

한국식품의 일반분석치 및 Cholesterol 함량에 관한 관찰

— I. 각종 어개류의 영양소 일반분석치와 Cholesterol 함량에 대하여 —

이화여자대학교 의과대학

김정자 · 함윤애 · 강지용 · 성낙응

==Abstract==

The Analytical Data of the Traditional Foods in Korea

— I. A Cholesterol Content of Fishes and Shell Fishes —

C.J. Kim, B.S., Y.A. Ham, B.S., J.Y. Kang M.D., N.E. Sung, M.D.

College of Medicine, Ewha Womans University

Total cholesterol content of fishes and shellfishes, which bought in the local market, was estimated in part (head, muscle, skin, egg, and roe). and also, the general analytical data(water, protein, fat, and ash) were examined in the parts.

The results of cholesterol content are as follows;

- 1) In the fresh water fishes, the cholesterol content was highest in trout and watereel.
- 2) In the marine fishes, it was high in makerel, Spanish makerel, horse makerel, and hickory sard and low in sea-cucumber and thormbock stingray.
- 3) Cholesterol content of the parts in both fresh water fishes and marine fishes was highest in roe, and the next egg, skin, head, and muscle in the order named.
- 4) Cholesterol content of the shell fishes was 100mg~200mg/100g.
- 5) Generally, the cholesterol content also was high in the samples that fat content was high.

서 론

식품에 함유된 각종 영양소의 함량은 그 식품의 영

양학적 가치를 결정하게 된다. 그래서 현재 많은 식품에 대한 일반성분 분석은 제법 되어 있어서 식품섭취와 영양 그리고 각종 영양학적 질환과의 관계도 연구되고 있다. 그러나 이들 식품중에 함유된 cholesterol 같은

특수 영양소에 대한 연구는 아직 많은 연구가 되어 있지 않아 cholesterol과 심맥관계질환과의 관계를 연구함에 있어 실제 얼마만큼 섭취하나를 알고 있는 것이 편리하다. Cholesterol은 progesterone, estrogen, androgen 및 cortex hormone과 같은 steroid hormone과 담즙산, 비타민 D의 전단계물질이며, 그것이 체내에 이상저장이 되면 고혈압, 동맥경화증 및 심맥관계질환을 일으킨다고 한다¹¹⁾⁹⁾. Cholesterol은 식사로 흡수되는 것과 생체내의 간 또는 소장점막조직에서 합성되는 것이 있다. 또한, 소장내에 존재하는 cholesterol은 식품, 소장내용물 및 담즙에서 유래된다고 한다^{10)~13)}.

한편, 우리나라 국민의 식습관을 보전해, 동물성 식품 섭취에 있어 육류에 비해 값이 싸면서도 손쉽게 구할 수 있는 어류가 자주 식탁에 오르고 있으며, 특히 냉동기술이 발달됨에 따라 언제나 시장에서 원하는 생선을 거의 구입할 수 있게 되었다. 우리나라 사람들이 서구인에 비해 육류를 많이 섭취하지 못하면서도 체내 cholesterol 함량이 별로 떨어지지 않는데¹⁴⁾, 이는 다른 식품으로부터 cholesterol을 섭취하거나 feedback control에 의해 생합성이 많이 되고 있기 때문이라고 하겠다. 그러나 우리나라 식품중의 cholesterol 함량에 대해서는 별 보고가 없다. 따라서, 저자들은 먼저 겨울철에 시장에서 구할 수 있는 냉동된 바다생선과 신선한 민물고기와 조개류를 구입하여 이들에 대한 부위별 일반분석(수분, 단백질, 지방 및 회분)을 실시하여 이미 발표된 영양소 분석치 보고와¹⁵⁾ 비교하였으며, 특히, 식품중에 함유된 cholesterol 함량을 측정하였기에 이를 보고하는 바이다.

실험재료 및 방법

1. 재 료

시료는 1977년 12월에서 1978년 2월사이에 신선시장, 이대입구 대형시장과 남대문시장에서 생선과 조개류를 구입하여 실험대상으로 하였다. 민물고기와 조개류는 신선한 것을 택하였고, 바다생선은 냉동된 상태의 것을 사용하였다.

