



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

Impacto del dolor y discapacidad funcional en adultos mayores con tendinopatía del manguito rotador tratados con proloterapia en el departamento de medicina física y rehabilitación en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2027

Impact of pain and functional disability in older adults with rotator cuff tendinopathy treated with prolotherapy in the department of physical medicine and rehabilitation at the Cayetano Heredia National Hospital, 2027

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
MEDICINA FÍSICA Y DE REHABILITACIÓN

AUTOR

VIRGINIA DEL PILAR PADILLA AVALOS

ASESOR

LUIS ANTONIO LANDA CALDERON

LIMA – PERÚ

2026



DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	PADILLA AVALOS VIRGINIA DEL PILAR

(Aquí puede poner referencias al trabajo de autoría)

Pertenecientes al programa de **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA FÍSICA Y DE REHABILITACIÓN**, autor del proyecto de investigación titulado: **Impacto del dolor y discapacidad funcional en adultos mayores con tendinopatía del manguito rotador tratados con proloterapia en el departamento de medicina física y rehabilitación en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2027**, el cual ha sido elaborado y aprobado, para optar por el **TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA FÍSICA Y DE REHABILITACIÓN**, bajo la modalidad de **Proyecto de investigación**.

En calidad de docente (s) asesor (es) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	LANDA CALDERON LUIS ANTONIO	MEDICINA	Asesor
2.			

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **19%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **3665404664**; fecha de entrega: **30-09-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 06 de Octubre de 2026**


Firma del asesor
N° DNI: 09302556
ORCID: 0009-0007-0956-993X

Firma del Co-asesor
N° DNI:
ORCID:

2. RESUMEN

En adultos mayores, la tendinopatía del manguito rotador es una causa frecuente de dolor de hombro y limitación funcional, con repercusión directa en actividades cotidianas como el vestido, el aseo, la carga de objetos y el descanso nocturno. La proloterapia se utiliza como alternativa mínimamente invasiva en algunos cuadros musculoesqueléticos crónicos; sin embargo, aún existe poca información local sobre la evolución clínica de pacientes geriátricos tratados con esta opción.

El objetivo del estudio será describir la evolución del dolor y la discapacidad funcional en adultos mayores con tendinopatía del manguito rotador tratados con proloterapia en el Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el año 2027, mediante la escala Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) al inicio y a las 4, 8 y 12 semanas.

Se realizará un estudio descriptivo, prospectivo y longitudinal. Participarán pacientes de 60 años o más, con diagnóstico clínico y por imágenes de tendinopatía del manguito rotador, que reciban proloterapia como parte de su atención habitual y cumplan los criterios de selección. La información será registrada en una ficha de recolección de datos y mediante la aplicación seriada de la escala SPADI. El análisis incluirá estadística descriptiva y pruebas para comparar los puntajes durante el seguimiento, con un nivel de significancia de $p < 0,05$.

Palabras clave: Lesiones del manguito de los rotadores; Proloterapia; Dolor de hombro.

3. INTRODUCCIÓN

La tendinopatía del manguito rotador es una causa frecuente de dolor de hombro en la práctica clínica, especialmente en personas mayores. En este grupo, el problema no se limita a la presencia de dolor, sino que suele afectar actividades simples y necesarias, como elevar el brazo, vestirse, asearse, cargar objetos, alcanzar elementos en altura o dormir sobre el lado comprometido. Cuando estos síntomas persisten, pueden disminuir la autonomía funcional, aumentar la dependencia para algunas actividades y generar una carga adicional para el paciente y su entorno cercano. La literatura ha descrito que la enfermedad del manguito rotador aumenta con la edad y que factores como diabetes mellitus, actividades repetitivas por encima del hombro y sobrecarga mecánica se relacionan con mayor riesgo de lesión tendinosa (1–6).

La fisiopatología de la tendinopatía va más allá de una simple inflamación aguda del tendón. En el tejido comprometido se observan alteraciones en la matriz extracelular, pérdida del ordenamiento normal de las fibras de colágeno, cambios a nivel celular y una vascularización reducida, junto con una respuesta tendinosa distinta frente a la carga mecánica habitual. Estos hallazgos explican en parte por qué un grupo de pacientes mantiene dolor persistente, pierde función de forma progresiva y responde de manera desigual al tratamiento conservador. Cabe señalar que el funcionamiento adecuado del manguito rotador exige una coordinación precisa entre la articulación glenohumeral, la escápula y la musculatura periarticular, de modo que incluso alteraciones biomecánicas menores pueden generar una limitación funcional considerable (7–11).

