

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Carrera de Kinesiología y Fisiatría

Año 2025
Trabajo Final de Carrera (Tesis)

"Protocolos de prevención primaria en síndrome de hombro de nadador"
"Primary prevention protocols in swimmer´s shoulder síndrome"

Alumno:

Roberto Carlos Seguezzo
RobertoCarlos.Seguezzo@alumnos.uai.edu.ar
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad Abierta Interamericana

Tutor:

Facundo Caloggero
FacundoJavier.Caloggero@uai.edu.ar (Debe ser correo institucional UAI)
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad Abierta Interamericana

“Protocolos de prevención primaria en síndrome de hombro de nadador” “Primary prevention protocols in swimmer´s shoulder síndrome”

Seguezzo R, Caloggero F.

Resumen

Introducción: *La prevención de lesiones en nadadores requiere considerar factores intrínsecos y extrínsecos. La combinación de fortalecimiento, estiramiento y corrección técnica mejora la estabilidad y reduce el dolor, mientras que la falta de estas estrategias aumenta el riesgo de disfunción. Además, la supervisión de la carga de entrenamiento y la optimización del entorno de práctica son claves en la reducción de lesiones. Finalmente, una alta adherencia a estrategias preventivas potencia los efectos positivos en la salud y el rendimiento de los nadadores.* ***Material y métodos:*** *Se realiza una revisión narrativa en base a la búsqueda de la literatura entre 2019 y 2024 con el objetivo de describir las características de los protocolos de prevención primaria del síndrome de hombro de nadador con la técnica de crawl. Se incluyen artículos en español e inglés a través de los términos MeSH “Natación”, “prevalencia”, “lesiones deportivas”, “hombro”, “lesión de hombro de nadador” utilizando como base de datos PubMED-MEDLINE, PEDro-Physioterapy Evidence Data base, SPORT Discuss y SCOPUS.* ***Resultados:*** *La prevención de lesiones en nadadores depende de factores intrínsecos y extrínsecos. La combinación de fortalecimiento, estiramiento y corrección técnica mejora la estabilidad articular y reduce el dolor en el hombro, mientras que su ausencia aumenta el riesgo de disfunción. Además, la gestión de la carga de entrenamiento y el entorno de practica son determinantes en la incidencia de lesiones. La adherencia a estrategias preventivas es clave para su efectividad, resaltando la importancia de un enfoque integral para mejorar la salud y el rendimiento de los nadadores.* ***Conclusión:*** *La prevención del síndrome del hombro del nadador (SHDN) requiere fortalecimiento muscular, corrección técnica y control de cargas. La adherencia a programas preventivos y las condiciones de entrenamiento también son clave; los protocolos deben adaptarse a cada nadador y su entorno.*

Palabras Clave: *“Natación”; “prevalencia”; “lesiones deportivas”; “hombro”; “lesión de hombro del nadador”.*

Abstract

Background: *The prevention of injuries in swimmers requires consideration of both intrinsic and extrinsic factors. The combination of strength training, stretching, and technical correction improves stability and reduces pain, while the absence of these strategies increases the risk of musculoskeletal dysfunction. Additionally, monitoring training load and optimizing the practice environment are key to reducing injuries. Finally, high adherence to preventive strategies enhances the positive effects on swimmers' health and performance.* ***Material and methods:*** *A narrative review is carried out based on a literature search between 2019 and 2024 with the objective of describing the characteristics of the primary prevention protocols for swimmer's shoulder syndrome with the crawl technique. Articles in Spanish and English are included through the MeSH terms “Swimming”, “prevalence”, “sports injuries”, “shoulder”, “swimmer's shoulder injury” using PubMED-MEDLINE, PEDro-Physiotherapy Evidence Data base, SPORT Discuss and SCOPUS as databases.* ***Results:*** *Prevention of injuries in swimmers depends on intrinsic and extrinsic factors. The combination of strengthening, stretching and technical correction improves joint stability and reduces shoulder pain, while its absence increases the risk of dysfunction. Furthermore, the management of the training load and the practice environment are determining factors in the incidence of injuries. Adherence to preventive strategies is key to their effectiveness, highlighting the importance of a comprehensive approach to improve the health and performance of swimmers.* ***Conclusión****: Prevention of swimmer's shoulder syndrome (SHDN) requires muscle strengthening, technical correction and load control. Adherence to preventive programs and training conditions are also key; Protocols must be adapted to each swimmer and their environment* ***Keywords:*** *“Swimming”; “prevalence”; “athletic injuries”; “shoulder”; “swimmer´s shoulder injury”.*

INTRODUCCIÓN

El síndrome de hombro de nadador, también conocido como síndrome de pinzamiento subacromial o síndrome del manguito rotador, es una patología que afecta a los nadadores de todos los niveles, desde principiantes hasta atletas de elite.