2. 실험방법

A) 수분 : 건조법¹⁶⁾에 의해 측정하였다. 우선 증발접시를 105°C의 건조기속에서 1~2시간 건조시킨 후에, 데시케이터속에서 냉각시켜 그 무게를 평량하였다. 다음, 계속 평량하여 무게에 변동이 없을 때까지 이와같은 조작을 되풀이 하였다. 위와같이 조작한 증발접시에 10g 정도의 시료를 넣고 무게를 잰 다음, 건조기속에서 1~2시간 건조시키고, 데시케이터속에서 냉각시킨후에 무게를 단다. 무게의 변동이 없을 때까지 이와같은

조작을 되풀이 한다.

B) 단백질 : 시료 100mg를 micro-Kjeldahl 방법¹⁷⁾에 의해 총 질소량을 측정하고, 총 질소량에 6.25를 곱해추르르써 조단백질량(crude protein)을 계산하였다¹⁸⁾.

C) 총 지방 : Soxhlet법¹⁹⁾에 의해 측정하였다. 즉, 수분측정이 끝난 탈수된 시료를 일정량 평량하여(추출골무의 2/3가량 찰 정도) 추출골무속에 채워넣고 그 표면을 약습으로 가볍게 덮어 Soxhlet 추출기 속에 세워 놓는다. 이에 앞서 데시케이터속에 넣어둔 추출기의 flask 무게를 달아준다. 추출기의 동체속에 ether를 조심스럽게 흘려넣어 추출골무가 2/3쯤 잠기게 하는 한편, flask에도 ether를 2/3가량 넣고 ether의 끓음을 순조롭게 하기 위해 반드시 다공성 사기조각을 넣은 다음, 동체에 연결하여 마지막으로 냉각기를 붙여 40~50°C의 물중탕에서 16시간동안 reflux 시킨다. 추출이 끝난 후, flask탄을 따로 떼어서 ether를 회수한 다음, 모래중탕위에서 수분간 가열하고 약 100°C의 건조기속에서 약 1시간동안 건조시킨후, 데시케이터속에서 냉각시켜 평량한다. 무게가 일정하게 될 때까지 계속한다. 추출물이 들어있는 flask의 무게에서 빈 flask의 무게를 뺀 값이 추출물의 무게에 해당한다.

D) 회분²⁰⁾ : 도가니를 전기로에서 800~850°C로 2~3시간 세계 가열한 후, 데시케이터속에서 냉각시켜 무게를 달고, 도가니의 무게에 변동이 없을 때까지 이 조작을 되풀이한다. 이 도가니에 2~3g의 시료를 넣고 전체의 무게를 단다. 시료가 담겨진 도가니를 전기로속에 넣고 800~850°C에서 회분화 시킨다(회분이 백색 내지는 회색이 되게 한다). 회분화가 끝나면, 데시케이터속에 넣어둔 다음에 그 무게를 단다. 무게에 변동이 없을 때까지 이 조작을 되풀이 한다.

E) 총 cholesterol: Zak method²¹⁾에 의해 측정하였다.

(1) 시약 : 여기서 사용한 시약은 모두 Merck회사 제품이다.

용매 : Methanol: Acetone=1:1의 혼합액. 사용직전에 혼합한다.

Cholesterol 표준용액(저장용) : 정제한 cholesterol 100mg을 빙초산 100ml에 용해시켜 저장용액으로 하였다. 이 저장용액 10ml를 volumetric flask에 넣고 이것을 빙초산으로 희석하여 100ml까지 채운다. 이 용액을 working standard 용액으로 하였다.

Color reagent : 2.5gm의 FeCl₃를 25ml의 빙초산에 용해시켜 저장용액으로 하고 영양소에 보관한다. 이 용액 1ml를 진한 황산으로 정확히 100배 희석하여 working color reagent로 하였다.

Acetic acid: Reagent grade.

Filter paper: Toyo No. 5B(정량용).

