

# El ácido acetilsalicílico en el contexto deportivo: farmacología básica, sus efectos e interacciones en el deporte

Saioa Gómez-Zorita<sup>1</sup>, Aritz Urdampilleta<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Farmacia. Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV-EHU); <sup>2</sup>Centro Público de Estudios para la Enseñanza de Deportes. KIROLENE. Gobierno Vasco; <sup>3</sup>Asesoramiento Científico-Técnico para la Planificación Deportiva, NUTRIAKTIVE.

**Recibido:** 05.09.2013  
**Aceptado:** 16.10.2013

## Resumen

El ácido acetilsalicílico, es un fármaco antiinflamatorio no esteroideo generalmente de rápida y completa absorción. Es comúnmente empleado por los deportistas sin comprender su farmacología básica, lo que puede repercutir en su rendimiento y su salud. Las dosis habitualmente empleadas, suele depender del uso que se le dé al fármaco como antiagregante plaquetario, analgésico o antipirético. Generalmente es empleado por los deportistas para disminuir la inflamación y suprimir el dolor tras las lesiones de los tejidos blandos e incluso en ocasiones es empleado para prevenir el dolor durante las actividades competitivas. No obstante, se suelen subestimar sus efectos adversos, destacando los que ocurren a nivel gastrointestinal especialmente en deporte de muy larga duración como las maratones y en aquellos deportistas parcialmente deshidratados. Además, cabe añadir que hasta el momento no se han encontrado mejoras en el rendimiento deportivo en ningún estudio realizado a doble ciego, por lo que en principio su uso no estaría justificado en la mejora del rendimiento del deportista. Finalmente cabe destacar que este medicamento no está exento de interacciones con otros fármacos, tales como antioxidantes, antiácidos y antidepresivos entre otros, llegando a empeorar la salud y el rendimiento del deportista. Con todo esto, este artículo pretende ser de utilidad para comprender los efectos de este fármaco, conocer su posible aplicación en el campo del deporte y como minimizar los efectos adversos mediante el entendimiento de su farmacología y evitar las interacciones farmacológicas que puedan ocurrir al ser ingerido junto a otros medicamentos.

**Palabras clave:**  
Ácido acetilsalicílico.  
Interacciones. Usos.  
Deporte.

## Acetylsalicylic acid in sport context: basic pharmacology, effects and interactions in sport

### Summary

Acetylsalicylic acid is a nonsteroidal anti-inflammatory drug, usually with a rapid and complete absorption. It is commonly used by athletes without understanding its pharmacology, which may impact on their performance and health. The doses usually employed, often depends on the use made of the drug, as antiplatelet, analgesic or antipyretic use. Generally is used by athletes to reduce inflammation and relieve any pain after soft tissue injuries and even sometimes is used to prevent pain during the competition. However, adverse effects are often underestimated, highlighting those that occur at gastrointestinal level, especially in very long-term sports such as marathons and those partially dehydrated athletes. It should also be added that so far, have not found improvements in athletic performance in any double-blind study, so that in principle it would be unjustified use in improving the athlete's performance. Finally it should be noted that this drug is not free of interactions with other drugs, such as it occurs with antioxidants, antacids and antidepressants, which can worsen the health and athlete's performance. Therefore, this article could be useful to understand the effects of this drug, knowing their possible application in the field of sport and how to minimize adverse effects by understanding their pharmacology and avoid drug interactions that can occur when ingested with other drugs.

**Key words:**  
Acetylsalicylic acid.  
Interactions. Uses.  
Sport.

**Correspondencia:** Saioa Gómez-Zorita  
E-mail: saioa.gomez@ehu.es

## Introducción

El ácido acetilsalicílico (AAS) es un fármaco de la familia de los salicilatos cuyo uso principal es debido a su efecto como **antiagregante plaquetario, analgésico y antipirético**. Pertenecer a un grupo de fármacos llamados antiinflamatorios no esteroideos (AINE)<sup>1</sup> (Figura 1).

