

# Ultrasonido terapéutico *versus* fluidoterapia para la afección manual en artritis reumatoide. Un ensayo clínico controlado

José Álvarez Nemegyei,\* Zazil Rodríguez Ojeda,\*\* Francisco Ávila Zapata,\*\*\*  
Jorge Dávila Velázquez\*

**RESUMEN.** **Antecedentes:** La artritis reumatoide (AR) se caracteriza por frecuente afección de las manos. A pesar de su amplio uso, no hay evidencias de la eficacia de alguna modalidad de termoterapia en la afección manual por AR. **Objetivo:** Comparar la eficacia de dos modalidades de termoterapia: fluidoterapia (FT) contra ultrasonido terapéutico (UST) en la afección de las manos en AR. **Material y métodos:** Ensayo clínico abierto en 30 pacientes ( $48.5 \pm 12.5$  años de edad;  $12.5 \pm 10.8$  años de evolución) con AR con dolor y discapacidad de manos asignados a FT (15) o UST (15) por sorteo. Se evaluó intensidad del dolor y capacidad funcional, tanto global como manual en tiempo basal, y a los 5, 10 y 30 días postratamiento. **Resultados:** No hubo diferencias intergrupo con respecto a capacidad funcional. Los sujetos asignados a UST tuvieron menos dolor a los 10 días ( $p = 0.04$ ), pero no hubo otras diferencias. En el grupo total se apreció una mejoría significativa, tanto en intensidad del dolor, como en funcionalidad en todas las evaluaciones subsecuentes con respecto a las basales. **Conclusiones:** La termoterapia, administrada por UST o FT, parece ser eficaz como adyuvante para disminuir el dolor y mejorar la capacidad funcional de las manos en AR.

**Palabras clave:** Artritis reumatoide, fluidoterapia, ultrasonido, fisioterapia.

**ABSTRACT.** **Background:** Hand involvement is a salient feature of rheumatoid arthritis (RA). Despite thermo therapy is frequently used for treating RA hand involvement, the evidence about its efficacy for this condition is remarkably scarce. **Objective:** To compare the efficacy of two modalities of thermo therapy: fluid therapy (FT) *versus* therapeutic ultrasound (TUS) for treating hand involvement in RA. **Material and methods:** Thirty RA patients ( $48.5 \pm 12.5$  years old;  $12.5 \pm 10.8$  years of disease duration) were randomized to FT (15) or US (15). In an open basis, pain intensity in addition to global and hand-specific functional status were assessed at baseline, and after 5, 10, and 30 days after completing physiotherapy. **Results:** No intergroup differences were noted on functional status. Subjects randomized to TUS had lesser pain intensity only at 10 days ( $p = 0.04$ ). Compared to baseline, a progressive and significant improvement was noted for pain intensity, and functional status in the whole group. **Conclusions:** Thermo therapy, delivered either by FT or TUS, seems to be efficacious as an adjunct treatment for improving pain intensity and functional status in RA hand involvement.

**Key words:** Rheumatoid arthritis, fluid therapy, ultrasound, physiotherapy.

\*Unidad de Investigación Médica. Unidad Médica de Alta Especialidad # 25, IMSS. Mérida, Yucatán, México.

\*\* Licenciatura en Rehabilitación. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

\*\*\* Servicio de Reumatología. HGR # 1. IMSS. Delegación Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

Abreviaturas:

AR: Artritis reumatoide. FT: Fluidoterapia. UST: Ultrasonido terapéutico.

Dirección para correspondencia:

Dr. José Álvarez Nemegyei.

Unidad de Investigación Médica. UMAE # 25, IMSS. Calle 34 No. 439 x 41. Col. Industrial.

