



# ALTAS PRESIONES HIDROSTÁTICAS Y AGENTES INMUNOACTIVOS EN LECHE MATERNA

ciberesp



Permanyer M<sup>1</sup>, Audí C<sup>2,4</sup>, Castell M<sup>2</sup>, Pérez-Cano FJ<sup>2</sup>, Castellote AI<sup>3,4</sup>, López-Sabater MC<sup>3,4</sup>, Franch A<sup>2,4</sup>, Castellote C<sup>2,4</sup>

- <sup>1</sup> Centro de Nuevas Tecnologías y Procesos Alimentarios, CENTA-IRTA, Monells (Girona)
- <sup>2</sup> Dpto. Fisiología, Facultad de Farmacia, Universitat de Barcelona. INSA-UB
- <sup>3</sup> Dpto. Nutrición y Bromatología, Facultad de Farmacia, Universitat de Barcelona. INSA-UB
- <sup>4</sup> CIBER en Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP)

(marc.permanyer@centa.irta.cat)



## INTRODUCCIÓN

Además de los nutrientes indispensables para el crecimiento y desarrollo del recién nacido, la leche materna es fuente de numerosos compuestos bioactivos con actividad defensiva e inmunomoduladora, como pueden ser citocinas proinflamatorias, citocinas antiinflamatorias, receptores solubles de citocinas, así como, factores de crecimiento con efecto trófico sobre las células intestinales inmaduras (Hamosh, 2001; Temboury, 2004). En este trabajo se ha utilizado una tecnología emergente, aplicable a la conservación de leche humana, concretamente, el procesado por altas presiones hidrostáticas (HHP).



**OBJETIVO:** → Cuantificar determinados agentes inmunoactivos en leche materna y su posible modificación por HHP. Se han valorado las citocinas IL-6, IL-8, IL-10, IL-13, TNF-alfa y su receptor TNF-RI, y los factores de crecimiento EGF, TGF-beta1 y TGF-beta2.