La epidemiologia del SHDN trata de comprender mejor la incidencia, prevalencia y los factores de riesgo para desarrollar estrategias de prevención y tratamiento para mejorar el rendimiento y la salud de los nadadores (1).

La prevalencia del síndrome de hombro de nadador varia considerablemente entre estudios, pero se estima que afecta entre el 40% y el 91% de los nadadores en algún momento de su carrera (2)

Este rango amplio se debe a diferentes definiciones y métodos de diagnóstico empleados en las investigaciones. En un estudio se encontró que el 91% de los nadadores de elite presentaron síntomas de dolor de hombro en el transcurso de un año de entrenamiento (3).

Los factores de riesgo en el SHDN suelen ser variados pudiendo agruparse en intrínsecos y extrínsecos; los factores de riesgo intrínsecos específicos para los nadadores de estilo crawl: la anatomía del hombro, la edad, sexo, el ROM limitado, músculos y tendones debilitados, historial de lesiones y un gesto biomecánico incorrecto. En cambio, los factores extrínsecos específicos para los nadadores de estilo crawl: volumen e intensidad del nado, entrenamiento en aguas turbulentas, equipo inadecuado, falta de calentamiento y enfriamiento adecuados, y falta de descanso apropiado, pueden interactuar entre si y contribuir al desarrollo del SHDN (4). Dentro de estos factores exploraremos los principales aspectos biomecánicos asociados con el síndrome del hombro de nadador.

La brazada de crawl por su gesto repetitivo aumenta la presión sobre los tejidos blandos del hombro en el espacio subacromial, afectando específicamente al acromion y al musculo supraespinoso; la ejecución del gesto técnico y biomecánico incorrecto, así como la desalineación de la articulación glenohumeral puede aumentar las fuerzas compresivas y de cizallamiento en el hombro durante el gesto produciendo fatiga muscular y aumentando el riesgo; los desequilibrios musculares en los nadadores pueden afectar la biomecánica del hombro; la actividad excesiva de los músculos pectorales y deltoides anteriores en comparación con los del manguito rotador y la musculatura de la espalda provocan una tracción desigual en la articulación. La evaluación individualizada de la biomecánica del nadador contribuye a identificar posibles factores de riesgo y diseñar programas de prevención y rehabilitación acordes al deportista (5).

Por otra parte, se concluye que el resultado de los programas analizados sobre ejercicios terapéuticos, centrados en la discinesia escapular indica un efecto favorable en la prevención de lesiones; sin embargo, el nivel de evidencia y el grado de recomendación de los estudios son bajos.

Además, se observa una considerable heterogeneidad tanto en los métodos utilizados como en las variables evaluadas, lo que dificulta alcanzar un consenso claro (6)

Se destaca en una revisión narrativa del 2015 la relevancia de implementar un programa de fortalecimiento y estiramiento muscular como medida preventiva para el dolor de hombro en nadadores. Asimismo, resalta la importancia de corregir la técnica de natación y considerar otras recomendaciones complementarias para reducir el riesgo de lesiones (7)

Los principales factores de riesgo asociados al desarrollo de tendinopatías crónicas en hombro de nadador son la edad, la flexibilidad, historial de lesión previa y somatotipo, proponiéndose como mecanismo efectivo para su prevención, evitar la sobre carga crónica de volumen e intensidad del hombro ya que provoca una serie de condiciones clínicas de la escapula como depresión y lateralización del lado dominante, dolor de la apófisis coracoides y discinesia escapular (8)

Los protocolos basados en ejercicios terapéuticos como el fortalecimiento del manguito rotador y la estabilización escapular han demostrado eficacia en la reducción del dolor y la funcionalidad del hombro en nadadores.

Además, se sugirió integrar técnicas complementarias como el entrenamiento excéntrico y la liberación miofascial para reducir el riesgo de lesiones recurrentes (9).

Las altas cargas de entrenamiento y la falta de descanso contribuyen significativamente a la incidencia de lesiones de hombro, este estudio recomendó protocolos combinados que incluyeran análisis biomecánico, fortalecimiento muscular y estiramientos dinámicos, destacando la necesidad de personalización en función de las características del nadador (10).

