

10년간 우리나라 운항승무원의 혈중 지질과 관련요인 분석

인하대학교 예방의학교실

곽인호 · 이용호

= Abstract =

10-Year Analysis of Blood Lipid Profile and Other Risk Factors Among Aircrew Members in Korea

In Ho Kwak, Yong Ho Lee

Department of Preventive Medicine, In Ha University Medical School

This study was conducted to analyze blood lipid profile and other risk factors among crew members who are currently active and had more than 10 years of experience as crew members. Data was analyzed using medical record files in an airline medical department. The results are as follows.

1. The total number of crew members studied was 392. Among age groups, those below age 40 consisted of 26 (6.9% of the total), those in age 41~50 were 135 (34.4%) and those over age 51 were 230 (58.7%). 263 were former air force pilots consisting 66.9%. Those who had captain status numbered 211 comprising 53.7% of the total. The type of aircraft most of the crew members involved were large size aircraft which totaled 268 (68.2%). With respect to the number of working years as crew members, 488 (48.9%) comprised the largest group with 11~15 years.
2. The rate of smoking among crew members has shown gradual decrease with 50.3% smoking in 1983 to 33.6% in 1993. Among 41~50 age group the rate has shown a decrease from 20.9% to 13.3%. In those group over age 51 it decreased from 25.5% to 16.6%. But group below age 40 were within the range of 3.6~3.8% with no significant change in the rate of smoking.
3. Body Mass Index in age group over 51 was slightly higher than other age groups. On the whole, BMI over 25 was not found.
4. The total cholesterol levels of those below age 40 were 196.9 ± 38.5 mg/dl, 216.2 ± 39.2 mg/dl in ages 41~50, and 225.1 ± 42.5 mg/dl in age group over 51. No significant difference was found among age groups.
5. HDL-cholesterol levels of over age 50 were higher than other age group and ranged from 40~55 mg/dl.

6. LDL-cholesterol levels of those over 51 were 126.7 ± 37.7 mg/dl higher than other age groups. But there were no significant changes in all age during 10 years of follow up.
7. Cardiac index of age group below age 40 was 3.8, 4.3 in age group 41~50 and 4.5 in those over age 51 group. No significant changes among groups were found during the follow up period.
8. Triglyceride levels of age group below age 40 was 142.2 ± 70.1 , 167.3 ± 77.5 in age group of 41~50 and 173.6 ± 89.7 in age group over 50 showing that triglyceride levels increased with age. No significant changes in pattern were noted.

Key words: cholesterol, hDL-cholesterol, IDL-cholesterol, triglyceride, fasting blood sugar, body mass index, smoking, aircrew members

서 론

항공운송사업의 발달과 더불어 항공기를 이용하는 승객이 날로 증가하고 있다. 항공운송산업에 종사하는 근무자들을 크게 대별하여 보면 운항승무원, 객실승무원, 관제사, 정비사, 운송 및 안전요원 등이 있어 분야별로 다양하고 전문화되어 있다. 이 중에서도 비행기를 직접 조종하고 많은 탑승객의 운송과 안전운항을 위해 크게 이바지하는 운항승무원은 그 자격이 부여되고 임무수행이 가능할 때까지는 많은 시간과 경제적, 인력투자를 요한다.

운항승무원은 과거에는 대부분이 군 조종요원이 전역과 동시에 민항공으로 투입되어 왔으며 최근에는 급성장하는 항공운송사업에 따른 수요를 수적으로 충족하지 못하여 최근에는 민간 출신의 운항승무원을 양성하고 있다. 이러한 노력에도 불구하고 현실적으로 아직까지도 인력수급 측면에서 그 수요를 충족시키지 못하고 있어 이들 운항승무원의 효율적인 관리가 요구된다. 한 운항승무원이 비행근무활동중 어떤 사유에 의해서 비행정지되거나 영구적으로 도태되는 경우에는 그 개인뿐 아니라 국가적인 차원에서 크나큰 경제적, 인적 손실이 초래된다. 더군다나 의학적인 사유에 의한 것이고 사전에 예방되어질 수 있는 경우라면 여기에 대한 예방적인 대책이 절실

할 것이다. 현재 항공관계법상 운항승무원은 입사시 및 정기적으로 신체검사를 받게되어 비행적합에 따른 판정을 받게되어 있다(항공법, 1993).

