



REVISIÓN

Iontoforesis en lesiones deportivas

J.A. Fernández Romeo

Fisioterapeuta, Diputación General de Aragón, Aragón, España

Recibido el 14 de julio de 2008; aceptado el 17 de noviembre de 2008
Disponible en Internet el 27 de junio de 2009

PALABRAS CLAVE

Iontoforesis;
Lesiones deportivas;
Fisioterapia basada en la evidencia

Resumen

En el presente trabajo se ofrece una revisión exhaustiva de la literatura médica disponible sobre el uso de la técnica de iontopfóresis en el tratamiento de lesiones deportivas. Se revisa la evidencia científica sobre el tema, examinando sus indicaciones, principios activos utilizados, dosificación, efectividad y los posibles beneficios e inconvenientes de su aplicación en el citado ámbito. Se revisa lo publicado sobre el tema en las principales bases de datos de ciencias de la salud y se extrae el mayor nivel de evidencia aportado en los últimos años. Se concluye que la literatura médica y el nivel de consenso hallados son escasos, aunque existan estudios bien diseñados que avalen la utilización de esta técnica en determinadas lesiones deportivas y bajo determinadas condiciones.

© 2008 Asociación Española de Fisioterapeutas. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Iontophoresis;
Athletic injuries;
Evidence-based medicine

Iontophoresis in athletic injuries

Abstract

This work presents a thorough review of the available literature on the use of the iontophoresis technique in the treatment of athletic injuries. The scientific evidence on the subject has been reviewed, studying its dosage, effectiveness and the benefits and disadvantages of its application in this area. A review has been made of that which has been published on the subjects in the principal databases for sciences of health, obtaining the greatest level of evidence provided in recent years. It has been concluded that the literature and level of consensus found are scarce, although there are some well-designed studies that support the use of this technique in some types of athletic injuries and under certain conditions.

© 2008 Asociación Española de Fisioterapeutas. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Correo electrónico: jaromeo1@hotmail.com

Introducción

La iontoporesis se define como una «técnica electroterapéutica basada en la aplicación de radicales medicamentosos (iones y moléculas ionizadas) al organismo por vía transcutánea e introducidos por la corriente galvánica y sus derivadas»¹. Su finalidad es la modificación bioquímica de la zona tratada por medio de la introducción de un fármaco con finalidad terapéutica. Se basa en el fenómeno físico de la electroforesis: toda carga eléctrica rechaza a toda aquella que tenga igual polaridad. Los iones cargados negativamente son repelidos por el cátodo y los cargados positivamente por el ánodo. De esta forma se introduce un principio activo farmacológico ionizado en el interior del organismo por medio de la corriente galvánica. El electrodo activo, más pequeño, concentra la corriente para suministrar la medicación en una zona tisular concreta. El electrodo de dispersión, más grande, minimiza los efectos sobre la piel. La dosis empleada suele estar entre 40 y 80 mA/min (por ejemplo, 2 mA durante 20 min de tratamiento)². Las dosis terapéuticas más altas parecen conseguir mejores resultados en el tratamiento del dolor y la inflamación (Delacerda, 1982)³. La iontoporesis suele provocar, de forma característica, un eritema entre leve y moderado debajo de cualquiera de los dos electrodos, que se resuelve en unas horas. Hay que tener en cuenta las características de la piel de cada individuo (grosor, sensibilidad, etc.) a la hora de aplicar la intensidad. La capacidad de penetración del fármaco es baja: apenas 1 cm de profundidad, por lo que los tejidos más próximos a la superficie cutánea son más susceptibles de recibir el fármaco (tendones, fascias, ligamentos y músculos superficiales). Además de la dificultad para establecer la cantidad de principio activo necesario en cada patología, es difícil precisar qué cantidad de fármaco acaba siendo introducida realmente en la estructura diana y cuánta se queda en el electrodo.

Esta técnica se utiliza con cierta asiduidad en el ámbito de la rehabilitación hospitalaria, en diferentes patologías, como calcificaciones de hombro, epicondilitis, síndrome de dolor regional complejo, etc. Una de las principales indicaciones de la iontoporesis en la actualidad es, sin embargo, la hiperhidrosis, en cuyo tratamiento se han constatado buenos resultados⁴.

En el campo del deporte su uso está menos extendido. Los iones farmacológicos más utilizados en aplicación ionotrófica en lesiones deportivas son, principalmente, anti-inflamatorios y anestésicos locales. También se emplean, con cierta frecuencia, el ácido acético sobre tendinitis calcificadas y el yoduro potásico y el cloruro sódico al 2% para cicatrices. En todos los casos es preferible que el medicamento esté en forma de disolución y no en gel o pomada. Existen tablas en las que pueden consultarse las polaridades y efectos de los principales fármacos usados en iontoporesis (vasodilatadores, vasoconstrictores, fibrinolíticos, analgésicos, etc.) (tabla 1 y 2).