En el paciente adulto mayor, evaluar el dolor de hombro exige mayor cautela, pues con frecuencia coexisten cambios degenerativos propios de la edad, pérdida de fuerza muscular, rigidez articular, comorbilidades metabólicas y una menor capacidad funcional de reserva. Por este motivo, además de valorar el impacto sobre la función, conviene recurrir a estudios de imagen, ecografía o resonancia magnética, cuando sea pertinente, con el fin de confirmar el diagnóstico de tendinopatía y descartar una rotura completa.

En ausencia de rotura completa o de una indicación quirúrgica urgente, el manejo inicial suele orientarse hacia medidas conservadoras: educación al paciente, ajuste de actividades, fisioterapia, ejercicio terapéutico, uso de analgésicos y antiinflamatorios, e infiltraciones con corticosteroides, entre otras opciones. Sin embargo, estos abordajes no garantizan una respuesta uniforme en todos los casos. En la consulta hospitalaria diaria es común encontrar pacientes con evolución prolongada, dolor que reaparece o limitación funcional que persiste a pesar del tratamiento, lo cual justifica explorar alternativas complementarias al manejo rehabilitador habitual, sin que estas reemplacen la indicación médica individualizada (12–17).

Entre las alternativas mínimamente invasivas para trastornos musculoesqueléticos crónicos se encuentra la proloterapia con dextrosa, cuya inyección local pretende estimular la reparación del tejido, disminuir el dolor y favorecer la recuperación de la función. Se han planteado distintos mecanismos de acción —efecto proliferativo sobre el tejido, modulación neurogénica del dolor, disminución de la sensibilización periférica y mayor estabilidad de las estructuras afectadas—, aunque ninguno ha sido demostrado de manera concluyente. Esta incertidumbre respecto al mecanismo

de acción justifica que la intervención continúe siendo evaluada clínicamente (18–21).

La evidencia disponible en tendinopatía del manguito rotador muestra resultados favorables en algunos estudios, pero todavía con diferencias importantes entre protocolos. Los trabajos publicados varían en concentración de dextrosa, número de sesiones, sitio de aplicación, criterios diagnósticos, tratamientos asociados y tiempo de seguimiento. Por ello, más que asumir una respuesta uniforme, resulta pertinente describir cómo evolucionan los pacientes en escenarios clínicos concretos, particularmente en población geriátrica, donde la edad, las comorbilidades y la cronicidad pueden modificar la evolución esperada (22–28).

Medir adecuadamente los resultados en patología de hombro implica contar con un instrumento capaz de recoger tanto el dolor como la discapacidad funcional que este genera. En ese sentido, la escala Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) evalúa ambas dimensiones a través de preguntas sobre la intensidad del dolor y la dificultad para realizar actividades de la vida diaria. Su utilidad radica en que no solo constata la presencia de síntomas, sino que permite seguir su evolución en el tiempo desde la perspectiva del propio paciente (29–32).

En el contexto hospitalario peruano, aún se dispone de poca información sobre la evolución de adultos mayores con tendinopatía del manguito rotador tratados con proloterapia. Esta información es necesaria porque los resultados obtenidos en otros grupos o en otros sistemas de atención no siempre se trasladan de manera directa a pacientes geriátricos atendidos en hospitales nacionales. Por ello, la pregunta de investigación del presente estudio es: ¿cuál es la evolución del dolor y la discapacidad funcional en adultos mayores con tendinopatía del manguito rotador

tratados con proloterapia en el Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el año 2027, evaluados mediante la escala SPADI al inicio y a las 4, 8 y 12 semanas? El estudio permitirá describir el comportamiento clínico de estos pacientes y generar información local útil para futuras investigaciones sobre respuesta terapéutica.

4. OBJETIVOS

Objetivo general

Describir la evolución del dolor y la discapacidad funcional en adultos mayores con tendinopatía del manguito rotador tratados con proloterapia en el Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Nacional Cayetano Heredia, durante el año 2027, mediante la escala SPADI al inicio y a las 4, 8 y 12 semanas de seguimiento.