C.P. 97150. Mérida, Yucatán, México. Tel. 9999 22 56 56 Exts. 61677 y 61615. E-mail: nemegyei@yahoo.com.mx

Recibido: 29 de julio de 2009

Aceptado con modificaciones: 25 de octubre de 2009

## Introducción

La artritis reumatoide (AR) es una enfermedad sistémica inflamatoria crónica, de naturaleza autoinmune, que se caracteriza por la forma en que afecta a las articulaciones diartrodiales. La AR afecta aproximadamente al 1% de la población mundial, y de manera frecuente es capaz de producir discapacidad temporal o permanente. Aunque puede afectar cualquier articulación sinovial, la discapacidad generada por la AR es producida en gran medida por el dolor y la inflamación que afectan las articulaciones de las manos, en especial al nivel de las muñecas, y las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas proximales.<sup>1,2</sup>

La termoterapia es una forma de fisioterapia que se basa en los cambios fisiológicos y efectos terapéuticos que resultan de la aplicación de calor a los tejidos superficiales y profundos. Existen varios métodos de administrar la termoterapia que tienen, a su vez, modos de aplicación, efectos secundarios, indicaciones, contraindicaciones, costos y formas de administración diferentes.<sup>3,4</sup> Diversas modalidades de termoterapia, entre las que se encuentran incluidas el ultrasonido terapéutico (UST) y más recientemente la fluidoterapia (FT) han sido preconizadas como métodos de termoterapia adyuvantes al tratamiento farmacológico para el control del dolor y la inflamación a nivel de las articulaciones de las manos de pacientes con AR.<sup>5-7</sup> Sin embargo, hasta el momento las evidencias científicas en respaldo de su eficacia son escasas. Adicionalmente a la real incertidumbre sobre la eficacia de cualquier modalidad de termoterapia en la afección manual de la AR, hasta el momento no existen datos que hayan mostrado la superioridad de alguna de ellas, en especial en la dicotomía entre el uso del UST y la FT.<sup>8-11</sup>

En vista de lo anterior, decidimos realizar el presente ensayo clínico controlado, abierto, y con asignación aleatoria a grupos de tratamiento, el cual tuvo el objetivo de evaluar el efecto comparativo de dos modalidades de termoterapia, la FT y el UST, sobre la intensidad del dolor y la capacidad funcional de las manos en pacientes con AR.

## Material y métodos

**Sujetos:** Entre marzo y julio de 2008 fueron incluidos sujetos consecutivos, tanto incidentes como pre-

valentes, atendidos en el Servicio de Reumatología del HGR # 1 del Instituto Mexicano del Seguro Social de Mérida, Yucatán, México. Los criterios de inclusión fueron: edad igual o mayor de 18 años, cualquier sexo, cumplir criterios del Colegio Americano de Reumatología para diagnóstico de AR<sup>12</sup> y tener dolor en ambas manos. Los criterios de no inclusión fueron: tener alguna prótesis o implantes, enfermedad tumoral o vascular periférica, déficit sensorial en las manos, lesión traumática grave de las manos, déficit intelectual, discapacidad auditiva profunda, problemas para proporcionar información, lesiones ulcerativas, inflamatorias o infecciosas en la piel de las manos, estar recibiendo otros tratamientos fisioterapéuticos e indisponibilidad para asistir a las terapias. Los criterios de eliminación fueron: pérdida o abandono del seguimiento, desarrollo de efectos adversos, fiebre persistente por más de dos días, heridas o escarificaciones en las manos y de lesiones ulcerativas, inflamatorias o infecciosas en la piel de las manos.

**Mediciones:** *Intensidad del dolor de manos:* Se evaluó mediante el uso de una escala análoga visual del dolor, la cual consistió en una línea recta, de 10 cm de longitud, con las leyendas «*Sin dolor*» y «*Dolor máximo*» en cada extremo. El paciente señalaba en la línea el grado de dolor que sentía en las manos en las últimas 24 horas, de acuerdo a su percepción individual, midiendo el dolor en mm desde el punto cero (*sin dolor*).

*Capacidad funcional:* Se evaluó de dos formas: La capacidad global, mediante la escala HAQ-Di en su versión traducida al español y sometida a proceso de transculturación y validación para uso en pacientes mexicanos.<sup>13</sup> De manera adicional, puesto que la escala HAQ-Di evalúa la función musculoesquelética global de los pacientes, la modificamos, eliminando los ítems que no incluían actividades que implicaran el uso de las manos. A esta modificación la llamamos escala HAQ-Manos (HAQ-M). Consideramos que esta evaluación puede ser más precisa y específica del estado funcional de las manos de los pacientes con AR.

