

## Contenido de colesterol en carne de pollo y sus productos manufacturados

Alicia Mariela Rincón<sup>1</sup>, Fanny Carrillo de Padilla<sup>2</sup>, Consuelo Araujo de Vizcarrondo<sup>3</sup> y Eduardo Martín<sup>4</sup>

Facultad de Farmacia. Universidad Central de Venezuela. Apartado 40109. Caracas 1041-A, Venezuela

**RESUMEN.-** Se estudiaron muestras de carne y vísceras de pollo, así como productos manufacturados con este tipo de tejido desde el punto de vista de composición de esteroides, principalmente el colesterol, con el fin de determinar su calidad nutricional, además de contribuir con la tabla de composición de alimentos venezolanos. Se eligió la cromatografía gas-líquido para la separación y cuantificación del colesterol y los fitoesteroides eventualmente presentes. El método involucra la extracción de lípidos totales, saponificación, separación del insaponificable y determinación directa del colesterol y fitoesteroides. Los valores promedio de colesterol encontrados (mg/100 g de muestra húmeda), son entre otros: 31,13 (embutido de pechuga de pollo), 57,35 (producto tipo «jamón» de pollo); 69,02 (salchichas de pollo); 60,46 (bologna de pollo).

**SUMMARY.-Cholesterol content in chicken meat and chicken products.-** High cholesterol saturated lipids ingestion has been linked to the increment of coronary diseases, particularly atherosclerosis. In this study, samples of viscera and chicken meat, as well as manufactured chicken products are characterized from the point of view of their sterol content, specially cholesterol, with the purpose to determine their nutritional quality and to contribute with the development of Venezuelan food composition tables. Gas-liquid chromatography was the method chosen for the separation and quantification of cholesterol and fitosterols eventually present. The method involves lipids extraction, direct saponification, extraction of the unsaponifiable matter and its injection in the gas chromatograph. The average cholesterol values in mg/100 g. wet sample were: 31,13 (manufactured chicken breast); 57,35 (ham like type of product made with chicken); 69,02 (chicken sausages); 60,46 (chicken «bologna»).

### INTRODUCCION

El incremento de las enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares hacen que estas se consideren un problema de salud pública debido a la alta tasa de mortalidad que ellas generan. Aun cuando en los últimos años esas tasas de mortalidad tienden a estabilizarse, estadísticas recientes de la Organización Mundial de la Salud muestran que las enfermedades cardiovasculares fueron responsables de unos 5,8 millones de muertes en 1990 en el mundo industrializado occidental mientras que en países menos desarrollados causaron un 70% más muertes (1). De allí que se hace necesario desarrollar estrategias preventivas con el fin de disminuir o minimizar uno de los factores de alto riesgo, como es el colesterol ingerido con los alimentos, el cual está relacionado con el incremento de la incidencia de estas enfermedades ya que producen una elevación del colesterol sérico. El conocimiento de la composición en cuanto a los esteroides, particularmente el colesterol, en los alimentos venezolanos permitirá desarrollar tales estrategias, por lo que es de gran importancia para el campo de la salud y de los consumidores en general.

En países como los Estados Unidos, en el que existe una alta incidencia de las enfermedades cardiovasculares, a través de la Nutrition Labeling and Education Act (NLEA) de 1990, y organismos como la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) y el Departamento de Agricultura (USDA) se han establecido regulaciones en cuanto a la obligación que tienen los fabricantes de declarar en la etiqueta de los productos alimenticios, el contenido de colesterol.(2) .Esos mismos

organismos también han recomendado un máximo de ingesta de colesterol de 300 mg/día, con el fin de disminuir el colesterol sanguíneo y reducir así el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

En Venezuela no existen tales regulaciones, sin embargo, se hace necesario cuantificar el colesterol presente en los alimentos de amplio consumo en el país con el fin de tener nuestras propias cifras en las tablas de composición de alimentos venezolanos, lo que permitiría, a los profesionales del área de la salud, elaborar regímenes alimenticios más sanos y establecer las acciones preventivas, especialmente dirigida en la población más susceptible al padecimiento de la elevación de los lípidos en el plasma, individuos entre los 20 y 35 años de edad.(1)

Pocos estudios han sido publicados en Venezuela sobre la determinación de colesterol en carne de pollo y sus productos manufacturados Labrador et al (3) establecieron el colesterol total en algunos alimentos venezolanos mediante métodos colorimétricos que a decir de los mismos autores, no es específico para el colesterol, razón por la cual reportaron esteroides totales.