A la hora de su aplicación se empapa una gasa con la disolución y se coloca entre el electrodo activo y la piel. Para establecer la cantidad de medicamento por administrar debería seguirse la ley de Faraday: $Mg = Pm \cdot mA/v \cdot 96.500 \cdot t$. El tiempo de tratamiento recomendado es de 15 a 20 min, siempre que no irrite la piel, moleste o queme. No es aconsejable administrar fármacos de polaridad opuesta en

Tabla 1 Estrategias de búsqueda en las diferentes bases de datos

Base de datos	Palabras clave utilizadas	Resultados
PubMed	<i>Iontophoresis</i>	7.318
	<i>Iontophoresis and athletic injuries</i>	13
The Cochrane Library	<i>Iontophoresis</i>	342
	<i>Iontophoresis and athletic injuries</i>	2
PEDro	<i>Iontophoresis</i>	25
	<i>Iontophoresis and athletic injuries</i>	0

una misma sesión. Deben tenerse en cuenta, asimismo, posibles alergias a los fármacos. Las contraindicaciones coinciden con las de la corriente galvánica: endoprótesis, osteosíntesis, marcapasos, alteraciones cardíacas, neoplasias, tromboflebitis, embarazo y lesiones o infecciones cutáneas⁵. Han de observarse las disposiciones legales respecto a los efectos dopantes de determinadas sustancias.

Metodología

Para llevar a cabo esta revisión se ha acudido a alguna de las principales bases de datos de Medicina y Fisioterapia basadas en la evidencia que pueden consultarse a través de Internet y cuyo acceso es libre y gratuito para miembros de la comunidad universitaria: Colaboración Cochrane, Medline, PEDro, Embase y ENFISPO.

Para la fundamentación teórica de la técnica, de su administración y sus efectos fisiológicos, se han consultado libros de referencia en la materia publicados con posterioridad al año 2000. Para ello, hemos acudido a la biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza y a la biblioteca de la Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud de la misma ciudad.

Se ha realizado, a través de las citadas bases, una amplia búsqueda de artículos en castellano e inglés, sirviéndonos de las herramientas informáticas habituales. No se ha delimitado la búsqueda, en primera instancia, por fechas ni tipos de estudios: sólo por las palabras clave del contenido. De dicha búsqueda se obtuvo cerca de 600 referencias que, posteriormente, se procedió a revisar. Se ha dado especial relevancia, no obstante, a trabajos de publicación reciente y a aquellos que aportaban un mayor nivel de evidencia: revisiones sistemáticas y estudios a doble ciego aleatorizados. Se han incorporado también algunos estudios de menor calidad metodológica, pero que ofrecían, a nuestro juicio, alguna aportación interesante en aspectos experimentales o clínicos. Una vez seleccionados los artículos de mayor nivel de evidencia, se procedió a la lectura de sus conclusiones y a su ordenamiento según las patologías concretas a que fueran referidos (ya que esta estructura por patologías es la que iba a seguir la presente revisión).

Las palabras clave utilizadas en la búsqueda han sido: iontoporesis, *iontophoresis*, *iontophoresis and sport injuries*, *electrotherapy*, *electrotherapy and sport* (MESH).

Tabla 2 Estudios relevantes en relación con el tratamiento de lesiones deportivas por medio de iontoforesis. Comparativa