El ensayo fue de tipo abierto y las evaluaciones de seguimiento realizadas al momento del reclutamiento, y luego, a los 5, 10 y 30 días de haber terminado las modalidades de termoterapia.

**Métodos:** Una vez verificada la elegibilidad y que firmaron el consentimiento informado, los pacientes fueron asignados de manera aleatoria a grupos de

tratamiento. La asignación se realizó mediante una tabla generada en el módulo de estadísticas misceláneas del Programa True Epistat. En ambas modalidades de termoterapia, el número de sesiones fue 10, administradas durante días hábiles consecutivos (2 ciclos de 5 días). El protocolo de ambas modalidades de fisioterapia fue el siguiente:

**Fluidoterapia:** Se utilizó la máquina de fluidoterapia fabricada por Chattanooga Group Inc. modelo FLUIDO DHT con las siguientes características: duty cicle continuo, energía de entrada 230 voltios 50/60 Hz, 10<sup>a</sup>, CELLEX® Dry Heat Medium. El equipo fue precalentado con el parámetro por default a 46 °C y 70% de corriente de aire. La mano a ser tratada se introdujo por el puerto de acceso, especialmente diseñado para manos. Se aseguró la manga para evitar el escape de las partículas. Se ajustó la temperatura a 42 °C.<sup>16</sup> Se seleccionó la velocidad del aire al 70%. El tiempo de pulso se fijó en OFF. El tiempo del tratamiento fue de 15 min.<sup>14</sup>

**Ultrasonido terapéutico:** Se utilizó el equipo marca Rich-Mar, modelo Therasound 3.5 con las siguientes características: duty cicle: 100%. Se utilizó el cabezal de 5 cm<sup>2</sup> modelo Therapy Hammer con frecuencia 1.0 a 3.3 MHz BNR: 5.5:1 máximo. La dosis empleada fue: intensidad: 0.7 W/cm<sup>2</sup>, tiempo: 10 minutos, a 3 MHz de frecuencia, longitud de zona a tratar: 70 cm<sup>2</sup> (7 cm de ancho x 10 cm de largo). Se aplicó el ultrasonido por el método subacuático en la cara dorsal y palmar de las manos a una distancia de 1 a 2 cm de la piel, pasando el cabezal del ultrasonido por toda la zona con movimientos ondulatorios. El tiempo que permaneció el ultrasonido en la cara palmar a nivel de la región metacarpofalángica fue de 2.5 minutos; posteriormente se cambió a la región interfalángica proximal y permaneció 2.5 min; después se cambió a la cara dorsal de la región metacarpofalángica y permaneció 2.5 min; por último se trataron las articulaciones interfalángicas proximales por 2.5 min.<sup>15</sup>

Los pacientes continuaron el tratamiento farmacológico a base de antiinflamatorios, analgésicos y medicamentos modificadores del curso clínico de la AR de acuerdo al criterio del médico tratante.

Se registró la asistencia de los pacientes a cada una de las sesiones y se consideró falta de apego cuando hubiesen dejado de asistir a dos o más sesiones de tratamiento.

**Ánalisis estadístico:** Al final del estudio, los datos fueron vertidos en una base electrónica, en el Programa SPSS para Windows versión 11.5, donde se realizó el análisis. Se empleó la prueba de t para muestras independientes para comparación de los valores promedio de las variables dependientes, entre los grupos de estudio y la prueba de t para muestras dependientes para comparar los valores de las variables dependientes durante cada una de las evaluaciones subsecuentes con respecto a los valores basales en el grupo total de pacientes. El nivel de significancia se estableció en 0.05.