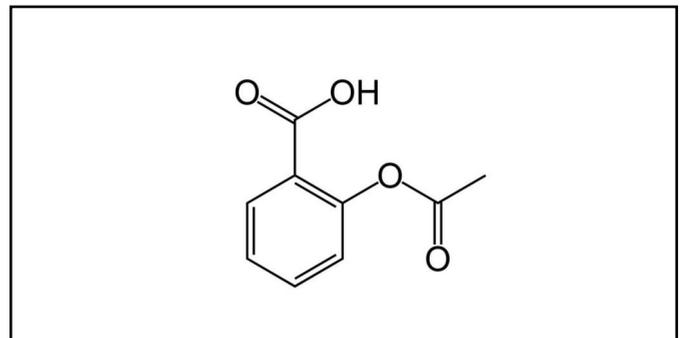
Para ejercer su efecto como antiagregante plaquetario, la dosis media óptima no está plenamente establecida. En general se emplean 100-300 mg/día para obtener un efecto agudo<sup>2</sup>, y 75-150 mg/día cuando se emplea a largo plazo<sup>3</sup>. No obstante, para el tratamiento de la fiebre y del dolor, en adultos la dosis media recomendada es superior, 500 mg/4-6 horas<sup>3</sup> (Figura 2).

## Farmacodinamia

El efecto analgésico (intensidad del dolor leve-moderado) del AAS se debe a la inhibición de la síntesis de las prostaglandinas (PG), por lo que impide la estimulación de los receptores del dolor de la bradiquinina y otras sustancias<sup>4</sup>. Asimismo, el efecto analgésico, es debido a posibles efectos centrales sobre el hipotálamo<sup>1</sup>. El efecto antipirético (disminución de la temperatura corporal) parece ser debido a la inhibición de la síntesis de las PG, por lo que se ve incrementada la vasodilatación periférica<sup>5</sup> lo que incrementa la sudoración y por tanto la pérdida de calor. Igualmente, los núcleos del hipotálamo tienen un papel significativo en el control de estos mecanismos periféricos. El hipotálamo anterior, indica al organismo la respuesta al calor, fiebre, etc. y este fármaco lo estimula. Esto hace que el agua salga del interior de las células a la periferia y por tanto se diluye el plasma. Esto activa los mecanismos de pérdida de calor, tales como la transpiración<sup>6</sup>.

Por otro lado, inhibe la formación del tromboxano A<sub>2</sub> (TXA<sub>2</sub>), por la acetilación de la ciclooxigenasa de las plaquetas. Este efecto antiagregante es irreversible durante la vida de las plaquetas. A su vez

Figura 1. Estructura química del ácido acetilsalicílico.

