

bles. Se recomienda el manual de Goss-Sampson⁶ para la inferencia bayesiana de los análisis más utilizados en la investigación de cardiología.

El uso inclusivo de varios TE convertibles afianza el incremento de investigaciones con diversos métodos estadísticos para futuros metanálisis. A su vez, la aplicación del FB es beneficiosa para seleccionar los TE con mayor solidez de evidencia ($FB_{10} > 10$) para el diseño metanalítico, ya que refuerza una mayor credibilidad de las conclusiones metanalíticas clínicas.

En conclusión, el FB es un instrumento metodológico de gran utilidad, con una implicación práctica en la toma de decisiones a partir de la confirmación de resultados que sean concluyentes, de mayor relevancia en el contexto de la COVID-19.

FINANCIACIÓN

No se ha recibido financiación.

CONFLICTO DE INTERESES

Sin conflicto de intereses.

Cristian Antony Ramos-Vera

Área de Investigación, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad César Vallejo, Lima, Perú

Correo electrónico: cristony_777@hotmail.com

On-line el 9 de marzo de 2021

BIBLIOGRAFÍA

- Solano-López J, Zamorano JL, Pardo Sanz A, et al. Factores de riesgo de muerte hospitalaria en pacientes con infarto agudo de miocardio durante la pandemia de la COVID-19. *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:985-993.
- Ly A, Raj A, Etz A, Gronau QF, Wagenmakers EJ. Bayesian reanalyses from summary statistics: A guide for academic consumers. *Adv Methods Pract Psychol Sci.* 2018;1:367-374.
- Marsmann M, Wagenmakers EJ. Bayesian benefits with JASP. *Eur J Dev Psychol.* 2017;14:545-555.
- Jeffreys H. *Theory of probability.* Oxford: Oxford University Press; 1961.
- Lenhard W, Lenhard A. Computation of effect sizes. *Dettelbach.* 2016. Disponible en: https://www.psychometrica.de/effect_size.html. Consultado 18 Ene 2021
- Goss-Sampson MA. *Bayesian inference in JASP: a guide for students.* Amsterdam: University of Amsterdam, JASP team; 2020. Disponible en: <https://jasp-stats.org/jasp-materials/>. Consultado 18 Ene 2021
- Kelter R. Bayesian alternatives to null hypothesis significance testing in biomedical research: a non-technical introduction to Bayesian inference with JASP. *BMC Med Res Methodol.* 2020;20:142.
- Ramos-Vera CA. Replicación bayesiana: cuán probable es la hipótesis nula e hipótesis alterna. *Educ Med.* 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2020.09.014>.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.01.013>
0300-8932/

© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

El uso del factor Bayes en la investigación clínica de cardiología. Respuesta



The use of Bayes factor in clinical cardiology research. Response

Sr. Editor:

Agradecemos enormemente el interés de Cristian Antony Ramos-Vera en nuestro trabajo con su carta en la que resalta las virtudes de utilizar el factor de Bayes (FB) como alternativa a la interpretación dicotómica tradicional de los tests de contraste de hipótesis, y con su análisis respalda de una forma más consistente nuestros hallazgos¹.

La estadística frecuentista domina casi sin rival la investigación en medicina. El lector promedio tiene interiorizados los conceptos de contraste de hipótesis, valor de p y significación estadística. Las limitaciones de la estadística frecuentista y los problemas con su interpretación han sido ampliamente abordados² y, además de la presente, se han hecho repetidas exhortaciones a incorporar la estadística bayesiana a la investigación biomédica³. Si bien es cierto que la estadística bayesiana permite una interpretación más natural e intuitiva, la realidad es que su uso no se ha generalizado y tampoco la entienden la mayoría de los lectores.

Hoekstra et al.⁴ realizaron un reanálisis de 36 artículos con resultados negativos calculando el FB. El FB más pequeño fue 2,42 (los datos observados son 2,42 veces más probables bajo la hipótesis nula) y el mayor, 560,9. Es clave el hecho de que la correlación entre el valor de p y el FB fue pobre. Un valor de p elevado podía estar presente tanto en estudios con escasa evidencia a favor de la hipótesis nula (FB pequeño) como en estudios con fortísima evidencia (FB elevado). Esto nos permite afirmar que el FB comunica de manera intuitiva la fuerza probatoria de la hipótesis, y de ahí

nuestra recomendación, al igual que refiere el Dr. Ramos-Vera, de que se incorpore sistemáticamente a los artículos científicos.

FINANCIACIÓN

Ninguna entidad ha financiado este artículo.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

J.M. Monteagudo ha concebido y redactado el manuscrito. J. Solano-López ha realizado la revisión crítica del texto. J.L. Zamorano ha realizado la revisión crítica del texto. Á. Sánchez-Recalde ha concebido la idea de este artículo y ha realizado la revisión crítica del texto. Todos los autores aprueban la versión final del manuscrito.

CONFLICTO DE INTERESES

Á. Sánchez-Recalde es editor asociado de Revista Española de Cardiología; se ha seguido el procedimiento editorial establecido en la Revista para garantizar la gestión imparcial del manuscrito.

Juan Manuel Monteagudo Ruiz, Jorge Solano-López, José Luis Zamorano y Ángel Sánchez-Recalde*

Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, España

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: asrecalde@hotmail.com (Á. Sánchez-Recalde).

