ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION
Organo Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición

Vol. 46 N° 1, 1996

Composición en ácidos grasos y aporte de colesterol de conservas de jurel, sardina, salmón y atún al natural*

Nalda Romero P.[1], *Paz Robert C* [1], *Lilia Masson S.* [2], *Cecilia Luck U.* [3] y *Loreto Buschmann A.* [3]

Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas. Universidad de Chile

RESUMEN. Para obtener más información acerca de la composición de la materia grasa presente en conservas de pescado de consumo habitual en Chile, se analizaron cuatro tipos de conservas al natural, Jurel, Salmón, Sardina y Atún. Se determinaron sus perfiles en ácidos grasos y el contenido de colesterol por cromatografía gas-líquido.

Se encontró que la materia grasa contenida en las conservas era preferentemente poliinsaturada con predominio de ácidos grasos de la familia omega-3, entre los que se destacaron el ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA) con un rango entre 5 %- 11 % y 12 % - 22 % respectivamente. De la familia omega-6 se destacó el ácido araquidónico (AA) con un rango entre 2 % - 4 %.

El contenido de colesterol en las conservas de pescado fue similar al presentado por otras carnes de origen animal con valores que fluctuaron entre 41 mg y 86 mg de colesterol por 100 gramos de parte comestible. La conserva de Atún fue la que presentó el menor aporte de este nutriente. Los aportes de EPA, DHA y ácidos grasos de la familia omega-3 presentaron rangos entre 95-604; 390-1163 y 609-2725 mg por 100 gramos de parte comestible respectivamente.

Debido a estos resultados es importante enfatizar el consumo de este tipo de conservas de pescado al natural, ya que representan principalmente una buena fuente dietaria de ácidos grasos poliinsaturados de la familia omega-3.

Las recomendaciones internacionales indican aumentar el consumo de pescado, debido a los efectos beneficiosos descritos en relación a enfermedades cardiovasculares, las cuales son la principal causa de muerte en Chile, país con una amplia variedad de alimentos de origen marino, pero con una respuesta contradictoria sobre el consumo, el cual no ha sido incorporado en la dieta habitual.

SUMMARY. Composition in fatty acid and contribution of cholesterol of jurel, sardine, salmon and tuna in natural fish canned. To obtain more information about fatty acid profile and cholesterol content of fat extracted from canned fish in brine habitually consumed in Chile, four different species Jurel (*Trachurus murphyi*), Sardine (*Sardinops sagax*), Salmon (*Oncorhynchus kisutch*) and Tuna (*Thunnus alalunga*) were analyzed. The GLC of fatty acid methyl esters showed that the main group of fatty acids belongs to polyunsaturated, being omega-3 family the more important. The principal representants were eicosapentaenoic (EPA) and docosahexaenoic acids (DHA), with percentages between 5 % - 11 % and 12 % - 22 % respectively. Omega-6 family was represented mainly by arachidonic acid (AA) with percentages between 2% - 4 %.

Cholesterol content was similar to the values found in other animal origen meats. The figures were between 41 - 86 mg of cholesterol per 100 g of edible product, Tuna in brine, was the product with the lowest content of cholesterol. The calculated amount of EPA, DHA and total omega-3 fatty acids indicated values betwen 95 - 604, 390 - 1163 and 609 - 2775 mg respectively per 100 g of edible product.

Due these results is important to emphasize the consumption of this type of canned fish in brine, that they really represent a good dietary source of mainly polyunsaturated omega-3 fatty acids.

The international recommendations indicate to increase the consumption of fish, due the beneficial effects described in relation with cardiovascular disease, which is the mean cause of death in Chile, country with a wide variety of marine origen foods, but with a contradictory answer about its consumption which is not incorporated in the current diet.