우리나라의 경우 과거 21년간(1970~1990) 운항승무원에 대한 영구도태연구결과를 보면 의학적인 사유로 인한 영구도태원인중 심혈관계질환으로 인한 것이 27.0%로 관찰되었다(이용호 등, 1992). 심혈관계질환 발생이 어느 다른 질환보다 많은 것은 생활방식의 서구화에 기인한 것도 있겠으며 현대의학의 발달로 인해 진단의 용이성 및 정확성에 따른 결과로 해석할 수도 있다. 미국의 경우 일반인구에서 심혈관계질환은 2명의 사망중 거의 한명꼴로 이 원인에 기인하는 것으로 되어있고 일년에 소요되는 경제적인 손실은 1270억불에 해당된다고 한다(NIH, 1988). 미국항공사에 있어서 심혈관계질환은 45세이상인 운항승무원경우 의학적인 사유로 비행정지되는 원인의 50% 이상을 차지하며 가장 흔한 원인으로 분석되고 있다(Holt 등, 1985). 미국 공군조종요원에서 심혈관계질환은 공중근무자중 입사신검시 선별하는 과정에서 비행부적합사유인 큰 몫을 차지한다(Whitton 등, 1984). 미공군의 경우 의상을 제외한 주요 사망원인은 관상동맥질환으로 되어있어 심각성을 나타낸다(Uhl 등, 1980). 심혈관계질환으로 인해 발생하는 사망 내지는 장애가 미공군의 경우 일년에 5천만불에 해당하는 액수의 손실을

초래한다(DeHart 등, 1980).

상승된 혈중 지질은 심혈관계질환의 한 위험요인으로서 기타 다른 위험요인과 동시에 존재할 경우 심혈관계질환의 발생위험률이 높아진다는 것은 잘 알려진 사실이다(NIH, 1988). 또한 관련 위험요인을 감소시킬 경우 그 발생위험도 줄어들어 심혈관질환으로 인한 사망과 장애도 감소하기 마련이다. 한 연구보고에 의하면 혈중 총 콜레스테롤 1%를 낮추면 관상동맥질환으로 인한 사망율은 2% 정도 감소시킬 수 있다고 하였다(Lipid Research Clinic Program, 1984). 고밀도지단백 콜레스테롤(high density lipoprotein-cholesterol) 수치가 1mg/dl증가할 경우 관상동맥질환에서 남자의 경우 관상동맥질환 발생률이 2.0% 정도 감소하고 사망률이 3.7%로 감소한다는 보고도 있다(Gordon 등, 1989). 여러가지 위험요인과 관련되어 발생하는 심혈관계질환은 그 동안 지속적으로 증가하여왔고 현재 추세로 보아 앞으로도 계속 늘어날 전망으로 이는 개인뿐 아니라 국가적으로도 막대한 손실을 초래할 것으로 예상된다(Braunwald 등, 1984).

심혈관계질환에 대한 여러 연구가 이루어진바 이 질환과 관련되어지는 요인중 혈중 지질에 대한 연구가 많이 진행되어 왔다. 혈중 총 콜레스테롤은 여러가지의 지단백들에 의해 결합되어 있음을 알게되었고 각각의 밀도에 따라 구분되어질 수 있었다. 고콜레스테롤증은 심혈관계질환 발생으로 인한 이환율과 사망률을 증가시키는 것으로 나타났고(Castelli 등, 1984), 이외에도 가족력이 있는 경우, 남자, 흡연, 당뇨병, 심한 비만 등도 심혈관계질환의 위험요인으로 부각되었다(Lerner 등, 1986). 고밀도지단백 콜레스테롤(HDL-C)과 관상동맥질환 유병율간에 역관계가 성립된다고 보고되어 확인되었고(Barr 등, 1951; Gordon 등, 1977; Eder 등, 1982), 저밀도지단백 콜레스테롤(low density lipoprotein-cholesterol, LDL-C)은 동맥내막에 침착하여 혈관벽에서 콜레스테롤의 제거능력을 저하시켜 관상동맥질환의 발생에 기여

한다고 보고되었다(Castelli 등, 1977).

우리나라에 있어서의 민간 운항승무원에서 심혈관계질환과 관련되는 위험요인에 대한 연구는 없고 다만 군조종요원에 대한 연구(권영화 등, 1992)가 있을뿐 기초적인 자료도 설정되어있지 않다. 이에 저자는 우리나라 민간 운항승무원을 대상으로 심혈관계질환과 관련하여 선정된 위험요인을 연령군별로 10년간에 걸쳐 변화되는 양상을 관찰하고 운항승무원의 심혈관계질환에 관련되는 기초자료를 제공하여 예방대책수립에 보탬이 되고자한다. 따라서 연구의 목적은 다음과 같다.

