través de un orificio central. Intervención grupo control: Se realizó un procedimiento de inyección IM habitual. Método enmascaramiento: Sin información Pérdidas post aleatorización: 15 participantes fueron excluidos ya que no querían evaluar las escalas de miedo y dolor tras la inyección IM. Se retiraron porque no quisieron dedicar su tiempo a la reevaluación de la intervención	Efectos clínicos beneficiosos: Se encontró una diferencia significativa entre los grupos de intervención y control en términos de niveles de dolor y miedo durante la inyección IM. El dolor y el miedo fueron notablemente menores en el grupo de niños que recibió la intervención Buzzy. Efectos adversos: No	El método Buzzy es efectivo para reducir el dolor y el miedo en niños durante las inyecciones IM. Aunque ShotBlocker también ayuda, Buzzy resulta ser más eficaz. Se sugiere usar ambos métodos regularmente para disminuir el dolor en niños que reciben inyecciones IM ya que ambas son más efectivas que la técnica estándar de IM. Se necesita más investigación con grupos más grandes y diversos para confirmar estos hallazgos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Características del estudio de Salari 2018. (32)

CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO		MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Salari, 2018		Principio del formulario	Efectos clínicos beneficiosos:	Con base en los resultados del presente estudio, la aplicación de tracción cutánea, presión y liberación muscular rápida redujo significativamente el dolor durante las inyecciones IM, y se recomienda que los estudios futuros se centren en el impacto de esta técnica innovadora en diferentes grupos de edad y muestras más grandes, con el fin de reemplazar este método efectivo con métodos convencionales.
Diseño:	clínico	Participantes/grupo:	El grupo de inyección	
Ensayo aleatorizado		28 pacientes y los dos músculos de la cadera se dividieron aleatoriamente en dos grupos.	innovadora (tracción de piel, presión y liberación muscular rápida) experimentó una reducción significativa en la intensidad del dolor, con una media de 0.75 ± 1.17 , mientras que, en la inyección convencional, la media fue de 2.78 ± 1.61 . La diferencia fue estadísticamente significativa ($P = 0.001$), indicando que el método innovador puede ser efectivo para reducir el dolor de la inyección intramuscular.	
Objetivos:		Intervención grupo experimental:		
Investigar la comparación de la tracción, la presión y la liberación muscular rápida de la piel con el método convencional sobre el dolor de la inyección IM.		Inyección con tracción cutánea y liberación muscular rápida.		
Localización y periodo de realización:		Pérdidas post aleatorización:	Efectos adversos:	
Irán, de febrero a marzo de 2018.		Intervención grupo control: Inyección convencional Método enmascaramiento: Realizado por una enfermera, mientras que la evaluación del dolor fue realizada por otra persona. Fue triple ciego, por lo que ni el paciente ni las personas que evaluaron el dolor conocían el método de inyección. Cada paciente recibió ambas inyecciones.	Este procedimiento no provocará ningún efecto secundario.	
		Todos los pacientes completaron el formulario de consentimiento informado.		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10: Características del estudio de Inangil, 2020. (33)

CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Inangil,2020 Diseño: Ensayo cruzado aleatorizado, simple ciego. Objetivo: Evaluar el efecto de la acupresión en IM dolor, satisfacción y signos vitales. Localización y periodo de realización: Turquía, entre septiembre de 2016 y junio de 2017.	Nº participantes/grupo: 67 participantes, recibieron dos inyecciones, con y sin acupresión con 24 horas de intervalo. Intervención grupo experimental: Una enfermera capacitada para identificar el punto GB30 aplicó la acupresión, ubicado en la unión entre los dos tercios medial y el tercio lateral de una línea que conecta el trocánter mayor y el hiato sacro, ejerciendo una presión de 4,5-7 kg/cm2 durante 1 min. Posteriormente, admi. las inyecciones siguiendo el procedimiento estándar: preparación de la piel con algodón empapado en alcohol, admi. de la inyección con una aguja de 21 G, 0,8x38 mm en un ángulo de 90°, inyección de 2ml de solución salina a temperatura ambiente a razón de 1ml cada 10 seg, retirada de la aguja y aplicación de presión con algodón seco. Intervención grupo control: Una enfermera investigadora realizó las inyecciones siguiendo el procedimiento estándar. Método enmascaramiento: Simple ciego, ya que fue imposible cegar a los voluntarios a la asignación y al procedimiento. Las dos intervenciones; IM con y sin acupresión fueron admi. por el mismo investigador y la evaluación la realizó un investigador cegado al estudio. Pérdidas post aleatorización: Se excluyeron los datos de los participantes que interrumpieron el estudio.	Efectos clínicos beneficiosos: La gravedad del dolor y la puntuación de satisfacción fue la única efectiva. Las puntuaciones no fueron estadísticamente significativas con respecto al sexo, la edad y el IMC. El GLMM producido fue significativo, pero la interacción intervención tiempo en el modelo no fue estadísticamente significativo. Efectos adversos: No	Los hallazgos de esta investigación respaldan que el uso de la acupresión, que es fácil y rentable, podría reducir el dolor de la inyección cuando se realiza en un punto específico.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11: Características del estudio de Berna Dincer, 2020. (34)

CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Berna Dincer, 2020 Diseño: Estudio controlado, aleatorio, simple ciego. Objetivos: Evaluar el efecto de la estimulación vibratoria en la región ventroglútea durante la admi. IM. Determinar si esta técnica reduce el dolor y aumenta la satisfacción del paciente. Comparará con otros métodos de manejo del dolor y se analizarán posibles efectos secundarios. Localización y periodo de realización: Turquía entre abril y junio de 2020.	N.º participantes/grupo: 84 participantes para cada grupo en diseño cruzado. Intervención grupo experimental: La intervención en el grupo experimental incluyó la aplicación de vibración en la región ventroglútea durante 3 minutos antes de la inyección. Se cambió la punta de la aguja para garantizar la esterilidad y se limpió el área con alcohol al 70%. El fármaco se inyectó lentamente con una aguja de calibre 21 G, 0,8 × 38 mm a 90°, a una presión constante. Después de la inyección, se aplicó presión en el punto de inserción con un algodón. Intervención grupo control: Se medirá la estatura, el peso y calculará el índice de masa corporal (IMC) de los pacientes. Se administrará una inyección intramuscular de antibiótico en la región ventroglútea de los pacientes sin utilizar vibración. Método enmascaramiento: Simple ciego Pérdidas post aleatorización: 6 pérdidas por diversos motivos: cesó la vibración, deseo de suspender el estudio y necesidad de inserción de un segundo inyector.	Efectos clínicos beneficiosos: Se observó una significativa reducción del dolor ($p < 0,001$) y un aumento notable en la satisfacción del paciente ($p < 0,001$) cuando se aplicó la vibración. Los hallazgos indican efectos clínicos beneficiosos para aliviar el dolor y mejorar la satisfacción del paciente. Efectos adversos: No	La vibración es un enfoque no farmacológico que puede ser eficaz para disminuir el dolor de la inyección y aumentar la satisfacción del paciente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Características del estudio de Surraj, 2022. (30)

CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Surraj, 2022 Diseño: Estudio transversal Objetivos: Determinación de los sitios seguros de las inyecciones IM en el brazo y su relevancia para la comunidad Localización y periodo de realización: Entre agosto de 2021 y febrero de 2022	N.º El tamaño de la muestra fue de 370. Criterios Sí Periodo de seguimiento: seguimiento en tres intervalos de tiempo específicos, a saber, 5, 15 y 30 minutos después de la administración de las inyecciones IM, con el propósito de detectar y abordar cualquier síntoma N.º y porcentaje perdidas: No	casos: Se encontró que los puntos I [1 a 2 cm por encima de la inserción deltoide], II [un punto intermedio entre el punto medio del brazo y la inserción del deltoides] y III [punto medio entre el acromion anterior y la inserción deltoide] eran seguros para administrar inyecciones intramusculares en el brazo en este subconjunto de la población. Los puntos IV y V fueron considerados inseguros, ya que varios sujetos desarrollaron síntomas de compresión nerviosa axilar, como dolor, hormigueo y entumecimiento alrededor del lugar de la inyección. Estos síntomas desaparecieron después de recibir fisioterapia, pero indicaron que estos puntos eran de alto riesgo en esta población.	Determinación de los puntos seguros para IM en el brazo, se debe considerar la región geográfica y las posibles variaciones anatómicas, como el curso del nervio axilar. Se subrayó la importancia de educar a los trabajadores de la salud sobre estos puntos seguros y la necesidad de monitorear a los pacientes para detectar cualquier síntoma de compresión nerviosa axilar después de la administración de IM.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13: Características del estudio de Elgellaie, 2018. (29)

CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Elgellaie 2018 Diseño: Series de casos transversal Objetivos: Comparar la efectividad de los sitios de inyección en los músculos glúteos, para determinar su fiabilidad en la admi., centrándose en la presencia y grosor del objetivo muscular y la grasa subcutánea. Localización y periodo de realización: Facultad de Medicina, Universidad de Wollongong	N.º casos: 60 participantes en total, 28 son hombres y 32 mujeres Criterios casos: Se clasificaron a los participantes en tres categorías según su IMC normal, IMC entre 18.5 y 24.9 kg/m², sobrepeso: IMC entre 25 y 29.9 kg/m² y obesidad: IMC igual o mayor a 30 kg/m². Periodo de seguimiento Sin información N.º y porcentaje perdidas: No	Se identificaron los músculos de los glúteos en cada sitio de inyección, el grosor muscular varió según el sitio de inyección, siendo más grueso en el dorsoglúteo y más delgado en el ventroglúteo, la grasa subcutánea fue más espesa en el dorsoglúteo que en el ventroglúteo, hubo correlación entre el IMC y el grosor de la grasa subcutánea, algunos participantes tenían grasa subcutánea que excedía el límite superior para una inyección intramuscular exitosa, especialmente en el sitio dorsoglúteo.	El sitio dorsoglúteo es confiable para apuntar al glúteo mayor, pero tiene una capa muscular más gruesa y una grasa subcutánea más espesa, lo que aumenta el riesgo de inyección SC en lugar de IM, se recomienda el uso del sitio ventroglúteo, especialmente en mujeres con sobrepeso u obesidad, dentro del ventroglúteo, el método G es preferible al método V debido a una mayor confiabilidad en la identificación del sitio y una menor probabilidad de inyección SC, características como el género y el IMC pueden influir en la selección del sitio y la longitud de la aguja para una IM exitosa, es importante que las enfermeras consideren estas características al elegir el sitio y el tamaño de la aguja.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14: Características del estudio de Marjan, 2023. (35)

CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Marjan, 2023 Diseño: Ensayo clínico con grupos paralelos Objetivos: Determinar cuándo se necesita una aguja más larga para admi. una vacuna en el músculo deltoides según el IMC y la circunferencia del brazo. Evaluar el IMC y la circunferencia del brazo se relacionan con la necesidad de una aguja más larga. Localización y periodo de realización: Nueva Zelanda de septiembre a octubre de 2021.	N.º participantes/grupo: 165 mujeres y 277 hombres. Intervención grupo experimental: Adultos mayores de 18 años, con un rango de IMC que incluía a personas con obesidad. Intervención grupo control: Sin información Método enmascaramiento: Sin información Pérdidas aleatorización: Sin información	Efectos clínicos beneficiosos: El estudio investiga los umbrales de circunferencia del brazo e índice de masa corporal (IMC) para determinar la longitud de aguja necesaria para garantizar la admi.IM de vacunas en el músculo deltoides. Se encontró que el uso de una aguja más larga podría ser innecesario para muchos individuos, pero se destaca la importancia de considerar el sexo al determinar los puntos de corte para la longitud de la aguja. Aunque el estudio tiene limitaciones, ofrece información útil para las recomendaciones prácticas en los programas de vacunación IM. Efectos adversos: Las vacunas admi. de forma subcutánea (SC) están más sujetas a reacciones y eventos adversos locales. Asegurar la admi. IM correcta de las vacunas podría minimizar estos efectos adversos locales, lo que beneficiaría tanto a los receptores individuales como a la aceptación general de la vacunación	Los puntos de corte de índice de masa corporal (IMC) y circunferencia del brazo, junto con el sexo, pueden determinar qué adultos receptores de vacunas requieren una longitud de aguja más larga que la estándar para garantizar la administración intramuscular (IM) de una vacuna. Estos hallazgos pueden informar recomendaciones prácticas para la selección de la longitud de la aguja para programas de vacunación IM en Nueva Zelanda. Se propone que, para orientar la elección de la longitud de la aguja y asegurar la entrega IM de la vacuna para poblaciones más allá de Nueva Zelanda, se investiguen los umbrales apropiados para los diferentes sitios de inyección deltoideo recomendados a nivel internacional.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Características del estudio de A. Larkin, 2017. (19)

CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
A Larkin, 2017 Diseño: Estudio trasversal de cohortes prospectivo Objetivos: Comparación de los resultados de IM en los sitios de ventroglútea y dorsoglúteo en función de variables demográficas y antropométricas. Localización y periodo de realización: Australia, dos años.	Número de sujetos / grupo: 83 mujeres y 62 hombres Características cohorte expuesta: Los individuos expuestos se definen en función de los resultados teóricos de la inyección en los sitios de VG y DG, Resultado teórico de IM exitosa: Se considera cuando la grasa SC es inferior a 25mm y el tejido total tiene al menos 35mm de grosor. El espesor total del tejido es inferior a 35 mm unilateral o bilateralmente, lo que implica que la aguja de la inyección alcanza o se acerca al hueso. Inyección SC: cuando la grasa SC es de al menos 25mm unilateral o bilateralmente, lo que indica que la aguja no penetra lo suficiente en el músculo y deposita el medicamento en la capa SC. Características cohorte no expuesta Sin información Tipo de Comparación: Sin información Periodo de seguimiento: 2 años consecutivos. Perdidas: n° / grupo: Sin información.	Se encontró que la grasa SC era más gruesa en el sitio DG que en el VG. Se observó que el músculo era más grueso en el sitio DG en comparación con el VG. Las mujeres tenían una grasa SC más gruesa que los hombres en ambos sitios, no hubo diferencias de género en el grosor muscular o del tejido total en ninguno de los sitios. El IMC no fue un predictor significativo en el análisis de regresión múltiple, pero correlacionó con el grosor de la grasa SC, el músculo y el tejido total en ambos sitios. La mayoría de los hombres, pero menos de la mitad de las mujeres, recibirían una IM exitosa en ambos sitios. Las variables antropométricas, como la circunferencia de la cadera y el IMC, influyeron en los resultados. Para las mujeres, el peso, el IMC y la circunferencia de la cintura fueron los mejores discriminadores. Para los hombres, la distancia entre el tubérculo ilíaco y la columna ilíaca superior, así como el peso, fueron los mejores discriminadores.	Importancia de considerar la variabilidad anatómica y los factores de género al administrar IM en los glúteos, y la necesidad de personalizar el enfoque de acuerdo con las características individuales del paciente para garantizar la precisión y seguridad de las inyecciones.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16: Características del estudio de Nakajima, 2017. (36)

CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Nakajima, 2017 Diseño: Ensayo clínico con grupos paralelos Objetivos: Determinar el sitio más seguro y efectivo para la admi. IM en el músculo deltoides, utilizando una combinación de mediciones anatómicas, ultrasonografía y métodos de evaluación del grosor subcutáneo Localización y periodo de realización: Japón	N.º participantes/grupo: 30 participantes Intervención grupo experimental: Identificación de sitios más seguros para IM en el músculo deltoides. Luego, se evalúa la idoneidad de estos sitios Intervención grupo control: Sin información Método enmascaramiento: Sin información Pérdidas aleatorización: No post	Efectos clínicos beneficiosos: El lugar más seguro para las IM en el músculo deltoide es en la línea de medio-acromion. Se determinó que esta ubicación es segura debido a su distancia del nervio axilar, de la arteria circunfleja humeral posterior y de la bursa subacromial/subdeltoides. Se estableció que una profundidad de inserción de aguja de 5mm mayor que el grosor subcutáneo es adecuado para asegurar que la medicación se administre en el músculo deltoides. Se recomienda un ángulo de aguja de 90° para evitar lesiones nerviosas o vasculares y para asegurar una admi. precisa de la medicación en el músculo. También indicaron que la evaluación del grosor subcutáneo mediante el método de pellizque y mida con calibradores es confiable para determinar la profundidad adecuada de las inyecciones de IM. Las diferencias entre los valores obtenidos por este método y la ecografía fueron mínimas y se consideraron insignificantes en la práctica clínica. Efectos adversos: No	Se ha identificado un nuevo sitio para la admi. IM en el músculo deltoide, ubicado en la intersección entre la línea axilar anteroposterior y la línea perpendicular del medio-acromión. En este nuevo sitio, las profundidades adecuadas de inserción de la aguja para inyecciones IM son 5mm mayores que el espesor subcutáneo, y se recomienda un ángulo de aguja de 90°. Es posible determinar la profundidad adecuada para las inyecciones IM en este sitio pellizcando la piel y midiendo su grosor utilizando calibradores en entornos clínicos. Se sugiere que este nuevo sitio establecido para inyecciones IM puede ser beneficioso para los médicos en entornos clínicos, ya que ofrece una ubicación segura y técnicas de admi. precisas para minimizar el riesgo de lesiones y mejorar la eficacia de las inyecciones IM en el músculo deltoide

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Características del estudio de Gol.G. Arslan, 2018. (28)

CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Gol.G. Arslan, 2018 Diseño: Ensayo clínico con grupos paralelos Objetivos: Determinar el impacto de la educación en el conocimiento, opiniones y nivel de ansiedad de los enfermeros con respecto al uso del sitio de ventrogluteo para inyección intramuscular. Localización y periodo de realización: Hospital privado en Turquía, entre el 25 de abril y el 18 de mayo de 2016	Nº 50 Intervención grupo Consistió en un programa de entrenamiento diseñado para enseñar a las enfermeras el uso del sitio ventroglúteo para la administración de inyecciones IM. Intervención grupo Sin Método Sin Pérdidas Sin información post	participantes/grupo: enfermeras experimental: información control: información enmascaramiento: información aleatorización: Efectos clínicos beneficiosos: El estudio revela que la capacitación de enfermeros en el uso del sitio ventroglúteo para inyecciones intramusculares aumentó significativamente su conocimiento sobre el tema, mejorando la identificación del sitio VG. Efectos adversos: No	El estudio concluye que la capacitación sobre el uso del sitio ventroglúteo para inyecciones intramusculares aumenta el conocimiento, pero su impacto en el cambio de comportamiento es limitado. Se sugiere realizar múltiples sesiones de capacitación y considerar las características individuales de los participantes. Además, se destaca la importancia de revisar la literatura científica, evaluar la práctica actual y proporcionar capacitación continua para mantener las prácticas clínicas actualizadas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Características del estudio de Michella, 2021. (37)

CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Michella, 2021 Diseño: Ensayo clínico aleatorizado Objetivos: Comparar efectos adversos tras la adm. por vía IM en la región ventroglútea entre técnicas con y sin aspiración. Localización y periodo de realización: Brasil, entre mayo de 2019 y agosto de 2020.	N.º participantes/grupo: Grupo de intervención (74 participantes) técnica de inyección lenta sin aspiración y grupo control (74 participantes) técnica de inyección lenta con aspiración. Intervención grupo experimental: La técnica de inyección lenta sin aspiración por vía intramuscular en la región ventroglútea, con una jeringa de 5ml y una aguja de calibre 25 x 0,7 mm, insertada en un ángulo de 90°. Se utilizó la misma aguja para aspirar la dosis de vacuna y para su aplicación. Intervención grupo control: Admi. por vía intramuscular en la región ventroglútea utilizando la técnica de inyección lenta con aspiración. Método enmascaramiento: Doble ciego: Los participantes como los miembros del equipo no sabían a qué grupo pertenecían. Proceso de asignación oculto: con sobres sellados opacos que contenían un código externo y, en su interior, el nombre de los participantes y la asignación de grupo. Estos fueron preparados por empleados que no participaron en la recolección de datos para minimizar el sesgo de selección. Solo el investigador principal, tuvo acceso a la info. sobre el grupo al que fueron asignados. Los que realizaron la evaluación y el análisis de los datos permanecieron ciegos a la asignación del grupo. Pérdidas post aleatorización: vacío	Efectos clínicos beneficiosos: Disminución en el dolor en el lugar de la inyección. Efectos adversos: Efectos adversos locales como rubefacción, dolor en el sitio de inyección y hematoma.	La técnica sin aspiración previa se considera segura en la región VG, comparada con la técnica convencional que incluye la aspiración. Los eventos adversos locales fueron similares entre ambos grupos. No se observaron eventos adversos graves en ninguno de los grupos estudiados. Estos resultados respaldan la implementación de la técnica de IM sin aspiración por parte de los profesionales, ofreciendo seguridad en la aplicación y reduciendo la incomodidad para los individuos vacunados.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Características del estudio de Christine, 2015. (7)