INTRODUCCION

El conocimiento del aporte nutricional y valor calórico de las especies marinas, ha sido motivo de extensos estudios en varios países, la monografía «Proximate Composition of New Zealand Marine Finfish and Shellfish» (1), contiene los datos de 62 especies, señalando que tal información es fundamental cuando se inicia la exportación de productos pesqueros a otros países, ya que se trata de especies propias no conocidas y cuya información nutricional se requiere para ser incorporada en el etiquetado, como lo exigen algunas reglamentaciones extranjeras. Este es el caso de Chile, que está exportando diversas especies marinas, de las cuales se carece de este tipo de información.

Como es sabido, los aceites de origen marino tienen ciertos efectos beneficiosos en relación con los accidentes cardiovasculares principalmente los representantes de la familia Omega-3, ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docoahexaenoico (DHA), lo que ha motivado un alto interés en conocer el contenido de éstos ácidos grasos, especialmente en los peces grasos. El aceite extraído de algunas de estas especies se utiliza actualmente como Suplemento Alimentario, para modificar el perfil lipídico del suero y balancear la actividad agregante de las plaquetas (2) (3) (4) (5). Simultáneamente, se ha incluido en las recomendaciones dietarias aumentar el consumo de pescado, de preferencia las especies grasas, ya que estudios de seguimiento han encontrado una buena correlación entre poblaciones consumidoras de pescado y menor incidencia de mortalidad por accidentes cardiovasculares (6).

Otro dato adicional de relevancia y relacionado también con los accidentes cardiovasculares y ateroesclerosis, radica en conocer el aporte dietario de colesterol de los alimentos consumidos habitualmente, ya que las recomendaciones dietarias sugieren un máximo de 300 mg (7). Como el colesterol es un producto de síntesis animal, está presente en la carne y aceite de pescado y en este momento es otra

---

1 Académico Instructor.
2 Director-Profesor Titular.
3 Químico Farmacéutico.
* Financiado por Proyecto DTI M-3346 Universidad de Chile.

información nutricional solicitada de carácter relevante.

Por los antecedentes ya señalados se consideró de interés realizar un estudio para conocer el perfil lipídico y el contenido de colesterol de conservas de Jurel, Sardina, Salmón y Atún al natural.

MATERIAL Y METODOS

Se analizaron tres tipos de pescados grasos en conserva Jurel (*Trachurus murphyi*), Sardina (*Sardinops sagax*) y Salmón (*Oncorhynchus kisutch*) al natural de una misma industria, y un tipo de pescado magro en conserva, Atún (probablemente *Thunnus alalunga*) al natural. Para cada tipo de muestra se muestrearon meses distintos del año según Cuadro N° 1.

CUADRO 1
Mes de elaboración de las conservas al natural

Muestreo	Jurel	Sardina	Salmón	Atún
I	Enero	Febrero	Marzo	Enero
II	Mayo	Marzo	Mayo	Abril
III	Junio	Abril	Junio	Junio
IV	Diciembre	Mayo	Julio	Agosto
V	—	Junio	Septiembre	——

Cada muestra de análisis quedó constituida por el homogeneizado de la parte comestible de cuatro tarros correspondientes a un mismo lote de fabricación, la cual fue analizada en todos los casos por duplicado. Para cada producto se determinó:

Humedad: Por desecación a 105° C hasta peso constante. (8)
Material Grasa: Según el método Bligh y Dyer (9).
Colesterol: Por cromatografía Gas-Líquido. Previa preparación de la fracción insaponificable disuelta en N, N Dimetilformamida utilizando 5 alfa colestano como standard interno (8). Se empleó un cromatógrafo Carlo-Erba D.I.I. serie Vega 6000. Columna BP-1 de 12 m de largo 0,53 mm de diámetro interno. Detector de ionización de llama.
Temperaturas: Inyector 300° C, detector 300 °C, programa de temperatura del horno 180-260 °C a 5 °C/min.
Composición en ácidos grasos de la materia grasa extraída: Se realizó por cromatografía Gas-Líquido, previa preparación de ésteres metílicos, según Metcalfe (10). Se empleó un cromatógrafo Konic 2000-C con columna SP 2330 (10 % Chromosorb WaW 100/120 mesh) de 30 m de largo 0,32 mm de diámetro interno. Detector de ionización de llama. Temperaturas: inyector 240 °C, detector 240 °C, horno 160-225 °C a 5 °C/min.