**Aspectos éticos:** Todo paciente firmó una carta de consentimiento informado antes de ser incluido, la cual fue redactada de acuerdo a la normatividad vigente para investigación en salud. El proyecto fue aprobado por el Comité Local de Investigación en Salud de la Unidad Médica de Alta Especialidad No. 25 del Instituto Mexicano del Seguro Social de Mérida, Yucatán, México.

## Resultados

Fueron incluidos 30 pacientes, todos de sexo femenino de 48.5 ± 12.5 años de edad (límites 18 a 76) y tiempo de evolución de la AR de 12.5 ± 10.8 años (límites 1.5 a 40.5). De acuerdo al programa de asignación, 15 pacientes recibieron UST y 15 FT. Al inicio del estudio, los pacientes estaban significativamente afectados por la enfermedad, ya que la intensidad del dolor en las manos del grupo total fue de 5.2 ± 2.3 mm; la calificación de capacidad funcional global mediante la escala HAQ-Di fue de 0.73 ± 0.52 y la calificación de capacidad funcional de las manos (escala HAQ-M) de 0.66 ± 0.45.

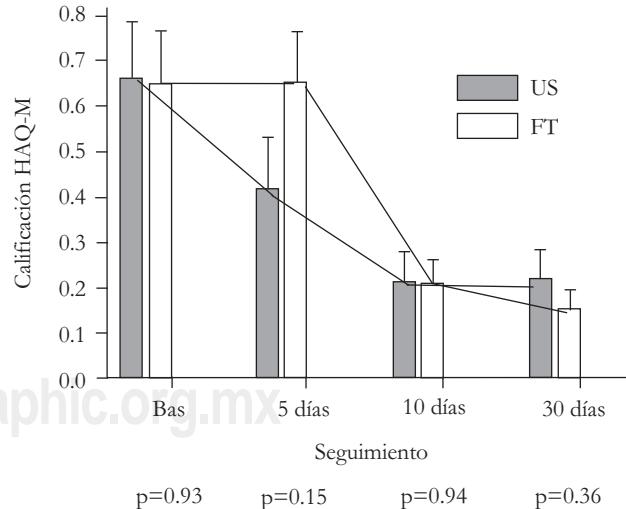
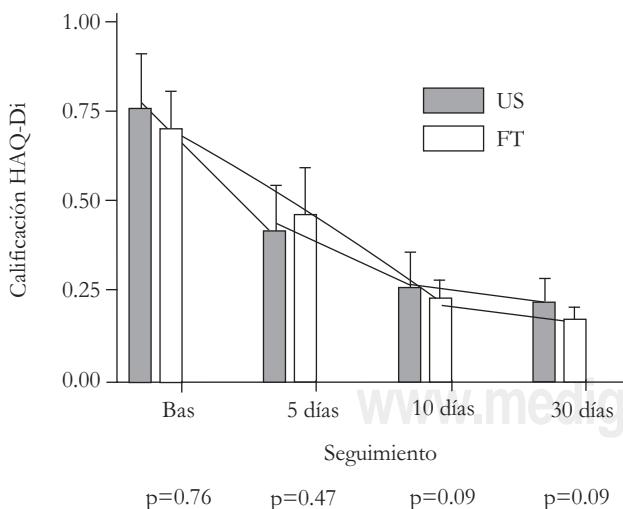
Al inicio del estudio, las principales características clínicas y demográficas fueron similares entre los grupos de estudio (*Cuadro I*).

No hubo diferencias tanto en la capacidad funcional global (escala HAQ-Di, *Figura 1*), como en la específica de las manos (escala HAQ-M, *Figura 2*) entre los grupos de tratamiento a lo largo del estudio. Aunque al final del seguimiento no hubo diferencias entre los grupos de estudio con respecto a la intensidad del dolor, los sujetos que recibieron UST presentaron menor intensidad de dolor en comparación con los que recibieron FT durante la evaluación realizada después de 10 días de finalizado el tratamiento (*Figura 3*).

**Cuadro I.** Comparación de características clínicas y demográficas entre los grupos de estudio al inicio del tratamiento.