1. Profesor Instructor adscrita al Instituto de Investigaciones Farmacéuticas. Programa Investigador Novel, Convenio UCV/ CONICIT. Facultad de Farmacia. UCV.
2. Profesor Asociado. Directora de la Facultad de Farmacia. Facultad de Farmacia. UCV.
3. Profesor Agregado. Facultad de Farmacia. UCV.
4. Profesor Asociado. Facultad de Farmacia. UCV.

En la revisión de la literatura sobre las técnicas de cuantificación de colesterol en productos alimenticios, se encuentra que los métodos cromatográficos son los más ampliamente utilizados, especialmente la cromatografía gas/líquido (4-7) y la cromatografía líquida de alta eficiencia (5,8-10). La cromatografía de gases es la técnica oficial del AOAC(11), sin embargo, requiere gran cantidad de reactivos y algunos de ellos tóxicos, así como de materiales más costosos, por lo que en este estudio, se decidió utilizar la metodología de Halsani et al.(4) debido a que es una metodología rápida, sencilla, relativamente más económica y se pueden detectar y cuantificar esteroides de origen animal (principalmente el colesterol) y esteroides de origen vegetal (fitoesteroides), además de la reproducibilidad de los resultados obtenidos, minimizando el uso de reactivos dañinos.

### MATERIALES Y METODOS

**Equipos.** Cromatógrafo de gases, provisto de un detector de hidrógeno con ionización a la llama. (Varian, modelo 3700). Columna de acero inoxidable (1,8 m x 4 mm), empacada con SE-30 al 5% en Gas-Chrom Q 100-120 mesh. Las condiciones de operación fueron: gas nitrógeno, 50 ml/min; hidrógeno, 30 ml/min; aire, 300 ml/min. Temperatura de la columna, 248 °C; Inyector, 280 °C y Detector, 290 °C. Integrador Hewlett Packard,

modelo 3395. Parámetros: Zero: 0,815.511; Atenuación: 5; Velocidad del papel: 0,2; Ar Rej: 0; Thrsh: 3; PK WQ: 0,04.

**Materia prima.** Las muestras de carne de pollo y sus productos derivados fueron obtenidas en el mercado local, durante los meses de marzo a noviembre del año 1995. Se escogieron al azar de diferentes puntos de venta (mercados libres, supermercados y abastos). Se compraron tres muestras de un mismo tipo de corte de carne y de producto. Se redujo el tamaño de la muestra y se sometió a molienda y homogeneización en un molino marca «Oster», modelo 979-16 V 120 voltios. Los análisis se realizaron por triplicado para cada muestra.

**Reactivos.** Todos los reactivos utilizados fueron de grado analítico.

**Metodología.** La preparación de las muestras para su inyección en el equipo cromatográfico se realizó según la metodología descrita por Al Hasani et al(4)

El método se fundamenta en una saponificación vigorosa de la muestra con solución de hidróxido de potasio en medio alcohólico, seguida del aislamiento de la fracción insaponificable de la grasa con hexano. En la fracción insaponificable se encuentran los esteroides a la cual se le adiciona 1 ml de a-

FIGURA 1

Separación cromatográfica de los patrones colestano (A); 2µg; colesterol (B) 5µg y estigmasterol (C) 10µg

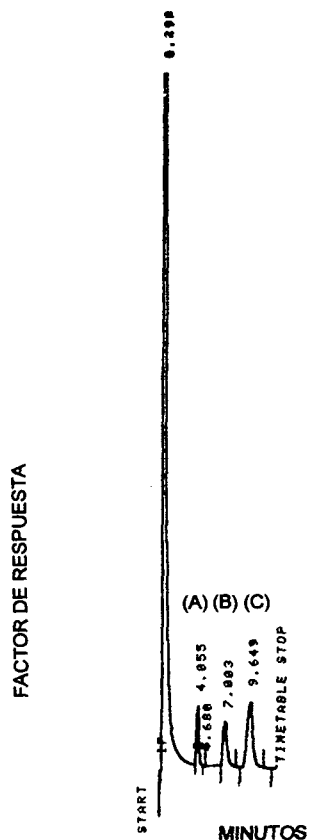


FIGURA 2

Separación cromatográfica de una muestra de carne de pollo manufacturada

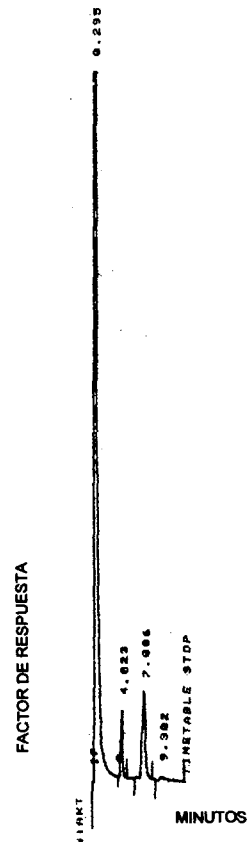


TABLA 1

Contenido de colesterol y fitoesteroles en muestras de carne de pollo crudo, vísceras de pollo crudo y productos manufacturados con carne de pollo