Objetivos específicos

1. Evaluar el puntaje de dolor del hombro mediante la dimensión dolor de la escala SPADI al inicio y a las 4, 8 y 12 semanas.
2. Evaluar el puntaje de discapacidad funcional mediante la dimensión discapacidad de la escala SPADI al inicio y a las 4, 8 y 12 semanas.
3. Describir la variación de los puntajes de dolor, discapacidad funcional y puntaje total SPADI durante el seguimiento.
4. Caracterizar a los participantes según edad, sexo y número de sesiones de proloterapia.
5. Explorar la asociación entre edad, sexo, número de sesiones de proloterapia y puntaje basal SPADI con la variación de los puntajes al final del seguimiento.

5. MATERIAL Y MÉTODO

a) Diseño del estudio

Se realizará un estudio descriptivo, prospectivo y longitudinal. Será descriptivo porque caracterizará la evolución del dolor y la discapacidad funcional en un único grupo de pacientes, sin establecer relaciones causales. Será prospectivo porque la información se recolectará desde la incorporación de los participantes y durante su seguimiento. Será longitudinal porque los puntajes de la escala SPADI se registrarán en cuatro momentos: evaluación basal y controles a las 4, 8 y 12 semanas. La proloterapia será indicada por el médico tratante como parte de la atención habitual y no será asignada ni modificada por la investigadora. El estudio se desarrollará durante el año 2027 en el Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Nacional Cayetano Heredia, Lima, Perú.

b) Población

La población estará conformada por pacientes adultos mayores atendidos en el Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Nacional Cayetano Heredia, con diagnóstico clínico y por imágenes de tendinopatía del manguito rotador, que reciban proloterapia durante el periodo establecido para la investigación. Se considerará diagnóstico por imágenes cuando exista informe ecográfico o de resonancia magnética compatible con tendinopatía, de acuerdo con la información registrada en la historia clínica. Esta delimitación permitirá incluir pacientes con una condición clínicamente definida y evitar la incorporación de cuadros de hombro doloroso por causas distintas.

Criterios de inclusión

- Pacientes de 60 años o más.

- Diagnóstico clínico y por imágenes de tendinopatía del manguito rotador.
- Pacientes tratados con proloterapia como parte de su manejo clínico.
- Aceptación voluntaria para participar y firma del consentimiento informado.

Criterios de exclusión

- Tratamiento por dolor de hombro durante el año previo al inicio del estudio.
- Antecedente de cirugía previa de hombro.
- Rotura completa del manguito rotador.
- Enfermedades neuromusculares que afecten la función del hombro.
- Información clínica incompleta o ausencia de evaluación SPADI en los momentos requeridos.

c) Muestra

La unidad de análisis será cada paciente adulto mayor con tendinopatía del manguito rotador tratado con proloterapia. Se empleará un muestreo no probabilístico por conveniencia, con incorporación consecutiva de los pacientes que cumplan los criterios de selección y acepten participar. El marco muestral estará constituido por los pacientes elegibles atendidos durante el periodo de recolección. Si el número de casos disponibles lo permite, se incluirá a toda la población accesible. Dado que se trata de un estudio descriptivo en el que no se dispone de un marco muestral con tamaño poblacional conocido, el número mínimo de participantes se estimó mediante la fórmula para la estimación de una media poblacional, obteniéndose un tamaño muestral mínimo de 34 pacientes (cálculo detallado en el Anexo 5).

d) Definición operacional de variables

Las variables principales serán el puntaje de dolor SPADI, el puntaje de discapacidad funcional SPADI y la variación del puntaje SPADI entre la evaluación basal y los controles de seguimiento. La variación se registrará como diferencia numérica entre el puntaje basal y los puntajes obtenidos a las 4, 8 y 12 semanas, considerando principalmente el cambio al final del seguimiento. Como variables secundarias se incluirán edad, sexo y número de sesiones de proloterapia recibidas. La definición operacional completa, el tipo de variable, la escala de medición y la forma de registro se presentan en la matriz de operacionalización de variables incluida en el Anexo 1.

e) Procedimientos y técnicas

Luego de obtener la aprobación ética y la autorización institucional, se coordinará con el Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Nacional Cayetano Heredia para identificar consecutivamente a los pacientes atendidos en consulta ambulatoria que cumplan los criterios de selección. La elegibilidad se comprobará mediante la entrevista al paciente y la revisión de su historia clínica. A cada paciente elegible se le explicarán el objetivo y los procedimientos del estudio, la confidencialidad de la información y el carácter voluntario de su participación. Quienes acepten participar firmarán el consentimiento informado antes de iniciar la recolección de datos.