Autor	Año	Patología	Tipo de estudio	Fármaco	Dosis del fármaco	Intensidad de corriente	Resultados
Crawford F.	2000	Fascitis plantar	Revisión sistemática	Corticoesteroides	Varias	Varias	Evidencia limitada de la efectividad de la iontoforesis con corticoesteroides en la disminución del dolor.
Lafuente A.	2007	Fascitis plantar	Revisión sistemática	Varios	Varias	Varias	Beneficio limitado y a corto plazo de la iontoforesis.
Osborne H.R.	2006	Fascitis plantar	ECAC doble ciego	Dexametasona/ac. acético	0,4%/5%	40 mA/5 mA	Mayor disminución del dolor con ac. acético + <i>taping</i> que con dexametasona + <i>taping</i> .
Gudeman S.D.	1997	Fascitis plantar	ECAC doble ciego	Dexametasona	0,4%	40 mA	Mejora significativa a las 2 semanas de tratamiento que no persiste a las 6.
Johnson G.V.	2007	Epicondilitis	Revisión sistemática	Varios	Varias	Varias	Beneficios a corto plazo de la iontoforesis con AINE.
Nirschl R.P.	2003	Epicondilitis	ECAC doble ciego	Dexametasona	0,4%	40 mA	Tratamiento bien tolerado y efectivo en la reducción de síntomas a corto plazo.
Runeson L.	2002	Epicondilitis	ECAC doble ciego	Cortisona			No hay diferencias significativas entre grupo con iontoforesis de cortisona y grupo control.
Demirtas R.N.	1998	Epicondilitis	ECAC	Salicilato sódico Diclofenaco sódico			Buenos resultados de la iontoforesis; mejores con diclofenaco que con salicilato.
Baskurt F.	2003	Epicondilitis	ECAC	Naproxeno			Iontoforesis y fonoforesis con naproxeno son igualmente eficaces.
Labelle H.	1992	Epicondilitis	ECAC doble ciego	Diclofenaco sódico			Su beneficio limitado y sus efectos adversos no hacen recomendable la iontoforesis con diclofenaco.
Yarrobino T.E.	2006	Epicondilitis	Series de casos	Lidocaína		80 mA	Aumento de la tolerancia al dolor y mejora de la función.
Ciccone C.J.	2003	Tendinitis calcificante de hombro	Revisión sistemática	Ac. acético	Varias	Varias	No hay suficiente evidencia de que la iontoforesis con ac. acético reduzca las calcificaciones ni mejore la función.
Leduc B.E.	2003	Tendinitis calcificante de hombro	ECAC doble ciego	Ac. acético	5%	5 mA	No hay diferencias significativas en la reducción de tamaño de la calcificación y la mejora de la función con fisioterapia sola o con fisioterapia + iontoforesis de ac. acético.
Perron M.	1997	Tendinitis calcificante de hombro	ECAC	Ac. acético	5%	5 mA/20 min	Reducción del área de la calcificación con iontoforesis + ultrasonidos, aunque no mejora de la función.
Rioja Toro J.	2001	Tendinitis calcificante de hombro	ECAC	Ac. acético	5%	4,7 mA/20 min	Disminución en el área de los depósitos de calcio y disminución del dolor.

		te de hombro					
De Bruin E.D.	2003	Tendinitis patelar	Series de casos	Dexametasona	0,4%	40 mA	Con iontoporesis + fisioterapia se obtienen mejores resultados en el tratamiento del dolor que con fisioterapia sola.
Delon V.	2001	Tendinitis patelar	ECAC	Dexametasona Lidocaina	0,4%	80 mA	Mejores resultados con dexametasona en reducción del dolor.
Neeter C.	2003	Tendinitis aquilea	ECAC doble ciego	Dexametasona	3 ml	40 mA	Efectos positivos de su uso en la reducción del dolor en esta patología.
Feuerstein M.	1999	Síndrome del túnel carpiano	Revisión sistemática	Varios	Varias	Varias	Limitada evidencia de la eficacia del uso de la iontoporesis en el síndrome del túnel carpiano.
Gokoglu F.	2005	Síndrome del túnel carpiano	ECAC	Metilprednisona Dexametasona	0,4%	40 mA	Tanto la inyección de corticoesteroides como la iontoporesis de dexametasona son eficaces, pero más la inyección.
Castiella S.	2002	Varias	Revisión sistemática	Varias	Varias	Varias	La iontoporesis con dexametasona es efectiva en talalgia, epicondilitis y síndrome del túnel carpiano.
Gurney A.B.	2008	Ninguna	Ensayo controlado de laboratorio	Dexametasona	0,4%	40 mA	La iontoporesis facilita la transmisión de dexametasona al tejido conectivo humano.
Anderson C.	2003	Ninguna	Ensayo controlado de laboratorio	Dexametasona	0,4%	4 mA	Influye más en la penetración de la droga en el tejido humano la difusión que la magnitud de la corriente.
Davarian S.	2008	Hiperhidrosis palmar	ECAC	Toxina botulínica			Disminución de la hiperhidrosis palmar tras ser tratada con iontoporesis de toxina botulínica.

Ac.: ácido; AINE: antiinflamatorios no esteroideos; ECAC: estudio clínico aleatorizado doble ciego.

Resultados

La evidencia hallada acerca del uso de la iontoporesis en lesiones deportivas es escasa en número y calidad. Cabe destacar, en primer lugar, por encima del resto de referencias, por su calidad metodológica y porque sirve de marco de referencia, una revisión de revisiones sistemáticas de 2002 sobre la eficacia analgésica de la electroterapia y sus técnicas afines⁶. En ella se llega a las siguientes conclusiones respecto de la iontoporesis:

- No hay resultados concluyentes sobre la ventaja de la aplicación del medicamento en combinación con corriente continua en el tratamiento del dolor. Como ejemplo, un estudio de Schuhfried et al⁷ compara la administración en gel de ácido flufenámico con su administración por iontoporesis, sin constatar refuerzo significativo del efecto analgésico por la aplicación adicional de corriente.
- La iontoporesis con dexametasona ofrece resultados positivos en el tratamiento del dolor en la talalgia (Crawford et al)⁸. En un estudio clínico randomizado (Gudeman et al)⁹ se constata su efectividad al finalizar el tratamiento, aunque a las cuatro semanas de finalizado éste no se mantienen diferencias estadísticamente significativas de su beneficio con respecto al grupo control.
- La iontoporesis obtiene resultados positivos en el tratamiento del dolor en la epicondilitis. Labelle et al¹⁰ encuentran tres estudios clínicos randomizados que, aunque no sean de muy alta calidad, sirven para concluir lo positivo de esta técnica. En dos se utiliza diclofenaco y en uno piroprofen.
- Un estudio no randomizado (Feuerstein et al)¹¹ apunta los posibles beneficios de la iontoporesis en el tratamiento del dolor en el síndrome del túnel carpiano.