Muestra	Promedio de colesterol (mg/100 g)	C.V (%) Colesterol	Promedio de fitoesterol (mg/100 g)
Muslo sin piel	73,70 ± 2,77	3,76	N.D.
Pechuga	28,81 ± 1,87	6,47	N.D.
Ala de pollo	69,15 ± 2,34	3,38	N.D.
Hígado	293,55 ± 6,23	2,12	N.D.
Corazón	44,89 ± 2,37	5,20	N.D.
Molleja	195,60 ± 5,50	2,81	N.D.
Piel	89,21 ± 0,79	2,25	N.D.
Salchicha de pollo	69,02 ± 0,87	1,20	N.D.
Jamón de pollo	57,35 ± 4,18	7,29	N.D.
Bologna de pollo	60,46 ± 0,50	0,83	N.D.
Pechuga de pollo (Embutido)	31,13 ± 1,26	4,04	N.D.
Carne de pollo entera enlatada	84,94 ± 0,08	0,09	N.D.
Carne de pollo picada enlatada	16,58 ± 0,52	3,14	0,87 ± 0,04

1. n=9

2. Expresado como estigmasterol

N.D. No detectable por el método

colestano (patrón interno) a la concentración de 0,2 mg /ml y se inyectan 10ml en el Cromatógrafo. La señal es recogida en un equipo integrador para identificar y cuantificar los esteroides presentes en la muestra.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En la Tabla 1 se muestran los resultados del contenido promedio de colesterol en muestras de carne de pollo crudo, vísceras de pollo crudo y productos manufacturados con carne de pollo. Los valores promedio de colesterol para los cortes de carne y vísceras de pollo van desde 28,81 ± 1,87 hasta 293,55 ± 6,23 mg/100 g de muestra húmeda. Debe notarse que los cortes de pechuga presentan el más bajo contenido de colesterol y las muestras de carne de hígado el más alto. Estos resultados se pueden relacionar con el contenido de lípidos totales presentes en estas muestras, así Araujo(12) encontró que la pechuga de pollo presenta el menor contenido de lípidos (1,0 g/100 g de muestra), mientras que en el hígado, donde se sintetiza y se almacena el colesterol, hay mayor cantidad de lípidos totales (4,77 g/100 g de muestra). En general, los valores obtenidos siguen la tendencia de lo reportado por otros (3,13). Sin embargo, las cifras encontradas en este trabajo son inferiores a las obtenidas por Labrador et al (3) correspondiéndose más con las obtenidas por Hirata et al (13) por lo que se infiere que los resultados encontrados en este estudio son menores debido a que cuando se utilizan métodos colorimétricos, como es el caso de Labrador et al (3), se sobrestima el colesterol presente en la muestra, por la presencia de otros cromógenos que absorben a la misma longitud de onda.(14)

Un aspecto interesante en este estudio es que el contenido promedio de colesterol en alas de pollo (69,15 ± 2,34 mg/100 g de muestra), es comparable al contenido promedio de colesterol en la carne proveniente del muslo de pollo (73,70 ± 2,77 mg/100 g de muestra). Tales resultados hacen pensar que en el muslo de pollo existe grasa no visible, pero con un elevado contenido de colesterol.

En relación a los valores promedio de colesterol en productos manufacturados en Venezuela, a base de carne de pollo, puede observarse en la Tabla 1 que en los mismos, las cifras de colesterol van desde 16,58 ± 0,52 hasta 84,94 ± 0,08 mg/g muestra húmeda. El bajo contenido de colesterol en las muestras de carne de pollo picado posiblemente se debe a que éste es un producto manufacturado al que se le han adicionado otros ingredientes (guisantes, salsas, especias, aceite vegetal, entre otros). Por otra parte, en el producto «carne de pollo entero enlatado», los ingredientes de la etiqueta señalan que es elaborado con carne de pollo y grasa de cerdo, razón por la cual el nivel de colesterol es relativamente elevado. (84,94 mg/100 g de muestra).