RESULTADOS Y DISCUSION

Humedad y Materia Grasa: La Tabla 1 muestra el contenido de humedad y materia grasa de las conservas de Jurel, Sardina, Salmón y Atún al natural.

De los cuatro productos analizados, tanto el Jurel como la Sardina y el Salmón correspondieron al grupo de peces grasos puesto que el contenido grado superó al 3% (11), el salmón presentó el mayor contenido con un valor promedio de un 9 %. El Atún correspondió al grupo de peces magros puesto que presentó un contenido graso promedio de un 1,9 %.

Se observaron variaciones entre los resultados obtenidos para cada mes analizado, debido en gran parte a las variaciones estacionales que este contenido presenta, especialmente en los pescados del tipo graso. Algunos estudios han demostrado que para el caso de Jurel fresco existe una tendencia a aumentar el contenido lipídico desde los meses más cálidos a los meses más fríos, sin embargo, esta tendencia no es apreciada en el presente estudio (12)(17). En cambio en la Sardina al natural se observó claramente que la cantidad de materia grasa disminuyó de febrero a junio.

En las conservas de Atún sólo el mes de junio presentó el mayor porcentaje de materia grasa con un 3,8 %, no encontrándose variación en los otros meses estudiados.

TABLA 1
Contenido de humedad (Hum) y materia grasa de conservas al natural

N°	Jurel		Sardina		Salmón		Atún	
	Hum	M.Grasa	Hum.	M Grasa	Hum	M.Grasa	Hum.	M.Grasa
	g/100 g							
I	69.0	3.8	65.9	6.6	66.5	10.3	72.1	1.4
Ii	68.0	4.3	67.2	6.2	67.5	7.6	70.7	1.2
III	68.5	5.2	67.4	5.4	69.4	8.0	68.8	3.8
IV	66.6	6.8	66.9	5.2	65.4	11.8	71.6	1.1
V	—	—	69.7	3.2	68.8	8.0	—	—
X	68.0	5.0	67.4	5.3	67.5	9.1	70.8	1.9
D.E.	0.9	1.1	1.2	1.2	1.5	1.6	1.3	1.1

Composición en ácidos grasos del extracto líquido: En la Tabla 2, se observa la distribución promedio de cada ácido graso dentro de la materia grasa total, expresada en porcentaje de ésteres metílicos. En las conservas de Jurel, Sardina, Salmón y Atún al natural, se destacaron el ácido palmítico, entre los ácidos grasos saturados y los ácidos eicosapentaenoico (EPA), ácido araquidónico (AA) y ácido docosahexaenoico (DHA) entre los ácidos grasos poliinsaturados.

Estas cuatro especies presentaron una materia grasa con predominio de ácidos grasos poliinsaturados, cuyos porcentajes fluctuaron entre 35 % y 47 %, con índice de poliinsaturación de alrededor de 1,2.

Al comparar los valores de los principales ácidos grasos de conserva de Jurel con la literatura para esta misma especie fresca (13), se observó que para el ácido palmítico, oleico y araquidónico, fueron similares, en tanto que los valores para los ácidos eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA), fueron algo menores, debido probablemente a que trabajos anteriores estaban basados en el uso de columna empacada.

En relación a Sardina en conserva al natural, los porcentajes encontrados para EPA y DHA fueron similares a los señalados por la literatura, con valores de 11 % y 22 % respectivamente (14).

Los porcentajes de ácidos grasos saturados y poliinsaturados para salmón en conserva fueron menores a los encontrados en la literatura, mientras que los porcentajes para ácidos grasos monoinsaturados fueron mayores (15).

El Atún en conserva al natural presentó una distribución de ácidos grasos similar a la encontrada en la literatura (16).