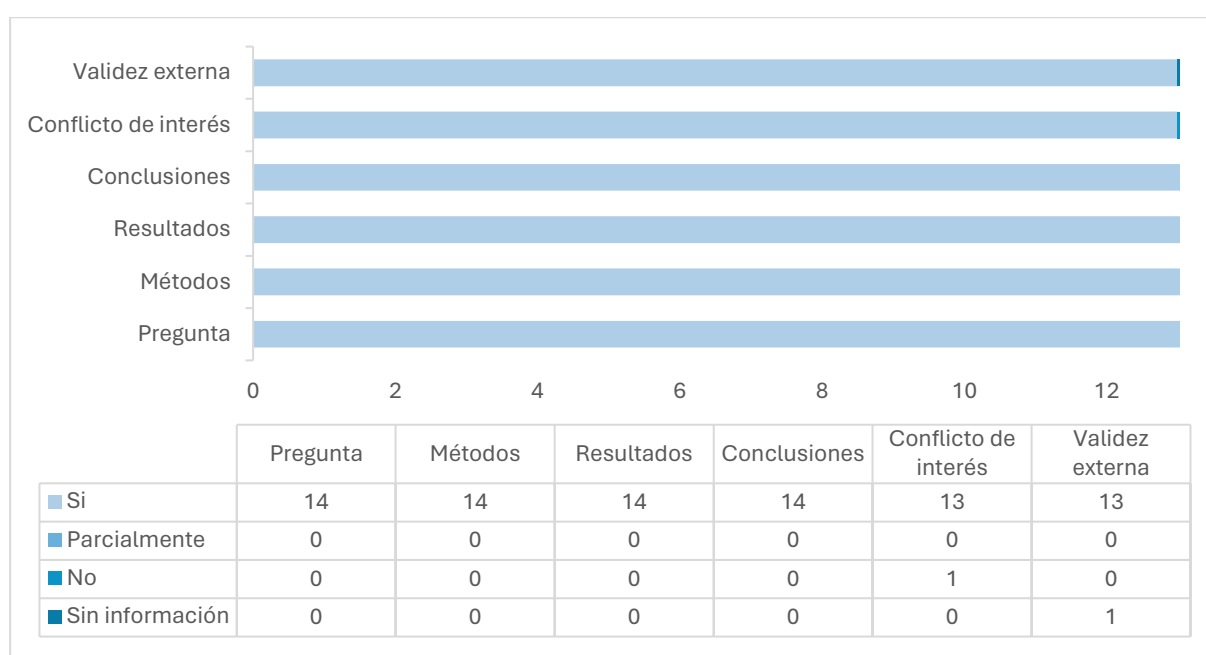
CITA ABREVIADA Y TIPO DE ESTUDIO	MÉTODO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Christine 2015 Diseño: Serie de casos transversal Objetivos: En este estudio, se encuestaron a las enfermeras registradas para investigar su técnica durante las inyecciones intramusculares y la incidencia de aspiración de sangre. Localización y periodo de realización: EE. UU	N.º casos: 165 participantes Criterios casos: Incidentes de aspiración de sangre durante la carrera como enfermera, músculos en los que se produjo la aspiración de sangre y tipo de lesión que pudo haber ocurrido como resultado de la inyección IM: Periodo de seguimiento 1 mes N.º y porcentaje de pérdidas: No	La mayoría de los participantes aprendieron la técnica de (IM) antes del año 2000, cuando se recomendaba la aspiración lenta. La frecuencia de aspiración durante la IM varió entre los participantes, con la respuesta más común siendo "cada vez" (48%), seguida de "aproximadamente el 90% de las veces" (26%). Las razones más comunes para no aspirar durante la IM fueron: no ver ningún propósito o beneficio en la aspiración (22%), haber sido enseñados a no aspirar (16%), y la incapacidad de aspirar debido al equipo o la jeringa proporcionada (9%). La mayoría de los participantes que aspiraron durante las IM dedicaron poco tiempo a la aspiración, con el 67% aspirando durante 2 segundos o menos. El 40% de los participantes notaron haber aspirado sangre al menos una vez durante las IM, y el 4% observó aspiración de sangre en 13 ocasiones o más. Los músculos donde ocurrió con mayor frecuencia la aspiración de sangre fueron el glúteo dorsal (15%) y el deltoides (12%). Solo el 4% de los participantes identificaron la posibilidad de haber ocurrido una lesión relacionada con la inyección IM, que incluyó abscesos, lesiones nerviosas, necrosis tisular e infección.	El estudio destaca la importancia de un enfoque reflexivo en la práctica de enfermería, particularmente en la técnica de inyección IM, al observar la aspiración de sangre durante este procedimiento. Reconoce la posible necesidad de implementar la aspiración durante la inyección IM en función de las características del medicamento, pero señala que se necesita más investigación para comprender completamente esta práctica. Destaca la relevancia de integrar práctica, teoría e investigación en la toma de decisiones sobre la técnica de inyección IM y recomienda un enfoque sistemático basado en la condición del paciente y las propiedades de la medicación para determinar la justificación de la aspiración durante las inyecciones IM.

Fuente: Elaboración propia

5.3. Riesgo de sesgos de los estudios incluidos.

Para minimizar sesgos en los estudios analizados, se realizó una evaluación crítica de los artículos seleccionados mediante la herramienta de evaluación Lectura Crítica 3.0 (FLC). Este método posibilitó una revisión exhaustiva de los estudios para detectar y abordar posibles limitaciones metodológicas, garantizando la calidad y fiabilidad de los datos obtenidos en la investigación. (38)

Tabla 20: Gráfico con resultados de aspectos clave de la evaluación de FLC.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Resumen ficha de lectura critica.