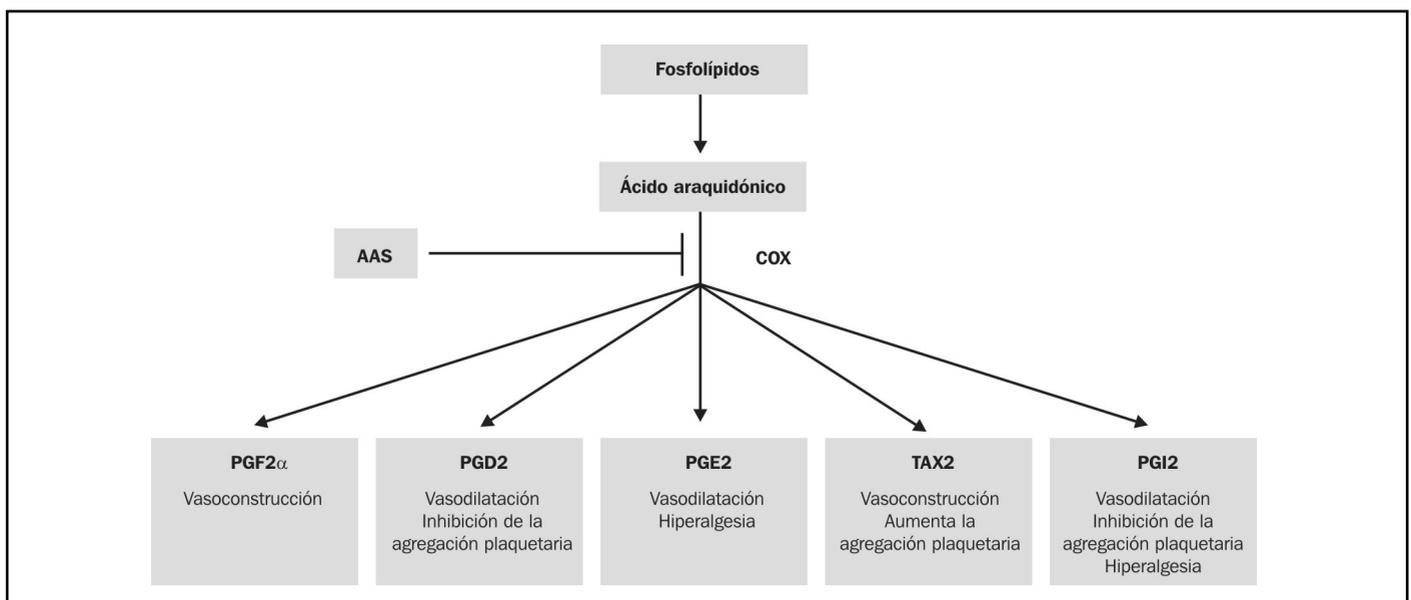


inhibe la síntesis de prostaciclina (PGI<sub>2</sub>) que se sintetiza en el endotelio que es vasodilatador<sup>7</sup>. No obstante el endotelio vascular está expuesto a menores concentraciones de AAS que las plaquetas por lo que el efecto es mayor sobre el TXA<sub>2</sub>.

## Farmacocinética

La absorción del AAS es generalmente rápida y completa tras su administración oral y su velocidad de absorción se ve aumentada cuando esta se toma en forma efervescente que a su vez disminuye la irritación gástrica al aumentar el pH. En cuanto a las sales de lisina y ornitina, la primera incrementa la velocidad de absorción y más aún la ornitina. Sin embargo, la concentración máxima, el tiempo de vida media y el área bajo la curva no se ven modificados. Finalmente cabe añadir que los valores de biodisponibilidad son similares para todas las formulaciones<sup>8</sup>. Para comprender su importancia se debe conocer que la absorción más rápida resultaría especialmente beneficiosa cuando se desea lograr un efecto rápido, tal y como sucede en los contextos deportivos. A su vez,

Figura 2. Inhibición de la ciclooxigenasa por el ácido acetilsalicílico (elaboración propia).



los alimentos disminuyen la velocidad de absorción pero no la cantidad absorbida del fármaco. La concentración plasmática máxima se alcanza, generalmente, al cabo de 1-2 horas con dosis únicas<sup>1</sup>.

En lo que concierne a su distribución, el AAS y ácido salicílico se unen un 80-90% a proteínas plasmáticas (principalmente albúmina). Por otra parte, el AAS se transforma rápidamente en ácido salicílico, con una vida media de 15-20 minutos, independientemente de la dosis. El AAS se excreta parcialmente inalterado, y conjugado con glicina y ácido glucurónico, y oxidado. En cambio, la vida media de ácido salicílico sí depende de la dosis. La excreción renal de ácido salicílico y sus metabolitos se lleva a cabo mediante la filtración glomerular y la secreción tubular<sup>1</sup>.

## Reacciones adversas

Una reacción adversa, es cualquier reacción nociva, indeseable, que se presenta con las dosis de principio activo normalmente empleadas.

Los efectos adversos más frecuentes del AAS son los siguientes<sup>9</sup>:

- Trastornos gastrointestinales: úlcera estomacal e intestinal, sangrado gastrointestinal, dolor abdominal, ardor, acidez, náuseas y vómitos.
- Trastornos respiratorios, como dificultad para respirar, congestión nasal y rinitis.
- Urticaria, erupciones cutáneas, angioedema y picor.

Cabe añadir que en general, la utilización de AINEs como el AAS es habitual entre los deportistas<sup>10</sup>. Por tanto el objetivo de la presente revisión es conocer los efectos positivos y negativos que el empleo de AAS pueda ocasionar en este colectivo.

## Método

Se realizó un estudio descriptivo de revisión bibliográfica, sobre los efectos de la ingesta de ácido acetilsalicílico en el deporte así como las interacciones que su ingesta pueda tener en este contexto.