Los cuatro tipos de conservas analizados son excelente fuente de ácidos grasos omega-3 principalmente EPA y DHA. Esta situación se inserta dentro de las actuales recomendaciones dietarias que estimulan el consumo de pescado para poblaciones sobre todo como la nuestra que muestran un bajo consumo de productos del mar a pesar de contar con una amplia y permanente oferta de este tipo de productos.

TABLA 2

Composición porcentual promedio de los ésteres metílicos de los ácidos grasos de los aceites extraídos de conservas de Jurel, Sardina, Salmón y Atún al natural (porcentaje de ésteres metílicos)

Acidos Grasos	Jurel X±DS	Sardina X±DS	Salmón X±DS	Atún X±DS
14:0	5.1±1.3	6.8±0.1	3.8±0.4	2.5±1.2
15:0	0.6±0.1	0.8±0.1	0.4±0.1	0.5±0.2
16:0	21.5±1.3	23.1±0.3	19.5±1.2	23.1±1.5
17:0	1.0±0.2	0.8±0.1	0.9±0.1	0.9±0.3
18:0	6.3±0.6	4.5±0.3	6.0±0.6	9.4±1.4
20:0	0.2±0.0	0.2±0.3	0.3±0.1	0.1±0.1
Total Saturados	34.8±3.1	36.2±0.3	30.9±1.7	36.5±1.9
14:1	0.1±0.0	0.2±0.0	0.1±0.0	—
16:1 w-7	0.4±0.1	0.4±0.1	0.2±0.1	—
16:1 w-9	5.6±1.0	5.2±0.7	6.2±0.3	3.2±1.0
18:1 w-9	18.0±0.8	10.4±0.4	26.5±1.7	18.5±1.4
20:1 w-9	0.8±0.1	1.1±0.3	1.0±0.2	0.3±0.2
Total Mono insaturados	24.9±1.4	17.1±1.2	34.1±1.8	22.0±2.5
16:2 w-6	1.1±0.2	1.1±0.1	0.5±0.1	1.4±0.3
18:2 w-6	0.5±0.2	0.6±0.1	0.4±0.1	0.2±0.0
18:2 w-3	1.2±0.3	1.2±0.1	3.0±0.5	1.4±0.6
18:3 w-6	—	—	0.5±0.1	—
18:3 w-3	0.5±0.2	0.5±0.1	0.2±0.1	0.4±0.1
18:4 w-3	2.9±1.2	2.1±0.1	3.1±0.1	1.1±0.6
20:2 w-6	0.2±0.0	0.2±0.0	0.3±0.1	0.3±0.0
20:3 w-6	0.1±0.0	0.4±0.0	0.2±0.1	0.2±0.1
20:4 w-6	4.0±0.9	3.1±0.2	2.6±0.3	4.1±0.3
20:4 w-3	0.5±0.0	0.6±0.0	0.7±0.1	0.2±0.1
20:5 w-3	8.4±0.8	11.2±1.1	5.7±0.8	5.2±1.1
22:4 w-3	1.3±0.1	1.5±0.1	1.0±0.1	2.2±0.6
22:5 w-6	0.4±0.0	0.6±0.1	0.4±0.3	1.7±0.4
22:5 w-3	3.0±0.6	2.2±0.4	3.9±0.5	0.9±0.2
22:6 w-3	16.3±4.9	21.4±1.6	12.7±0.6	21.8±2.4
Total Poli insaturados	40.5±4.4	46.7±1.0	35.1±2.8	41.3±3.0

Colesterol, EPA, DHA, Omega-3: En la Tabla 3 se encuentran los resultados obtenidos para el contenido de Colesterol, EPA, DHA y Omega-3 expresados en mg por 100 gramos de parte comestible.

Al comparar los valores de colesterol obtenidos para Jurel, Sardina y Salmón al natural con los aportados por otras carnes, como vacuno, cerdo y cordero, resultaron ser del mismo orden (16).

Se observó que el contenido de colesterol de conservas de Sardina y Atún al natural fue similar al encontrado en el producto fresco (14)(16). La conserva de Atún al natural presentó el menor aporte de colesterol con un valor promedio de 41 mg por 100 gramos de producto fresco.