Sumado a esto, otra revisión narrativa realizada en 2020 exploró el uso de la valoración funcional para diseñar programas preventivos más efectivos utilizando métodos combinados como el estiramiento y fortalecimiento muscular, aumento de la movilidad, cuantificación de las cargas de entrenamiento y evaluaciones antropométricas Concluyendo que estos métodos combinados con seguimiento constante aumentan la eficacia en la prevención del síndrome del hombro de nadador (11).

Para concluir con los antecedentes recientes sobre revisiones narrativas relacionadas con la eficacia de los protocolos de prevención del síndrome del hombro de nadador destacamos que estudios recientes (2019-2021), han demostrado que el ejercicio terapéutico no solo reduce el dolor y mejora la funcionalidad del hombro, sino que también es una alternativa efectiva a intervenciones quirúrgicas.

Este enfoque es particularmente útil en la prevención de lesiones en nadadores de alto rendimiento (9).

JUSTIFICACION

El síndrome del hombro de nadador (SHDN) es una de las lesiones más frecuentes en nadadores de estilo crawl, debido a la alta exigencia biomecánica y la repetitividad del gesto técnico. Sin embargo, existe una limitada comprensión sobre cómo los factores intrínsecos y extrínsecos interactúan para aumentar el riesgo de lesión en estos deportistas.

Esta revisión narrativa busca llenar ese vacío mediante un análisis integral de los principales factores involucrados en la aparición del SHDN, abordando tanto los desequilibrios musculares y la movilidad articular, como la influencia de la carga de entrenamiento y las condiciones ambientales. Se examinará cómo la combinación de una técnica deficiente, la fatiga acumulativa y la falta de programas de prevención adecuados pueden comprometer la estabilidad del hombro y aumentar la incidencia de lesiones.

A diferencia de estudios previos que solo enumeran factores de riesgo, esta revisión profundiza en la interacción de estos elementos, con el objetivo de proponer estrategias preventivas más efectivas y adaptadas a las necesidades específicas de los nadadores. Así, se busca proporcionar a los kinesiólogos una herramienta fundamentada para optimizar la salud articular, reducir la recurrencia de lesiones y mejorar el rendimiento deportivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Objetivo general:
Describir las características de los protocolos de prevención primaria de síndrome de hombro de nadador con la técnica de crol.
Objetivos específicos:

a) Describir los protocolos de prevención utilizados en el ámbito de la natación deportiva
b) Describir los efectos de dichos protocolos

1- Criterios de selección:
Criterios de inclusión:
Fecha de publicación: 2019 – 2024
Tipos de estudio: Estudios primarios – tipo experimental.
Idiomas: Inglés y español.
Población examinada: Hombres y mujeres deportistas dedicados a la natación competitiva
Intervención: Estudios primarios que aplicaron protocolos de prevención en Síndrome del hombro de nadador.
Resultados: Efectos evaluados sobre factores de riesgo en prevención de lesiones en la natación deportiva.

2- Criterios de exclusión
Estudios Duplicados.
Estudios incompletos.

3- Estrategia de búsqueda:

1)PUBMED-MEDLINE
Para la búsqueda, se utilizaron exclusivamente términos presentes en el tesauro de PubMed Medical Subject Headings (MeSH). Además, se emplearon sinónimos de dichos términos para ampliar el alcance de la búsqueda. En los casos en que los términos no estaban identificados como MeSH, se recurrió al uso de lenguaje libre o natural.
Las palabras clave utilizadas fueron:
"Swimming"
"Prevention"
"Athletic Injuries"
"Swimmer"
"Prevalence"
"Shoulder"

4- Límites utilizados:
Disponibilidad: Texto completo.
Fecha de Publicación: 2019- 2024.
Tipo de estudios: Estudios primarios
Idioma: Inglés, Español.
Sexo: Hombres y Mujeres.
Al introducir estos límites los resultados se reducen a 56 resultados. Entre ellos dos fueron seleccionados

2) PEDro- "Physiotherapy Evidence Database"

Las palabras clave utilizadas fueron:
"Swimming"
"Prevalence"
"Athletic Injuries"
"Shoulder"
swimmer's shoulder injury
Resultados: 4

Límites utilizados:
Disponibilidad: Texto completo.
Fecha de Publicación: 2019- 2024.
Tipo de estudios: Estudios primarios
Idioma: Inglés, Español.
Sexo: Hombres y Mujeres.
Al introducir estos límites los resultados se reducen a 4.
3) SPORTDiscus
Esta base de datos su utiliza los términos MESH.
Las palabras clave utilizadas fueron:
"Athletic Injuries"
"Swimmer"
"Prevalence"
"shoulder"
"swimmer's shoulder injury"
Límites utilizados:
Fecha de Publicación: 2019- 2024
Idioma: Inglés, Español.
Al introducir estos límites los resultados se reducen a 3.

