

LAS GARRAPATAS

Y LA ALERGIA A LA CARNE ROJA



irec

Instituto de Investigación en
Recursos Cinegéticos

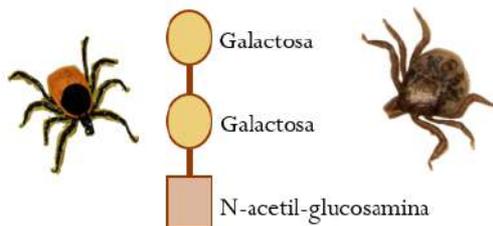
CSIC-UCLM-JCCM

Nota divulgación
del IREC N°3

Las garrapatas y el Síndrome de α -Gal

Las **garrapatas** son vectores de patógenos que afectan a la salud de humanos y animales. Su saliva contiene múltiples moléculas, incluidas proteínas y lípidos, que facilitan su alimentación a la vez que comprometen la respuesta inmune del hospedador, incluyendo reacciones inflamatorias en respuesta a sustancias presentes en la saliva.

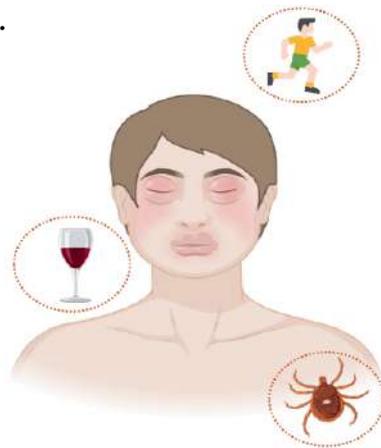
Entre estas moléculas, se encuentra el carbohidrato **galactosa- α -1,3-galactosa** (α -Gal), capaz de producir en algunos individuos altos niveles de anticuerpos anti- α -Gal tipo IgE, inductores de alergias o anafilaxias inmediatas a picaduras de garrapatas y una anafilaxia tardía tras el consumo de carne roja o de ciertos medicamentos que contengan este carbohidrato.



Sintomatología del Síndrome de α -Gal

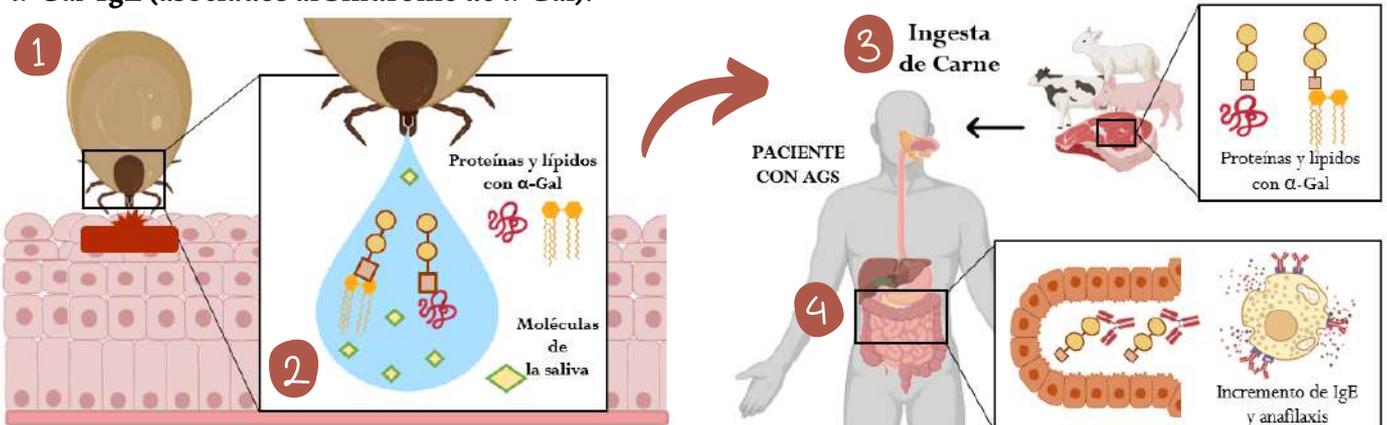
Los pacientes con Síndrome de α -Gal muestran síntomas de las **reacciones alérgicas alimentarias** como urticaria, prurito o angioedema.

El ejercicio físico o el consumo de alcohol pueden agravar la patología del Síndrome de α -Gal, llegando a alcanzar anafilaxis grave. Sin embargo, los estudios han revelado que la **picadura de garrapatas que contienen α -Gal** son el principal factor de riesgo asociado a la patología.



¿Por qué nuestro sistema inmune detecta el carbohidrato α -Gal como antígeno ajeno?

Evolutivamente en humanos se inactivó la producción de α -Gal de forma natural. La exposición a este carbohidrato, por picadura de garrapata o consumo directo de productos con esta molécula, como la carne roja, produce altos niveles de anticuerpos anti- α -Gal tipo **IgM/IgG (protectores)**. Sin embargo, también incrementa el riesgo de desarrollar alergias mediadas por altos niveles de anticuerpos tipo anti- α -Gal-**IgE (asociados al Síndrome de α -Gal)**.