## DISEÑO Y METODOLOGÍA

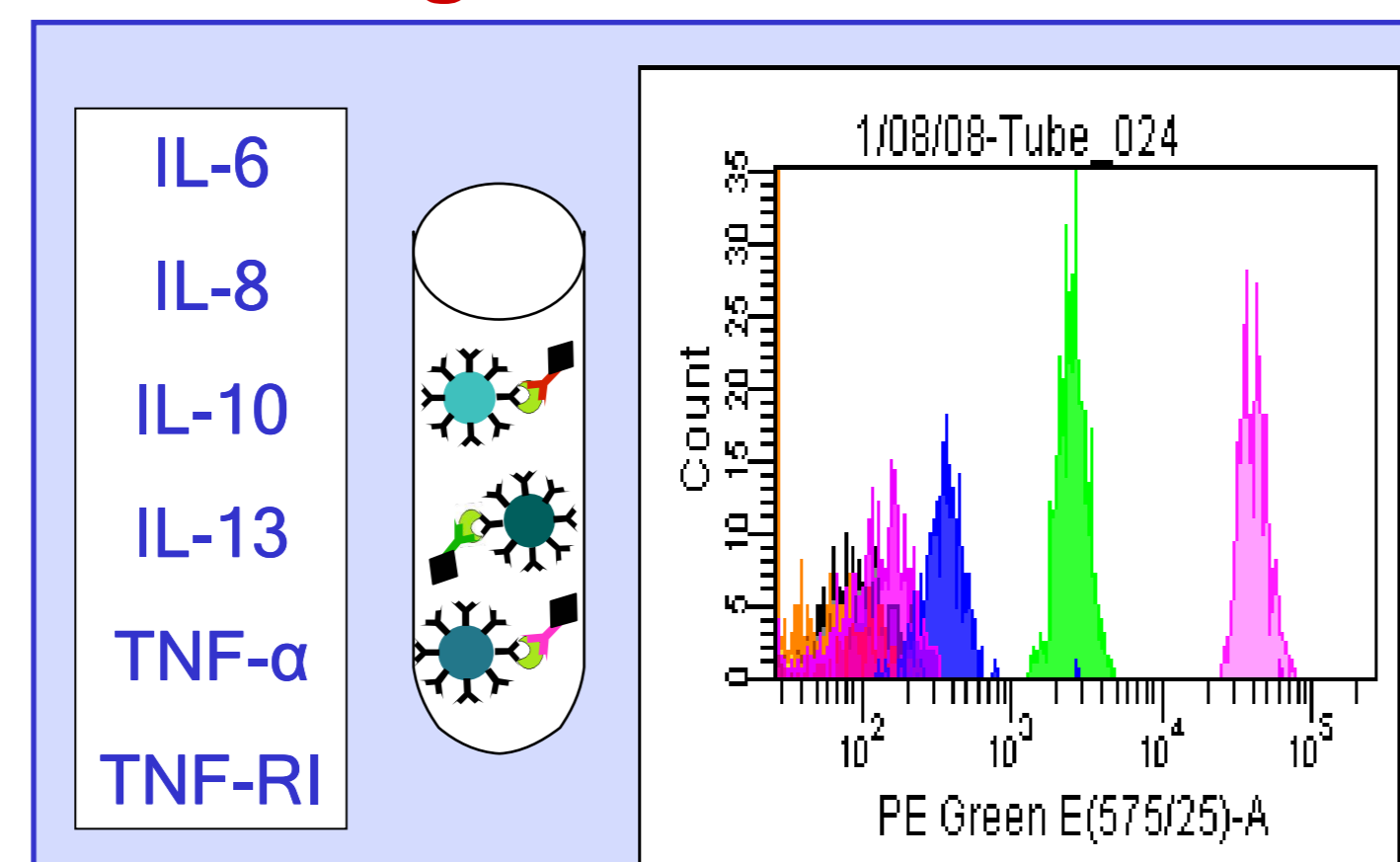
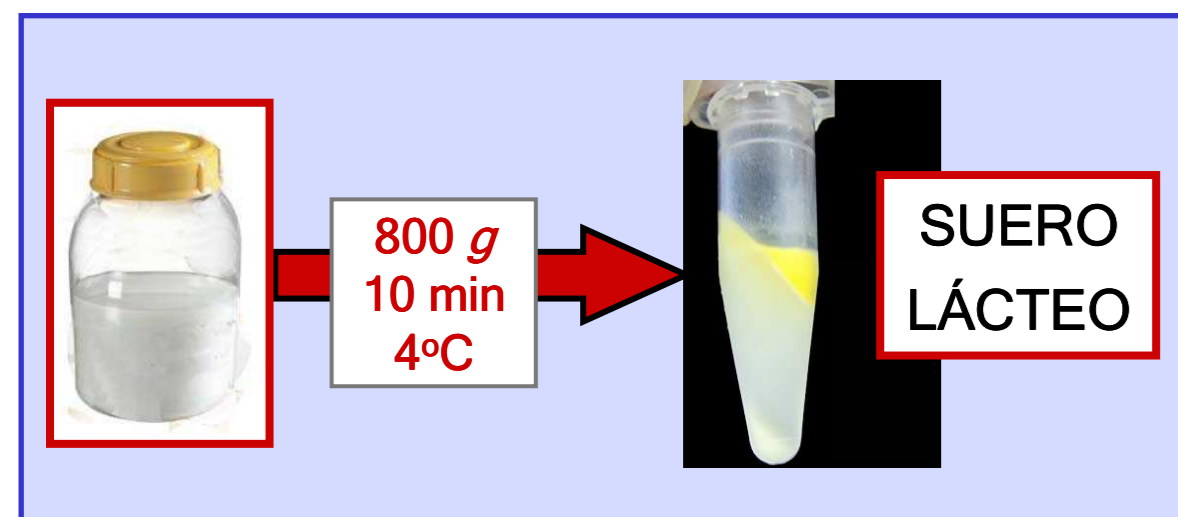


### Muestras de leche humana

Leche madura procedente de donantes de la asociación ALBA Lactancia Materna de Barcelona. Recolección entre 10-12 a.m., y extracción mediante succión eléctrica.