- 1) 운항승무원들의 일반적 특성을 관찰한다.
- 2) 운항승무원들의 혈중 지질 수준의 10년간 변화를 파악하고 선정된 심혈관계질환의 기타 위험요인의 분포와 연령군별 위험요인의 변화를 관찰한다.

조사대상 및 조사방법

1. 조사대상

조사대상은 1993년 1월 1일 기준으로 한 민간 항공사에서 근무하고있는 운항승무원중에서 과거 10년이상 근무한 운항승무원 392명 전수를 조사대상으로 하였다.

2. 조사방법

선정된 조사대상자에 대한 자료는 정기적으로 6개월마다(연 2회) 실시하는 정기신체검사자료에 입력되어 있는 것을 이용하였다. 조사 자료는 신체검사 당일에 실시한 체중 및 신장 측정, 혈액검사, 본인에게 신검이전에 작성토록한 병력, 가족력, 흡연에 관한 사항, 기타 인적사항 및 비행기록, 비행시간 등에 관한 내용이 포함되었다. 흡연에 관한 사항은 흡연경험이 전혀 없는 사람, 과거 흡연한 사람, 현재 흡연하는 사람으로 나누어 흡연 기간과 흡연량을 기록한 병력 설문지를 이용하였다. 체중측정은 일반 체중계로 면바지와 면

가운을 걸친 상태에서 측정하였다. 신장은 과거 입사당시 측정한 값을 사용하였다. 비만지표로 체질량 계수(body mass index, BMI)를 이용하고 공식에 의한 값을 이용하였다. 혈액검사는 정도 관리가 잘 되어있는 한 민간항공사내의 검사실에서 실시하였으며 채혈은 8시간이상 금식후 채혈하였다.

1983년부터 1987년까지 혈중 총 콜레스테롤(total cholesterol, TC), 고밀도지단백 콜레스테롤(HDL-C), 중성지방(triglyceride, TG)을 각각 Iatron사의 cholesterol oxidase 효소법, Dextran 황산 Mg-인텔스텐산법-효소법, GOD효소법, GPO 효소법을 이용하였고, 1988년부터 1991년 전반기까지는 Dynatech사의 Poli Mak-II로 Abbotte회사의 시약을 사용하여 혈청효소법으로 측정하였으며, 1992년도 후반기에는 Abbotte사의 C.C.X 자동분석기로 Abbotte사의 시약을 사용하여 각각 효소법, 효소침전법 Dextran-MgCl₂ppt, Hexokinase법, UV법으로 측정하였다. LDL-C은 Friedewald 계산방법을 이용하여 값을 사용하였고 TC/HDL-C(cardiac index)는 계산하여 비율을 구하였다.

3. 자료처리방법

모든 자료는 SPSS/PC⁺를 이용하여 분석하였다. 변수로는 연령, 입사시기, 출신, 직급, 비행기종 등에 대한 일반적 사항과 흡연여부, 체질량계수, 혈액검사를 통한 혈중 총 콜레스테롤(TC), 고밀도지단백 콜레스테롤(HDL-C), 저밀도지단백 콜레스테롤(LDL-C), 중성지방(TG), 총 콜레스테롤 대 고밀도지단백 콜레스테롤비(TC/HDL, cardiac index) 등 심혈관계질환 위험요인을 이용하였다. 1983년부터 1993년까지 매 6개월(연 2회)마다 실시하는 정기신체검사내용을 바탕으로 전반과 후반기간으로 나누어 1월부터 6월까지 신검을 실시하였을 경우를 전반, 7월부터 12월까지의 경우를 후반으로 정하여 변수를 정하였고 각 변수에 대해 연도별로 파악하여 분포 및 변화양상

을 관찰하여 기술통계방법으로 분석하였다. 체질량 계수(body mass index, BMI)는 체중과 신장을 이용하여 아래와 같은 공식으로 계산하였으며 그 판정은 25 kg/m² 미만은 정상, 25 kg/m² 이상은 과체중으로 정의하였다.

$$\text{체질량 계수} = \frac{\text{체중(kg)}}{[\text{신장(m)}]^2}$$

LDL-C는 TC, HDL-C, TG를 이용하여 아래와 같은 공식으로 추계하였다.

$$\text{LDL-C(mg/dl)} = \text{TC} - (\text{HDL-C}) - \frac{\text{TG}}{5}$$

Cardiac index는 TC와 HDL-C를 이용한 아래와 같은 공식으로 계산하였다.