A cada participante se le asignará un código y se registrarán su edad, sexo, diagnóstico clínico y por imágenes, hombro afectado, antecedentes relevantes, número de sesiones de proloterapia y fechas de atención. Cuando la afectación sea bilateral, se evaluará el hombro que presente mayor sintomatología al inicio del

estudio, manteniéndose la evaluación del mismo hombro durante todo el seguimiento.

En la evaluación basal, antes de la primera sesión de proloterapia, se aplicará la versión en español de la escala Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), compuesta por cinco preguntas sobre dolor y ocho sobre discapacidad funcional (30). Luego de completar el instrumento, se registrarán por separado los puntajes de dolor, discapacidad funcional y puntaje total. Cabe precisar que, si bien no se ha identificado un estudio de validación específico para la población peruana, la versión en español del SPADI cuenta con adaptación transcultural y validación de sus propiedades psicométricas en población hispanohablante con trastornos de hombro, con adecuada consistencia interna ($\alpha = 0,92$ para dolor y $0,86$ para discapacidad) y confiabilidad test-retest (30), por lo que su aplicación resulta pertinente para el presente estudio.

Los participantes recibirán tres sesiones de proloterapia extraarticular, con un intervalo de cuatro semanas entre cada aplicación, de acuerdo con la indicación y el manejo clínico habitual del médico tratante. Se utilizará una solución de dextrosa al 25 %, aplicada en las entesis dolorosas identificadas durante la evaluación clínica. Según las estructuras comprometidas, los sitios de infiltración podrán incluir las inserciones tendinosas del supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular, así como el tendón de la cabeza larga del bíceps y los ligamentos glenohumerales dolorosos. En la ficha de recolección se registrarán la fecha de cada sesión y los sitios anatómicos infiltrados.

A las cuatro semanas, antes de la segunda sesión de proloterapia, se aplicará nuevamente la escala SPADI y se registrarán los puntajes correspondientes. A las

ocho semanas, antes de la tercera sesión, se repetirá el mismo procedimiento de evaluación y registro. Finalmente, a las doce semanas, es decir, cuatro semanas después de la tercera sesión, se realizará la última aplicación de la escala SPADI y se consignarán los puntajes de dolor, discapacidad funcional y puntaje total.

La escala será aplicada siguiendo las mismas instrucciones en los cuatro momentos. Cuando el participante presente dificultades para leerla, la investigadora leerá las preguntas de manera literal, sin interpretarlas ni sugerir respuestas. Al finalizar cada evaluación, se revisará que la ficha se encuentre completa. Posteriormente, la información será codificada e ingresada en una base electrónica sin nombres ni datos que permitan identificar directamente a los participantes.

La indicación y aplicación de la proloterapia estarán a cargo del médico tratante y no serán asignadas ni modificadas por la investigadora. La investigación se limitará a aplicar la escala SPADI y registrar la evolución clínica de los participantes en los cuatro momentos establecidos: evaluación basal y semanas 4, 8 y 12.

f) Aspectos éticos del estudio

El proyecto será evaluado por el Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y se solicitará autorización del Hospital Nacional Cayetano Heredia antes de iniciar la recolección de datos. El estudio se desarrollará de acuerdo con los principios éticos aplicables a la investigación en seres humanos. La participación será voluntaria y se solicitará consentimiento informado por escrito. Los pacientes podrán retirarse en cualquier momento sin que ello afecte su atención médica. La información será codificada, almacenada con acceso restringido y presentada únicamente de forma agrupada. Debido a que la

investigación no asignará intervenciones ni modificará el tratamiento indicado, los riesgos adicionales se consideran mínimos.

g) Plan de análisis

La base de datos se construirá en Microsoft Excel 365 y el análisis estadístico se realizará con el programa IBM SPSS Statistics, versión 28. Antes del análisis, se depurará la base identificando valores incompletos, inconsistencias y posibles errores al momento de digitar la información. Las variables categóricas se expresarán en frecuencias y porcentajes; las cuantitativas, en media con desviación estándar o en mediana con rango intercuartílico, según se ajusten o no a una distribución normal, lo cual se determinará mediante la prueba de Shapiro-Wilk.

Adicionalmente, se calculará el coeficiente alfa de Cronbach de la escala SPADI (dimensión dolor, dimensión discapacidad funcional y puntaje total) en la muestra del estudio, como evidencia de su consistencia interna en el contexto local, dado que no se dispone de una validación específica para la población peruana.