### Cuantificación de agentes inmunoactivos



MICROESFERAS MULTIPLEXADO

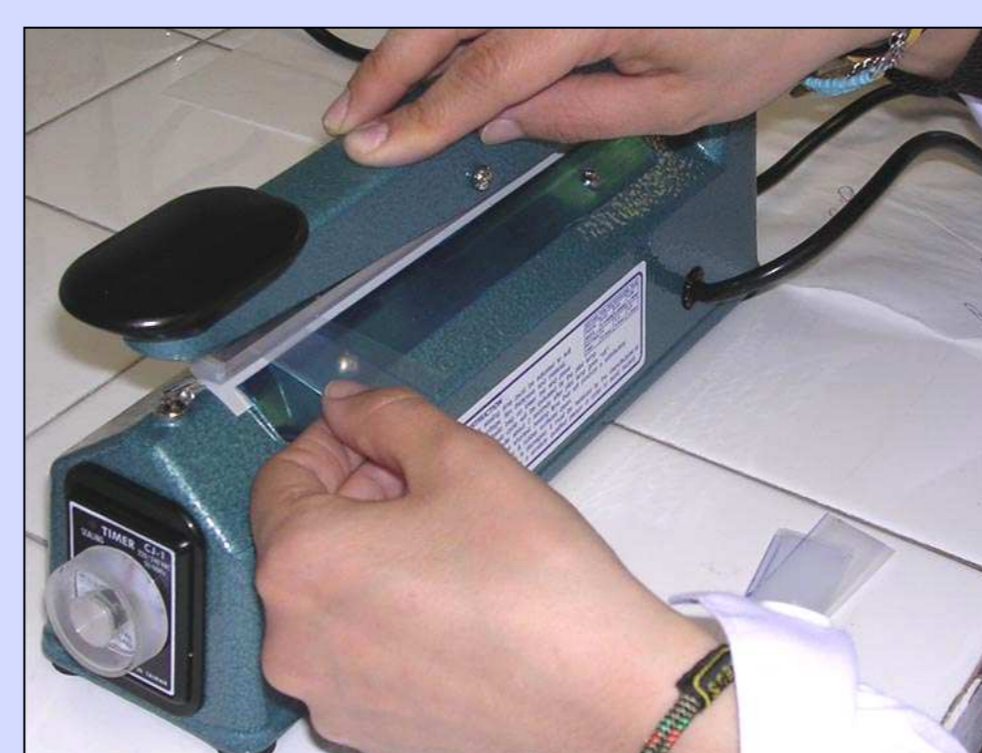
CITOMETRÍA DE FLUJO



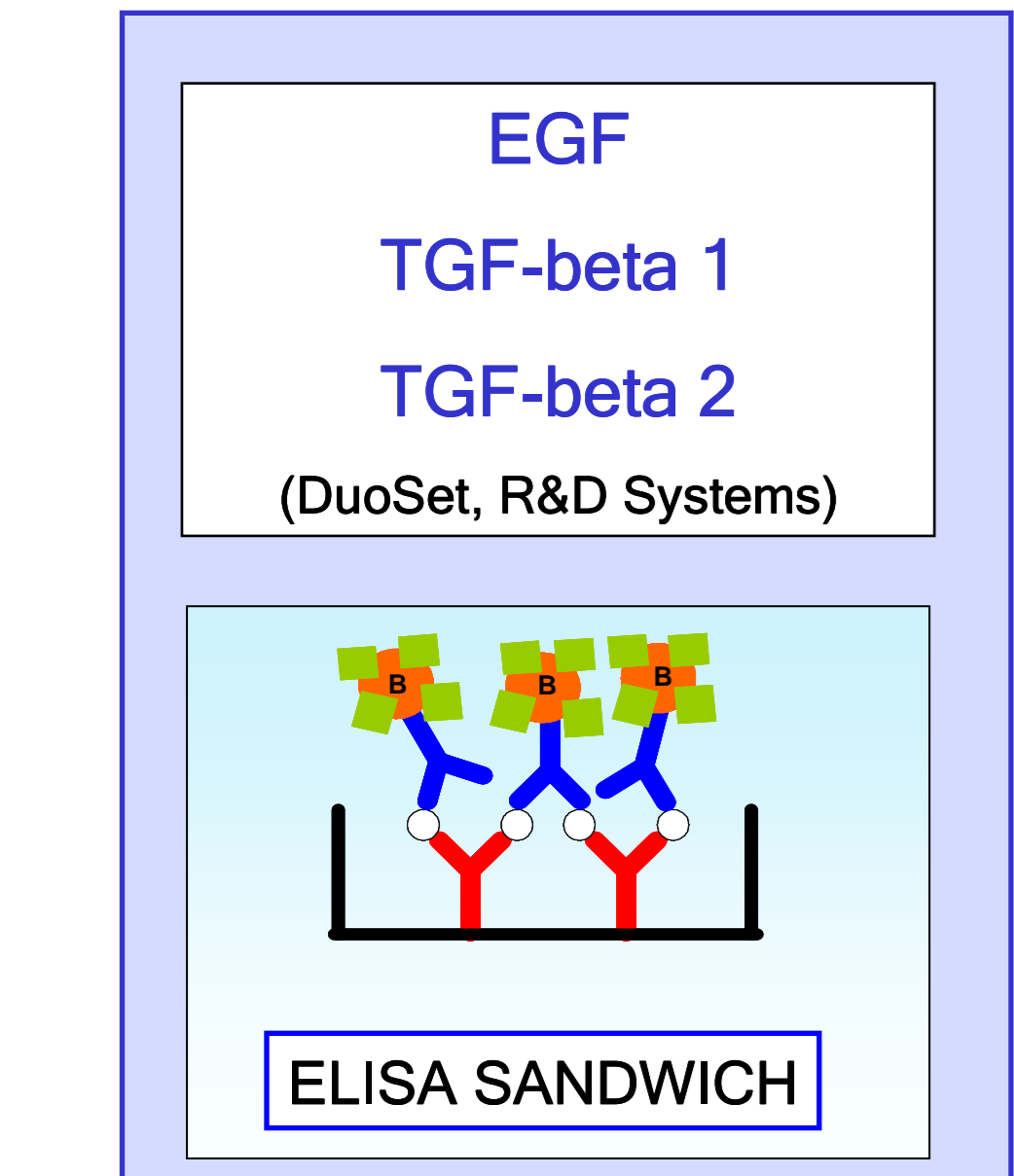
### Procesado por altas presiones hidrostáticas (HHP)

Alícuotas de las muestras de leche se han fraccionado en volúmenes de 600 µL, en envases de plástico flexible, de doble capa y termosellados, diseñados al efecto. El procesado de las muestras por HHP se ha realizado en un equipo Wave 6000/120 de NC Hyperbaric.

De las diversas condiciones de HHP, la única variable modificada ha sido el grado de presión aplicada, concretamente 400, 500 y 600 MPa. En todos los casos se ha optado por ciclos de corta duración (5 min) y baja temperatura (10-12 °C).