(2) 측정방법: 시료 1gm을 평량하여 정 당량의 용매와 homogenize한 다음 끓는 물에서 약 30초간 흔들면서 가온한 후, 용매를 20ml까지 채운다. 그것을 Toyo. No. 5B여지르 여과한다. 여액 1ml를 10배 또는 20배 희석하여 희석된 여액 1ml를 30ml들이 시험관에 옮겨 끓는물중탕에서 용매를 완전히 증발시키고, 다른 하나의 시험관에 1ml의 working standard 용액을 옮기고 또 하나의 시험관을 준비한다. 이 세개의 시험관에 3.0ml의 빙초산을 가하여 잘 흔들면서 끓는물중탕에 30초 두었다가 실온까지 냉각시킨다. 그 후 color reagent를 2.0ml씩 각각 가한 다음, 잘 혼합하여 20분간 방치하였다가 spectrohic 20 spectrophotometer를 사용하여 560nm에서 흡광도(optical density)를 측정한다.

결과 및 고찰

민물고기에서의 cholesterol함량은 표 1과 같다.

민물고기중 cholesterol함량은 송어의 뱀장어에서 높

았으며, 특히 송어의 껍질에서 1093mg/100g으로 가장 높았고, 송어의 살에서 94.0mg/100g으로 가장 낮았다. 한편, 부위별 cholesterol함량은 껍질에서 가장 높았고, 머리, 살의 순서이었다. 붕어와 같은 경우에는 껍질, 머리, 알, 살의 순서이었다. Shreni와 Jafri²²⁾에 의하면, 민물고기중 경골어목(teleosts)의 알중에서 cholesterol을 측정 한 결과, Wallago attu에서 790 mg/100g으로 가장 낮았고, Heteropmeutes fossilis에서 1537mg/100mg으로 가장 높았다.

바다생선에서의 cholesterol 함량은 표 2와 같다.

바다생선에서의 cholesterol 함량은 고등어, 삼치, 아지의 전어에서 높았고 연어의 껍질에서도 높았다. 그리고 수분이 많은 해삼과 홍어에서 낮았다. 부위별 cholesterol 함량은 민물고기에서와 마찬가지로 껍질에서 가장 높았고, 머리, 살의 순서이었다. 이리와 알이 있는 어류에서는 지방함량과 마찬가지로 이리에서 가장 높고, 알에서 그다음으로 높았다. Dabrowski²³⁾은 16종의 바다생선에서 지방중 cholesterol 함량을 측정 한 결과, 연어에서 0.58%, 삼치에서 9.26%이었으며, 총 cholesterol의 약 60%가 다른 물질과 결합

Table 1. Fresh-water fish

Korean name	English name	Scientific name	Part	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)	Cholesterol (mg%)
가물치	Snake head	Ophicephalus orqus	살	81.4	14.1	0.8	2.0	234.5
			껍 질	77.6	18.2	1.4	3.7	257.7
			머 리	72.3	8.4	1.3	6.7	208.4
메 기	Cat-fish	Parasilurus astotusl.	살	82.8	11.9	1.5	1.0	145.0
			껍 질	80.7	20.5	5.9	1.1	225.1
			머 리	80.0	9.5	1.2	5.4	396.9
미꾸리	Loaches	Misqrurus anquillicaudatus	전 체	72.8	21.5	3.4	4.2	342.4
뱀장어	Watereel, fresh	Anquilla japonica	살	68.6	14.5	14.8	0.8	418.5
			껍 질	54.5	16.5	27.2	0.8	810.7
붕 어	Grussiancarp	Carassius	살	83.2	14.4	1.1	0.9	120.7
			껍 질	75.1	22.9	6.5		792.1
			머 리	71.7	10.0	8.9		574.0
			알	70.8	22.0	1.4		271.1
송 어	Trout	Salmo gairdneri	살	77.8	19.1	0.8	1.3	94.0
			껍 질	68.4	24.8	9.5		1,093.0
			머 리	65.6	15.4	11.8		702.4
쏘가리	Mandarin fish	Siniperca sherzehi	살	74.7	18.5	5.8	2.1	238.9
			껍 질	68.1	22.2	11.4	2.5	709.8
			머 리	67.6	13.7	6.1	6.8	339.4
잉 어	Carp	Cyprinus carpio	살	80.9	15.7	1.3	1.0	111.4
			껍 질	66.5	22.0	13.4	0.3	450.1
			머 리	67.7	9.3	11.3	7.0	403.2

