



# REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL DOLOR

www.elsevier.es/resed



## NOTA CLÍNICA

### Iontoforesis en el abordaje del paciente con dolor crónico

L. Vaquer Quiles<sup>a,\*</sup>, L. Blasco González<sup>a</sup>, E. Honrubia Gozávez<sup>b</sup>, M.J. Bayona Bausset<sup>b</sup>, V.L. Villanueva Pérez<sup>c</sup>, J. Asensio Samper<sup>c</sup>, G. Cerdá Olmedo<sup>c</sup> y J. de Andrés Ibañez<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Anestesiología, Reanimación y Unidad del Dolor, Hospital Clínico Universitario de Valencia, Valencia, España

<sup>b</sup>Enfermería, Unidad Multidisciplinar para el Tratamiento del Dolor, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

<sup>c</sup>Unidad Multidisciplinar para el Tratamiento del Dolor, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

<sup>d</sup>Servicio de Anestesia, Reanimación y Terapéutica del Dolor, Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España

Recibido el 05 de abril de 2008; aceptado el 11 de mayo de 2009

#### PALABRAS CLAVE

Iontoforesis;  
Vía transdérmica;  
Lidocaína;  
Dexametasona

#### Resumen

**Objetivos:** Con este trabajo se pretende evaluar la técnica en los diferentes diagnósticos en los que se ha empleado durante un año en nuestra unidad.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo analizando las historias clínicas de 50 pacientes que, durante el año 2005, recibieron tratamiento con iontoforesis y que cumplían los criterios de inclusión/exclusión.

Se evaluó la efectividad analgésica del tratamiento mediante la escala analógica visual (EVA) al inicio del tratamiento y una vez finalizado este. Para la evaluación de la técnica se calculó la media, con un intervalo de confianza (IC) del 95% pretratamiento y postratamiento, y se compararon los resultados, valorando su consistencia con la prueba de la t de Student (mediante el programa informático SPSS v.13.1).

**Resultados:** Valorando la consistencia de los datos, comparando la EVA pretratamiento y postratamiento con la prueba de la t de Student para datos apareados, podemos afirmar que el tratamiento con iontoforesis consigue una reducción de la EVA estadísticamente significativa en las siguientes afecciones: osteoartritis (media  $\pm$  desviación estándar [DE] pretratamiento  $7,28 \pm 1,69$  y postratamiento  $4,80 \pm 2,64$ ) y síndrome del túnel carpiano (media  $\pm$  DE pretratamiento  $7,57 \pm 0,83$  y postratamiento  $6,35 \pm 0,74$ ).

**Conclusiones:** La iontoforesis parece ser una técnica apropiada y muy segura para el tratamiento del dolor crónico en afecciones como la osteoartritis o el síndrome del túnel carpiano.

© 2008 Sociedad Española del Dolor. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: lvaquerq@hotmail.com (L. Vaquer Quiles).

**KEYWORDS**

Iontophoresis;  
Transdermal route;  
Lidocaine;  
Dexamethasone

**Iontophoresis in the approach to patients with chronic pain****Abstract**

**Objective:** To evaluate the technique of iontophoresis in the distinct entities in which it was used during a 1-year period in our unit.

**Material and method:** We performed a retrospective study. The medical records of 50 patients who received iontophoresis in 2005 and who met the inclusion and exclusion criteria were analyzed. The analgesic effectiveness of treatment was evaluated through a visual analog scale (VAS) at the beginning and end of treatment. To evaluate the technique, the pre-treatment and post-treatment means of VAS scores were calculated with 95% confidence intervals and the results were compared. Student's t-test was used to evaluate the consistency of the data (the SPSS v. 13.1 statistical package was used).

**Results:** Evaluation of the consistency of the data by comparing pre-treatment and post-treatment VAS results through Student's t-test for paired data showed that treatment with iontophoresis produced statistically significant reductions in VAS scores for the following entities: osteoarthritis (pretreatment mean  $\pm$  standard deviation  $7.28 \pm 1.69$ , post-treatment mean  $\pm$  standard deviation  $4.80 \pm 2.64$ ) and carpal tunnel syndrome (pretreatment mean  $\pm$  standard deviation  $7.57 \pm 0.83$ , post-treatment mean  $\pm$  standard deviation  $6.35 \pm 0.74$ ).