Además de esta importante revisión, hemos encontrado otras experiencias interesantes en lo que se refiere al uso de la iontoporesis en el tratamiento del dolor, concretamente en el de origen muscular. Así, en un estudio clínico randomizado a doble ciego se observan los efectos inmediatos de la iontoporesis con lidocaína sobre el dolor por *trigger points*¹²: se aplica lidocaína al 1% por iontoporesis en un punto gatillo miofascial del músculo trapecio y se mide con un algómetro el dolor a la presión, sin que se obtengan diferencias estadísticamente significativas entre los grupos placebo y experimental. En otro estudio acerca de los efectos de la iontoporesis con dexametasona sobre el dolor y la función muscular¹³ se observa una mejora con significación estadística en el grupo tratado y no así en el grupo placebo y en el grupo que no ha recibido tratamiento. Sin embargo, esta mejora sólo se da a las 48 h del tratamiento, no es persistente en el tiempo y no hay mejoría funcional.

Otro estudio que nos ha llamado la atención es uno sobre la absorción de dexametasona en el tejido conectivo humano a través de la utilización de iontoporesis¹⁴. Lo traemos a colación para subrayar la necesidad de más estudios de este tipo, de investigación básica, que aporten algo de concreción a los efectos reales de la técnica. En el citado estudio se establecen dos grupos: uno que recibe

iontoporesis con dexametasona al 0,4% (40 mA/min) y otro placebo en el que se aplica la disolución, pero sin que haya paso de corriente. A las cuatro horas del tratamiento se extrae tejido a los pacientes de ambos grupos y se comprueba que la concentración de dexametasona ha aumentado en el grupo experimental y no tanto en el grupo control, con una diferencia significativa a favor del primero.

Centrándonos en el terreno concreto de las aplicaciones en lesiones deportivas, hemos agrupado la evidencia encontrada por patologías, en aras de una exposición más clara de los hallazgos. Se trata de alguna de las lesiones de mayor incidencia en el deporte. Otras, también frecuentes, no se encuentran reseñadas aquí al no haber encontrado estudios de una mínima calidad metodológica que investiguen la utilización de la iontoporesis en su tratamiento.

Fascitis plantar

Hemos encontrado una revisión sistemática del tratamiento basado en la evidencia para esta patología¹⁵. Su conclusión principal es que hay una evidencia limitada de la eficacia de los corticoides por medio de iontoporesis en la reducción del dolor plantar. Se muestra eficaz, pero sólo a corto plazo: 2–3 semanas. A las 6 semanas no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el control.

Otro estudio, randomizado, doble ciego, evalúa el tratamiento de la fascitis plantar por medio de iontoporesis y vendaje funcional¹⁶. Se establecen tres grupos, a todos se les realiza el mismo vendaje y todos reciben iontoporesis (un grupo con ácido acético, otro con dexametasona y otro con placebo salino). Los tres grupos mejoran tras el tratamiento, pero el que más lo hace es el tratado con ácido acético.

En otro doble ciego se comparan dos grupos: uno tratado con varias técnicas fisioterapéuticas más iontoporesis de dexametasona al 0,4% y otro tratado con esas mismas técnicas e iontoporesis placebo. Los resultados muestran que, tras el tratamiento, el primer grupo mejora significativamente respecto al placebo. Un mes después de finalizado el tratamiento, sin embargo, no hay diferencias significativas entre ambos grupos. Según los autores, los beneficios mostrados por el tratamiento a corto plazo lo hacen indicado en el deporte de competición, donde en muchas ocasiones se requieren resultados a corto plazo.

Por último, en este apartado cabe reseñar un artículo que, más allá de su valor metodológico y estadístico, es interesante como propuesta de tratamiento integral en esta patología. Se trata de un caso clínico en el que se propone el tratamiento de la fascitis mediante estiramientos de la fascia plantar y del tríceps sural, apoyo ortésico e iontoporesis de ácido acético¹⁷. Los autores señalan que tras seis semanas con este tratamiento se evidencia una alta reducción en la intensidad de la sintomatología del paciente.

Tendinitis patelar

En referencia a esta afección citaremos una revisión sistemática que explora la evidencia en las opciones de tratamiento conservador para ésta¹⁸. La conclusión principal es que no existe consenso en el tratamiento conservador de

esta patología. Los autores afirman, no obstante, que es más efectivo un tratamiento que combine distintas modalidades de fisioterapia junto con iontoporesis que la fisioterapia sin iontoporesis.