Table 2. Marine fish

Korean name	English name	Scientific name	Part	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)	Cholesterol (mg%)
가제미	Flounder(sole)	Pleuronectidae	살	75.3	15.6	4.8	1.2	387.2
			껍질	62.6	21.5	9.6		351.1
			머리	75.6	13.8	4.0		440.8
고등어	Mackerel	Scomber japonicus	살	63.1	19.9	15.0	0.4	731.1
			껍질	33.1	15.3	52.1		4,237.0
			머리	62.5	12.0	19.4		1,373.6
덕장어	Hagfish	Eptatretus burgeri(Girard)	전체	71.4	16.2	10.1	1.5	224.4
꼴뚜기	Sea arrows	Polypus fangsino	전체	86.4	10.4	0.5	0.6	219.8
꽁치		Collabis saira(Brevoort)	살	70.7	22.8	4.1	1.4	392.1
			껍질	8.1	33.5	44.8		1,704.7
			머리	68.2	15.8	15.5		1,173.2
광어	Flat-fish sole, Flounder	Paralichthys olivaceus	살	78.8	19.3	1.0	0.9	871.2
			껍질	69.7	29.2	4.3		1,033.3
			머리	78.6	19.1	0.2	1.1	390.2
진짜로 (빨간대구) 혹은 다라		Eleginus novaga(kreuter)	살	78.6	19.1	0.2	1.1	390.2
			껍질	76.6	20.2	5.0		754.2
			머리	71.9	11.2	10.0		1,589.1
낙지	Octopus	Octopus rariabilis	전체	84.8	12.5	0.8	0.7	241.7
대구	Cod	Gadus macrocephalus	살	79.6	18.8	2.6	1.1	127.2
			아가미	79.5	18.9	0.3		205.1
			알	72.0	21.6	1.8		600.0
			이리	80.7	15.7	1.1		772.2
도루묵	Sand fish	Arctoseopus japonicus	살	80.8	18.4	4.1	0.5	253.3
			껍질	76.8	19.0	4.2		449.2
			머리	80.3	12.4	2.9		490.4
도미	Snapper	Sparidue	살	78.3	18.0	1.0	5.7	67.8
			껍질	74.4	20.3	8.8		903.3
			머리	70.7	12.8	11.1		197.1
등배	Alaska pollack, frozen	Theragra chalcogramma	알	64.3	22.2	1.2		794.2
			이리	31.6	11.3	52.6		1,259.5
			머리	78.9	8.7	0.4	10.7	80.4
명배	Pollack, fresh	Theragra chalcogramma (pallas)	살	82.4	27.5	0.1	0.3	93.6
			껍질	74.1	16.7	0.3		591.8
			머리	79.1	12.8	0.7		76.2
			알	68.4	24.4	0.9		787.8
			이리	47.4	10.0	37.0		1,395.3
된어	Croaker	Nibea imbricata	살	81.6	22.6	0.1	0.9	162.4
황어	Yellow tail	Seiola quinquerradiata	살	75.0	20.0	1.7	1.4	112.5
			껍질	65.0	24.7	13.0		867.9
			머리	69.3	14.9	7.7		642.6
형어	Pompret	Stromateoides argenteus	살	70.5	13.6	13.6	1.1	276.7
			껍질	56.3	17.3	1.3		917.9
			머리	70.7	10.0	17.1		1,187.0
복어	Globe fish	Tetrodontiformes	살	79.4	16.7	0.2	1.3	58.9