$$\text{Cardiac index} = \frac{\text{TC(mg/dl)}}{\text{HDL-C(mg/dl)}}$$

조사결과

1. 조사대상자의 일반적 특성

392명의 조사대상자인 운항승무원에 대한 일반적 특성은 표 1과 같다. 연령군별로는 40세이하가 27명(6.9%), 41~50세가 135명(34.4%), 51세이상 230명(58.7%)으로 51세이상 연령군이 가장 많았다. 출신군별의 경우 공군이 263명(66.9%)으로 가장 많았고 그 다음으로 육군이 109명(27.7%), 해군이 17명(4.3%), 기타 3명(0.8%) 순이었다. 기타는 군복무와 관련없는 해외 교포출신이었다. 직급별로 운항승무원을 기장, 부기장, 항공기관사로 분류하였을때 각각 211(53.7%), 46(11.7%), 135(34.4%)명으로 기장이 가장 많았다. 현재 운항승무원들이 탑승하여 임무를 수행하는 항공기규모별로는 대형기종의 경우 268명(68.2%), 중소형의 경우 124명(31.8%)이었다. 입사후 근무기간별로 보면 11~15년 근무한 경우가 188명(48.9%)으로 가장 많았고, 16~20년이 115명

표 1. 조사대상자의 일반적 특성

특 성	인원(명)	비율(%)
연령군		
40세 이하	27	6.9
41~50세 이상	135	34.4
51세 이상	230	58.7
군출신		
공 군	263	66.9
육 군	109	27.7
해 군	17	4.3
직 급		
기 장	211	53.7
부기장	46	11.7
항공기관사	135	34.4
운항항공기규모		
대 형	268	68.2
중·소형	124	31.8
근무기간(년)		
11~15	188	48.9
16~20	115	29.4
21~25	68	17.4
26 이상	21	5.4
계	392	100.0

(29.4%), 21~25년이 68명(17.4%), 26년이상이 21명(5.4%)의 순이었다.

2. 조사대상자의 혈중 지질 및 관련 위험요인 특성

1993년도를 기준으로하여 조사대상자를 세 연령군(40세이하연령군, 41~50세 연령군, 51세이상 연령군)으로 나누어 흡연상태, 체질량계수(BMI), 혈중 총 콜레스테롤(TC), 고밀도지단백 콜레스테롤(HDL-C), 저밀도지단백 콜레스테롤(LDL-C), TC/HDL-C(cardiac index), 중성지방(TG) 등에 대하여 연령군별 과거 10년간 코호트 관찰하여 분석하였다.

10년간 운항승무원에 대한 흡연상태의 변화는 1983년도 운항승무원중 흡연을 하는 경우가 197명(50.3%), 비흡연군 195명(49.7%)으로 거의 비

슷한 수준이었으나 해마다 흡연군의 수가 꾸준히 감소하는 추세를 보이면서 1993년도에서는 흡연군이 131명(33.6%)으로 10년전에 비해 많은 감소를 보였다(표 2).

이러한 변화를 연령군별로 나누어 보면 40세이하 연령층에서는 흡연비율이 3.6~3.8% 범위내에서 거의 변화를 보이지 않는 반면 41~50세 연령군에서는 1983년도 20.9%에서 10년후 13.3%로 두드러지게 감소를 보였고 51세이상 연령군에서도 1983년도에 25.5%에서 1993년에는 16.6%로 가장 현저한 감소추세를 나타내었다(표 3).

표 2. 10년간 운항승무원의 흡연상태 변화

관찰연도	흡 연	비흡연
83	197(50.3%)	195(49.7%)
84	191(48.9%)	201(48.9%)
85	184(47.1%)	208(52.9%)
86	169(43.3%)	223(56.7%)
87	158(40.5%)	234(59.5%)
88	144(36.9%)	248(63.1%)
89	146(37.4%)	246(62.6%)
90	142(36.4%)	250(63.6%)
91	139(35.6%)	253(64.4%)
92	137(35.1%)	255(64.9%)
93	131(33.6%)	261(66.4%)

표 3. 10년간 연령군별 운항승무원의 흡연 비율 변화 (단위: %)

관찰연도	40세 이하	41~50세	51세 이상
83	3.8	20.9	25.5
84	3.8	19.9	25.0
85	3.6	18.9	24.5
86	3.8	17.6	21.7
87	3.8	16.8	19.6
88	3.6	15.3	17.9
89	3.6	16.6	17.1
90	3.6	15.6	17.1
91	3.8	14.8	16.8
92	3.8	14.0	17.1
93	3.6	13.3	16.6