En otro trabajo se compara a un grupo tratado con diversas modalidades de fisioterapia y masaje transverso profundo con otro grupo tratado con iontoporesis¹⁹. El grupo tratado con iontoporesis de dexametasona y lidocaína mejora significativamente en la disminución del dolor y la inflamación y en la funcionalidad.

Epicondilitis

Este es el proceso sobre el que más literatura médica y de mayor calidad hemos encontrado. Las alternativas terapéuticas empleadas en su tratamiento son diversas, entre ellas, la iontoporesis.

Con el mayor nivel de evidencia encontramos una revisión sistemática de 2007²⁰, que llega a la siguiente conclusión: la iontoporesis con AINE da beneficios a corto plazo en el tratamiento de la epicondilitis. Otra revisión sistemática de 2006 (Labelle et al)¹⁰ encuentra tres estudios clínicos randomizados que afirman que la técnica da buenos resultados (en dos se utiliza diclofenaco y en uno piroprofen).

En un doble ciego con una muestra de 199 pacientes se estudia la administración iontoporética de dexametasona a 40 mA/min²¹. Es bien tolerada por la mayoría de pacientes y efectiva en la reducción de los síntomas de la epicondilitis a corto plazo. La diferencia entre el grupo experimental y el placebo es estadísticamente significativa en la escala visual analógica del dolor a los dos días de finalizado el tratamiento; al valorarlo un mes después, esta diferencia deja de ser significativa.

Otro doble ciego con 64 pacientes estudia la efectividad de la iontoporesis con cortisona en la epicondilitis²². Los resultados de este estudio no respaldan dicho tratamiento, ya que mejoran tanto el grupo experimental como el grupo tratado con placebo, sin encontrarse diferencias significativas entre ambos al valorarlos a los tres y seis meses después del tratamiento.

En una serie de casos se encuentra que la iontoporesis con lidocaína en la epicondilalgie disminuye el dolor y mejora la función²³. Se trata, no obstante, de una serie de sólo cinco pacientes que además reciben otros tratamientos, como masoterapia y crioterapia, lo que introduce demasiados sesgos.

En otros estudios se compara la efectividad de diferentes medicamentos o técnicas de aplicación. En uno, por ejemplo, se establecen dos grupos: uno tratado con iontoporesis de salicato de sodio y otro con diclofenaco de sodio; en ambos disminuye el dolor a la presión, aunque significativamente más en el grupo tratado con diclofenaco²⁴. En otro estudio se comparan los efectos del naproxeno en la epicondilitis, ya sea administrado por medio de iontoporesis o de fonoforesis²⁵. Ambos grupos reciben además otros tratamientos fisioterapéuticos. Los resultados muestran una mejora en los dos grupos, tanto en la disminución del dolor como en el aumento de la fuerza, pero sin diferencias significativas entre ellos.

Tendinitis calcificante de hombro

No hemos dado con ninguna revisión sistemática sobre el tratamiento con iontoporesis de esta afección, a pesar de ser bastante frecuente su uso en la práctica clínica, tanto en el ámbito deportivo como en el hospitalario. Destacaremos dos estudios randomizados a doble ciego. En el primero se valora la iontoporesis con ácido acético en esta patología²⁶. Treinta y seis pacientes divididos en dos grupos: uno recibe iontoporesis de ácido acético junto con otras medidas fisioterapéuticas y el otro sólo recibe iontoporesis. Ambos grupos mejoran en la disminución del dolor y en la funcionalidad, en el balance articular y en la disminución de la densidad y área de las calcificaciones, valoradas radiológicamente. El grupo tratado también con otras medidas fisioterapéuticas mejora más en la disminución del dolor y la impotencia funcional, aunque en el resto de los ítems no hay diferencias significativas entre ambos grupos.

En otro estudio se valora el tratamiento de la tendinitis calcificante de hombro por medio de iontoporesis con ácido acético y ultrasonidos²⁷. Se establece un grupo tratado con ambas técnicas y un grupo control. En ambos se reduce significativamente el área y densidad del depósito cálcico, aunque no hay diferencia entre ambos en ninguna de las variables estudiadas (depósito cálcico, balance articular y dolor). Los autores concluyen, además, que no existe correlación entre los cambios radiológicos y funcionales.

Síndrome del túnel carpiano

A falta de revisiones sistemáticas, hemos recopilado los estudios que nos han parecido más interesantes sobre el particular. En el de Feuerstein et al¹¹ se muestran los beneficios de la iontoporesis en el tratamiento del síndrome del túnel carpiano. En el de Gokolu et al²⁸ se compara la iontoporesis de dexametasona con la inyección local de metilprednisolona en el túnel carpiano. Ambos grupos mejoran en el dolor y la función a las 2 y a las 8 semanas tras el tratamiento, pero es significativamente mayor la mejora en el grupo que recibe inyección. En otro estudio con los mismos elementos (Aygwl et al, 2005)²⁹ se observa que tras 2 semanas hay una mejoría significativa en la severidad de los síntomas, pero no hay diferencia en cuanto a la mejora funcional.