**Conclusions:** Iontophoresis seems to be an appropriate and highly safe technique for the treatment of chronic pain in diseases such as osteoarthritis and carpal tunnel syndrome.

© 2008 Sociedad Española del Dolor. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

**Introducción**

La utilización de la vía transdérmica data de la época de los medas y los brahmanes (800 a.C.), aunque la primera aplicación documentada de medios terapéuticos sobre la piel es de Pródico de Selimbra (400 a.C.).

La iontoforesis utiliza la energía continua o galvánica para transportar iones a través de los tejidos hasta 1 cm de profundidad. Se aplica una corriente eléctrica producida por un generador sobre unos parches dérmicos, con el fármaco correspondiente previamente cargado. La terapia dura unos 20 min cada día, en unas 20 sesiones.

La mayoría de los fármacos forman sales que se disuelven fácilmente en el agua y sus moléculas, una vez disueltas, se transforman en iones cargados eléctricamente. La carga iónica y el peso molecular del fármaco permiten calcular la dosis real administrada; esta es directamente proporcional al flujo de corriente empleada<sup>1</sup>. Los sistemas actuales de iontoforesis son capaces de hacer emigrar moléculas con pesos moleculares de 7 KDa, a partir del cual la técnica pierde mucha efectividad, y se demuestra ineficaz para pesos superiores a 24 KDa<sup>2</sup>.

Es posible, aunque no cuantificable, que la corriente galvánica tenga analgesia per se. Esta produce un aumento de la circulación sanguínea local, tanto superficial como en el tejido celular subyacente, y también un efecto analgésico global que es más acusado en el polo positivo, ya que el ánodo posee una acción hiperpolarizante sobre la membrana neuronal de las pequeñas fibras nociceptivas<sup>1</sup>.

Con todo esto se evitan las influencias sistémicas y enterales sobre el fármaco administrado, mejorando su biodisponibilidad, y una mayor concentración en el lugar deseado, evi-

tando al paciente todos los inconvenientes que se pueden dar con la utilización de una vía intravenosa o subcutánea<sup>3</sup>.

Este trabajo pretende evaluar la técnica en los diferentes diagnósticos en los que se ha empleado durante un año en nuestra Unidad como *audit* interno y al tiempo conocer datos de la eficacia de la técnica para ajustar las indicaciones, puesto que es una técnica que precisa de un tiempo y condiciones de manejo establecidas.

**Material y métodos**

Se realizó un estudio retrospectivo analizando las historias clínicas de 50 pacientes que, durante el año 2005, recibieron tratamiento con iontoforesis y que cumplían los criterios de inclusión/exclusión (tabla 1).

El tratamiento consistía en la aplicación de parches que contenían lidocaína al 5% más fosfato sódico de dexametasona al 0,5% mediante iontoforesis a 80 mA durante 20 min, todos los días, 20 sesiones en total (tabla 2).

Se utilizaron dos tipos de soluciones de medicación: a) en la misma solución dos fármacos de polaridades inversas (los primeros 10 min pasará uno de los fármacos y los siguientes 10 min pasará el otro, ya que la lidocaína es un anión y la dexametasona es un catión), invirtiendo la polaridad sin tocar los parches aplicados en la piel, y b) las tendinitis calcáreas de hombro recibieron un tratamiento diferenciado con una formulación magistral de ácido acético al 4% con los mismos parámetros pero precisando una única sesión correspondiente a la de polaridad negativa<sup>4</sup>.

Se evaluó la efectividad analgésica del tratamiento mediante la escala analógica visual (EVA) al inicio del trata-

**Tabla 1** Criterios de inclusión y exclusión

## Criterios de inclusión

Presentar un síndrome doloroso simétrico, localizado, que no haya remitido con AINE u opioides menores

## Criterios de exclusión

Alergia a los anestésicos locales tipo amida y/o corticoides

Lesión o infección cutánea en la zona de aplicación de terapia

AINE: antiinflamatorios no esteroideos.