Referencia	Tipo	Pregunta	Método	Resultados	Conclusión	Conflicto	Validez	Calidad
Karabey, 2021	Ensayo clínico	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta
Bilge, 2019	Ensayo clínico	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta
Yilmaz, 2019	Ensayo clínico	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta
Salari, 2018	Ensayo clínico	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta
Inangil, 2020	Ensayo clínico	Si	Si	Si	Si	No	Si	Alta
Berna Dince, 2020	Ensayo clínico	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta
Surraj, 2022	Serie de casos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta
Elgellaie 2018	Serie de casos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta
Marjan, 2023	Ensayo clínico	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta
A Larkin, 2017	Cohortes	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta
Nakajima, 2017	Serie de casos	Si	Si	Si	Si	Si	Sin información	Alta
Gol. G Arslan, 2018	Ensayo clínico	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta
Michella, 2 021	Ensayo clínico	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta
Christine 2015	Serie de casos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Alta

Fuente: Elaboración propia

5.4. Principales efectos de las intervenciones.

En este apartado, se examina meticulosamente los efectos generados por las intervenciones implementadas, en línea con los objetivos específicos planteados.

Siguiendo el primer objetivo específico, conocer la efectividad de dispositivos y técnicas disponibles para reducir el dolor en la administración de inyecciones IM, se seleccionaron 6 artículos que ofrecían una amplia variedad de opciones disponibles en el mercado y en la práctica clínica.

Los estudios de Karabey, Bilge, Yilmaz, Salari, Inangil y Berna Dincer proporcionan una amplia visión de los dispositivos y técnicas disponibles para reducir el dolor durante la administración de inyecciones IM. ^(16,17) (32-34)

El estudio de Karabey demuestra que el método ShotBlocker es más efectivo que la técnica Helfer Skin Tap y la aplicación estándar en la reducción del dolor debido a la inyección IM. Esto sugiere que el ShotBlocker puede ser una opción efectiva para reducir el dolor durante las inyecciones IM. ⁽¹⁶⁾

Por otro lado, Bilge encuentra que, aunque el ShotBlocker es efectivo en la reducción del dolor relacionado con la IM, presenta algunas dificultades de aplicación debido a la necesidad de presionarlo manualmente contra la piel. Esto indica que, si bien presenta efectividad, existe limitaciones prácticas en su uso. ⁽²⁰⁾

El estudio de Yilmaz también respalda la efectividad de una intervención, en este caso, el dispositivo Buzzy, en la reducción del dolor y el miedo durante la inyección IM en niños. Este hallazgo sugiere que dispositivos como Buzzy son especialmente útiles en poblaciones pediátricas para mejorar la experiencia durante las inyecciones IM. ⁽¹⁷⁾

Por otro lado, el estudio de Salari explora una técnica innovadora de inyección IM que muestra una reducción significativa en la intensidad del dolor. ⁽³²⁾

El estudio de Inangil señala que la vibración puede reducir el dolor y mejorar la satisfacción del paciente durante las inyecciones IM. Este resultado sugiere que la vibración es una intervención efectiva para mejorar la experiencia del paciente durante las inyecciones IM. ⁽³³⁾

Finalmente, el estudio de Berna Dincer observa una reducción del dolor y un aumento en la satisfacción del paciente con la aplicación de vibración. Esto confirma la efectividad de la vibración como una intervención para reducir el dolor durante las inyecciones IM. (34)

De acuerdo con el segundo objetivo específico, localización del sitio de punción más seguro para administración e inyección IM, se han encontrado 5 artículos.

Los estudios de Surraj, Elgellaie, Marjan, Larkin y Nakajima ofrecen información valiosa sobre la localización del sitio de punción más seguro para la administración de inyecciones IM. (19,29,30,35,36)

Surraj identifica los puntos seguros para la administración de inyecciones IM en el brazo, señalando la importancia de una técnica de inyección correcta para evitar complicaciones. Este estudio resalta la necesidad de una técnica precisa al administrar inyecciones IM para garantizar la seguridad del paciente. (30)

El estudio de Elgellaie analiza los músculos de los glúteos en cada sitio de inyección y encontró variaciones en el grosor muscular y de la grasa SC según el sitio de inyección. Esto subraya la importancia de considerar la anatomía del paciente al seleccionar el sitio de punción para administrar inyecciones IM de manera segura. (29)

Marjan evalúa los umbrales de circunferencia del brazo y el IMC para determinar la longitud de aguja necesaria para la administración de inyecciones IM. Este estudio proporciona información útil para la práctica clínica al considerar la longitud de la aguja necesaria para alcanzar el músculo objetivo de manera segura. (35)

Larkin estudió como influye la variabilidad antropométrica y de sexo, dando como resultado la necesidad de individualizar la administración IM de los glúteos para garantizar la seguridad y la precisión de las inyecciones IM en los usuarios. (19)

En situaciones donde el músculo glúteo mayor en el sitio dorsoglúteo es demasiado delgado, es posible que el volumen recomendado para la inyección IM en este músculo se deposite en el glúteo medio subyacente, que es más pequeño. Esta discrepancia entre el volumen de inyección y la masa muscular podría influir negativamente en la absorción y la biodisponibilidad del fármaco. (19)

Para una inyección intramuscular exitosa, la punta de la aguja debe penetrar el músculo objetivo al menos 5 mm, con otros 5 mm de músculo más allá de este punto.

La confiabilidad de un sitio de inyección intramuscular depende de la presencia y el grosor adecuado del músculo objetivo, así como de una grasa subcutánea lo suficientemente fina en el lugar de la inyección. El sitio ventroglúteo del método G se ha demostrado ser más confiable que el sitio ventroglúteo del método V en términos de la presencia y el grosor del músculo objetivo, el glúteo medio. (19)

En el estudio de Gol.G. Arslan, se observó que la mayoría de las enfermeras carecían de capacitación en el uso del sitio VG para inyecciones (IM). Antes de la capacitación, predominaba la preferencia por el sitio DG debido a preocupaciones sobre seguridad y falta de conocimiento sobre el sitio VG. Sin embargo, después de la capacitación, se observó un aumento significativo en el conocimiento sobre el uso del sitio VG, independientemente de la edad, género o nivel educativo de las enfermeras. Aunque no se encontraron diferencias en la ansiedad antes y después de la capacitación, los resultados destacan la efectividad de la formación en mejorar el conocimiento sobre IMI en el sitio VG. (28)

Finalmente, Nakajima identifica la línea de medio-acromion en el músculo deltoides como el lugar más seguro para la administración de inyecciones IM debido a su distancia de estructuras nerviosas y vasculares importantes. (36)

Los estudios revisados proporcionan una visión integral de los factores anatómicos y técnicas de inyección que contribuyen a la localización del sitio de punción más seguro para la administración de inyecciones IM.