Tendinitis aquilea

Tan solo hemos encontrado un estudio relevante sobre el tratamiento del dolor agudo del tendón de Aquiles por medio de iontoporesis con dexametasona³⁰. Se dividen los pacientes en un grupo experimental y otro placebo, que recibe iontoporesis con una solución salina. El tratamiento dura dos semanas. El grupo tratado con dexametasona mejora significativamente con respecto al grupo placebo y estos resultados se muestran consistentes a las 6 semanas, 3 meses y 12 meses después de administrado el tratamiento.

Tendinitis bicipital

Hemos encontrado un estudio relevante sobre el tratamiento con iontoforesis en la tendinitis bicipital³¹. Se establecen dos grupos: uno tratado con iontoforesis de hidrocortisona al 0,5% en el electrodo negativo (4mA durante 15 min), otro con corrientes interferenciales. Ambos reciben además ultrasonidos, *hot pack* y un programa de ejercicios. El grupo tratado con hidrocortisona mejora en disminución del dolor, aumento del rango de movimiento y satisfacción del paciente tras el tratamiento. El otro grupo experimenta una menor mejoría y ésta dura menos tiempo.

Discusión

La utilización de la iontoforesis en el tratamiento de lesiones deportivas no es, en la actualidad, una elección de primera línea en la práctica clínica. Otros medios físicos, cuya aplicación ofrece menos dudas al clínico, ocupan ese lugar. La iontoforesis queda reducida, cuando decide aplicarse, a un pequeño número de afecciones, principalmente de tipo inflamatorio. El número disponible de publicaciones sobre la materia es escaso y no aportan un alto nivel de evidencia. Las dudas sobre su efectividad, parámetros de administración, indicaciones, etc. y la existencia de otros recursos terapéuticos de efectos más contrastados han relegado un tanto su uso.

En el propósito de revisar y analizar la evidencia disponible nos hemos encontrado con resultados, en ocasiones, contradictorios. Se trata de una técnica que sigue utilizándose en el ámbito hospitalario y en contadas patologías, algunas de ellas verdaderamente resistentes al tratamiento (síndrome de dolor regional complejo, fascitis plantar, calcificaciones de hombro, etc.). En el ámbito deportivo, asimismo, no parece ser una técnica de elección en la actualidad. Su uso se reduce a unas pocas afecciones. Su aplicación responde, la mayoría de las veces, a criterios empíricos y sus beneficios, en muchos casos, no se sustentan en la evidencia disponible. Hay varios elementos susceptibles de gran variabilidad sobre los que no se han definido unos criterios claros que garanticen la seguridad y eficacia de la técnica: fuente de corriente galvánica, tamaño de los electrodos, dosificación según las características cutáneas del paciente, dosis de medicamento necesaria, adecuación de la dosis según la respuesta individual observada, patologías y estructuras en que la técnica está indicada, etc. Hemos encontrado algún artículo en esta dirección, como el de Anderson et al³², sobre la influencia de los parámetros de la corriente sobre la deposición y retención de la dexametasona en el tejido. Sería deseable más experimentación en este sentido.

En los estudios recopilados para este trabajo las sustancias más utilizadas son el ácido acético, el cloruro cálcico y la dexametasona. Los criterios utilizados para su administración son empíricos, sin una definición clara de dosis según la estructura, profundidad, etc. Se expone la impresión de que con esta técnica puedan alcanzarse efectos locales más precisos que con medicaciones sistémicas o administradas por otras vías, sin embargo, aún no se han demostrado estos extremos: no se ha demostrado su superioridad sobre la administración tópica o inyectada. De hecho, alguno de los estudios que citamos afirma justamente lo contrario. La ventaja evidente de la iontoforesis sobre aquéllas es su

menor agresividad y efectos secundarios (salvo el riesgo de quemadura por los efectos polares de la corriente galvánica). Una de las mayores dudas sobre esta técnica es cuál es la dosis final recibida por la estructura diana y cuál debería ser para alcanzar la mayor efectividad terapéutica. Otro aspecto importante que no termina de despejarse es qué efectos beneficiosos corresponden simplemente a los efectos de la corriente galvánica per se y cuáles al medicamento en cuestión.

La Medicina Física y la Fisioterapia cuentan con un arsenal terapéutico amplio y con mayor evidencia de efectividad que la iontoforesis, sobre todo en lo referido a la disminución del dolor en procesos inflamatorios y en la recuperación funcional de lesiones deportivas (crioterapia, *taping*, etc.). En el deporte de competición se persigue muchas veces una recuperación rápida para la actividad, aun a costa de interrumpir el necesario proceso fisiológico de la inflamación y una buena reparación tisular. En este contexto, la iontoforesis, que en algunos casos parece ofrecer buenos resultados a corto plazo, puede tener su lugar como coadyuvante.