Desarrollo del Síndrome de α -Gal. 1: Picadura de garrapata. 2. Proteínas/lípidos con α -Gal que entran en nuestra sangre frente a los que desarrollamos anticuerpos. 3. Segundo contacto con estas proteínas/lípidos por ingesta de carne roja. 4. Respuesta inmune grave mediada por anticuerpos IgE y anafilaxis

Respuesta inmune protectora frente a α -Gal para el control de enfermedades infecciosas

El lado positivo de la respuesta inmune frente a α -Gal es que los anticuerpos reducen la infección por microorganismos patógenos para el hombre y animales que contienen α -Gal, incluidos micobacterias, *Anaplasma*, *Leishmania* o el virus del VIH.

El contacto con α -Gal, habitual en la microbiota intestinal, provoca una inmunidad producida por anticuerpos de tipo IgM/IgG. Estos anticuerpos pueden proteger de potenciales infecciones y enfermedades asociadas.

La activación del sistema inmune inducida por α -Gal ha sido también asociada con la patología COVID-19 y propuesto como refuerzo inmunitario frente a la infección por SARS-CoV-2 y otros patógenos.

OBJETIVOS PROYECTO BIOGAL

Nuestro laboratorio de investigación se encarga de desarrollar e implementar nuevas metodologías para proteger a humanos y animales frente a enfermedades transmitidas por garrapatas.

El objetivo principal de este proyecto es **identificar y caracterizar** biomoléculas derivadas de garrapatas y **mecanismos inmunes asociados** ligados al desarrollo del síndrome de α -Gal, esencial en el diagnóstico y la prevención de esta como de otras enfermedades causadas por patógenos portadores de α -Gal que puedan convertirse en pandémicas.

METODOLOGIA

Saliva de garrapata



Especies:

I. ricinus
A. americanum

Modelos animales

Ratón α -1,3-GalT-KO



Pez zebra *Danio Rerio*



Técnicas de biotecnología y biología molecular



Técnicas ómicas

Identificación a gran escala

Genes: genómica

Proteínas: proteómica

Metabolitos: metabolómica



Modelos animales (derecha: ratón α -1,3-GalT-KO; izquierda: pez zebra) utilizados en investigación del AGS

LINEAS FUTURAS

- 1 Caracterizar las interacciones moleculares garrapata-hospedador y de los mecanismos implicados en la respuesta inmune a α -Gal.
- 2 Evaluar los riesgos de desarrollar Síndrome de α -Gal tras la picadura de garrapata y poder realizar un diagnóstico, tratamiento y prevención eficaz de esta alergia
- 3 Desarrollar e implementar un posible refuerzo del sistema inmune o vacuna basado en el carbohidrato α -Gal.

Referencias:



Cabezas-Cruz, A., Mateos-Hernández, L., Alberdi, P., et al. 2017. Effect of blood type on anti- α -Gal immunity and the incidence of infectious diseases. *Experimental and Molecular Medicine* 49: e301.

Contreras, M., Pacheco, I., Alberdi, P., et al. 2020. Allergic reactions and immunity in response to tick salivary biogenic substances and red meat consumption in the zebrafish model. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology* 10: 78.

Pacheco, I., Díaz-Sánchez, S., Contreras, M., Villar, M., Cabezas-Cruz, A., Gortázar, C., de la Fuente, J. 2021. Probiotic bacteria with high alpha-Gal content protect zebrafish against mycobacteriosis. *Pharmaceuticals* 14: 635.

Villar, M., Pacheco, I., Mateos-Hernández, L., et al. 2021. Characterization of tick salivary gland and saliva alphagalactome reveals candidate alpha-gal syndrome disease biomarkers. *Expert Review of Proteomics* 18: 1099-1116.

Vaz-Rodrigues, R., Mazuecos, L., Villar, M., Urra, J.M., Gortázar, C., de la Fuente, J. 2023. Serum biomarkers for nutritional status as predictors in COVID-19 patients before and after vaccination. *Journal of Functional Foods* 101: 105412.

Cita del documento: Mazuecos, L.; de la Fuente, J.;Villar, M. (2023). Las garrapats y la alergia a la carne roja. Notas de divulgación del IREC No 3. Instituto de investigación en Recursos Cinegéticos, Ciudad Real, España. 4pp.

Texto: José de la Fuente, Lorena Mazuecos y Margarita Villar

Ilustraciones y fotos: Lorena Mazuecos y José de la Fuente

Contacto: Lorena.Mazuecos@uclm.es / jose_dela Fuente@yahoo.com



Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos

Ronda de Toledo 12, 13005. Ciudad Real (Spain)

www.irec.es



Instituto de Investigación en
Recursos Cinegéticos



MCIN/AEI/10.13039/501100011033

PID2020-116761GB-I00