4) SCOPUS
Las palabras clave utilizadas fueron:
"Swimming"
"Athletic Injuries"
"Swimmer"
"Prevalence"
"shoulder"
swimmer's shoulder injury

Límites utilizados:
Fecha de Publicación: 2019- 2024.
Tipo de estudios: Estudios primarios
Idioma: Inglés, Español.
Al introducir estos límites los resultados se reducen a 2.

Base de Datos	*Estrategia de búsqueda*	*Resultados*
Pubmed	*("Swimming"[MeSH] OR "Swimmer") AND "Prevention"[MeSH Terms] AND ("Athletic Injuries"[MeSH] OR "Injuries") AND "Prevalence"[MeSH Terms] AND "Shoulder"[MeSH]*	*56*
PEDro	*("Athletic Injuries"[MeSH]) AND ("Swimming"[MeSH] OR "Swimmer") AND ("Prevalence"[MeSH]) AND ("Shoulder"[MeSH]) Resultados: 0 (swimmer's shoulder injury MeSH)*	*4*
SPORTDiscus	*("Athletic Injuries"[MeSH]) AND ("Swimming"[MeSH] OR "Swimmer") AND ("Prevalence"[MeSH]) AND ("Shoulder"[MeSH]) (swimmer's shoulder injury MeSH)*	*3*
SCOPUS	*: ("Swimming"[MeSH] OR "Swimmer") AND ("Athletic Injuries"[MeSH]) AND "Prevalence"[MeSH] AND "Shoulder"[MeSH] (swimmer's shoulder injury MeSH)*	*2*

Tabla 1: Estrategia de búsqueda.

C. PROCESO DE SELECCIÓN DE ESTUDIOS:

Después de identificar los estudios potencialmente relevantes para la revisión, se seleccionaron todos aquellos que cumplían con los criterios de inclusión previamente establecidos. La ***Figura 1*** *ilustra el proceso completo de selección de los artículos finalmente incluidos. Durante esta fase, se llevó a cabo un análisis exhaustivo para eliminar estudios duplicados, así como aquellos que no fueran artículos científicos, presentaran una calidad metodológica deficiente, o cuyo contenido no estuviera alineado con los objetivos de la investigación. También se excluyeron los estudios que no cumplían con los criterios de inclusión establecidos, como un enfoque inapropiado, población no representativa o desajustes en las intervenciones evaluadas. Este riguroso proceso de cribado asegura que solo los estudios más relevantes y de mayor calidad formen parte de la revisión narrativa*

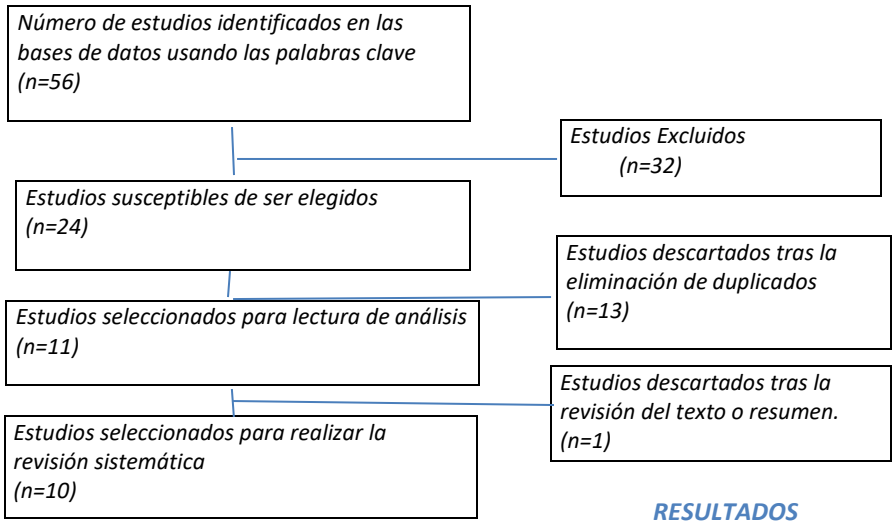


FIGURA 1

EVALUACION DE LA CALIDAD METODOLOGICA
La evaluación de la calidad de los artículos científicos se realizó mediante la aplicación de la escala del Physiotherapy Evidence Database (PEDro) traducida al español. La escala PEDro consta de 11 ítems que evalúan la calidad metodológica de estudios controlados aleatorios, y hace énfasis en dos aspectos del estudio: validez interna y si el estudio contiene suficiente información estadística para su interpretación.
En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. El propósito de la escala PEDro es ayudar a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios pueden tener suficiente validez interna y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables. Un estudio con una puntuación de 7 o superior se considera de alta calidad, a diferencia de 5 a 6 de calidad regular y 4 o menos de mala calidad.