En muchos de los estudios revisados la iontoforesis se utiliza junto con otras técnicas fisioterapéuticas, por lo que resulta complicado diferenciar los efectos de unos de los de los otros. Esto introduce numerosos sesgos en los estudios y les resta especificidad a la hora de valorar dicha técnica.

No existen revisiones específicas acerca de la iontoforesis en lesiones deportivas, ni siquiera sobre la iontoforesis en general, sino literatura médica dispersa sobre distintas aplicaciones. En los libros de referencia consultados tampoco se llega a conclusiones firmes sobre sus efectos e indicaciones. Hemos encontrado revisiones sistemáticas sobre unas pocas lesiones habituales en el mundo del deporte: fascitis plantar, tendinitis patelar y epicondilitis. En ellas se aborda el tratamiento iontoporético, aunque de forma un tanto tangencial. Se extraen, sin embargo, algunas conclusiones de utilidad en lo referente a la efectividad a corto plazo de la técnica y a los medicamentos empleados. En el resto de afecciones, la cantidad y el nivel de la evidencia son menores (tendinitis calcificante de hombro, síndrome del túnel carpiano, tendinitis aquilea y tendinitis bicipital). En general, las muestras utilizadas son pequeñas y el diseño metodológico discutible. Por ejemplo, en un estudio de Ciccone³³ acerca de la tendinitis calcificante de hombro, se afirma que la iontoforesis con ácido acético acelera la reabsorción de los depósitos de calcio en esta patología, aunque el diseño de dicho estudio no permita tal aseveración.

A la luz de la evidencia revisada y de la evidencia clínica se aprecia que esta técnica podría tener utilidad terapéutica como coadyuvante en algunas lesiones deportivas con componente inflamatorio o fibrótico, pero que es necesario que se apoye en investigación básica de calidad y que se establezcan los parámetros e indicaciones concretas para su aplicación así como en investigación clínica bien diseñada y con muestras significativas que certifiquen su efectividad.

Conclusiones

- Existe escasa evidencia científica de calidad que avale el uso de la iontoforesis en el tratamiento de lesiones deportivas.

- No hay un consenso claro sobre las indicaciones de esta técnica, los principios activos por utilizar, su dosificación y los métodos de aplicación. Se administra, por lo general, de forma excesivamente empírica.
- La técnica no tiene demasiada implantación en la actualidad en el ámbito deportivo, acaso como coadyuvante en algunas afecciones de tipo inflamatorio.
- No existen resultados concluyentes acerca de que se produzca una mayor disminución del dolor por medio de un medicamento aplicado con iontoporesis que por medio de su administración tópica.
- La iontoporesis con dexametasona ofrece buenos resultados a corto plazo, especialmente en la epicondilitis y en la talalgia.
- En el tratamiento de la tendinitis patelar se observan mejores resultados añadiendo la iontoporesis a otras técnicas fisioterapéuticas que sin ella.
- En el síndrome del túnel carpiano ofrece ciertos beneficios, aunque no supera a los de la inyección medicamentosa.
- Es necesaria más investigación y de mayor calidad, tanto básica como clínica, que respalde el uso de la iontoporesis en otras patologías.