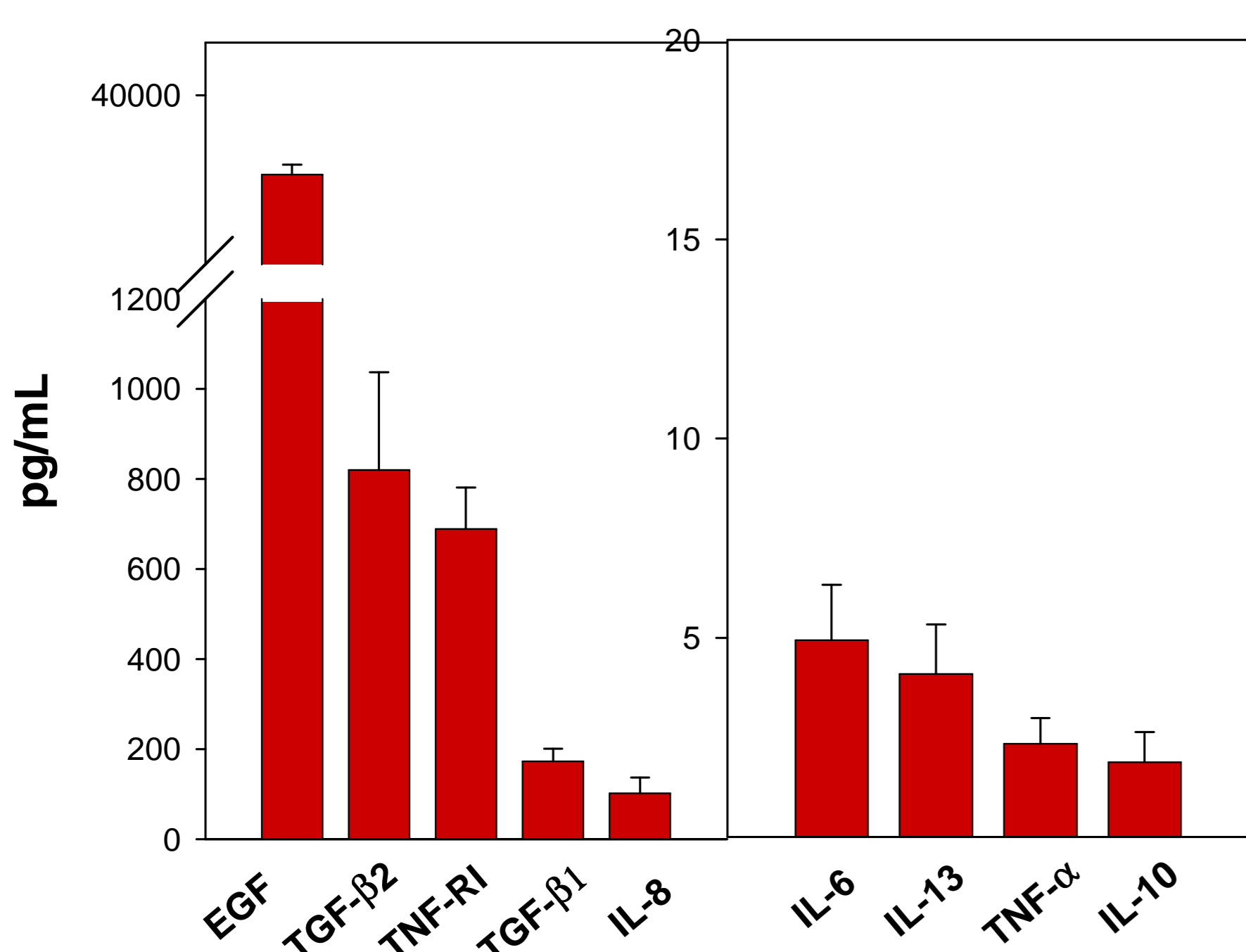
Equipo Wave 6000/120 (NC Hyperbaric)