표 4. 10년간 연령군별 운항승무원의 평균 체질량 계수 변화

관찰연도	40세 이하	41~50세	51세 이상
83	21.3 ± 1.6	22.4 ± 2.0	23.7 ± 2.2
84	21.6 ± 1.9	22.5 ± 2.0	23.6 ± 2.2
85	21.6 ± 1.9	22.7 ± 2.0	23.7 ± 2.2
86	21.9 ± 1.8	22.8 ± 2.0	23.7 ± 2.1
87	22.0 ± 1.8	23.1 ± 2.0	23.9 ± 2.2
88	22.2 ± 2.0	23.1 ± 2.0	23.9 ± 2.2
89	22.4 ± 2.1	23.2 ± 2.0	24.0 ± 2.2
90	22.3 ± 2.0	23.2 ± 1.9	24.0 ± 2.1
91	22.6 ± 2.0	23.2 ± 1.8	24.0 ± 2.1
92	22.7 ± 2.0	23.4 ± 1.8	24.2 ± 2.1
93	22.7 ± 2.0	23.5 ± 1.9	24.9 ± 2.8
평균	21.1 ± 1.8	22.0 ± 1.8	22.8 ± 2.1

10년간 연령군별 운항승무원의 평균 체질량 계수(body mass index)의 변화는 표 4와 같다. 40세 이하 연령군에서 평균 체질량 계수는 21.1 ± 1.8로 가장 낮았고 41~50세 연령군에서 22.0 ± 1.8, 51세이상 연령군에서는 22.8 ± 2.1로 약간씩 높아졌다. 이러한 연령군별 평균 체질량 계수의 과거 10년간 관찰한 변화는, 약간의 증가를 보였으나 각 연령군간에 큰 차이없이 거의 비슷한 양상을 나타내었다. 그러나 모든 연령군에서는 비만의 기준이 되는 25를 넘지 않았다.

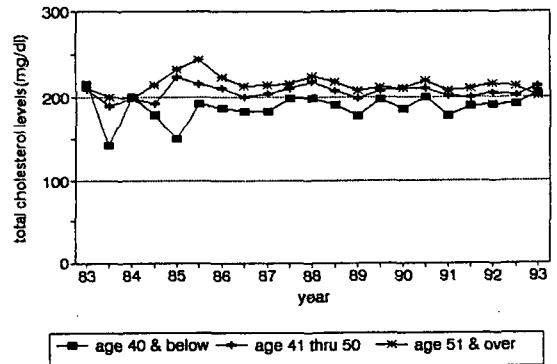
10년간 연령군별 운항승무원의 평균 혈중 총 콜레스테롤(TC) 수준의 변화는 표 5와 같다. 40세이하 연령군에서의 평균 혈중 총 콜레스테롤은 196.9 ± 38.5mg/dl로 가장 낮았고 41~50세 연령군은 216.2 ± 39.2mg/dl, 51세이상 연령군은 225.1 ± 42.5mg/dl로 약간 높았다. 과거 10년간 연령군별 평균 혈중 총 콜레스테롤의 변화는 1983년부터 1986년까지 다소 차이를 보였지만 그 이후부터는 각 연령군별로 차이가 두드러지게 나타나지 않았다(그림 1).

10년간 연령군별 운항승무원의 평균 혈중 고밀도지단백 콜레스테롤(HDL-C)은 40세이하의 연령군은 50.8 ± 8.9mg/dl, 41~50세의 연령군이

표 5. 10년간 연령군별 운항승무원의 평균 혈중 총 콜레스테롤의 변화(단위 : mg/dl)

관찰연도	40세 이하	41~50세	51세 이상
83	215.0 ± 42.0	208.7 ± 39.3	211.4 ± 43.0
84	200.0 ± 00.0	198.8 ± 30.8	198.9 ± 45.8
85	150.0 ± 00.0	223.5 ± 44.4	232.3 ± 42.4
86	187.4 ± 40.7	210.5 ± 41.0	222.2 ± 42.0
87	183.4 ± 33.7	203.1 ± 34.1	214.3 ± 38.3
88	199.1 ± 46.5	218.3 ± 48.5	224.8 ± 40.9
89	177.3 ± 30.3	198.0 ± 33.9	207.9 ± 34.1
90	186.6 ± 43.8	210.0 ± 38.6	209.7 ± 39.4
91	177.7 ± 43.2	200.8 ± 40.1	207.8 ± 48.4
92	191.4 ± 42.3	204.9 ± 35.7	215.0 ± 37.3
93	205.0 ± 97.6	211.9 ± 39.0	201.3 ± 29.4

Fig 1. Total cholesterol levels by age groups



50.0 ± 10.5mg/dl, 51세이상의 연령군은 50.9 ± 15.7mg/dl로 비슷하였다(표 6). 1984년부터 1989년까지 41세이상 연령군에서는 완만하게 증가하는 경향을 보이다가 1990년부터 다시 떨어지는 현상을 보였다(그림 2).