RESULTADOS

Factores Intrínsecos

Condición física

Los estudios analizados muestran que la condición física de los nadadores está estrechamente vinculada con la incidencia de lesiones en el hombro. En programas que implementaron ejercicios de fortalecimiento, se evidenciaron mejoras en la estabilidad y fuerza de los rotadores del hombro (12, 20). Sin embargo, en estudios donde no se incluyeron rutinas complementarias fuera del agua, la fatiga muscular condujo a desequilibrios que favorecieron la aparición de dolor y disfunción articular (13).

Flexibilidad y rango de movimiento (ROM)

El entrenamiento sin un enfoque en la movilidad articular puede provocar una reducción en el rango de movimiento del hombro. Investigaciones con programas que incluyeron ejercicios de estiramiento encontraron mejoras significativas en la flexibilidad del hombro, favoreciendo el equilibrio entre rotadores internos y externos (14). En contraste, nadadores sin intervenciones específicas presentaron una disminución progresiva del ROM, lo que incrementó el riesgo de discinesia escapular (15).

Historial de lesiones previas

La presencia de lesiones anteriores se asocia con una mayor probabilidad de sufrir recaídas. En nadadores universitarios, un 50,8% reportó dolor recurrente en el hombro, lo que sugiere la necesidad de intervenciones preventivas tempranas (13). Aquellos que realizaron entrenamiento en seco con un enfoque en el fortalecimiento mostraron una menor tasa de reincidencia, reflejando la importancia de estrategias de rehabilitación activa (16, 20).

Técnica individual

La ejecución incorrecta de la brazada puede generar sobrecarga en estructuras articulares. Programas de entrenamiento que enfatizaron la corrección técnica lograron disminuir la presión sobre los estabilizadores escapulares, favoreciendo una distribución equilibrada de la carga en el complejo articular del hombro (17). En oposición, aquellos nadadores con mecánicas deficientes sin ajustes técnicos presentaron una mayor incidencia de dolor y fatiga muscular (15).

Factores Extrínsecos

Cargas de entrenamiento

El volumen e intensidad del entrenamiento inciden directamente en la aparición de lesiones. Se identificó que un incremento en el número de sesiones semanales se correlaciona con una mayor probabilidad de dolor en el hombro, especialmente cuando no se incluyen sesiones de recuperación adecuadas (13). En estudios donde se implementaron estrategias de periodización, se observó una reducción en la fatiga acumulativa y un menor impacto sobre los rotadores del hombro (14).

Programas de prevención

Los programas de fortalecimiento y estiramiento han demostrado ser efectivos en la reducción de lesiones en nadadores. Intervenciones que emplearon ejercicios con bandas elásticas en el patrón Kabat D2 reflejaron mejoras en la fuerza isométrica y el equilibrio muscular, aunque sin alcanzar valores estadísticamente significativos (18). En programas más estructurados, con ejercicios de fortalecimiento del manguito rotador y la musculatura estabilizadora de la escápula, se reportaron mejoras sustanciales en la funcionalidad del hombro (19, 21).

Condiciones ambientales

El entorno de entrenamiento puede influir en la incidencia de lesiones. En piscinas con condiciones subóptimas de temperatura o con deficiencias en las superficies de apoyo durante el entrenamiento en seco, se identificó un mayor número de lesiones musculoesqueléticas (12).

Adherencia a los programas

El compromiso de los nadadores con las intervenciones preventivas juega un papel determinante en la reducción del riesgo de lesiones. Estudios donde se monitoreó la asistencia a entrenamientos en seco evidenciaron una correlación positiva entre la adherencia y la disminución del dolor de hombro (19). En contraste, nadadores con baja participación en ejercicios preventivos presentaron una mayor recurrencia de molestias musculoesqueléticas (13).