Variable	*UST	**FT	p
Edad (años):	47.1 ± 15.8	49.8 ± 8.2	0.56
Tiempo de evolución (años):	11.0 ± 9.8	13.9 ± 11.8	0.48
Calificación HAQ-Di	0.76 ± 0.60	0.70 ± 0.43	0.76
Calificación HAQ-M	0.66 ± 0.48	0.65 ± 0.43	0.93
Intensidad del dolor (EVA):	5.4 ± 2.5	5.0 ± 2.2	0.34
Factor reumatoide positivo:	13/15	13/15	
Tratamiento con prednisona:	10/15	11/15	
Dosis de prednisona/día:	5 mg	6 mg	
Tratamiento con FARMES:	15/15	13/15	
Combinación de FARMES:	8/15	4/13	
Farme:			
Metotrexato:	12	13	
Etarnecept	5	2	
Infliximab	2	0	
Sulfasalazina	3	1	
Cloroquina	2	1	
Clase funcional ACR:			
I	5	6	
II	8	6	
III	1	3	
IV	1	0	

\* UST: Ultrasonido terapéutico. \*\* FT: Fluidoterapia.



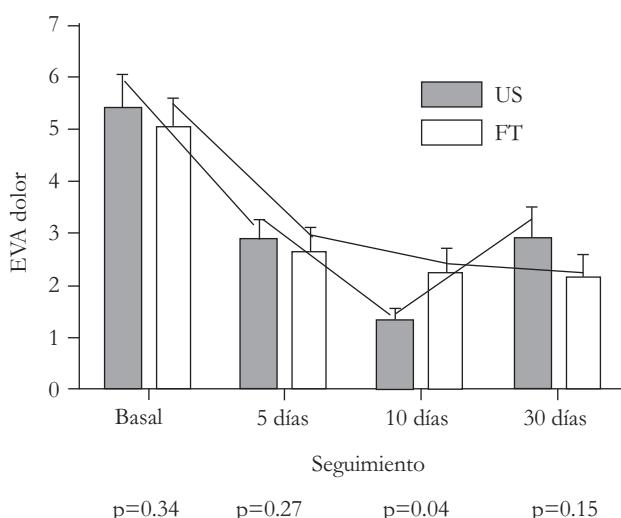
**Figura 1.** Comparación de la capacidad funcional global entre los grupos de tratamiento (US: ultrasonido terapéutico, FT: fluidoterapia).

**Figura 2.** Comparación de la capacidad funcional de las manos entre los grupos de tratamiento (US: ultrasonido terapéutico, FT: fluidoterapia).

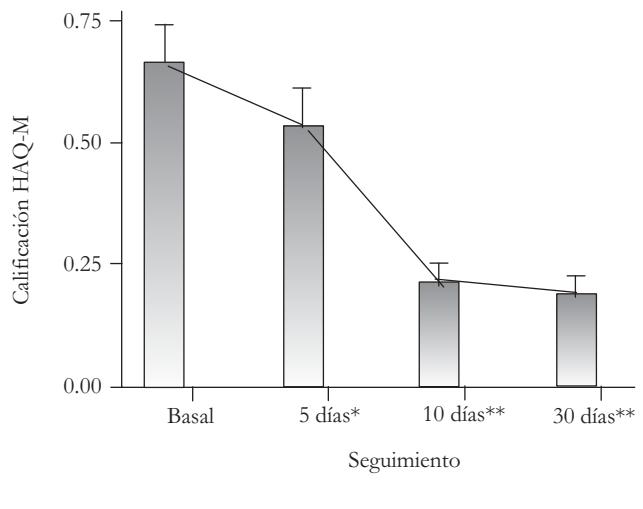
Un hallazgo importante fue que hubo mejoría significativa, tanto en la capacidad funcional global, como específica de las manos (*Figuras 4 y 5*), así como en la intensidad del dolor (*Figura 6*) en el grupo total de los 30 pacientes en cada una de las evaluaciones subsecuentes a los 5, 10 y 30 días con respecto a la valoración basal.