Bibliografía

1. Rodríguez Martín JM. Electroterapia en fisioterapia. Madrid: Panamericana. 2004;14:233.
2. Kolt G, Zinder-Mackler L, Renstrom B. Fisioterapia del deporte y el ejercicio. Elsevier; 2004. p. 222-3.
3. Delacerda FG. A comparative study of three methods of treatment for shoulder girdle myofascial syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1982;4:51-4.
4. Davarian S, Kalantari KV, Rezasoltani A, Rahimi A. Effect and persistency of botulinum toxin iontophoresis in the treatment of palmar hyperhidrosis. *Australas J Dermatol.* 2008;49:75-9.
5. Ballesteros R, Gómez E. Traumatología y medicina deportiva. Cengage Learning ed. 2002:65-6.
6. Castiella S, Alonso M, Matos MJ, Cidoncha M, Fernández M, Bañales T. Eficacia analgésica de la electroterapia y técnicas afines: revisiones sistemáticas. *Rehabilitación.* 2002;36:268-83.
7. Schuhfried O, Fialka-Moser V. Iontophoresis zur Behandlung von Schmerzzuständen. *Wien Med Woehenschr.* 1995;145:4-8.
8. Crawford F, Thompson C. Intervenciones para tratar el dolor plantar del talón. (Revisión Cochrane traducida). En: la Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).
9. Gudeman SD, Eisele SA, Heidt RS, Colosimo AJ, Stroup AL. Treatment of plantar fasciitis by iontophoresis of 0,4% dexamethasone. A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Am J Sports Med.* 1997;25:312-6.
10. Labelle H, Guibert R, Joncas J, Newman N, Fallaha M, Rivard GH. Lack of scientific evidence for the treatment of lateral epicondylitis of the elbow. *J Bone Joint Surg.* 1992;74-B:646-51.
11. Feuerstein M, Burrell LM, Miller VI, Lincoln A, Huang GD, Berger R. Clinical management of carpal tunnel syndrome: A 12 year review of outcomes. *Am J Indust Med.* 1999;35:232-45.
12. Loghman L, Buttler A, Rice V. Immediate lidocaine effects on myofascial trigger points. *Archives of fisical medicine and rehabilitation.* 2005;69:31-5.
13. Kuhd D, Hardy R. Iontophoretic effects of dexamethasone 0,4%. *Scandinavian Journal of Sports Medicine.* 2002;12:52-8.
14. Gurney AB, Wascher DC. Absorption of dexamethasone sodium phosphate in human connective tissue using iontophoresis. *Am J Sports Med.* 2008;36:753-9.
15. Lafuente A, O'Mullony I, Escriba M, Cura-Ituarte P. Fascitis plantar: revisión del tratamiento basado en la evidencia. *Reumatología Clínica.* 2007;3:159-65.
16. Osborne HR, Allison GT. Treatment of plantar fasciitis by LowDye taping and iontophoresis: Short term results of a double blinded, randomised, placebo controlled clinical trial of dexamethasone and acetic acid. *Br J Sports Med.* 2006;40: 545-9.
17. Costa I, Dyson A. The integration of acetic acid iontophoresis, orthotic therapy and physical rehabilitation for chronic plantar fasciitis: A case study. *JCCA J Can Chiropr Assoc.* 2007;51: 166-74.
18. De Bruin ED, Mangold S. Evidence based evaluation of conservative treatment options for patellar tendinitis syndromes. *Sportveletz Sportschaden.* 2003;17:165-70.
19. Delon V, Ramalle B. Iontophoresis of dexamethasone and lidocaine on jumper's knee. *Phys Ther.* 2001;10:62-8.
20. Johnson GV, Cadwallader K, Scheffel SB, Epperly TD. Treatment of lateral epicondylitis: A systematic review. *Archives of physical medicine and rehabilitation.* 2007;76:42-51.
21. Nirschl RP, Rodin DM, Ochiai DH, Maertenann-Moe C. Iontophoretic administration of dexamethasone sodium phosphate for acute epicondylitis. *Am J Sports Med.* 2003;31:189-95.
22. Runeson L, Hacker E. Iontophoresis with cortisone in the treatment of lateral epicondylalgic (tennis elbow)-a double-blind study. *Scand J Med Sci Sports.* 2002;12:136-42.
23. Yarrobino TE, Kalbfleisch JH, Ferslew KE. Lidocaine iontophoresis mediates analgesic in lateral epicondylalgia treatment. *Physioter Res Int.* 2006;11:152-60.
24. Demirtas RN, Oner C. The treatment of lateral epicondylitis by iontophoresis of sodium salicylate and sodium diclofenac. *Clin Rehabil.* 1998;12:23-9.
25. Baskurt F, Ozcan A, Algun C. Comparison of effects of phonophoresis and iontophoresis of naproxen in the treatment of lateral epicondylitis. *Clin Rehabil.* 2003;17:96-100.
26. Perron M, Malouin F. Acetic acid iontophoresis and ultrasound for the treatment of calcifying tendonitis of the shoulder: A randomized control trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997;78: 379-84.
27. Rioja Toro J, Romo M, Cantalapiedra E. Treatment of calcifying tendinitis of the shoulder by acetic acid iontophoresis and ultrasound. *Rehabilitación.* 2001;35:166-70.
28. Gökgolu F, Fndkgolu G, Yorgankoglu ZR, Okumus M. Evaluation of iontophoresis and local corticosteroid injection in the treatment of carpal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil.* 2005;84:92-6.
29. Aygwl L, Linner P, Elsinwood L. Conservative treatment for carpal tunnel syndrome. *Phys Ther.* 2004;8:32-40.
30. Neeter C, Thomée R, Silbernagel KG, Thomée P, Karlsson J. Iontophoresis with or without dexamethasone in the treatment of acute Achilles tendon pain. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports.* 2003;13:376-82.
31. Leduc BE, Caya J, Tremblay S, Bureau NJ, Dumont M. Comparative effects of iontophoresis and electrotherapy in bicipital tendinitis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:1523-7.
32. Anderson C, Russell M, Boeh S, Panus P, Sembrowich W. Effects of iontophoresis current magnitude and duration on dexamethasone deposition and localized drug retention. *Phys Ther.* 2003;83:161-70.
33. Ciccone CJ. Does acetic acid iontophoresis accelerate the resorption of calcium deposits in calcific tendinitis of the shoulder?. *Phys Ther.* 2003;83:68-74.