La búsqueda de los artículos se realizó tanto en inglés como en castellano sin acotar el año de publicación y siguiendo la estrategia de búsqueda de bola de nieve con el fin de recuperar más artículos. Las bases de datos y el motor de búsqueda es habla española fue el google académico y scielo y de habla inglesa; pubmed (MedLine), embase (biomedical databasa), lexicomp y SportDiscus. Así mismo para conceptos básicos sobre el fármaco y farmacología se recurrió también a fichas técnicas del medicamento y al vademécum.

Las palabras clave empleadas fueron: deporte, aspirina, ácido acetilsalicílico, rendimiento deportivo, entrenamiento, interacciones, efectos adversos y lesión. Para la búsqueda en inglés se utilizaron los descriptores del *Medical Subjects Headings* (MeSH) así siguiendo la estrategia: *sports AND acetylsalicylic acid AND uses y sports AND acetylsalicylic acid AND interactions*.

## Resultados

### El ácido acetilsalicílico en el contexto deportivo

El AAS al igual que el resto de fármacos, en ocasiones provocan efectos adversos. En concreto, se ha visto que el AAS en maratones y

medias maratones puede provocar reacciones adversas tanto a nivel gastrointestinal como cardiovascular (hematuria...) en los deportistas<sup>11</sup>.

Respecto a las reacciones adversas, en el deporte y especialmente en deporte de muy larga duración, es habitual que se den problemas gastrointestinales<sup>12,13</sup>. Esta reacción adversa también se debe a la ingesta de hidratos de carbono mediante geles y a los grandes volúmenes de bebida isotónica<sup>14</sup>. Estos problemas se podrían prevenir, al menos en parte, con el uso de probióticos o simbióticos, integrándolos en la dieta de los deportistas<sup>15</sup>. Su ingesta puede ocasionar úlceras estomacales, que junto con la actividad física, pueden repercutir negativamente en un estado de deficiencia de hierro<sup>16</sup> o anemia ferropénica que es relativamente frecuente en deportistas de larga duración y de impacto<sup>17</sup> así como de carrera y en el colectivo femenino<sup>17-19</sup>.

El AAS, al igual que otros AINEs es comúnmente empleado por los deportistas para disminuir la inflamación y suprimir el dolor tras las lesiones de los tejidos blandos. Sin embargo sus efectos adversos están subestimados<sup>20</sup>. En general, la reducción de la inflamación supone una disminución de la respuesta de los fagocitos que eliminan las células dañadas. Por tanto su empleo debería limitarse a las etapas tempranas de la lesión y no continuar en las etapas posteriores. Es decir, su utilización está justificada en caso de tenosinovitis pero no en tendinopatías y fracturas<sup>21</sup>. Además en el caso de las tendinopatías parecen ser debidas a un incremento de los leucotrienos, también incrementados por el AAS y en el caso de las fracturas podría empeorar la cicatrización.

Por otro lado los atletas deshidratados presentan la perfusión renal disminuida<sup>22</sup>, lo que requiere del efecto de las prostaglandinas. En este caso podría comprometer aún más el flujo sanguíneo renal por inhibición de la vasodilatación inducida por prostaglandinas. No obstante, entre todos los AINEs, el AAS podría ser el que presenta menor propensión a dañar la función renal<sup>23</sup>. Así mismo, los AINEs inhiben las PGs responsables de la inhibición de la hormona antidiurética (ADH) y la reabsorción de cloruro, provocando la retención de sodio y agua<sup>24</sup>, que en principio podría resultar de interés para evitar la deshidratación inducida por el deporte o las condiciones climatológicas en que se realizan...

Al mismo tiempo, el AAS inhibe la agregación plaquetaria, lo que incrementa el riesgo de sangrado. Se debe tomar con precaución en atletas que participan en deportes de contacto u otros deportes que los ponen en mayor riesgo de sufrir lesiones traumáticas.