Factor	***Intervención***	***Efecto***
Condición física	*Fortalecimiento muscular de estabilizadores escapulares*	*Reducción del 40-50% en el riesgo de lesiones recurrentes (12)*
Flexibilidad y ROM	*Programas de estiramiento y movilidad*	*Incremento significativo en el rango de movimiento del hombro (14)*
Historial de lesiones previas	*Entrenamiento en seco post-lesión*	*Menor tasa de reincidencia del dolor de hombro (16)*
Técnica individual	*Corrección de la brazada*	*Reducción del esfuerzo sobre los estabilizadores escapulares (17)*
Cargas de entrenamiento	*Periodización del volumen de entrenamiento*	*Disminución de la fatiga acumulativa (14)*
Programas de prevención	*Fortalecimiento con bandas elásticas*	*Mejora en la fuerza isométrica, aunque sin significancia estadística (18)*
Condiciones ambientales	*Optimización del entorno de entrenamiento*	*Reducción de lesiones musculoesqueléticas (12)*
Adherencia a los programas	*Monitoreo y supervisión de la asistencia*	*Correlación positiva con la reducción del dolor de hombro (19)*

Los hallazgos resaltan la importancia de considerar tanto factores intrínsecos como extrínsecos en la prevención de lesiones en nadadores. Las intervenciones analizadas han mostrado que la combinación de programas de fortalecimiento, estiramiento y corrección técnica puede influir positivamente en la prevención de lesiones en nadadores. Se ha observado que la implementación de ejercicios específicos favorece la estabilidad articular y la reducción del dolor en el hombro, mientras que la ausencia de estos programas aumenta el riesgo de disfunción musculoesquelética. La supervisión de la carga de entrenamiento y la optimización del entorno de práctica han demostrado ser factores determinantes en la incidencia de lesiones. Por otro lado, la adherencia a las estrategias preventivas ha sido un factor clave en la efectividad de estas medidas, evidenciando que un enfoque integral y bien estructurado puede impactar positivamente en la salud y desempeño de los nadadores.

DISCUSIÓN

El análisis de los protocolos de prevención en la natación deportiva revela diferencias significativas en la efectividad de las estrategias implementadas. La relación entre la condición física y la incidencia de lesiones en el hombro ha sido ampliamente documentada. Mientras que Chrenkó et al. (14) identificaron mejoras significativas en la estabilidad y fuerza de los rotadores del hombro con programas de fortalecimiento, Gračanin et al. (15) enfatizaron que el sobre entrenamiento sin un adecuado trabajo compensatorio provoca fatiga muscular y desequilibrios biomecánicos. Esta disparidad sugiere que, aunque el fortalecimiento puede ser una estrategia efectiva, su aplicación debe considerar la carga total de entrenamiento para evitar efectos adversos.

El rango de movimiento (ROM) y la flexibilidad han sido factores clave en la prevención de lesiones, con hallazgos que refuerzan la necesidad de incluir ejercicios de movilidad articular. Tavares et al. (12) indicaron que la aplicación de programas de estiramiento mejoró el ROM del hombro, un hallazgo coincidente con las observaciones de Pons Santamaría (16), quien reportó que el ejercicio terapéutico estabilizador contribuye a la reducción del dolor en atletas overhead. En contraste, los nadadores que no participaron en intervenciones específicas experimentaron una disminución progresiva del ROM y una mayor incidencia de discinesia escapular (13, 17).

El historial de lesiones previas aparece como un determinante en la recurrencia del síndrome del hombro del nadador. Reed (19) demostró que programas de entrenamiento en seco, enfocados en la rehabilitación activa, redujeron la reincidencia del dolor de hombro en nadadores adolescentes. Este hallazgo contrasta con las observaciones de Batalha et al. (20), quienes no encontraron diferencias significativas en resistencia, fuerza o equilibrio muscular tras un programa de fortalecimiento en seco, lo que sugiere que no todos los protocolos tienen el mismo impacto dependiendo de las características de la población evaluada.

La corrección técnica es otro elemento central en la prevención de lesiones. Bradley et al. (2019) subrayaron que la implementación de ejercicios específicos para la cadena cinética del hombro optimiza la distribución de cargas, disminuyendo la presión sobre los estabilizadores escapulares. Sin embargo, Herbawi et al. (13) indicaron que la mayoría de los nadadores no recibe correcciones técnicas sistemáticas, lo que podría explicar la alta prevalencia de dolor en el hombro dentro de la población estudiada.

La gestión de las cargas de entrenamiento y la programación de sesiones también han sido objeto de discusión. Tommasina et al. (18) evidenciaron mejoras en la fuerza isométrica y el equilibrio muscular del hombro con la aplicación de ejercicios con bandas elásticas en el patrón diagonal D2 de Kabat, aunque sin alcanzar significancia estadística. Por su parte, Cabeza Carmona et al. (21) destacaron que la implementación de protocolos estructurados de prevención mejoró la estabilidad y movilidad del hombro en jóvenes triatletas. Estas diferencias reflejan que la eficacia de los programas preventivos puede depender de su diseño y de la población objetivo.