Se reportarán los puntajes de dolor, de discapacidad funcional y el puntaje total de la escala SPADI correspondientes a la evaluación basal y a las semanas 4, 8 y 12, junto con la variación absoluta de cada puntaje respecto del valor inicial.

Con fines exploratorios, los puntajes SPADI obtenidos en los cuatro momentos se compararán mediante ANOVA de medidas repetidas, siempre que se cumplan los supuestos requeridos; de no cumplirse, se aplicará la prueba de Friedman. Si se detectan diferencias estadísticamente significativas, se procederá a comparaciones

por pares ajustadas para comparaciones múltiples, considerando un nivel de significancia de $p < 0,05$.

Cabe precisar que estos análisis comparativos tendrán un carácter exploratorio y no deben interpretarse como evidencia de eficacia ni de una relación causal con la proloterapia, dado que se trata de un estudio observacional, descriptivo y sin grupo de comparación.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJM, Burdorf A, Verhagen AP, Miedema HS, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population; a systematic review. *Scand J Rheumatol.* 2004;33(2):73-81. doi:10.1080/0300974031000467.
2. Teunis T, Lubberts B, Reilly BT, Ring D. A systematic review and pooled analysis of the prevalence of rotator cuff disease with increasing age. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23(12):1913-1921. doi:10.1016/j.jse.2014.08.001.
3. Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, Yanagawa T, Nakajima D, Shitara H, et al. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010;19(1):116-120. doi:10.1016/j.jse.2009.04.006.
4. Leong HT, Fu SC, He X, Oh JH, Yamamoto N, Hang S. Risk factors for rotator cuff tendinopathy: a systematic review and meta-analysis. *J Rehabil Med.* 2019;51(9):627-637. doi:10.2340/16501977-2598.
5. Lewis J. Rotator cuff related shoulder pain: assessment, management and uncertainties. *Man Ther.* 2016;23:57-68. doi:10.1016/j.math.2016.03.009.
6. Seitz AL, McClure PW, Finucane S, Boardman ND, Michener LA. Mechanisms of rotator cuff tendinopathy: intrinsic, extrinsic, or both? *Clin Biomech.* 2011;26(1):1-12. doi:10.1016/j.clinbiomech.2010.08.001.
7. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med.* 2009;43(6):409-416. doi:10.1136/bjsm.2008.051193.
8. Millar NL, Murrell GAC, McInnes IB. Inflammatory mechanisms in tendinopathy: towards translation. *Nat Rev Rheumatol.* 2017;13(2):110-122. doi:10.1038/nrrheum.2016.213.
9. Dean BJB, Dakin SG, Millar NL, Carr AJ. Review: emerging concepts in the pathogenesis of tendinopathy. *Surgeon.* 2017;15(6):349-354. doi:10.1016/j.surge.2017.05.005.
10. Littlewood C, May S, Walters S. Epidemiology of rotator cuff tendinopathy: a systematic review. *Shoulder Elbow.* 2013;5(4):256-265. doi:10.1111/sae.12028.