Del mismo modo, cabe añadir que parece ser que su administración previa a la competición no afecta en el rendimiento deportivo. De hecho, se ha observado que una dosis única de 1000 mg de AAS no afecta el rendimiento físico durante el ejercicio submáximo y máximo en atletas<sup>25,26</sup>. Así mismo, Lisse, et al. tampoco observaron mejoras del rendimiento con el consumo de 650 mg 30 minutos antes de correr 3 km<sup>27</sup>. Igualmente, se ha estudiado el efecto de su ingesta de manera crónica (975 mg 3 veces al día, 4 días consecutivos) y aguda (975 mg 1 hora antes de la actividad física). En este estudio se observó que la ingesta de AAS aumenta los niveles séricos de lactato 5 minutos post-ejercicio, disminuye el tiempo en alcanzarse el umbral ventilatorio (aún más en su ingesta crónica) y aumenta la sensación de esfuerzo percibido. Aún más en el tratamiento crónico la ventilación máxima fue mayor. Según los autores, estos datos sugieren que el intercambio de gases ventilatorios y variables metabólicas y psicológicas se ven afectadas negativamente por la ingesta de AAS antes de la actividad

física<sup>28</sup>. Además, una revisión reciente indica que el uso de analgésicos antes de participar en deportes de resistencia puede causar problemas potencialmente graves y efectos adversos, que se ven incrementados al emplear dosis mayores de fármaco<sup>29</sup>.

Por otro lado, di Luigi *et al*, observaron que la administración de 800 mg de AAS 3 veces al día durante 3 días, así como el día en el que se realizaron los test de ejercicio físico aumenta los niveles sanguíneos de endorfinas, cortisol y hormona del crecimiento antes del ejercicio físico y disminuye los niveles de cortisol post-ejercicio<sup>30</sup>. No obstante estos autores no se atreven a concluir si este descubrimiento podría influir positiva o negativamente en el estado de salud, rendimiento y recuperación.

Tras una lesión de los tejidos blandos, el uso a corto plazo, de bajas dosis de AINEs en general no parece tener un efecto perjudicial<sup>31</sup> aunque generalmente no están indicados casos de tendinopatía crónica aislada o fractura<sup>32</sup>.

No obstante donde ha demostrado ser útil es en el alpinismo. Así, se emplea en el tratamiento de la cefalea causada por el al agudo de montaña. Así mismo, en caso de padecer congelaciones, se recomienda su utilización para mejorar la circulación y mitigar el dolor, junto con una heparina de bajo peso molecular<sup>33</sup>.

## Interacciones aplicables en el contexto deportivo

Conocer las posibles interacciones que un fármaco pueda tener, es de vital importancia para prevenir efectos no deseados e incluso en ocasiones para inducir efectos deseados<sup>20</sup>.

En el caso del AAS cabe destacar las siguientes interacciones en relación a sus potenciales aplicaciones en el deporte:

- Antiácidos (hidróxido de aluminio, carbonato cálcico, bicarbonato sódico, citrato sódico...), empleados en deportes de gran tolerancia láctica como carreras de 400-800 m lisos<sup>34</sup>: disminuyen el pH de la orina, lo que aumenta la excreción de salicilatos y por tanto da lugar a menor concentración de salicilatos en el organismo. No obstante carece de importancia en el caso de emplearse de manera intermitente<sup>35</sup>.
- Antidepresivos tricíclicos terciarios (amitriptilina, doxepina, imipramina...) e inhibidores de la recaptación de serotonina (paroxetina, fluoxetina...): incrementan el riesgo de hemorragia gastrointestinal ya que deterioran aún más la actividad plaquetaria<sup>36</sup>. Estos fármacos son empleados en gran variedad de deportes, especialmente en los de resistencia<sup>37</sup>.
- Vitamina C o ácido ascórbico, empleado como antioxidante: el AAS a dosis superiores a 500 mg disminuye los niveles séricos de la vitamina C que podría ser por una disminución de su absorción o por un incremento en su depleción. No obstante, a nivel general la importancia de esta interacción parece ser mínima<sup>38</sup>.
- Corticosteroides (cortisona, dexametasona, hidrocortisona...), a pesar de que su uso en el deporte federado no está permitido, las lesiones pueden requerir su administración: los salicilatos pueden incrementar los efectos adversos y tóxicos de los corticoides. No obstante el mecanismo por el que se produce la interacción es aún desconocido.
- Hierbas con efecto anticoagulante (*Ginkgo Biloba*, *Ginseng*, Té verde...) son empleados con diversos fines (diuréticos, estimulantes

del sistema nervioso central...): incrementan el efecto anticoagulante de los salicilatos por algún mecanismo aún no descrito<sup>39,40</sup>. Esta asociación puede tener lugar por ejemplo en alpinistas, en el caso del *Ginkgo Biloba*, que es empleado para reducir los síntomas del mal agudo de montaña<sup>41</sup>.