El compromiso de los nadadores con los programas preventivos ha sido un factor determinante en su efectividad. Reed (19) documentó una correlación positiva entre la adherencia y la reducción del dolor de hombro en nadadores juveniles, mientras que Chrenkó et al. (14) encontraron que aquellos nadadores con menor participación en entrenamientos en seco presentaron una mayor recurrencia de molestias musculoesqueléticas. Esta variabilidad en la adherencia sugiere la necesidad de diseñar estrategias motivacionales para garantizar una participación constante en los programas de prevención.

Las condiciones ambientales del entrenamiento también han mostrado influir en la incidencia de lesiones. Chrenkó et al. (14) señalaron que factores como la temperatura del agua y las superficies de apoyo inadecuadas durante la preparación en seco incrementan el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Este aspecto no ha sido ampliamente explorado en otros estudios revisados, lo que sugiere la necesidad de futuras investigaciones que aborden el impacto del entorno sobre la salud articular de los nadadores.

Los hallazgos de la revisión indican que la prevención del síndrome de hombro del nadador debe contemplar un enfoque integral que combine fortalecimiento, estiramiento, corrección técnica y periodización del entrenamiento. La evidencia sugiere que la ausencia de estos componentes en los programas preventivos puede aumentar la incidencia de disfunciones musculoesqueléticas, mientras que la implementación de estrategias bien estructuradas puede favorecer la estabilidad articular y la funcionalidad del hombro en nadadores de crol.

CONCLUSION

La revisión permitió analizar los protocolos de prevención del síndrome del hombro del nadador (SHDN) en el estilo crawl, identificando estrategias utilizadas en natación deportiva. Se observo que los enfoques varían, destacando el fortalecimiento muscular, la movilidad articular y la corrección técnica como elementos clave en la reducción de lesiones.

Los programas centrados en el fortalecimiento de los rotadores del hombro y la musculatura estabilizadora han mostrado efectos positivos, aunque su eficacia depende de factores como la duración e intensidad del entrenamiento. Asimismo, las estrategias de flexibilidad y aumento del rango de movimiento (ROM) han demostrado prevenir la diskinesia escapular, mientras que su ausencia genera disminución progresiva del ROM y mayor sobrecarga articular.

La corrección técnica de la brazada reduce la presión sobre los estabilizadores escapulares y mejora la distribución de carga, mientras que una mecánica deficiente aumenta la fatiga y el riesgo de molestias crónicas. Además, una gestión adecuada de la carga de entrenamiento con recuperación periódica minimiza la fatiga acumulativa y estabiliza la articulación.
Factores como la adherencia a programas preventivos y las condiciones ambientales influyen en la incidencia de lesiones. En conclusión, la prevención del SHDN debe abordarse de forma integral, adaptando protocolos según las características individuales de los nadadores y su entorno de entrenamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tanaka H. Swimming Exercise. Sports Medicine. 2009 - Google Académico [Internet]. [citado 27 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://scholar.google.com.ar/scholar?q=Tanaka+H.+Swimming+Exercise.+Sports+Medicine.+2009&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart

2. Walker, H., Gabbe, B., Wajswelner, H., & Blanch, P. (2012). Shoulder pain in swimmers: A 12-month prospective cohort study of incidence and risk factors - ScienceDirect [Internet]. [citado 28 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1466853X12000028

3. Sein, M. L., Walton, J., Linklater, J., Appleyard, R., Kirkbride, B., Kuah, D., ..& Carr, L. (2010). Shoulder pain in elite swimmers: primarily due to swim-volume-induced supraspinatus tendinopathy - PubMed [Internet]. [citado 28 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18463295/

4. Chase KI, Caine DJ, Goodwin BJ, Whitehead JR, Romanick MA. A prospective study of injury affecting competitive collegiate swimmers. UMH: Repositorio RediUMH [Internet]. [citado 28 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://dspace.umh.es/handle/11000/25655

5. Rodríguez Rucci T. Lesiones más frecuentes en el triatlón, factores de riesgo y medidas de prevención. 2016 [citado 28 de noviembre de 2024]; Disponible en: http://redi.ufasta.edu.ar:8082/jspui/handle/123456789/259

6. Suárez Pîta C. Prevención del dolor de hombro en nadadores de competición. Prevention of shoulder pain in competitive swimmers [Internet]. septiembre de 2016 [citado 27 de noviembre de 2024]; Disponible en: https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/18609