표 7은 10년간 연령군별 운항승무원의 평균 혈중 저밀도지단백 콜레스테롤(LDL-C)의 변화를 나타낸 것이다. 40세이하 연령군의 경우 평균 저밀도 지단백 콜레스테롤은 106.5 ± 26.8mg/dl, 41~50세 연령군은 121.0 ± 34.1mg/dl, 51세이상

표 6. 10년간 연령군별 운항승무원의 평균 혈중 LDL의 변화(단위 : mg/dl)

관찰연도	40세 이하	41~50세	51세 이상
83	137.3 ± 31.8	134.4 ± 37.1	129.7 ± 37.9
84	131.0 ± 00.0	126.0 ± 33.0	123.6 ± 39.6
85	84.0 ± 00.0	150.3 ± 38.7	154.0 ± 41.5
86	113.3 ± 30.4	133.6 ± 38.0	140.3 ± 40.4
87	110.6 ± 28.1	122.4 ± 34.9	132.5 ± 37.1
88	118.3 ± 42.7	133.4 ± 48.0	137.0 ± 42.7
89	98.6 ± 24.7	113.9 ± 32.6	122.7 ± 35.2
90	110.9 ± 36.8	128.0 ± 35.7	126.5 ± 39.0
91	103.0 ± 36.3	119.4 ± 39.7	121.8 ± 46.9
92	120.2 ± 33.7	127.6 ± 32.6	135.6 ± 34.3
93	103.9 ± 29.6	127.4 ± 36.0	123.5 ± 24.0
평균	106.5 ± 26.8	121.0 ± 34.1	126.7 ± 37.7

표 7. 10년간 연령군별 운항승무원의 평균 혈중 LDL의 변화(단위 : mg/dl)

관찰연도	40세 이하	41~50세	51세 이상
83	137.3 ± 31.8	134.4 ± 37.1	129.7 ± 37.9
84	131.0 ± 00.0	126.0 ± 33.0	123.6 ± 39.6
85	84.0 ± 00.0	150.3 ± 38.7	154.0 ± 41.5
86	113.3 ± 30.4	133.6 ± 38.0	140.3 ± 40.4
87	110.6 ± 28.1	122.4 ± 34.9	132.5 ± 37.1
88	118.3 ± 42.7	133.4 ± 48.0	137.0 ± 42.7
89	98.6 ± 24.7	113.9 ± 32.6	122.7 ± 35.2
90	110.9 ± 36.8	128.0 ± 35.7	126.5 ± 39.0
91	103.0 ± 36.3	119.4 ± 39.7	121.8 ± 46.9
92	120.2 ± 33.7	127.6 ± 32.6	135.6 ± 34.3
93	103.9 ± 29.6	127.4 ± 36.0	123.5 ± 24.0
평균	106.5 ± 26.8	121.0 ± 34.1	126.7 ± 37.7

Fig 2. HDL-cholesterol levels by age groups

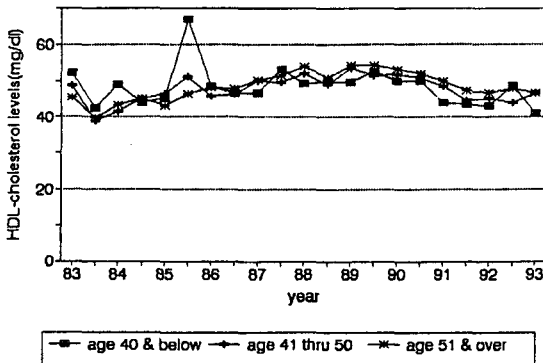
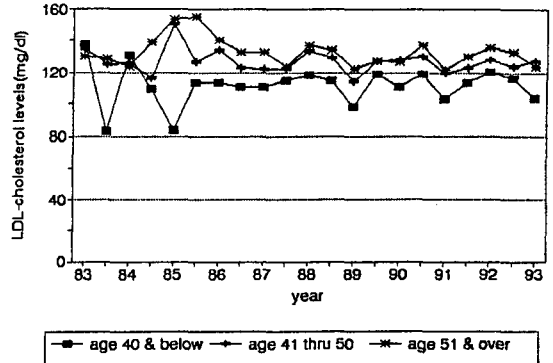


Fig 3. LDL-cholesterol levels by age groups



연령군은 126.7 ± 37.7 mg/dl로 51세이상 연령군이 가장 높았다. 과거 10년간 연령군별 LDL-C 수준의 변화는 특별한 양상을 보이지 않았다(그림 3).