11. Malliaras P, Johnston R, Street G, Littlewood C, Bennell K, Haines T, et al. The efficacy of higher versus lower dose exercise in rotator cuff tendinopathy: a systematic review of randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2020;101(10):1822-1834. doi:10.1016/j.apmr.2020.06.013.
12. Hopewell S, Keene DJ, Marian IR, Dritsaki M, Heine P, Cureton L, et al. Progressive exercise compared with best practice advice, with or without corticosteroid injection, for rotator cuff disorders: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2021;398(10298):416-428. doi:10.1016/S0140-6736(21)00846-1.
13. Lin MT, Chiang CF, Wu CH, Huang YT, Tu YK, Wang TG. Comparative effectiveness of injection therapies in rotator cuff tendinopathy: a systematic review, pairwise and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2019;100(2):336-349.e15. doi:10.1016/j.apmr.2018.06.028.
14. Longo UG, Risi Ambrogioni L, Berton A, Candela V, Migliorini F, Carnevale A, et al. Conservative versus surgical management for patients with rotator cuff tears: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22:50. doi:10.1186/s12891-020-03872-4.
15. Mohamadi A, Chan JJ, Claessen FMAP, Ring D, Chen NC. Corticosteroid injections give small and transient pain relief in rotator cuff tendinosis: a meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2017;475(1):232-243. doi:10.1007/s11999-016-5002-1.
16. Catapano M, Zhang K, Mittal N, Sangha H, Onishi K, de Sa D. Effectiveness of dextrose prolotherapy for rotator cuff tendinopathy: a systematic review. *PM R*. 2020;12(3):288-300. doi:10.1002/pmrj.12268.
17. Bertrand H, Reeves KD, Bennett CJ, Bicknell S, Cheng AL. Dextrose prolotherapy versus control injections in painful rotator cuff tendinopathy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2016;97(1):17-25. doi:10.1016/j.apmr.2015.08.412.
18. Seven MM, Ersen O, Akpınar S, Özkan H, Turkkay S, Yıldız Y, et al. Effectiveness of prolotherapy in the treatment of chronic refractory rotator cuff lesions. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2017;103(3):427-433. doi:10.1016/j.otsr.2017.01.003.
19. Mofrad MK, Rezasoltani Z, Dadarkhah A, Mofrad RK, Abdorrazaghi F, Azizi S. Periarticular neurofascial dextrose prolotherapy versus physiotherapy for the treatment of chronic rotator cuff tendinopathy: randomized clinical trial. *J Clin Rheumatol*. 2021;27(4):136-142. doi:10.1097/RHU.0000000000001218.
20. Abd Karim S, Hamid MS, Choong A, Ooi MY, Usman J. Effects of platelet-rich plasma and prolotherapy on supraspinatus tendinopathy: a randomized clinical trial. *J Sports Med Phys Fitness*. 2023;63(5):674-684. doi:10.23736/S0022-4707.22.14376-8.
21. Sit RWS, Chung VCH, Reeves KD, Rabago D, Chan KKW, Chan DCC, et al. Hypertonic dextrose injections for musculoskeletal pain: a systematic review. *Pain Physician*. 2021;24(2):E171-E195.
22. Fong HPY, Zhu MT, Rabago DP, Reeves KD, Chung VCH, Sit RWS. Effectiveness of hypertonic dextrose injection (prolotherapy) in plantar

fasciopathy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Arch Phys Med Rehabil. 2023;104(11):1941-1953.e9. doi:10.1016/j.apmr.2023.04.010.

23. Zhang T, Duan Y, Wen S, Li Z, Li Y, Wang X. Efficacy of hypertonic dextrose proliferation therapy in the treatment of rotator cuff injuries: a systematic review and meta-analysis. Clin Rehabil. 2024;38(9):1195-1207. doi:10.1177/02692155241248082.

24. Sony S, Kantha M, Shekhar S. Exploring dextrose prolotherapy in rotator cuff disorders: a systematic review and meta-analysis. Indian J Anaesth. 2025;69(9):881-898.

25. Thamrongsuksiri N, Vitoonpong T, Itthipanichpong T, Limskul D, Thanatthep T, Kuptniratsaikul S. Prolotherapy is not superior to control or placebo-based conservative treatments for rotator cuff tendinopathy: a systematic review and meta-analysis. Clin Shoulder Elbow. 2025;28(4):446-456. doi:10.5397/cise.2025.00570.

26. Bae G, Kim S, Lee S, Lee WY, Lim Y. Prolotherapy for the patients with chronic musculoskeletal pain: systematic review and meta-analysis. Anesth Pain Med. 2021;16(1):81-95. doi:10.17085/apm.20078.

27. Hauser RA, Lackner JB, Steilen-Matias D, Harris DK. A systematic review of dextrose prolotherapy for chronic musculoskeletal pain. Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord. 2016;9:139-159. doi:10.4137/CMAMD.S39160.

28. Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, Lertratanakul Y. Development of a shoulder pain and disability index. Arthritis Care Res. 1991;4(4):143-149. doi:10.1002/art.1790040403.

29. MacDermid JC, Solomon P, Prkachin K. The Shoulder Pain and Disability Index demonstrates factor, construct and longitudinal validity. BMC Musculoskelet Disord. 2006;7:12. doi:10.1186/1471-2474-7-12.

30. Membrilla-Mesa MD, Cuesta-Vargas AI, Pozuelo-Calvo R, Tejero-Fernández V, Martín-Martín L, Arroyo-Morales M. Shoulder Pain and Disability Index: cross-cultural validation and evaluation of psychometric properties of the Spanish version. Health Qual Life Outcomes. 2015;13:200. doi:10.1186/s12955-015-0397-z.

31. Breckenridge JD, McAuley JH. Shoulder Pain and Disability Index. J Physiother. 2011;57(3):197. doi:10.1016/S1836-9553(11)70045-5.