- Glucosamina, puede ser empleada para la protección de las articulaciones<sup>42</sup> y puede incrementar el riesgo de sangrado por aumentar el efecto sobre la agregación plaquetaria<sup>43</sup>.
- Diuréticos de asa (furosemida, torsemida...) que pueden ser empleados como enmascarantes de otras sustancias (no permitido) o para una rápida pérdida de peso en aquellos deportes en el que este es importante (lucha, judo...deportes de combate que se compite por peso): disminuye durante 3 horas la excreción renal de AAS un 30%, que parece ser debido a la competencia entre ambos por los transportadores en el túbulo renal<sup>44</sup>.
- Vitamina E, empleada principalmente como antioxidante: puede incrementar el efecto como antiagregante plaquetario del AAS<sup>2,41</sup>.
- Otros AINEs (ibuprofeno, naproxeno...): pueden incrementarse los efectos adversos y a su vez los salicilatos pueden disminuir los niveles séricos de los AINEs<sup>45</sup>.
- Ácidos grasos omega 3, empleados como moduladores del estrés oxidativo e inflamación<sup>46</sup>: incrementan el efecto del AAS como antiagregante plaquetario<sup>47</sup>.

## Conclusiones

Respecto a sus efectos positivos, en casos de gran destrucción muscular, podría ayudar como analgésico y antiinflamatorio, paliando los efectos de las microroturas y procesos inflamatorios que se dan tras el deporte. A su vez, en situaciones en las que aumenta mucho la concentración de hematocrito (especialmente por encima del 50%) puede favorecer la hemodilución y evitar posibles trombos en situaciones peculiares, como por ejemplo en el alpinismo.

No obstante, a pesar de las creencias populares en relación a la mejora del rendimiento deportivo, el AAS, en principio no debería emplearse, salvo por prescripción médica, antes de realizar actividad física ya que la mayoría de estudios no han encontrado mejora del rendimiento y puede resultar perjudicial por ejemplo al provocar alteraciones gastrointestinales.

Su uso abusivo, puede ocasionar úlceras y pérdidas de sangre, que pueden empeorar un estado de déficit de hierro o anemia ferropénica, afecciones padecidas habitualmente por deportistas, especialmente de resistencia.

Así mismo, cabe recordar que su empleo no está exento de reacciones adversas y que puede interaccionar con diversos ayudas ergonutricionales y farmacológicas como las que se produce con los anticoagulantes.

## Agradecimientos

Nuestros agradecimientos a Lexi-comp, por la posibilidad de utilizar su base de datos, empleada en la sección de interacciones.