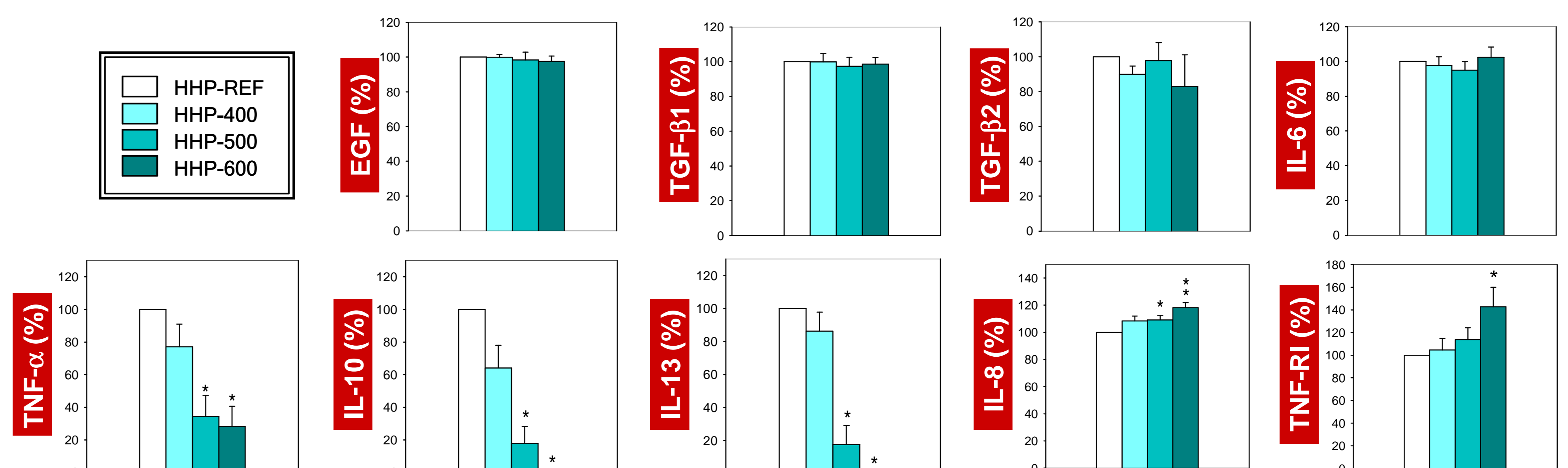
## RESULTADOS

### EFFECTO DE LAS ALTAS PRESIONES HIDROSTÁTICAS (HHP)

#### MUESTRAS NO PROCESADAS



El análisis en muestras no procesadas indica la presencia de un primer grupo de **componentes inmunitarios mayoritarios**, concretamente EGF, TGF-beta2, TNF-RI, TGF-beta1 e IL-8, que presentan, de mayor a menor, concentraciones en suero lácteo del orden de ng/mL hasta centenas de pg/mL. El segundo grupo de factores estudiados, IL-6, IL-13, TNF-alfa e IL-10, son **componentes minoritarios**, ya que presentan, en muestras de referencia, una concentración máxima en suero lácteo de unidades de pg/mL.



Estas gráficas corresponden al efecto del tratamiento de HHP sobre el contenido de los diferentes agentes inmunoactivos en suero lácteo. Los resultados se expresan en forma de porcentaje en muestras apareadas considerando su referencia del 100%. \*p<0,05 y \*\*p<0,001 vs HHP-REF.

En relación al proceso de **tratamiento de leche humana por HHP**, los resultados obtenidos muestran que el procesado a **400 MPa** no modifica la concentración de ninguno de los factores inmunitarios estudiados. El segundo tratamiento empleado, **500 MPa**, produce una disminución significativa de tres componentes minoritarios, concretamente una reducción del 82% de IL-10, 83% de IL-13 y 66% de TNF-alfa. Por otra parte, el tratamiento a 500 MPa comporta un incremento significativo de la concentración de IL-8 (9%). En la condición de máxima presurización, **600 MPa**, se observan los cambios anteriores, pero más acentuados, como son disminución de IL-10 e IL-13 hasta valores no detectables y una drástica reducción de TNF-alfa del 72%. Asimismo, se mantiene el incremento significativo de IL-8, siendo en este caso del 18%. La presurización a 600 MPa genera un incremento significativo (36%) de TNF-RI, cuantificado en suero lácteo. Este efecto es exclusivo de esta condición de presión. Todos los cambios que se producen en el contenido de IL-8, IL-10, IL-13 y TNF-alfa son dependientes de la presión aplicada en el proceso de presurización.

## CONCLUSIONES

Este estudio aporta los primeros datos correspondientes al efecto del procesado por **altas presiones hidrostáticas** sobre el contenido de EGF, TGF-beta1, TGF-beta2, IL-6, IL-8, IL-10, IL-13, TNF-alfa y TNF-RI en muestras de leche humana y permiten concluir que las condiciones de HHP de 400 MPa, 5 min y 10-12°C, mantienen inalterada la calidad inmunológica de los factores estudiados en leche materna.

## REFERENCIAS

- Hamosh M. (2001). *Bioactive factors in human milk*. Pediatric Clinics of North America 48:69-86.
- Temboury MC. (2004). *Lactancia materna: guía para profesionales*. Madrid: Ergon.

## FINANCIACIÓN

MICINN (AGL 2005-06940), MSC (CIBERESP CB06/0079) y SGCR-2005-00833 (Generalitat de Catalunya).