Continued

			겉 질	79.9	17.4	0.1	1.1	641.4
			머 리	80.3	13.5	0.5	3.7	241.8
			이 리	80.9	12.0	2.1	2.0	803.0
삼 치	Spanish mackerel	Sawara niphonica	살	62.8	17.3	10.7	0.4	792.6
			겉 질	49.0	13.4	28.0		2,931.0
			머 리	62.6	12.1	18.1		1,208.4
아까포치 (눈볼대)	Akamuta	Döderleinia berycoides (Hilgendorf)	살	75.3	19.9	4.1	0.8	323.6
			겉 질	65.2	32.2	7.9	3.3	530.8
			머 리	66.3	13.1	11.0	4.1	1,156.4
전갱이	Horse-mackerel	Trachurus Japonicus	살	74.1	14.9	5.9	1.2	205.8
			겉 질	55.0	21.1	27.1		1,707.0
			머 리	69.3	11.7	9.9		1,187.0
연 어	Salmon	Oncorhynchus keta	살	69.3	19.5	8.5	1.7	701.0
			겉 질	43.7	13.2	36.2		1,791.8
오징어(물)	Cuttle fish, fresh	Sepiella maidroni	둥 체	78.9	16.2	1.4	1.1	290.8
			다 리	81.8	14.8	0.3		375.5
오징어(뽕)		Sepia esculentat Hoyle	살	81.7	11.1	0.2	0.7	215.3
(참오징어)			겉 질	84.5	13.5	0.7		689.2
우뽕기		Brachymystax coregonoides(pallas)	살	75.3	13.4	2.5	1.0	131.0
			겉 질	68.1	28.6	4.4	3.5	399.5
			머 리	66.9	13.2	8.6	6.3	581.9
입연수어	Alka fish	Plurogrammusazonus Jordan et Metz	살	75.1	25.2	5.3	3.2	206.8
			겉 질	65.2	25.9	11.8		627.6
			머 리	71.1	13.7	5.6		816.5
전 어	Hickory sard	Cluparon punctatus	살	69.5	18.9	6.9	2.0	239.1
			겉 질	60.2	23.0	19.9	4.6	2,259.6
			머 리	68.2	10.1	12.9	4.6	1,007.3
조 기	Yellow tail runner	Pseudosciaena manchurica	살	81.0	18.8	0.3	5.3	116.2
			겉 질	73.0	18.3	2.9		328.3
			머 리	74.3	12.9	3.0		563.1
청 어	Herring	Clupea pallasi	살	70.5	14.6	12.0	1.3	193.3
			겉 질	46.8	15.1	36.7		1,504.1
			머 리	67.4	12.6	13.7		1,002.7
칼 치	Hairtail	Trickiurus(Stichopus japonicus selenka)	전 체	53.4	14.5	22.4	0.4	521.0
해 삼	Sea-cucumber	Stichopudidae		92.2	3.9	0.2	0.9	159.0
해창(드렁허리)				81.1	11.5	0.4	1.7	479.1
홍 어	Thornbock stingray	Raia keniel	살	86.9	13.2	0.4	0.6	121.3
			겉 질	84.8	16.0	0.1	0.6	290.6

되어 있었으며, 대구의 간에 141.7mg/100g, 이리에서 172.5mg/100g이었다. 본 실험에서의 연어와 삼치에서의 지방중 cholesterol 함량은 0.55%와 8.73%로 이들 보고와 거의 일치하나, 대구의 이리에서는 772.2mg/100g으로 이들의 보고에 비해 훨씬 높았다. 조개류와 갑각류에서의 cholesterol 함량은 표 3 과 같다.

조개류와 갑각류에서의 cholesterol 함량은 대체로

100~200mg/100g으로 비슷하였고, 민물고기나 바다생선에 비해 낮았다. Coster등²⁴⁾은 육류, 어류, 조개류 우유, 달걀과 식용유에서 지방과 cholesterol을 측정 한 결과, 굴에서 가장 낮았다고 보고하였으며, Wayler와 Klein²⁵⁾은 굴에서 280mg/240g, 대합에서 103mg/85g 작은 새우의 통조림에서 118mg/85g이라고 보고하고 있다. 본 실험에서는 다른 종류의 조개에 비해 굴에서의