## Bibliografía

- Bannwarth B, Demotes-Mainard F, Schaeferbeke T, Labat L, Dehais J. Central analgesic effects of aspirin-like drugs. *Fundam Clin Pharmacol*. 1995;9(1):1-7.
- Freedman JE, Keaney JF Jr, "Vitamin E Inhibition of Platelet Aggregation is Independent of Antioxidant Activity". *J Nutr*. 2001;131(2):374S-75S.
- Guía farmacoterapéutica de atención primaria, de la comarca de Araba. Departamento de Sanidad y Osakidetza-Servicio Vasco de Salud. Vitoria-Gasteiz, 2002.
- Ferreira SH, Moncada S, Vane JR. Prostaglandins and the mechanism of analgesia produced by aspirin-like drugs. *Br J Pharmacol*. 1997;120(S1):401-12.
- Husain S, Andrews NP, Mulcahy D, Panza JA, Quyyumi AA. Aspirin improves endothelial dysfunction in atherosclerosis. *Circulation*. 1998;97(8):716-20.
- Guerra F. The role of blood dilution in the aspirin antipyresis. *J Pharmacol Exp Ther*. 1944;82(2):103-9.
- Vane JR, Borring RM. *Overview: mechanism of action of anti-inflammatory drugs. COX-2 enzyme inhibitors*. Kluwer Academic Publishers- William Hawey Press. 1996:1-27.
- Gatti G, Barzaghi N, Attardo P G, Vitiello B, Perucca E. Pharmacokinetics of salicylic acid following administration of aspirin tablets and three different forms of soluble aspirin in normal subjects. *Int J Clin Pharmacol Res*. 1988;9(6):385.
- Schulz HU, Schurer M, Krupp S, Dammann HG, Timm J, Gessner U. Effects of Acetylsalicylic Acid on Ascorbic Acid Concentrations in Plasma, Gastric Mucosa, Gastric Juice and Urine--A Double-Blind Study in Healthy Subjects. *Int J Clin Pharmacol Ther*. 2004;42(9):481-7.
- Huang SH, Johnson K, Pipe AL. The use of dietary supplements and medications by Canadian athletes at the Atlanta and Sydney Olympic Games. *Clin J Sport Med*. 2006;16(1):27-33.
- Küster M, Renner B, Ooppel P, Niederweis U, Brune K. Consumption of analgesics before a marathon and the incidence of cardiovascular, gastrointestinal and renal problems: a cohort study. *BMJ Open*. 2013;3(4).
- Jeukendrup AE. Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon, and road cycling. *J Sports Sci*. 2011;29(1):S91-9.
- Pfeiffer B, Stellingwerff T, Hodgson AB, Randell R, Pöttgen K, Res P, et al. Nutritional intake and gastrointestinal problems during competitive endurance events. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(2):344-51.
- Pfeiffer B, Cotterill A, Grathwohl D, Stellingwerff T, Jeukendrup AE. The effect of carbohydrate gels on gastrointestinal tolerance during a 16-km run. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2009;19(5):485-503.
- Lamprecht M, Frauwallner A. Exercise, intestinal barrier dysfunction and probiotic supplementation. *Med Sport Sci*. 2012;59:47-56.
- Mielgo-Ayuso J, Urdampilleta A, Martínez-Sanz JM, Seco J. Dietary iron intake and deficiency in elite women volleyball players. *Nutr Hosp*. 2012;27(5):1592-7.
- Cordova A, Villa G, Aguilo A, Tur JA, Pons A. Hand strike-induced hemolysis and adaptations in iron metabolism in Basque ball players. *Ann Nutr Metab*. 2006;50(3):206-13.
- Pedlar CR, Whyte GP, Burden R, Moore B, Horgan G, Pollock N. A Case Study of an Iron Deficient Female Olympic 1500m Runner. *Int J Sports Physiol Perform*. 2013 (In press).
- Urdampilleta A, Martínez-Sanz JM, Mielgo J. La anemia ferropénica en el deporte. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2013 (In press).
- Gómez-Zorita S, Urdampilleta A. Influencia de la dieta y la actividad físico-deportiva sobre el efecto de los fármacos. *Arch Med Dep*. 2013;30(1):34-42.
- Aguilar LC. Traumatismos y tendinitis de las extremidades superiores. *OFFARM*. 2001;72-80.
- Melin B, Jimenez C, Savourey G, Bittel J, Cottet-Emard JM, Pequignot JM, et al. Effects of hydration state on hormonal and renal responses during moderate exercise in the heat. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1997;76(4):320-7.