De acuerdo con el tercer objetivo específico, evaluar la necesidad de realizar aspiración previa a la administración de inyecciones IM, se han encontrado 2 artículos:

Los estudios de Michella y Christine ofrecen información relevante sobre la necesidad de realizar aspiración previa a la administración de inyecciones IM. (7,37)

Michella refiere que la técnica de administración IM con aspiración puede asociarse con mayores niveles de dolor durante el procedimiento, esto se atribuye al movimiento de la aguja y al tiempo prolongado que esta permanece en los tejidos durante la inyección. En este estudio diseñado para evaluar la seguridad de la técnica de administración IM sin aspiración, se observó que el evento adverso más común fue el enrojecimiento en el sitio de la inyección. Este enrojecimiento se caracteriza por una reacción local, posiblemente como resultado del proceso inflamatorio desencadenado por los componentes del medicamento o la propia aguja. Estos

resultados subrayan la importancia de considerar los posibles efectos adversos al optar por esta técnica de administración IM. (37)

Por otro lado, Christine explora las prácticas de aspiración durante las inyecciones IM y encontró que la frecuencia y la justificación para aspirar variaban entre los profesionales de la salud. Este estudio destaca la falta de consenso en cuanto a la necesidad de realizar aspiración previa a la administración de inyecciones IM, lo que sugiere que esta práctica puede no ser universalmente considerada como necesaria. (7)

6. Discusión.

La evidencia recopilada muestra una amplia gama de opciones para reducir el dolor durante las inyecciones IM. Los estudios revisados revelan que intervenciones como el método ShotBlocker, el dispositivo Buzzy y otras técnicas innovadoras pueden ser efectivas para mitigar el dolor y mejorar la experiencia del paciente. Sin embargo, es importante considerar las limitaciones prácticas de algunas intervenciones, como la necesidad de presionar manualmente el ShotBlocker contra la piel, como señala Bilge (2019) en su estudio. A pesar de estas limitaciones, la mayoría de los estudios respaldan la efectividad de las intervenciones para reducir el dolor durante las inyecciones IM, lo que sugiere que su implementación mejora significativamente la experiencia del paciente. (17,20)

Los estudios revisados ofrecen información valiosa sobre la localización del sitio de punción más seguro para la administración de inyecciones IM. Se identifican varios puntos seguros para la administración de inyecciones IM en diferentes áreas anatómicas, como el brazo y los glúteos. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar la anatomía del paciente al seleccionar el sitio de punción para administrar inyecciones IM de manera segura y efectiva. Sin embargo, es crucial reconocer las variaciones individuales en la anatomía del paciente, como el grosor de la grasa SC y el músculo, al determinar el sitio de punción más adecuado. (19,29,33)

El estudio de A, Larkin, representa un hito al ser el primero en comparar y caracterizar los sitios de inyección IM dorsoglútea y ventroglútea. En términos generales, el sitio dorsoglúteo demostró ser confiable para apuntar al glúteo mayor y presentó una capa muscular más gruesa que el área ventroglútea. Sin embargo, este sitio también se caracterizó por tener una capa de grasa SC más espesa, lo que aumenta el riesgo de inyección SC en lugar de IM. (16,19)

Por consiguiente, se sugiere que, especialmente en mujeres con sobrepeso u obesidad, se prefiera el sitio ventroglúteo en lugar del dorsoglúteo para minimizar el riesgo de inyección subcutánea. Además, se observó que el sitio ventroglúteo del método G es más fiable que el del método V en términos de la presencia del glúteo medio, el grosor muscular y la probabilidad de lograr una inyección intramuscular exitosa. Estos hallazgos respaldan la importancia de seleccionar el sitio de inyección más apropiado según las características anatómicas individuales del paciente para garantizar una administración segura y efectiva de la medicación. (28,30,37)

El análisis de la capacitación en la zona ventroglútea revela una mejora en el conocimiento de los enfermeros, aunque su impacto en el cambio de comportamiento puede no ser tan significativo como se esperaba. La evidencia señala que factores como la resistencia al cambio y la complejidad de integrar nuevos procedimientos en la práctica cotidiana pueden obstaculizar la efectividad de la capacitación. Además, se destaca la necesidad de un apoyo continuo y reforzado para asegurar la adopción exitosa de nuevas técnicas. La variabilidad en la efectividad de la capacitación, relacionada con las características individuales de los participantes, como su experiencia previa y disposición para aprender, subraya la importancia de programas personalizados que aborden las necesidades específicas de cada grupo de profesionales de la salud. (6,7,27)

La OMS y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) respecto a la técnica de aspiración durante las inyecciones IM se basan en argumentos que cuestionan su utilidad. La falta de evidencia de que la aspiración sea un indicador confiable de la colocación correcta de la aguja, la ausencia de pruebas de aspiración de sangre en la mayoría de los casos, el enfoque principal de las reacciones adversas en la composición molecular del medicamento y no necesariamente en la técnica y la observación de que la mayoría de las enfermeras no siguen procedimientos de aspiración lentos, sugiere que la técnica de aspiración es innecesaria. Sin embargo, esta recomendación puede ser precipitada. (14)

Los estudios seleccionados han señalado una relación entre la técnica de aspiración y el tiempo requerido para implementar el procedimiento con niveles más altos de dolor en niños y bebés. Aunque las vacunas recomendadas para administrarse en músculos no representan un riesgo si se administran por vía IV, es importante considerar otros medicamentos que podrían representar un peligro si se administran inadvertidamente por otra vía. (14, 34)

Aunque los libros de texto de enfermería han incluido la aspiración como un componente necesario de la técnica de inyección IM hasta alrededor del año 2011, la justificación de la aspiración era prevenir una reacción grave si un fármaco destinado a inyección IM se inyectaba en una vena o arteria. Sin embargo, existen evidencias contradictorias sobre este fundamento. (14,34)

La eliminación de la aspiración de la técnica de inyección IM durante la inmunización pediátrica ha mostrado niveles más bajos de dolor y ausencia de lesiones en estudios previos. No obstante, los investigadores actuales cuestionan si esta práctica es segura en todas las áreas anatómicas o al administrar todos los medicamentos IM. (14,34)

En lugar de adoptar una política generalizada de no aspiración o aspiración para todas las inyecciones IM, se sugiere que las enfermeras utilicen un modelo de toma de decisiones basado en la condición del paciente, las propiedades de la medicación y la situación actual. Si un medicamento presenta diferentes velocidades de administración, dosis, viscosidad u otras preocupaciones cuando se administra IM o IV, se podría considerar la aspiración durante la administración IM. Sin embargo, se requiere más investigación en este ámbito. (14,34)

En general, la evidencia recopilada en esta revisión sistemática respalda la importancia de identificar áreas anatómicas seguras y utilizar técnicas y dispositivos efectivos para reducir el dolor durante las inyecciones IM. Es importante considerar que existen limitaciones en la literatura existente, como la falta de consenso sobre la necesidad de aspiración previa. Por lo tanto, se necesitan más investigaciones para abordar estas lagunas y proporcionar recomendaciones claras para mejorar la práctica clínica en la administración de inyecciones IM. (3,14)