Table 3. Sell fishes

Korean name	English name	Scientific name	Moisture (%)	Protein (%)	Fat (%)	Ash (%)	Cholesterol (mg%)
개 조 개			79.0	10.3	1.0	0.9	121.1
개비조개	Red shell	Anadaragranosa bisenensis	81.1	13.4	1.6	2.4	169.8
게	Crab	Potamons spp.	75.6	17.1	0.5	0.4	295.3
굴	Oyster	Crassostrea gigas	80.6	7.2	1.8	0.6	214.2
대 합	Clam	Metrix lamacki	81.3	11.5	0.8	1.5	148.7
맛 살	Solen	Solen gould	88.8	8.0	0.2	1.6	146.0
명 개		Cynthia roretzi v. Drasche	86.2	5.5	0.8	2.1	214.3
(우릉쟁이)							
모시조개	cord-shell		84.0	10.2	0.6	0.6	211.0
바 지 락	Short-necked cram	Venerupis semidecussata	83.4	7.3	0.8	1.2	170.6
살 조 개	Ark shell	Protothaca jedoerssis(Lischke)	84.1	12.3	0.6	0.5	137.8
새우(大)	Lobster	Penaeus orientalis	79.8	16.9	2.0	1.0	207.9
새우(中)	Shrimp		77.5	13.8	2.6	1.5	127.2
새우(小)	Small shrimp		88.4	8.1	0.3	2.3	199.0
새 조 개	Cockle		79.8	14.1	0.5	2.2	270.2
소 라	Top-shell	Turbo cornutus	71.7	17.4	0.5	0.4	279.9
재 첩		Corbicula fluminea producta v. Martens	86.3	10.9	0.7	0.4	315.6
견 부	Abalone	Haliolisgegantea discus(schrenck)	76.9	14.4	0.4	1.6	210.9
피 조 개		Anadara(Scaphara)broughtonii	79.6	14.3	1.1	0.8	168.6
해리기조개			90.0	7.7	0.3	1.3	119.1
홍 합	Arkshell	Mylilus	78.5	12.5	0.7	1.5	219.0

cholesterol 함량이 낮지 않았으며, 대합과 새우에서는 148.7mg/100g 과 127.2mg/100g으로 Wayler와 Klein의 보고와 거의 일치하였다.

Dimaunahan등²⁶⁾은 필리핀 식품중에서 총 cholesterol을 장기별로 측정하였는데, 물소, 소, 돼지의 뇌에서 가장 높았으며(1644mg~1885mg/100ml), 신선한 우유와 어류 및 조개류에서 낮았으며, 달걀, 우유, 퍼코모르프(percomorph) 어류에서는 지방과 cholesterol 함량사이에는 직선관계가 있었다고 보고하였는데, 본 실험에서도 지방함량이 높은 어류에서 대체로 cholesterol 함량이 높았다. Schreurs등²⁷⁾은 Thai식품에서 cholesterol 함량을 측정하여 서구식품과 비교하여 본 바, 큰 차이는 없었다. 한편, Thai에서는 식물성기름을 주로 사용하고 있으며, 서구에서는 동물성유지를 주로 사용한다는 차이점이 있어, 혈청내 cholesterol 함량에 영향을 주는 듯하다.

결 론

겨울철 시장에서 구입할 수 있는 생선 및 조개류에 대한 부위별 일반분석을 실시하는한편, 각 부위에 대한 cholesterol 함량을 측정할 바, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 민물고기에서의 cholesterol 함량은 송어와 뱀장어에서 높았으며, 부위별로는 껍질, 머리, 살의 순서였고, 알과 이리가 있는 어류에서는 이리에서 가장 높고 그 다음이 알이 었다.

2) 바다생선에서는 고등어, 삼치, 정갱이와 전어에서 높았고, 해삼과 홍어에서 낮았다. 부위별 cholesterol 함량은 민물고기에서와 같았다.

3) 조개류와 갑각류에서의 Cholesterol함량은 100~200mg/100g으로 대체로 비슷하였고, 어류에 비해 낮았다.

4) 일반적으로 지방함량이 많은 시료에서 cholesterol 함량이 높았다.