표 8은 10년간 연령군별 운항승무원의 cardiac index 즉, 총 콜레스테롤 대 고밀도 콜레스테롤 비율(TC/HDL-C)의 변화를 나타낸 것이다. 40세 이하 연령군의 경우 평균 cardiac index는 3.8, 41~50세 연령군은 4.3, 51세이상의 연령군에서는 4.5로 51세이상 연령군에서 가장 높았다. 41세

이상 연령군에서는 1990년까지 감소추세를 보였으나 그 이후부터는 약간의 상승양상을 보였다(그림 4).

10년간 연령군별 운항승무원의 평균 혈중 중성지방(TG)은 표 9와 같다. 40세이하 연령군에서 142.2 ± 70.1 mg/dl, 41~50세의 연령군에서는 167.3 ± 97.8 mg/dl, 51세이상 연령군의 경우 173.6 ± 89.7 mg/dl로 51세이상 연령군에서 가장 높았다. 1989년까지 세 연령군별 평균 혈중 중성지방

표 8. 10년간 연령군별 운항승무원의 cardiac index의 변화

관찰연도	40세 이하	41~50세	51세 이상
83	4.8	4.4	4.9
84	4.1	5.1	4.8
85	3.3	5.2	5.5
86	4.1	4.8	4.9
87	4.1	4.2	4.5
88	4.1	4.5	4.7
89	3.7	3.8	4.1
90	3.8	4.3	4.2
91	4.2	4.3	4.5
92	4.5	4.7	4.9
93	4.9	4.7	4.5
평균	3.8	4.3	4.5

표 9. 10년간 연령군별 운항승무원의 평균 혈중 TG의 변화(단위: mg/dl)

관찰연도	40세 이하	41~50세	51세 이상
83	126.3 ± 28.4	133.1 ± 51.7	182.3 ± 127.7
84	100.0 ± 00.0	158.1 ± 55.5	160.9 ± 73.6
85	105.0 ± 00.0	160.1 ± 59.8	177.2 ± 78.6
86	128.8 ± 80.5	156.3 ± 74.9	167.4 ± 95.4
87	130.3 ± 69.8	153.7 ± 73.2	159.0 ± 82.8
88	151.5 ± 91.8	179.7 ± 94.3	175.1 ± 89.2
89	144.2 ± 65.1	152.0 ± 68.9	153.2 ± 76.7
90	127.9 ± 61.2	150.8 ± 71.1	150.1 ± 77.3
91	154.5 ± 71.8	164.9 ± 80.2	181.1 ± 110.7
92	140.6 ± 69.0	161.2 ± 84.2	163.0 ± 83.4
93	142.2 ± 70.1	179.5 ± 93.5	154.2 ± 61.8

Fig 4. Cardiac risk ratio(TC/HDL-C) by age groups

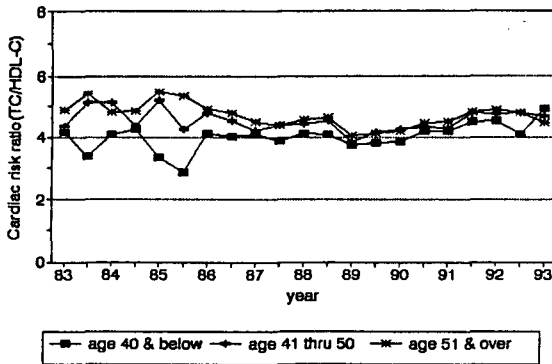
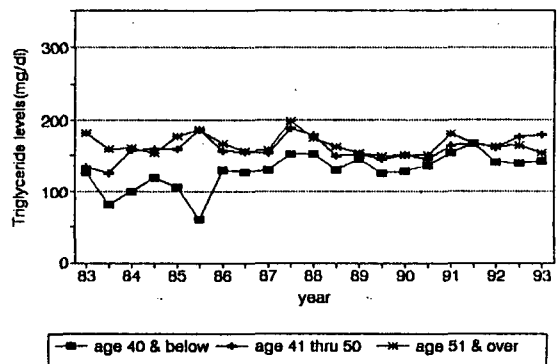


Fig 5. Triglyceride levels by age groups



수준이 두드러지게 차이를 보이다가 1990년 이후 거의 비슷한 수준을 나타내었다(그림 5).