En cuanto a la relevancia y aplicabilidad de estos hallazgos, es importante destacar que la implementación de técnicas y dispositivos para reducir el dolor durante las inyecciones IM puede mejorar la experiencia del paciente y promover una práctica clínica más segura y efectiva. Además, estos hallazgos tienen implicaciones importantes para la enfermería, ya que destacan la importancia de mantenerse actualizado sobre las mejores prácticas en la administración de inyecciones IM y considerar las necesidades individuales de cada paciente. (19,29,30)

Esta revisión sistemática proporciona una base sólida de evidencia para respaldar la implementación de intervenciones efectivas para reducir el dolor durante las inyecciones IM y mejorar la práctica clínica en enfermería. Sin embargo, se necesitan más investigaciones para abordar las lagunas en la literatura existente y proporcionar recomendaciones claras para mejorar la práctica clínica en este ámbito. (14,18,19,28,34)

7. Conclusiones.

Los hallazgos de esta revisión sistemática tienen importantes implicaciones tanto para la práctica clínica como para la investigación en el campo de la administración de inyecciones IM. En primer lugar, los resultados destacan la efectividad de diversas intervenciones no farmacológicas, como el método ShotBlocker y el dispositivo Buzzy, para reducir el dolor durante las inyecciones IM. Estas intervenciones pueden mejorar significativamente la experiencia del paciente y promover una práctica clínica más segura y efectiva. Sin embargo, hay que considerar las limitaciones prácticas asociadas con algunas de estas intervenciones, como la necesidad de presionar manualmente el ShotBlocker contra la piel, lo que sugiere la necesidad de investigaciones adicionales para abordar estos desafíos y mejorar la implementación de estas intervenciones en la práctica clínica.

Además, la revisión destaca la importancia de considerar la anatomía individual del paciente al seleccionar el sitio de punción más seguro para la administración de inyecciones IM. Si bien se identificaron varios puntos seguros en diferentes áreas anatómicas, como el deltoides, dorsoglúteo y ventroglúteo, es crucial reconocer las variaciones individuales en la anatomía del paciente, como el grosor de la grasa SC y el músculo. Esta individualización en la selección del sitio de punción puede garantizar una administración segura y efectiva de las inyecciones IM, mejorando así los resultados para los pacientes.

En cuanto a la necesidad de realizar aspiración previa a la administración de inyecciones IM, los hallazgos de la revisión revelan una discrepancia en la literatura existente. Mientras que algunos estudios sugieren que la técnica de inyección puede influir en la necesidad de aspiración previa, otros señalan la falta de consenso en la práctica clínica sobre este tema. Por lo tanto, se necesitan más investigaciones para aclarar esta cuestión y proporcionar orientación clara a los profesionales de la salud.

Para mejorar el trabajo futuro en este campo, se sugiere una ampliación del alcance de la revisión sistemática para incluir más estudios y una revisión más exhaustiva de la calidad metodológica de los mismos. Además, se pueden explorar áreas de investigación adicionales, como el desarrollo de intervenciones específicas para reducir el dolor en poblaciones pediátricas o geriátricas durante la administración de inyecciones IM. Esta revisión sistemática proporciona una base sólida de evidencia para mejorar la práctica clínica y orientar la investigación futura en el campo de la administración de inyecciones IM.

8. Referencias.

1. BOE-A-2015-14028 Real Decreto 954/2015, de 23 de octubre, por el que se regula la indicación, uso y autorización de dispensación de medicamentos y productos sanitarios de uso humano por parte de los enfermeros. [Internet]. [citado 29 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-14028>
2. WHO Guideline on the Use of Safety-Engineered Syringes for Intramuscular, Intradermal and Subcutaneous Injections in Health Care Settings [Internet]. World Health Organization; 2016 [citado 15 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK390471/>
3. Polania Gutierrez JJ, Munakomi S. Intramuscular Injection. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado 27 de abril de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556121/>
4. ¿Cómo nació la aguja moderna y cómo se diferencia de los terribles métodos que se usaban antes para poner inyecciones? - BBC News Mundo [Internet]. [citado 20 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49851548>
5. ¿Aspirar Durante La Inyección Intramuscular? Revisión Sistemática De La Literatura 2015 - EnfermeriaAPS [Internet]. 2017 [citado 27 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.enfermeriaaps.com/portal/aspirar-la-inyeccion-intramuscular-revision>
6. Herraiz-Adillo Á, Martínez-Vizcaíno V, Pozuelo-Carrascosa DP. Aspirar antes de la inyección de vacunas intramusculares, ¿debería el debate continuar? Enferm Clin. 2022;32(1):65-6.
7. Thomas CM, Mraz M, Rajcan L. Blood Aspiration During IM Injection. Clin Nurs Res. octubre de 2016;25(5):549-59
8. Vías de administración [Internet]. [citado 27 de abril de 2024]. Disponible en: https://www7.uc.cl/sw_educ/enfermeria/viarenteral/html/contenidos/zonadeltoidea.html
9. Ozen O, Gunaydin M, Tosun A, Coskun ZU, Aytekin K, Takir S. Assessment rate of true dorsogluteal intramuscular drug injection using ultrasonography. Pak J Med Sci. 2019;35(4):1132-7.
10. ZAKON SJ. THE CENTENARY OF THE HYPODERMIC SYRINGE 1853-1953. AMA Archives of Dermatology and Syphilology. 1 de noviembre de 1953;68(5):591.
11. admin. Zonas de administración de fármacos por via intramuscular [Internet]. Administración de Fármacos para Enfermería. 2016 [citado 27 de abril de 2024].

Disponible en: <https://administraciondemedicamentos.com/via-parenteral/via-intramuscular>