Según este estudio las conservas de pescado analizadas tienen características similares al pescado fresco presentando las ventajas de su menor peresibilidad y su permanente disposición durante todo el año.

Las diferencias en el contenido graso explican las altas desviaciones estándar de la Tabla N°3.

TABLA 3

Contenido de EPA, DHA, Omega-3 y colesterol de conservas de pescado al natural (mg/100 g de parte comestible)

	Jurel X±DS	Sardina X±DS	Salmón X±DS	Atún X±DS
Colesterol	87±12	53±11	60±10	41±4
EPA	429±154	604±191	531±159	95±58
DHA	767±113	1122±216	1163±262	390±215
Omega-3	1672±211	2097±503	2725±680	609±375

REFERENCIAS

1. Vlieg P. Proximate Composition of New Zealand Marine Finfish and Shellfish. Biotechnology Division Dpt. Scientific and Industrial Research New Zealand, 1988.
2. Dyerberg J., Bang H.O., Stoffersen E., Moncada S., Vane J.R. Eicosapentaenoicacid and prevention of thrombosis and atherosclerosis. Lancet 2:117. 1978.
3. Phillipson B.E., Rothrock D.W., Connor W.E., Harris W.S., Illingworth D.R. Reduction of plasma lipids, lipoproteins and apoproteins by dietary fish oils in patients with hypertriglyceridemia. N. Engl. J. Med. 312:1210. 1985.
4. Harris W.S., Connor W.E. and Mc Murry M.P. The comparative reductions of the plasma lipids and lipoproteins ny dietary polyunsaturated fats: salmon oil versus vegetable oils. Metabolism. 32:179. 1983
5. Von Schacky C., Fisher S., Weber P.C. Long term effects of dietary marine 2-3 fatty acids upon plasm and cellular lipids, platelet function and eicosanoid formation in humans. J. Clin. Invest. 76:1626. 1985
6. Kromhout D., Bosschieler E.B. and Coulander C.L. The inverse relation between fish oil consumption and 20-year mortality from coronary heart disease. N. Engl. J. Med. 312:1205. 1985.
7. Labuza T.P., Sloam A.E. Contemporary Nutrition Controversies. New York, Ed. West Publishing Company. p.426. 1979
8. Official Methods of Analysis of the AOAC. 14th Ed. Washington, DC. The Association. p. 330-335-336. 1984.
9. Bligh E.G. and Dyer W.J.A. Rapid Methods of Total Lipids Extraction and Purification. Can. J. Biochem. Physiol. 37:911-917, 1959.
10. Metcalfe L., Schmitz A., Pelka J. Rapid Preparation of Fatty Acid Esters from Lipids G.L.C. Anal. Chem. 38:514-515. 1966.
11. Bertullo V. Tecnología de los Productos y Subproductos de pescados, moluscos y crustáceos. Buenos Aires, Ed. Hemisferio Sur. 1975.
12. Gruger et al. Fatty acid composition of oils from 21 species of marine fish, freswater fish and shellfish. J. Am. Oils Chem. Soc. 41:662-667. 1964.
13. Masson L, Mella M. Materias grasas de consumo habitual y potencial en Chile. Santiago, Ed. Universitaria. p. 28. 1985.
14. Flandez J., Cagalj A. Composición en ácidos grasos, contenido de colesterol y aporte de sodio y potasio de pescados y mariscos consumidos en Chile. 1987.
15. Simapoulos A., Kifer R., Martin R. Health effects of poliunsaturated fatty acids in sea-foods. Academic Press. Florida, p.435. 1986.
16. Agriculture Handbook, Human Nutrition Information Service. United States Department of Agriculture. p.8-15, 2-3, 99-106.
17. Suzuki T., Fish and Krill Protein Processing Technology. Applied Science Publishers. London, 1981.

Recibido: 02-08-1995
Aceptado: 06-02-1996