## Discusión

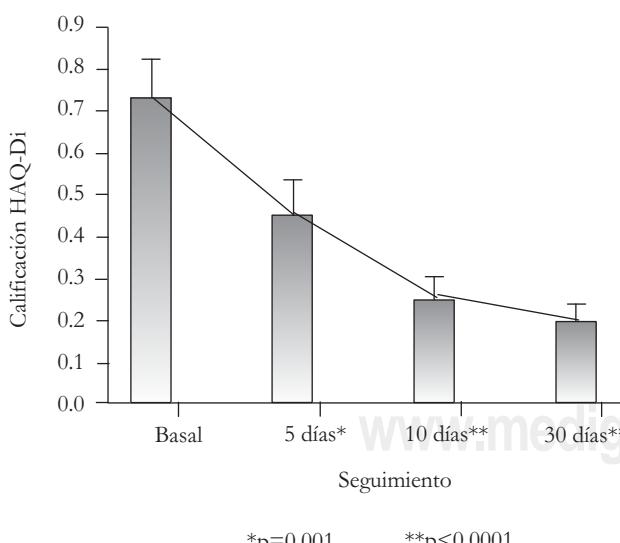
La AR es un padecimiento crónico e inflamatorio articular, de prevalencia relativamente elevada, que limita la funcionalidad en forma temporal o permanente y puede resultar en grave afectación de la integridad física, psicológica y social.<sup>1,2,16</sup> Se ha preconizado que



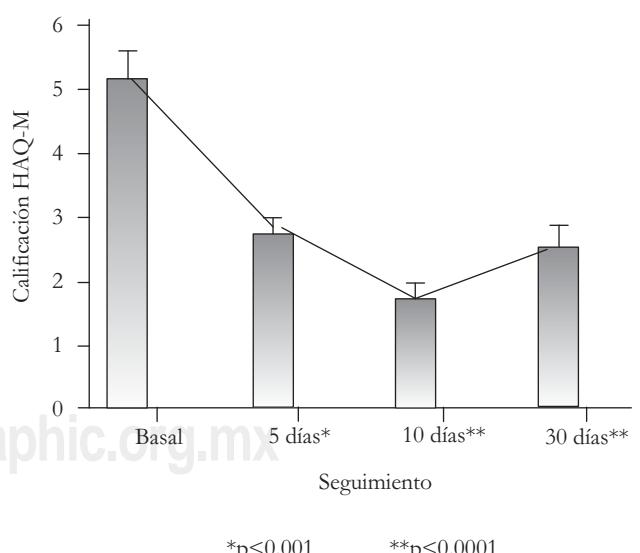
**Figura 3.** Comparación de la intensidad del dolor en las manos entre los grupos de tratamiento (US: ultrasonido terapéutico, FT: fluidoterapia).



**Figura 5.** Comparación de los valores de capacidad funcional de las manos durante el seguimiento en el grupo total de pacientes con respecto a los valores basales.



**Figura 4.** Comparación de los valores de capacidad funcional global durante el seguimiento, en el grupo total de pacientes con respecto a los valores basales.



**Figura 6.** Comparación de la intensidad del dolor en las manos durante el seguimiento, en el grupo total de pacientes con respecto a los valores basales.

la fisioterapia juega un papel importante como adyuvante al tratamiento farmacológico en el manejo del dolor y la mejoría de la capacidad funcional de los pacientes con AR.<sup>3</sup> Una de las modalidades más importantes de la fisioterapia es la termoterapia, la cual a su vez tiene distintas modalidades de aplicación.<sup>6</sup> La FT es una forma de termoterapia que se basa en el aporte de calor superficial y que es capaz de tener efectos benéficos en las articulaciones de las manos.<sup>4,14</sup> Por otro lado, el UST, como método de aporte de calor profundo, es también capaz de tener efectos en las articulaciones de las manos.<sup>15,17</sup> Aunque ambas son modalidades de termoterapia y comparten los efectos fisiológicos de ésta, sus aplicaciones específicas, efectos secundarios y contraindicaciones pueden ser diferentes.<sup>3,18</sup>