- Sandler DP, Burr FR, Weinberg CR. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs and the risk for chronic renal disease. *Ann Int Med*. 1991;115(3):160-5.
- Krämer BK, Kammerl MC, Kömhoff M. Renal Cyclooxygenase-2 (Cox-2). *Kidney Blood Pres Res*. 2004;27(1):43-62.
- Hudson GM, Green JM, Bishop PA, Richardson MT. Effects of caffeine and aspirin on light resistance training performance, perceived exertion, and pain perception. *J Strength Cond Res*. 2008;22(6):1950-7.
- Roy GS, Garagiola U, Verza P, Spadari G, Radice D, Zecca L, et al. Aspirin does not affect exercise performance. *Int J Sports Med*. 1994;15(5):224-7.
- Lisse JR, MacDonald K, Thurmond-Anderle ME, Fuchs Jr JE. A double-blind, placebo-controlled study of acetylsalicylic acid (ASA) in trained runners. *J Sports Med Phys fitness*. 1991;31(4):561.
- Gilbert JA. Acute and chronic effect of aspirin on selected endurance variables. *Res Sports Med*. 1996;6(4):299-307.
- Küster M, Renner B, Ooppel P, Niederweis U, Brune K. Consumption of analgesics before a marathon and the incidence of cardiovascular, gastrointestinal and renal problems: a cohort study. *BMJ open*. 2013;3(4).
- Di Luigi L, Guidetti L, Romanelli F, Baldari C, Conte D. Acetylsalicylic acid inhibits the pituitary response to exercise-related stress in humans. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(12):2029-35.
- Chem MR, Dragoo JL. The effect of nonsteroidal anti-inflammatory drugs on tissue healing. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013;21(3):540-9.
- Paoloni JA, Milne C, Orchard J, Hamilton B. Non-steroidal anti-inflammatory drugs in sports medicine: guidelines for practical but sensible use. *Br J Sports Med*. 2009;43(11):863-5.
- Gomez-Zorita S, Urdampilleta A. Fármacos y suplementos nutricionales para llevar en el botiquín del alpinista. *Farmacéuticos comunitarios*. 2014;6(1):in press.
- Shelton J, Kumar GVP. Sodium Bicarbonate-A Potent Ergogenic Aid?. *Food Nutr*. 2010;1:1-4.
- Elliot Cham B, Dykman JH, Bochner F. Urinary Excretion of Aspirin. *Br J Clin Pharmacol*. 1982;14(4):562-4.
- Turner MS, May DB, Arthur RR, Xiong GL. Clinical Impact of Selective Serotonin Reuptake Inhibitors Therapy with Bleeding Risks. *J Intern Med*. 2007;261:205-13.
- Machnik M, Sigmund G, Koch A, Thevis M, Schänzer W. Prevalence of antidepressants and biosimilars in elite sport. *Drug Test Anal*. 2009;1(6):286-91.
- Basu TK. Vitamin C-Aspirin Interactions. *Int J Vitam Nutr Res Suppl*. 1982;23:83-90.
- Mousa SA. Antithrombotic Effects of Naturally Derived Products on Coagulation and Platelet Function. *Methods Mol Biol*. 2010;663:229-40.
- Wolf HR. Does Ginkgo Biloba Special Extract EGb 761 Provide Additional Effects on Coagulation and Bleeding When Added to Acetylsalicylic Acid 500 mg Daily?. *Drugs R D*. 2006;7(3):163-72.
- Urdampilleta A, Gomez Zorita S. Nutritional ergogenics aspects and drug-food interactions in mountaineering. *Rev Int Med Cienc Acti Fis Deporte*. 2013 (In press).
- Palacios N, Manonelles P, Blasco R, Franco L, Gaztañaga T, Manuz B, et al. Ayudas ergogénicas nutricionales para las personas que realizan ejercicio físico. *Arch Med Dep*. 2012;29(1):8-80.
- Hua J, Suguro S, Iwabuchi K. Glucosamine, a Naturally Occurring Amino Monosaccharide, Suppresses the ADP-Mediated Platelet Activation in Humans. *Inflamm Res*. 2004;53(12):680-8.
- Oyekan AO, Lanijonu AA, Ashorobi RB. Interaction between Frusemide and Aspirin. *Gen Pharmacol*. 1984;15:163-6.
- Catella-Lawson F, Reilly MP, Kapoor SC. Cyclooxygenase Inhibitors and the Antiplatelet Effects of Aspirin. *N Engl J Med*. 2001;345(25):1809-17.
- Mickleborough TD. Omega-3 polyunsaturated Fatty acids in physical performance optimization. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2013;23(1):83-96.
- Thorngren M, Gustafson A. Effects of 11-Week Increases in Dietary Eicosapentaenoic Acid on Bleeding Time, Lipids, and Platelet Aggregation. *Lancet*. 1981;2:1190-3.