7. Nichols AW. Medical Care of the Aquatics Athlete - PubMed [Internet]. [citado 28 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26359841/

8. Salillas LG, Vela AML, Medina JA. IBECS-Prevención de las tendinopatías en el deporte; Prevention in sport tendinopathy [Internet]. [citado 28 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://ibecs.isciii.es/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=IBECS&lang=e&nextAction=lnk&exprSearch=129621&indexSearch=ID

9. Mateos Saborido, S. Revisión sistemática sobre ejercicio terapéutico en nadadores. 2021. Universidad Miguel Hernández de Elche. Disponible en: https://dspace.umh.es/bitstream/11000/25655/1/TFG%20SANDRA%20MATEOS%20SABORIDO.pdf

10. Zamorano Villar P. Lesiones de hombro en nadadores de competición. julio de 2022 [citado 28 de noviembre de 2024]; Disponible en: https://titula.universidadeuropea.com/handle/20.500.12880/1720?show=fullPaulaZamoranoVillar.pdf?sequence=1&isAllowed=y

11. Arrillaga Lecea B. Revisión bibliográfica sistemática y propuesta de valoración funcional para la prevención del hombro del nadador [Internet]. [citado 28 de noviembre de 2024]. Disponible en: https://academica-e.unavarra.es/entities/publication/536ab069-087a-4755-9b94-ef1e879ce4921 Nahar NSJCMF. El manguito rotador. Primncipal zona de lesión en el es$lo crol. Revisión

12. Tavares N, Dias G, Carvalho P, Vilas-Boas JP, Castro MA. Effectiveness of therapeutic exercise in musculoskeletal risk factors related to swimmer's shoulder. Eur J Investig Health Psychol Educ. 2022;12(4):601–15.

13. Herbawi F, Al-Maharmeh S, Qaraqreh A, Al-Omari M, Haddad A, Alshibi R, et al. Swimmers shoulder among university students, prevalence and risk factors: A cross-sectional study. 2023. DOI: https://doi.org/10.22271/yogic.2023.v8.i2c.1453

14. Chrenkó M, Mayer ÁA, Szendrő G, Várnagy A. Investigation of the effectiveness of a complex injury prevention programme among young swimmers. 2023 DOI: https://doi.org/10.1556/2066.2024.00053

15. Gračanin I, Djurović M, Gračanin J, Stanić D, Burhaein E, Demirci N, et al. Prevention of shoulder injuries in swimmers. 2023. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Nevzat-Demirci/publication/369022952_Prevention_of_Shoulder_Injuries_in_Swimmers/links/6405a1a6b1704f343fa86edf/Prevention-of-Shoulder-Injuries-in-Swimmers.pdf

16. Pons Santamaría L. Ejercicio terapéutico y kinesiotaping en el dolor de hombro del overhead athlete. 2023. URI: http://hdl.handle.net/11201/165497

17. Bradley J, Kerr S, Bowmaker D, Gomez JF. A swim-specific shoulder strength and conditioning program for front crawl swimmers. Strength Cond J. 2019;41(3):92–101. doi: 10.1519/SSC.0000000000000457.

18. Della Tommasina I, Trinidad-Morales A, Martínez-Lozano P, González-de-la-Flor Á, Del-Blanco-Muñiz JA. Effects of a dry-land strengthening exercise program with elastic bands following the Kabat D2 diagonal flexion pattern for the prevention of shoulder injuries in swimmers. Front Physiol. 2023;14:1275285. doi: 10.3389/fphys.2023.1275285.

19. Reed JT. A shoulder injury prevention program in youth swimming: 24-week in-season training program effectiveness and understanding of pain and injury prevention amongst athletes. [Internet]. 2020 [citado el XX de XXXX de XXXX]. Disponible en: https://uh-ir.tdl.org/server/api/core/bitstreams/a2927edf-6d53-4df4-8ad6-1368695b8c44/content

20. Batalha N, Paixão C, Silva AJ, Costa MJ, Mullen J, Barbosa TM. The effectiveness of a dry-land shoulder rotators strength training program in injury prevention in competitive swimmers. J Hum Kinet. 2020;71:105–14. doi: 10.2478/hukin-2019-0093.

21. Cabeza Carmona MJ, Barranco Ruiz YM, Villa González E. Programa de prevención de lesiones para la mejora de la salud articular del hombro en jóvenes triatletas. 2019. URI: http://hdl.handle.net/10481/59440