32. Roy JS, MacDermid JC, Woodhouse LJ. Measuring shoulder function: a systematic review of four questionnaires. Arthritis Rheum. 2009;61(5):623-632. doi:10.1002/art.24396.

33. Trebinjac S, Kitchbi H. Long-term effect of Prolotherapy on symptomatic rotator cuff tendinopathy. J Health Sci. 2015;5(3):93-98.

PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

El estudio será autofinanciado por la investigadora y no recibirá financiamiento externo.

Concepto	Descripción	Costo estimado
Material de impresión	Fichas, consentimiento informado y documentos administrativos	S/ 80,00
Material de escritorio	Lapiceros, fólderes, hojas bond y útiles menores	S/ 70,00
Digitación y base de datos	Organización, codificación y depuración de la base de datos	S/ 100,00
Análisis estadístico	Procesamiento de datos en software estadístico	S/ 300,00
Movilidad local	Traslados para coordinación y recolección de información	S/ 200,00
Imprevistos	Gastos no previstos durante el desarrollo del estudio	S/ 100,00
Total		S/ 850,00

Cronograma de actividades

Actividad	Oct 26	Nov 26	Dic 26	Ene 27	Feb 27	Mar 27	Abr 27	May 27	Jun 27	Jul 27
Elaboración/revisión final del proyecto	X									
Presentación y evaluación por el Comité de Ética		X								
Aprobación ética y coordinación institucional			X							

Selección e incorporación de participantes				X	X					
Recolección de datos (basal, 4, 8 y 12 semanas)					X	X	X	X		
Codificación y depuración de la base de datos								X	X	
Análisis estadístico									X	
Redacción del informe final										X
Revisión y presentación final										X

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Indicador/valores	Tipo	Escala
Dolor	Puntaje obtenido en la dimensión dolor de la escala SPADI en la evaluación basal y a las 4, 8 y 12 semanas.	Puntaje numérico SPADI dolor	Cuantitativa continua	Razón
Discapacidad funcional	Puntaje obtenido en la dimensión discapacidad funcional de la escala SPADI en la evaluación basal y a las 4, 8 y 12 semanas.	Puntaje numérico SPADI discapacidad	Cuantitativa continua	Razón
Variación del puntaje SPADI	Diferencia entre el puntaje basal y los puntajes registrados durante el seguimiento, principalmente a las 12 semanas.	Cambio numérico del puntaje	Cuantitativa continua	Razón
Edad	Edad registrada en la historia clínica al momento de ingreso al estudio.	Años cumplidos	Cuantitativa discreta	Razón
Sexo	Sexo consignado en la historia clínica.	Masculino/Femenino	Cualitativa dicotómica	Nominal
Número de sesiones de proloterapia	Número total de sesiones de proloterapia recibidas durante el seguimiento clínico.	Número entero de sesiones	Cuantitativa discreta	Razón

ANEXO 2. Ficha de recolección de datos

I. Datos generales

Código del participante: _____ Edad: _____ años Sexo: Masculino () Femenino ()

Fecha de ingreso al estudio: ____ / ____ / ____

II. Datos clínicos

Diagnóstico clínico de tendinopatía del manguito rotador: Sí () No ()

Diagnóstico por imágenes (ecografía o resonancia magnética): Sí () No ()

Hombro afectado: Derecho () Izquierdo () Bilateral ()

Antecedente de cirugía previa de hombro: Sí () No ()

Tratamiento por dolor de hombro durante el año previo al estudio: Sí () No ()

Rotura completa del manguito rotador: Sí () No ()

Enfermedad neuromuscular asociada: Sí () No ()

III. Datos relacionados con el tratamiento

Número total de sesiones de proloterapia recibidas: _____

Fecha de primera sesión: ____ / ____ / ____ Fecha de última sesión: ____ / ____ / ____

Momento de evaluación	Dolor SPADI	Discapacidad funcional SPADI	Puntaje total SPADI
Basal			
4 semanas			
8 semanas			
12 semanas			

V. Observaciones:

ANEXO 3. Escala Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)

Escala de dolor y discapacidad de hombro - versión española. Nombre del/de la paciente: _____ Fecha: _____

Instrucciones: rodee con un círculo el número que mejor describa su respuesta.

Escala de dolor: 0 = ningún dolor; 10 = el peor dolor imaginable.