Los coeficientes de variación van desde 0,09 hasta 7,29% para los diferentes productos en estudio (Tabla 1). Los coeficientes de variación más elevados podrían ser atribuidos, en el caso de las muestras sin manufacturar, a las diferentes procedencias de los cortes, entrando a jugar posiblemente otros factores tales como el tipo de alimentación del animal y edad, entre otros. En el caso de los productos manufacturados, el producto tipo «jamón» de pollo tiene el coeficiente de variación más elevado, por lo que se supone que esto puede deberse a la posible influencia de otros ingredientes en la elaboración del producto, necesitándose quizás otros ensayos para dilucidar el por qué de este comportamiento.

En las Figuras 1 y 2 se muestran los cromatogramas de los estándares utilizados y de una muestra manufacturada de carne de pollo, respectivamente. Puede notarse que las líneas base se mantienen en ambos cromatogramas. En la Figura 2 se observa que además del pico del colesterol detectado, aparece otro pico a un tiempo de retención de 9,30 minutos, estableciéndose que este último corresponde a un fitoesterol (estigmasterol), por el tiempo de retención obtenido en el cromatograma patrón.

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue financiado por el Instituto de Investigaciones Farmacéuticas de la Facultad de Farmacia, Universidad Central de Venezuela, y el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela, a través de una ayuda menor.

## REFERENCIAS

1. Bosch, V. Enfermedades por excesos. En: V Simposio de Nutrición. Venezuela entre el Exceso y el Déficit. Fundación CAVENDES. Edic. Cavendes. Caracas, 1995
2. Sullivan, D.M. Cholesterol. En: Analysing Food for Nutrition Labeling and Hazardous Contaminant. I.J. Jeon and W.G. Ikins.(Ed). USA. 1995. p. 77-86.

3. Labrador, O.L.; E. Sangronis & O. Brito. Determinación del contenido de colesterol de algunos alimentos de amplio consumo en Venezuela. *Acta Científica Venezolana*. 38: 262-265. 1987
4. Al-Hasany, S.M.; J. Hlavac & M.W. Carpenter. Rapid determination of cholesterol in single and multicomponent prepared food. *J. AOAC International*. 76(4):902. 1993
5. Jiang, Z.; M. Fenton & J.S. Sim. Comparison of four different methods for eggs cholesterol determination. *Poultry Sci.* 70 (4): 1015-1019. 1991
6. Zubillaga, M.P. & G. Maerker. Quantification of three cholesterol oxidation products in raw meat and chicken. *J. Food Sci.* 56 (5):1194-1196. 1991
7. Engeseth, N.J. & J.I. Gray. Total cholesterol determination-evaluation of analytical methods and survey of meat products. In *Proceeding 35th International Congress of Meat Science and Technology*. Vol. II, 568-572. 1989
8. Karkelas, J.; A.E. Donald & K.M. Clegg. Cholesterol content of poultry meat and cheese determined by enzymic and Gas-Liquid Chromatography Methods. *J. Food Techn.* 17(2): 281-283. 1982
9. Perrin, J.L. & R. Raoux. Separation of sterols by reverse phase HPLC in non-aqueous medium. *Revue-Francaise-des-Corps-Gras*. 35 (8/9): 329-333. 1988 [In *Food Sci. Technol Abstr.* (1980) 12-NO034]
10. Csiky, I. Trace enrichment and separation of cholesterol oxidation products by absorption high-performance liquid chromatography. *J. Chrom.* 241(2):381-389. 1982
11. *Official Methods of Analysis*. 15th Ed., AOAC, Arlington, VA. Secs. 970,51, e,f,g,h, and 976,26. 1990
12. Araujo de V. C. *Acidos grasas en productos cárnicos venezolanos*. Trabajo de Ascenso. Facultad de Farmacia. Universidad Central de Venezuela. 1995
13. Hirata, A.; M. Nishino; T. Kimura & Y. Ohtake. Effects of dietary fats of laying hens on the fatty acid composition and cholesterol contents of chicken skin and muscles. *J. Jap Soc. Sci. Techn.* 33 (7): 480-486. 1986 [In *Food Sci. Technol Abstr.* (1987)11-SO105]
14. Stewart, G.; G. Gosselin & S. Pandian, S. Selected on monitoring of tert-butyldimethylsilyl cholesterol ethers for determination of total cholesterol content in foods. *Food Chem.* 44: 377-380. 1992

Recibido: 14-10-1996

Aceptado: 14-02-1997