On-line el 26 de marzo de 2021

BIBLIOGRAFÍA

1. Solano-López J, Zamorano JL, Pardo Sanz A, et al. Factores de riesgo de muerte hospitalaria en pacientes con infarto agudo de miocardio durante la pandemia de la COVID-19. *Rev Esp Cardiol*. 2020;73:985–993.
2. Ioannidis JPA. Why most published research findings are false. *PLoS Med*. 2005;2:e124.
3. Gurrin LC, Kurinczuk JJ, Burton PR. Bayesian statistics in medical research: an intuitive alternative to conventional data analysis. *J Eval Clin Pract*. 2000;6:193–204.

4. Hoekstra R, Monden R, Ravenzwaaij D, van. Wagenmakers EJ. Bayesian reanalysis of null results reported in medicine: Strong yet variable evidence for the absence of treatment effects. *PLoS One*. 2018;13:e0195474.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.03.001>
0300-8932/

© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

El flujo helicoidal como determinante de placa vulnerable: una mirada al futuro



Helical flow as a new determinant of coronary plaque vulnerability: a glimpse into the future

Sr. Editor:

Durante las últimas 2 décadas se ha obtenido un conjunto de datos creciente a partir de estudios tanto *in vitro* como *in vivo* sobre la relación entre las propiedades hemodinámicas del flujo sanguíneo y la formación de placas ateroscleróticas en las arterias coronarias. Se sabe que las lesiones ateroscleróticas suelen aparecer en zonas de la pared donde la tensión de cizallamiento es baja, las cuales se relacionan con la aparición de placas ateroscleróticas inestables y con tendencia a romperse¹. En este contexto, en los segmentos de la pared donde la tensión de cizallamiento es baja se forman placas más grandes y se favorece la progresión del núcleo necrótico, así como la remodelación constrictiva, mientras que en los segmentos de la pared donde la tensión de cizallamiento es alta se favorece la formación de núcleos necróticos mayores, la progresión del calcio y el exceso de cambios expansivos que llevan a un fenotipo de placa más vulnerable².

Un nuevo y sorprendente determinante de la tensión de cizallamiento de la pared es el flujo helicoidal (FH). En realidad, se ha descrito la existencia de un patrón de flujo bihelicoidal de contrarrotación, fisiológicamente presente en las arterias coronarias, en relación inversa con la intensidad del FH. Este se caracteriza por su alta velocidad y una tensión de cizallamiento de la pared también alta, lo que le confiere efectos ateroprotectores que facilitan la difusión del oxígeno y reducen la absorción de las lipoproteínas de baja densidad, así como la adhesión de células inflamatorias al endotelio². Así pues, Morbiducci et al.³ observaron la presencia de este patrón de flujo también en los injertos de revascularización coronaria, lo que muestra que su valor lleva a un menor gradiente temporal de la tensión de cizallamiento de la pared en el injerto proximal. Más recientemente, De Nisco et al.⁴ informaron de que la intensidad del FH se correlacionaba de manera significativa con la magnitud de la tensión de cizallamiento de la pared, mientras que en las regiones de la arteria coronaria expuestas a gran intensidad inicial del FH se constató un crecimiento del grosor de la pared considerablemente inferior al de los segmentos donde la intensidad del FH era media o baja.

La identificación inmediata y no invasiva de placas inestables en la arteria coronaria sigue siendo una necesidad aún no satisfecha. El FH podría ser un nuevo determinante indirecto de la vulnerabilidad de la placa. En el futuro cercano podrá utilizarse un *software* parecido al de la reserva fraccional de flujo obtenida mediante angiografía por tomografía computarizada⁵, que actualmente está entrando en la práctica clínica como alternativa a la reserva fraccional de flujo invasiva y el análisis dinámico de fluidos. El análisis computacional *online* podría identificar los segmentos y

las placas coronarias con FH bajo y, en consecuencia, expuestas al riesgo de rotura.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

M. Zuin: conceptualización, redacción del artículo; G. Rigatelli: redacción del artículo; G. Zuliani: revisión y edición; L. Roncon: revisión, edición y supervisión.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Marco Zuin^a, Gianluca Rigatelli^{b,*}, Giovanni Zuliani^a y Loris Roncon^b

^aDepartment of Translational Medicine, University of Ferrara, Ferrara, Italia

^bDepartment of Cardiology, Rovigo General Hospital, Rovigo, Italia

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: jackyheart71@yahoo.it (G. Rigatelli).

On-line el 7 de mayo de 2021

BIBLIOGRAFÍA

1. Samady H, Eshtehardi P, McDaniel MC, et al. Coronary artery wall shear stress is associated with progression and transformation of atherosclerotic plaque and arterial remodeling in patients with coronary artery disease. *Circulation*. 2011;124:779–788.
2. De Nisco G, Kok AM, Chiastra C, et al. The Atheroprotective Nature of Helical Flow in Coronary Arteries. *Ann Biomed Eng*. 2019;47:425–438.
3. Morbiducci U, Ponzini R, Grigioni M, Redaelli A. Helical flow as fluid dynamic signature for atherogenesis risk in aortocoronary bypass. A numeric study. *J Biomech*. 2007;40:519–534.
4. De Nisco G, Hoogendoorn A, Chiastra C, et al. The impact of helical flow on coronary atherosclerotic plaque development. *Atherosclerosis*. 2020;300:39–46.
5. Westra J, Li Z, Rasmussen LD, Winther S, et al. One-step anatomic and function testing by cardiac CT versus second-line functional testing in symptomatic patients with coronary artery stenosis: head-to-head comparison of CT-derived fractional flow reserve and myocardial perfusion imaging. *EuroIntervention*. 2020. <http://dx.doi.org/10.4244/eij-d-20-00905>.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.02.017>
0300-8932/

© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.