

## OBTENCIÓN DE PÉPTIDOS DE ORIGEN CÁRNICO QUE POTENCIAN LA BIODISPONIBILIDAD DEL HIERRO

María E.Latorre<sup>1,2</sup>; Elena S.González Borda<sup>1,2</sup>; Roberto Najle<sup>2</sup> y Peter P.Purslow<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CONICET. <sup>2</sup>Dep. Tec. y Calidad de los Alimentos, FCV, UNICEN, Campus Universitario, Tandil, Buenos Aires (CP.7000) [elatorre@vet.unicen.edu.ar](mailto:elatorre@vet.unicen.edu.ar)

### Introducción

El equilibrio del hierro en el cuerpo humano, a diferencia de otros minerales está regulado sólo por la absorción. La influencia de ciertos componentes tales como la vitamina A o hidratos de carbono no digeribles, fitatos, parecen influir negativamente. Sin embargo dietas ricas en vegetales en presencia de proteínas cárnicas la absorción del hierro se ve suscitada. Investigaciones recientes han indicado que péptidos miofibrilares de tamaño <30kDa parecen ser los responsables en la mejora de la absorción de hierro en comparación con otros péptidos (Nazini y col.,2014). A nivel mundial la deficiencia de hierro es el trastorno nutricional de mayor extensión. Más del 30% de la población presenta anemia mayoritariamente debido a la deficiencia de hierro. La fortificación de alimentos es aplicada con el fin de poder restablecer los nutrientes perdidos en el curso de la elaboración de los alimentos procesados y/o incrementar el nivel de un nutriente determinado. La fortificación de alimentos tiene gran importancia especialmente en países en desarrollo o con alguna deficiencia poblacional específica. En Argentina, a fin de prevenir anemias y malformaciones del tubo neural se estableció mediante la Ley 25.459 (2001) la fortificación de la leche en polvo destinada para niños y mujeres embarazadas y las harinas de trigo destinadas al consumo, Ley 25.630 (2002). Sin embargo, debido a la baja absorción del hierro en dichos alimentos no se ha logrado actualmente reducir de manera significativa los niveles de anemia, requiriendo la incorporación de este mineral a partir de suplementos farmacéuticos. Explorar en la búsqueda de una posible solución a la deficiencia de hierro a partir de una materia prima de origen alimenticio que permita dar respuesta al actual problema y al mismo tiempo agregar valor añadido a un subproducto de la industria de la carne, se presenta como un doble desafío para la tecnología de los alimentos del área cárnicos. El presente trabajo tuvo por objetivo explorar y comparar el mecanismo de obtención de péptidos menores a 30kDa y formación de complejo péptidos-Fe<sup>+2</sup>, a partir de carne vacuna y porcina. Indagar y caracterizar los péptidos que potencian la biodisponibilidad y que podrían ser responsables de la absorción, es parte del trabajo en curso de este grupo.

### Métodos

Músculos *psoas* de origen vacuno y porcino fueron obtenidos en el mercado local y almacenados 7 días post-faena a 4°C en heladera. Cada una de las fuentes cárnicas fueron trituradas y homogeneizadas con agua destilada (4°C), las proteínas insolubles fueron separadas por filtración. El pellet de proteínas musculares, miofibrilares y sarcoplasmáticas y las proteínas tejido conectivo intra muscular (IMCT), colágeno y elastina, fueron sometidas a una segunda extracción con solución de NaCl (0,3M) pH=6,5 mediante agitación 4°C, 2h. Las proteínas solubles fueron separadas por filtración y reprecipitadas mediante *salting out* en agua destilada (20:1;v:m) durante 24h, 4°C. El pellet de proteínas solubles en NaCl obtenido fue utilizado para la obtención de péptidos-con hierro, mediante hidrólisis con pepsina (1h, 37°C; pH=2,0) en presencia de Gluconato ferroso (40µM). El perfil proteico e hidrólisis enzimática fue corroborada mediante la técnica de SDS-PAGE 7,5 y 15%, respectivamente. El contenido de proteínas por gramo

de pellet fue cuantificado mediante la técnica de Brandford (1976) y la concentración final de  $\text{Fe}^{+2}$  complejado a los péptidos (péptidos- $\text{Fe}^{+2}$ ) fue cuantificado mediante el método colorimétrico directo Kit-ferritina (Fer-color-AA Wiener, Rosario, Argentina).

## Resultados

Ambos músculos presentaron la posibilidad de obtener una fracción soluble en solución salina. Las pequeñas diferencias observadas refirieron a características en el rendimiento y color, propias de cada origen. La fracción de proteínas solubles en NaCl fue mayor a partir de la carne de cerdo, debido a su menor contenido de proteínas del IMCT en relación a las proteínas miofibrilares por gramo de músculo. Un color más claro resultó en el extracto porcino, propio de una menor cantidad de mioglobina. La concentración de proteínas en los pellets fue cuantificada previo hidrólisis enzimática y las mismas resultaron 15,6(1,2) y 12,3(1,3) mg proteína  $\text{g}^{-1}$  pellet en base húmeda (b.h) (SEM), para porcino y vacuno, respectivamente. La obtención de las proteínas miofibrilares fue confirmada mediante SDS-PAGE 7,5%. Post-hidrólisis enzimática en presencia de gluconato ferroso, los péptidos obtenidos fueron testeados a través de SDS-PAGE 15%. A partir del análisis de los perfiles electroforéticos, se pudo observar que la hidrólisis con pepsina fue eficiente en ambas carnes. En los dos orígenes se obtuvieron mayoritariamente péptidos  $\leq 15\text{kDa}$ . El porcentaje de las fracción de péptidos cortos  $< 30\text{kDa}$  fue para cerdo 94% y vacuno 97%. Sin embargo el incremento de péptidos  $< 30\text{kDa}$  post-hidrólisis resultó en un 29% en cerdo y 24% en vacuno. La concentración de hierro acomplejado a los péptidos fue cuantificada siendo las concentraciones promedio ( $\pm\text{sd}$ ) 74( $\pm 1$ ) y 258( $\pm 52$ )  $\mu\text{mol/kg}$  pellet (b.h.) cerdo y vaca, respectivamente.

## Conclusión

Los resultados iniciales, indican que tras hidrólisis con pepsina péptidos  $< 30\text{kDa}$  se obtienen a partir de los tejidos musculares de ambos orígenes, vacuno y porcino. Si bien sendas fuentes resultaron en péptidos complejados con hierro, el origen vacuno presentó en una mayor concentración de hierro complejada. A partir de los resultados preliminares obtenidos, indagar en las características fisicoquímicas de los péptidos y la absorción del hierro mediada por dichos péptidos transportadores o *carrier* en células epiteliales resulta de interés.

## Referencias

Brandford M.M.(1976).Analytical Biochemistry,72, 248-254

Ley de enriquecimiento de harinas. Ley 25630 (2002):

<http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/75000-79999/77088/norma.htm>

Ley de fortificación obligatoria de leche (programas alimentarios) - Ley 25459 (2001):

<http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/65000-69999/68815/norma.htm>

Naznin, R, Lim L.T. and Purslow P.P. (2014).Proc. 60<sup>th</sup>Intl.Cong.Meat.Sci.Technol 17-23,Agosto,2014