—References—

- 1) Tibblin, G. and K. Cramer: Serumlipids during the course of on acute myocardial infarction and 1 year afterwards, Acta. Med. Scand. 174, 451, 1963.
- 2) Malamos, S. et al.: Fat metabolism in patients with myocardial infarction study with I¹³¹ raolein, Am. J. Cardiol. 10, 807, 1962.
- 3) Stamler, J. et al.: Diet, serum lipids, ather-

- osclerotic coronary heart disease, and approaches to its prevention, *J. Lab. Clin. Med.* 60, 1020, 1962.
- 4) Suell, L. and C.R. Treadwell: Dynamic aspects of cholesterol ester metabolism in rabbit with atherosclerosis, *J. Nutr.* 81, 263, 1963.
 - 5) Duncan, L.E. Jr. and K. Buck: Quantitative analysis of the development of experimental atherosclerosis in the dog, *Circul. Res.* 8, 1023, 1960.
 - 6) *Nutr. Rev.*: Exercises and heart diseases, *Nutr. Rev.* 21, 178, 1963.
 - 7) Rodolf, P. and K. David: Advances in lipid research, Academic press(London), 8, 97, 1970.
 - 8) Zilva, J.F. and P.R. Pannell: Clinical chemistry in diagnosis and treatment, Lloyd-Luke (London), 2nd ed., 232, 1975.
 - 9) Latner, A.L.: Cantarow and Trumper Clinical Biochemistry, Saunders (Philladelphia), 7th ed., 137, 1975.
 - 10) Laner, A.L.: Cantarow and Trumper Clinical Biochemistry, Saunders (Philladelphia), 7th ed., 99, 1975.
 - 11) Zilva, J.F. and P.R. Pannell: Clinical chemistry in diagnosis and treatment, Lloyd-Luke(London), 2nd ed., 225, 1975.
 - 12) Sung, N.E.: 영양학(식이요법), 수문사(서울), p.22, 1977.
 - 13) *Nutr. Rev.*: Cholesterol absorption in the human, *Nutr. Rev.* 16, 168, 1958.
 - 14) Sung, N.E.: Serum lipids content of Korean, *Seoul Med. J.* 3, 247, 1962.
 - 15) FAO 한국협회 : 한국인 영양권장량, 제 2개 정판, 한국식품영양가표, 86~95, 1975.
 - 16) 연세대공학부, 식품공학과 : 식품공학실험, 탐구당(서울), 589, 1975.
 - 17) Breadstreet, R.B.: The Kjeldahl method for organic nitrogen, Academic press (London), 1965.
 - 18) Pearson, D.: The clinical analysis of foods, Churchill (London), 6th ed. p.9 1970.
 - 19) 한국생화학회 교재편찬위원회 : 실험생화학, 탐구당(서울), 44, 1973.
 - 20) 한국생화학회 교재편찬위원회 : 실험생화학, 탐구당(서울) 198, 1973.
 - 21) Zak, B. et al.: Rapid estimation of free and total cholesterol, *Am. J. Clin. Pathol.* 24, 1307, 1954.
 - 22) Shreni, K.D. and A.K. Jafri: Cholesterol content in the eggs of some fresh water teleosts, *Fish. Technol.* 11(2), 158~60, 1974.
 - 23) Dabrowski, Teofil et al.: Investigating cholesterol content in the tissues of selected marine fishes, *Acta. Ichthyol. Piscatoria*, 3(2), 77~85, 1973.
 - 24) Coster, G.D. et al.: Fat analysis of some New Zealand foods, *J.N.Z. Diet. Assoc.* 29(2), 13~16, 1975.
 - 25) Wayler, T.J. and R.S. Klein: Applied Nutrition, MacMillan (New York), 1st ed. 92~93, 1965.
 - 26) Dimaunahan, L.B. et al.: Cholesterol content of Phillipine foods, *Phillip. J. Nutr.* 29(1/2), 33~44, 1976.
 - 27) Schreurs W.H.P. et al.: Determination of cholesterol content in Thai foodstuffs. *J. Med. Assoc. Thailand*, 59(11), 494~6, 1976.