12. School EB. Euroinnova Business School. [citado 27 de abril de 2024]. Ventajas de la administración de una inyección | Euroinnova. Disponible en: <https://www.euroinnova.edu.es/blog/ventajas-y-desventajas-de-la-administracion>
13. Miguel Martín MN de, Losa Iglesias M, Silva do Rosario T, Salvadores Fuentes P, Gómez-Arnáu JI, Díaz-Cañabate, et al. Grado de conocimientos y actitudes de la enfermería de la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM) ante el dolor: diplomados en enfermería y profesionales. Revista de la Sociedad Española del Dolor. diciembre de 2012;19(6):293-300.
14. Revista El Dolor - Valoración del V Signo Vital en Atención Primaria [Internet]. [citado 29 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.revistaeldolor.cl/numero-53/valoracion-del-v-signo-vital-en-atencion-primaria>
15. Rocco C, Garrido A. SEGURIDAD DEL PACIENTE Y CULTURA DE SEGURIDAD. Rev Med Clin Condes. 1 de septiembre de 2017;28(5):785-95
16. Karabey T, Karagözoğlu ?. The Effect of Helper Skin Tap Technique and ShotBlocker Application on Pain in Deltoid Muscle Injection. Clinical and Experimental Health Sciences. 26 de octubre de 2021;11(4):721-6
17. Yilmaz G, Alemdar DK. Using Buzzy, Shotblocker, and Bubble Blowing in a Pediatric Emergency Department to Reduce the Pain and Fear Caused by Intramuscular Injection: A Randomized Controlled Trial. Journal of Emergency Nursing. 1 de septiembre de 2019;45(5):502-11.
18. Tuğrul E, Denat Y. Nurses' Knowledge, Opinion and Practices Regarding to Injection Practices in Ventrogluteal Site. DEUHFED. 1 de noviembre de 2014;7(4):275-84.
19. Larkin TA, Ashcroft E, Elgellaie A, Hickey BA. Ventrogluteal versus dorsogluteal site selection: A cross-sectional study of muscle and subcutaneous fat thicknesses and an algorithm incorporating demographic and anthropometric data to predict injection outcome. International Journal of Nursing Studies. 1 de junio de 2017;71:1-7.
20. Bilge S, Aydin A, Gun C, Aldinc H, Acar YA, Yaylaci S, et al. Comparison of the efficacy of ShotBlocker and cold spray in reducing intramuscular injection-related pain in adults. Saudi Med J. octubre de 2019;40(10):996-1002.
21. Acevedo González JC. Ronald Melzack and Patrick Wall. La teoría de la compuerta: más allá del concepto científico dos universos científicos dedicados al entendimiento del dolor. Revista de la Sociedad Española del Dolor. agosto de 2013;20(4):191-202.

22. Conde E. La distracción como estrategia analgésica durante las curas - Elena Conde [Internet]. Elena Conde Montero. 2019 [citado 1 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.elenaconde.com/la-distraccion-como-estrategia-analgésica-durante-las-curas/>
23. LibreTexts Español [Internet]. 2022 [citado 1 de mayo de 2024]. 7.4: Inyecciones intramusculares. Disponible en: [https://espanol.libretexts.org/Salud/Enfermer%C3%ADaDaLibro%3A_Procedimientos_cl%C3%ADnicos_para_una_atenci%C3%B3n_m%C3%A1s_segura_al_paciente_\(Doyle_y_McCutcheon\)/07%3A_Monitoreo_de_Glucosa_en_Sangre/7.04%3A_Inyecciones_intramusculares](https://espanol.libretexts.org/Salud/Enfermer%C3%ADaDaLibro%3A_Procedimientos_cl%C3%ADnicos_para_una_atenci%C3%B3n_m%C3%A1s_segura_al_paciente_(Doyle_y_McCutcheon)/07%3A_Monitoreo_de_Glucosa_en_Sangre/7.04%3A_Inyecciones_intramusculares)
24. Técnica de inyección de golpe de piel Helfer y Técnica de inyección estándar en Dolor y Inyección intramuscular - Registro de ensayos clínicos - ICH GCP [Internet]. [citado 18 de abril de 2024]. Disponible en: <https://ichgcp.net/es/clinical-trials-registry/NCT05761340>
25. Pain Care Labs [Internet]. [citado 20 de abril de 2024]. Buzzy® - Needle Fear & Pain Relief. Disponible en: <https://paincarelabs.com/buzzy>
26. Silva AMO de A da, Santos RCS, Araujo MGS, Silva LHL, Santos DFD. Intramuscular injection safety without aspiration in the ventro-gluteal region during vaccination: randomized clinical trial. *Rev Bras Enferm.* 2021;75(1):e20201119.
27. Da Silva PS, Vaz Vidal S. Las relaciones anatómicas involucradas en la administración de medicamentos por vía intramuscular: un campo de estudio de la enfermera. *Enfermería Global.* abril de 2013;12(30):156-69.
28. Arslan GG, Özden D. Creating a change in the use of ventrogluteal site for intramuscular injection. *Patient Prefer Adherence.* 2018;12:1749-56.
29. Elgellaie A, Ashcroft E, Larkin TA. Effects of thickness of muscle and subcutaneous fat on efficacy of gluteal intramuscular injection sites. *Br J Nurs.* 22 de marzo de 2018;27(6):300-5.
30. Surraj S, Chandrupatla M, Kusneniwar GN. Determination of safe sites of intramuscular arm injections and its relevance to the community. *J Family Med Prim Care.* octubre de 2022;11(10):6101-6.
31. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JPA, et al. The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. *PLOS Medicine.* 21 de julio de 2009;6(7):e1000100.

32. Salari M, Estaji Z, Akrami R, Rad M. Comparison of skin traction, pressure, and rapid muscle release with conventional method on intramuscular injection pain: A randomized clinical trial. *J Educ Health Promot.* 2018;7:172.
33. Inangil D, Inangil G. The effect of acupressure (GB30) on intramuscular injection pain and satisfaction: Single-blind, randomised controlled study. *J Clin Nurs.* abril de 2020;29(7-8):1094-101.
34. Dincer B, Yildirim D. The effect of vibration stimulation on intramuscular injection pain and patient satisfaction: Single-blind, randomised controlled study. *J Clin Nurs.* junio de 2021;30(11-12):1615-22.
35. Doppen M, Kearns C, Weatherall M, Kearns N, McIntyre P, Hills T, et al. When should a longer needle be used for intramuscular injection in obese patients? A combined analysis of New Zealand data. *Vaccine.* 17 de abril de 2023;41(16):2690-5
36. Nakajima Y, Mukai K, Takaoka K, Hirose T, Morishita K, Yamamoto T, et al. Establishing a new appropriate intramuscular injection site in the deltoid muscle. *Human Vaccines & Immunotherapeutics.* 2 de septiembre de 2017;13(9):2123-9.
37. Shepherd E. Injection technique 1: administering drugs via the intramuscular route (a more recent article replaces this) [Internet]. *Nursing Times.* 2018 [citado 30 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/assessment-skills/injection-technique-1-administering-drugs-via-the-intramuscular-route-23-07-2018/>
38. Fichas de Lectura Crítica [Internet]. [citado 18 de abril de 2024]. Disponible en: <http://www.lecturacritica.com/es/index.php>
39. ShotBlocker® [Internet]. [citado 20 de abril de 2024]. Disponible en: <https://bionix.com/shotblocker.html>
40. App Store [Internet]. 2023 [citado 30 de abril de 2024]. Anatomía - Atlas 3D. Disponible en: <https://apps.apple.com/es/app/anatom%C3%ADa-atlas-3d/id1034069206>
41. Enfermería Evidente [Internet]. [citado 2 de mayo de 2024]. Actualización online en vía intramuscular para enfermería. Disponible en: <https://enfermeriaevidente.com/curso-de-inyecciones-intramusculares/>