**Tabla 2** Material utilizado en la realización de la iontoforesis

Aparato DUPEL (Dual Chanel Iontophoresis System) (EMPI® Empi Inc. St Paul MN)

Parches DUPEL B.L.U.E 1,5 cc/2,5 cc/4,0 cc (EMPI® Empi Inc. St Paul MN)

Lidocaína 5% (B. Braun Medical S.A, Barcelona)

Dexametasona 0,5% (5 mg/ml) (Fortecortín® Merck Farm Q)

Ácido acético 4%

Polaridad<sup>4</sup>

Positiva: lidocaína

Negativa: dexametasona, ácido acético

**Tabla 3** Valoración estadística de la EVA pretratamiento y postratamiento, por patología

Patología	Media ± DE pretratamiento	Media ± DE postratamiento
Osteoartritis*	7,28 ± 1,69	4,80 ± 2,64
Fibromialgia	6,83 ± 1,86	7,38 ± 1,16
Túnel carpiano*	7,57 ± 0,83	6,35 ± 0,74
Tendinitis calcárea del hombro	7,75 ± 1,28	6,06 ± 1,37
Rotura fibrilar	6,97 ± 0,73	6,52 ± 0,55

DE: desviación estándar; EVA: escala analógica visual.

\*p < 0,05.

miento y una vez finalizado este, y se valoraron los posibles efectos secundarios durante las sesiones de terapia.

Para la evaluación de la técnica se calculó la media, con un intervalo de confianza (IC) del 95% pretratamiento y postratamiento, y se compararon los resultados, valorando su consistencia con la prueba de la t de Student (mediante el programa informático SPSS v.13.1).

## Resultados

Se analizó a 50 pacientes, 35 (70%) mujeres y 15 (30%) varones, con edades comprendidas entre los 20 y los 80 años.

Previo a este tratamiento, todos los pacientes recibieron tratamiento farmacológico oral con antiinflamatorios no esteroideos (AINE) (100%) y/o con opioides menores (85%).

La distribución por localización del tratamiento fue: hombros 21 (42%) casos, manos 3 (6%) casos, rodillas 11 (22%) casos y muñecas 10 (20%) casos. En 22 (44%) casos fue unilateral; los otros 28 (56%) casos se realizó de forma bilateral.

Diez (20%) pacientes se sometían por primera vez a este tratamiento, 1 (2%) de ellos lo hacía por segunda vez, a 3 (6%) sujetos se les realizaba por tercera vez, para 1 (2%) de los casos era la cuarta vez que se sometía a este procedimiento, y sólo a uno (2%) de los pacientes era la quinta vez que se le realizaba.

Uno de los pacientes no finalizó el tratamiento por leve dolor y enrojecimiento en la zona de aplicación, que desapareció al retirarle los parches.

El 45% de las mujeres, independientemente de su patología, no notó ninguna mejoría; en el 34% de ellas la mejoría fue superior al 50% y sólo un 14% de los casos obtuvo una mejoría superior al 80%. En los varones, sólo un 33% notó una mejoría superior al 50%.

De forma global, un 50% de los pacientes no obtuvo mejoría con el tratamiento, el 40% de los pacientes notó una mejoría superior al 50% y un 10% de los pacientes, una mejoría superior al 80%.

Ningún paciente diagnosticado de fibromialgia percibió mejoría, mientras que en los pacientes con tendinitis calcárea del hombro un 12% de ellos obtuvo una mejoría superior al 80%, un 25% refirió un alivio superior al 50% y en el 63% restante el tratamiento fue ineficaz.

La mitad de los pacientes con tendinitis bicipital percibió una leve mejoría y el resto de los casos no finalizó la terapia. Un 57% de los pacientes con síndrome del túnel carpiano consiguió una mejoría superior al 50% y el 43% restante no obtuvo mejoría alguna.