1. Su peor dolor. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2. Cuando está tumbado/a sobre el lado afecto. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3. Cuando coge algo de un estante alto. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4. Cuando se toca la zona posterior del cuello. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5. Cuando empuja con el brazo afecto. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Escala de discapacidad: 0 = sin dificultad; 10 = tan difícil que necesita ayuda.

1. Cuando se lava el pelo. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2. Cuando se lava la espalda. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3. Cuando se pone una camiseta o jersey. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4. Cuando se pone una camisa abotonada por delante. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5. Cuando se pone unos pantalones. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6. Cuando coloca un objeto en un estante alto. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7. Cuando lleva un objeto pesado de 4,5 kg. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8. Cuando coge algo de su bolsillo trasero. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Otros comentarios:

Evaluador:

ANEXO 4. Consentimiento informado

Título del estudio: Impacto del dolor y discapacidad funcional en adultos mayores con tendinopatía del manguito rotador tratados con proloterapia en el Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Nacional Cayetano Heredia, 2027.

Investigadora: Virginia del Pilar Padilla Avalos

Asesor: Luis Antonio Landa Calderon

Invitación a participar: Se le invita a participar en un estudio que tiene como finalidad describir la evolución del dolor y la discapacidad funcional en adultos mayores con tendinopatía del manguito rotador tratados con proloterapia, atendidos en el Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el año 2027. Antes de decidir su participación, puede realizar todas las preguntas que considere necesarias.

Objetivo del estudio: Describir la evolución del dolor y la discapacidad funcional mediante la escala Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), al inicio y durante el seguimiento a las 4, 8 y 12 semanas.

Procedimientos: Si acepta participar, se registrarán datos generales y clínicos, como edad, sexo, diagnóstico, número de sesiones de proloterapia y otros datos relacionados con su atención. Además, se aplicará la escala SPADI en la evaluación

inicial y durante el seguimiento. La participación no modificará el tratamiento indicado por su médico tratante.

Riesgos: La participación no representa riesgos adicionales importantes, ya que no se realizará ningún procedimiento experimental. Podría experimentar incomodidad leve al responder preguntas sobre dolor o limitación funcional y puede decidir no responder alguna pregunta.

Beneficios: No recibirá beneficio económico. La información obtenida permitirá conocer mejor la evolución del dolor y la discapacidad funcional en adultos mayores tratados con proloterapia y orientar futuras investigaciones.

Confidencialidad: La información será tratada de manera confidencial. Sus datos serán codificados y los resultados se presentarán de forma agrupada, sin identificar a los participantes.

Participación voluntaria: Su participación es voluntaria. Puede no participar o retirarse en cualquier momento, sin que esto afecte su atención médica, tratamiento o relación con el hospital.

Costos y compensación: Su participación no generará costos adicionales ni recibirá pago o compensación económica.

Contacto: Investigadora responsable: Virginia del Pilar Padilla Avalos

Teléfono: _____ Correo electrónico: _____.

Declaración de consentimiento: He leído la información proporcionada, he tenido oportunidad de realizar preguntas y estas fueron respondidas satisfactoriamente. Comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento sin afectar mi atención médica. Acepto participar libremente en este estudio.

Nombre del participante: _____ DNI: _____

Firma o huella digital: _____ Fecha: ____ / ____ / ____

Nombre de la investigadora: _____

Firma: _____ Fecha: ____ / ____ / ____

ANEXO 5. Cálculo del tamaño muestral

Dado que se trata de un estudio descriptivo en el que no se dispone de un marco muestral con tamaño poblacional conocido, el tamaño mínimo de participantes se estimó mediante la fórmula para la estimación de una media poblacional:

$$n = (Z^2 \times \sigma^2) / d^2$$

Donde Z corresponde al valor de la distribución normal estándar para un nivel de confianza del 95% ($Z = 1,96$); σ , a la desviación estándar de referencia para el puntaje total de la escala SPADI (13,6 puntos), reportada en pacientes con tendinopatía del manguito rotador tratados con proloterapia (33); y d, a la precisión absoluta deseada, fijada en 5 puntos.

$$n = (1,96^2 \times 13,6^2) / 5^2 = (3,8416 \times 184,96) / 25 = 710,5 / 25 = 28,4 \approx 29$$

participantes.

Este valor se incrementó en 15% para compensar una eventual pérdida durante el seguimiento de 12 semanas: $29 / 0,85 \approx 34,1$, resultando en un tamaño muestral mínimo de 34 pacientes.