A pesar de que tanto el UST y más recientemente la FT, han sido usados como métodos fisioterápicos para la afección de las manos en pacientes con AR; la revisión crítica de la literatura dirigida al tópico muestra que son escasos los estudios referentes al tema. De manera adicional, en estos escasos estudios son evidentes las deficiencias metodológicas que comprometen seriamente la validez de sus resultados. Esto ha dado pie a las conclusiones de las tres revisiones dedicadas al tema, las cuales concluyen que hasta el momento persiste la controversia, tanto de la eficacia real de la termoterapia como del tratamiento adyuvante de la AR, como sobre si alguno de los métodos termo-terapéuticos que se han utilizado es superior a los demás.<sup>8-11</sup>

El presente estudio, realizado con diseño de ensayo clínico controlado, abierto, con asignación aleatoria dirigido a comparar la eficacia del UST contra la FT en el manejo del dolor y la capacidad funcional de las manos en pacientes con AR, mostró como único efecto diferencial entre ambas modalidades de termoterapia, que el UST disminuyó significativamente el dolor en la evaluación realizada a los 10 días de seguimiento en comparación con la FT. Sin embargo, al final no se encontró diferencia en la intensidad del dolor entre los grupos de tratamiento. Por otro lado, tampoco se detectó ningún efecto diferencial entre los grupos en ningún nivel del seguimiento en lo referente a la capacidad funcional.

Un hallazgo notable del estudio fue que hubo una mejoría progresiva significativa, tanto de la intensidad del dolor como de la capacidad funcional en ambos grupos, en comparación con los valores basales, los cuales fueron identificables desde los 5 días de seguimiento y que persistieron hasta el final del estudio.

En cierta medida, nuestros resultados son similares a las revisiones sistemáticas sobre el efecto del uso del UST sobre dolor en las manos de pacientes con AR.<sup>17</sup> De manera adicional, los resultados sustentan, en cierta forma, las recomendaciones emitidas por expertos del panel de Ottawa, donde proponen el uso de la termoterapia, en combinación con ejercicios, como una modalidad eficaz para disminuir el dolor en la artritis reumatoide.<sup>5</sup> Finalmente, los hallazgos apoyan las sugerencias en el sentido de que el mejoramiento de la capacidad funcional es precedido por el alivio del dolor mediante medidas terapéuticas, que son el objetivo terapéutico alcanzable en la fisioterapia de los pacientes con AR.<sup>10,18</sup>

## Conclusiones

En el presente ensayo clínico controlado, abierto y con asignación aleatoria a grupos de intervención, no identificamos eficacia diferencial entre el uso de UST y FT para el control del dolor y mejoría de la capacidad funcional en la afección de las manos de pacientes con AR. Independientemente de la modalidad terapéutica evaluada, la termoterapia demostró ser significativamente eficaz en la disminución del dolor y mejoría de la capacidad funcional desde el inicio de las 10 sesiones y mantuvo su beneficio terapéutico a los 30 días de tratamiento. Sin embargo, recomendamos tener precaución antes de aceptar los resultados como concluyentes, debido al tamaño de muestra reducido y a la naturaleza antes-después del diseño analítico donde apreciamos estos resultados.

Debido a la carencia de estudios de alta calidad metodológica y la escasez de evidencias científicas, la investigación sobre la eficacia de las diversas intervenciones fisioterápicas en la AR es un campo donde se requieren mayores esfuerzos. Una mayor productividad científica que esté basada en evidencias al respecto, seguramente redundará en la provisión de un mejor cuidado fisiátrico en la AR, la cual en este momento es un ideal, más que una realidad.

Consideramos que los resultados del presente estudio aportarán datos útiles al personal de salud e incrementarán el conocimiento que se tiene de las herramientas disponibles, además de proporcionar un mejor manejo para la rehabilitación y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas afectadas por la AR.