En relación con los pacientes con rotura fibrilar, en un 50% de los casos notaron una mejoría superior al 50% y fue nula en el resto. Los casos de neuropatía periférica y artropatía bilateral de rodillas obtuvieron una mejoría superior al 50%.

Respecto a la patología más numerosa, la osteoartritis, un 21% expresó una mejoría superior al 80%, en un 37% la mejoría fue superior al 50% y el 42% no notó ninguna mejoría.

En los pacientes en los que el tratamiento se realizó con ácido acético, un 50% no consiguió mejoría, un 17% obtuvo una mejoría superior al 80% y en un 33% la mejoría fue del 50%.

Valorando la consistencia de los datos, comparando la EVA pretratamiento y postratamiento con la prueba de la t de Student para datos apareados, podemos afirmar que el tratamiento con iontoforesis consigue una reducción de la EVA estadísticamente significativa en las siguientes patologías: osteoartritis y síndrome del túnel carpiano (tabla 3).

## Discusión

Las ventajas que presenta la iontoforesis respecto de otras vías de administración es que frente a la vía oral nos evita el primer paso del fármaco por el hígado, y con ello la degradación parcial de éste, y frente a la vía subcutánea o

intravenosa evita la punción, que no está exenta de riesgos.

Es una vía de tratamiento directa que consigue una alta concentración del fármaco en el lugar de acción concreto y con mínimos efectos secundarios, bien derivados del fármaco que se utiliza o de la técnica (quemadura leve en la zona de aplicación del fármaco).

Presentar alergia al fármaco que se pretende utilizar es contraindicación absoluta y entre las contraindicaciones relativas está ser portador de cualquier aparato controlado por telemetría o las derivadas de la zona donde se aplicará el fármaco, es decir, infección en la zona, dermatitis, etc.

La lidocaína es, sin duda, el anestésico local de primera elección y se utiliza al 2% o al 5%, con o sin adrenalina. En cuanto a los corticoides, se ha visto que la penetración con esta técnica aumenta entre un 20-60 veces respecto a la aplicación tópica<sup>5</sup> y que se consiguen concentraciones locales más altas que con la administración sistémica<sup>6</sup>. Además, aunque una parte pase a vía sistémica, no afecta a la glucemia en pacientes diabéticos insulino dependientes.

Tajti et al<sup>7</sup> (1989) utilizaron vincristina frente a placebo mediante esta técnica para el tratamiento de la neuralgia postherpética y observaron una mejoría del dolor respecto al tratamiento con placebo.

Banta et al<sup>8</sup>, en 1994, compararon un tratamiento de AINE + inmovilización con uno de iontoforesis, y con ambos tratamientos combinados; después del tratamiento con AINE + inmovilización sólo el 17% obtuvo una respuesta satisfactoria, con el tratamiento de iontoforesis un 58% y con el tratamiento combinado, un 65%.

Schuhfried et al<sup>9</sup>, en una revisión sobre la base de datos Medline (1984-1993), verificaron la utilidad de este sistema como tratamiento efectivo en el arsenal terapéutico que tenemos para tratar el dolor.

Rioja et al<sup>10</sup>, en un estudio en pacientes con tendinitis del hombro tratados mediante iontoforesis durante 8 semanas, referían una mejoría del 40% al finalizar el tratamiento y resultados regulares del 80%, mientras que en los casos con placebo, el porcentaje de malos resultados alcanzaba el 80%.

Fernández-Pérez et al<sup>11</sup>, en un trabajo con 16 pacientes sobre la utilización del Iontopatch® (sistema de iontoforesis para utilización domiciliaria), observaron una marcada mejoría respecto de la EVA inicial, después del tratamiento.

Dakowicz et al<sup>12</sup> combinaron la iontoforesis con los ultrasonidos para el tratamiento del síndrome del túnel carpiano, en 40 pacientes divididos en tres grupos según la gravedad, y llegan a la conclusión de que el grupo que más se benefició de esta técnica combinada fue el de moderada gravedad.

Por otro lado, Vranken et al valoraron<sup>13</sup> el efecto de la administración de ketamina mediante iontoforesis para el control de dolor central intratable y observaron que, para el tratamiento de este dolor, no era más efectivo que la utilización de placebo, aunque sí se demostró una mejora en la calidad de vida. Recientemente, Higo et al<sup>14</sup> (2007) expresaban las ventajas de la vía transdérmica utilizando la polaridad que tienen los fármacos empleados para estos tratamientos frente a otras vías de administración.

Los datos de la bibliografía científica apoyan que la iontoforesis es una técnica de tratamiento adecuada para la

osteoartritis y el síndrome del túnel carpiano, que son las afecciones que se benefician más.

En nuestro estudio, la neuropatía periférica, la tendinitis calcárea y la artroplastia bilateral también tuvieron un buen resultado con esta técnica, aunque son necesarios estudios con más casos para corroborar esta apreciación.

Sin embargo, coincidiendo con otros trabajos, en fibromialgia no sería una técnica eficaz.

En conclusión, la iontoforesis, realizada en las indicaciones precisas, puede obtener resultados favorables y con un nivel de seguridad elevado.

## Conflicto de intereses

Los autores han declarado no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Chailiol MM, Laquierriere. Action of the constant galvanic current on tissues in health and disease. *Arch Radiol Electrother.* 1923;27:130-5.
2. Chien YW, Siddiqui O, Shi WM, Lelawongs P, Liu, JC. Direct current iontophoretic transdermal delivery of peptide and protein drugs. *J Pharm Sci.* 1989;78:376-83.
3. Burnette RR, Marrero D. Comparison between the iontophoretic and passive transport of thyrotropin releasing hormone across nude mouse skin. *J Pharm Sci.* 1988;77:132-7.
4. Mínguez A, De Andrés J. El farmacéutico de hospital en las Unidades de Dolor. *Rev Soc Esp Dolor.* 2001;8:128-32.
5. Gangarosa LP (Sr.), Ozawa A, Ohkido M, Shimomura Y, Hill JM. Iontophoresis for enhancing penetration of dermatologic and antiviral drugs. *J Dermatol.* 1995;22:865-75.
6. Glass JM, Stephen RL, Jacobson SC. The quantity and distribution of radiolabeled dexamethasone delivered to tissue by iontophoresis. *Int Dermatol.* 1980;19:519-25.
7. Tajti J, Somogyi I, Szilard J. Treatment of chronic pain syndromes with transcutaneous iontophoresis of vinca alkaloids, with special regard to postherpetic neuralgia. *Acta Med Hung.* 1989;46:3-12.
8. Banta CA. A prospective nonrandomized study of iontophoresis, wrist splitting and antiinflammatory medication in the treatment of early-mild carpal tunnel syndrome. *J Occup Med.* 1994;36:166-8.
9. Schuhfried O, Fialka-Moser V. Iontophoresis in the treatment of pain. *Wien Med Wochenschr.* 1995;145:4-8.
10. Rioja J, Prada J, Sacristan O, Rodriguez E, García I. Epicondylitis: valoración de los tratamientos con infiltraciones locales y diferentes técnicas de electroterapia mediante termografía de contacto. *Rehabilitación.* 1994;28:36-40.
11. Fernández-Pérez A, Prieto MA, García-Hernández B, Moro C, Vaquero LM, Santos J, et al. Experiencia preliminar con iontoforesis continua para el tratamiento del dolor localizado. *Rev Soc Esp Dolor.* 2003;10:218-21.
12. Dakowicz A, Latosiwiicz R. The value of iontophoresis combined with ultrasound in patients with the carpal tunnel syndrome. *Rocz Akad Med Bialymst.* 2005;50 Suppl 1:196-8.
13. Vranken JH, Dijkgraaf MGW, Kruis MR, Van Dasselaa NT, Van der Vegt MH. Iontophoretic administration of S (+)-Ketamine in patients with intractable central pain: A placebo-controlled trial. *Pain.* 2005;118:224-31.
14. Higo N. The recent trend of transdermal drug delivery system development. *YakugaKu Zasshi.* 2007;127:655-62.