## Bibliografía

1. Hernández-Cruz B, Ariza-Ariza R. Artritis reumatoide. Epidemiología. En: Alarcón Segovia D, Molina LJ Eds. *Tratado Hispanoamericano de Reumatología*. Bogotá: Editorial Nomos 2007; 1: 437-45.
2. Jacobelli GS, Gutiérrez TM. Artritis Reumatoide. Manifestaciones articulares. En: Alarcón Segovia D, Molina LJ Eds. *Tratado Hispanoamericano de Reumatología*. Bogotá: Editorial Nomos 2007; 1: 465-78.
3. Walker J, Heleva A. *Physical Rehabilitation in Arthritis*. 2nd ed. USA: Elsevier Inc. Saunders; 2004: 50-54.
4. Christine M. Institute for Hand and Micro Surgery. Fluido-terapia. USA: (CMKI); 2005[en línea] disponible en URL: [www.cmki.org/LMHS/Chapters/35-Fluidotherapy.htm-16k](http://www.cmki.org/LMHS/Chapters/35-Fluidotherapy.htm-16k).
5. Ottawa Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for Electrotherapy and Thermotherapy Interventions in the Management of Rheumatoid Arthritis in Adults. *Phys Ther* 2004; 84: 1016-1043.
6. Cameron M. *Physical Agents in Rehabilitation: From Research to Practice*. 2nd Ed. California, USA: Saunders; 2003: 185-217.
7. Health and Welfare Canada. *Guidelines for safe use of ultrasound, Medical and Paramedical Applications*. Ottawa: Canadian Government Publishing Center (CGPC); 1987: 1.
8. Kavuncu V, Evcik D. Physiotherapy in Rheumatoid Arthritis. *Med Gen Med* 2004; 6: 3. Published online 2004 May 18.
9. Hawkes J, Care G, Dixon JS, Bird HA, Wright V. Comparison of three physiotherapy regimens for hands with rheumatoid arthritis. *Br Med J* 1985; 291: 1016.
10. Robinson VA, Brosseau L, Casimiro, L, Judd MG, Shea BJ, Tugwell PL. Thermotherapy for treating rheumatoid arthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2002; 2: CD002826.
11. Bulstrode S, Clarke A, Harrison R. A controlled trial to study the effects of ice therapy on joint inflammation in chronic arthritis. *Physiother Prac* 1986; 2: 104-108.
12. Arnett FC, Edworthy SM, Bloch DA, McShane DJ, Fries JF, Cooper N. The American Rheumatism association 1987 revised criteria for the classification of rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 1988; 31: 315-324.
13. Cardiel MH, Abello-Banfi M, Ruiz-Mercado R. How to measure health status in rheumatoid arthritis in non-english speaking patients: validation of a Spanish version of Health Assessment Questionnaire Disability Index (Spanish HAQ-DI). *Clin Exp Rheumatol* 1993; 11: 117-121.
14. Chattanooga Group. Terapia de la mano, líder en termoterapia, fluido DHT. Chattanooga, USA: (Chatt Group); 2003. [en línea] disponible en URL: [www.dxttgroup.com](http://www.dxttgroup.com)
15. Oton S, Hernández E, Sabaté B. Ultrasonidos terapéuticos. En: Murillo M, Pastor V, Portero S. *Manual de Medicina Física*. Madrid, España: Harcourt Brace; 1998: 294-307.
16. Morales RJ, González L, Celis A, Rodríguez A, Cabrera P. Factores relacionados con la incapacidad laboral permanente en pacientes con artritis reumatoide: estudio de casos y controles. *Rev Mex Reumatol* 2005; 20: 17-35.
17. Casimiro L, Brosseau L, Robinson V, Milne S, Judd M. Ultrasonido terapéutico para el tratamiento de la artritis reumatoide. Biblioteca Cochrane Plus [En línea] 2007 [citado el 26 de febrero del 2007]; (1): [1 pantalla]. Disponible en URL: <http://www.update-software.com>
18. Michlovitz L, Rennie S. Heat Therapy Modalities: Beyond fake and bake. En: Michlovitz S, Norlan T. *Modalities for therapeutic intervention*. 4th ed. USA: FA Davis Company; 2005: 61-95.