고 찰

우리나라 항공법상에서는 항공기 승무원에게 의무적으로 정기 신체검사를 받도록 명시되어 있다. 아울러 비행적합에 따른 신체조건이 규정되어 있어 항공업무 수행에 적합하지 않다고 판정

되는 경우 신체검사 증명서가 발급되지 않는다. 각 비행면허종류에 따라 항공기 승무원 신체검사 기준이 상이하며 개인조종면허에 비해 운송에 관계되는 비행면허의 신검기준이 훨씬 더 엄격히 규정되어 있다. 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization, ICAO)에서도 공중 근무자에 대한 규정은 엄격하다(ICAO, 1982). 우리나라를 포함해서 세계의 대부분 나라는 이 규정을 따르고 있다(Ernsting, 1988). 이것은 궁극적

으로 본인뿐 아니라 승객의 안전차원을 위해 매우 중요한 것이기 때문이다. 미연방항공국(Federal Aviation Administration, FAA)에서는 협심증, 심근경색증, 당뇨병, 과도한 행위를 보이는 성격장애, 정신질환, 알콜중독, 약물의존 등이 있을 경우 비행업무에 종사하지 못하도록 되어있다(FAR, 1988).

이 연구의 조사대상자의 대부분은 공군과 육군 출신으로 이루어졌는데 조종훈련이 주로 군에서 실시되고 있기 때문이다. 연령구조 측면에서 볼 때 조종사는 군에서 전역한 후 30대 후반에 민항 공분야에서 비행생활을 시작하게되어 기장으로서의 본격적으로 업무를 완수하기 이를때까지는 10여년이 소요된다. 본 조사의 대상자도 1993년을 기준으로 했을때 51세이상 연령군이 230명으로 전체의 58.7%를 이루고 있는 것은 1969년 민항이 출발된지 25년이 경과된 지금 조사대상 선정을 입사후 근무기간을 10년이상으로 설정했기 때문이다.

직급별에서 기장, 부기장, 항공기관사가 구성하는 구성비는 기장이 53.7%를 차지하였는데 기장으로 대부분 승격되기 때문이며 현재 비행업무를 수행하는 항공기 규모도 전체의 68.2%에서 대형 항공기를 탑승하고있다. 근무기간은 11~20년 사이가 전체의 78.3%로 대부분을 차지하였다.

흡연상태는 운항승무원에 있어서의 흡연자는 1983년의 경우 50.3%, 1993년의 경우 33.6%로 일반인구에 비해서는 월등히 낮은 것으로 나타났다. 이것은 통계청(1992)에서의 한국 남자 흡연율인 73%와 상당히 차이가 있다. 1993년 한국금연운동협회와 보사부가 최근 조사한 보사부 본부 및 산하기관 직원들의 남성흡연율은 62.8%로 보고하였는데 연령군별로 30대가 46.5%로 가장 많았고 20대가 21.2%, 40대가 20.5%, 50대가 11.8%의 순서를 나타내었다. 본 조사에서는 40세이하의 연령군은 과거 10년간 낮은 수준으로 흡연하고 있으며 40세이상 연령군에서 두드러지게 금연하는 것으로 나타났다. 이것은 승무원 자신이

고령화되어감에 따라 적절한 건강을 유지하기 위해 금연하는 경우도 있겠으며 건강관리부서에서 그동안 지속적인 보수교육과 6개월마다 시행하는 신체검사를 통해 금연에 대한 교육과 상담으로 담배의 악영향에 대한 지식이 높아진 결과라고도 생각할 수 있겠다.

체질량계수(BMI)는 비만도를 나타내는 정확한 비만의 지표중 하나이다. 이 연구의 조사대상자중 BMI에서 비만에 해당하는 수치를 초과하는 경우는 없었다. 이것은 조사대상자가 그동안 입사시에 엄격한 선별과정을 이미 거친 특수집단이기 때문인 것으로 보인다. 그러나 각 연령군에 따른 차이를 보면 뚜렷하게 나타나 51세이상의 연령군이 다른 연령군에 비해 월등히 높고 연령에 따라 BMI가 높음을 알 수 있다.

평균 혈중 총 콜레스테롤은 51세이상 연령군에서 225.1mg/dl로 다른 연령층에 비해 다소 높았으며 10년의 기간동안 비슷한 수준으로 유지되어왔다. 특히 40세이하의 연령군에서는 콜레스테롤의 정상범위로 콜리우는 190~230mg/dl사이로 약간 높은 수준이었다. 미국의 순환기 학회에서 정한 220mg/dl~239mg/dl은 경계선 위험군, 240mg/dl 이상은 고위험군으로 분류하고 있다. 또한 미국의학협회에서는 혈중 총 콜레스테롤이 50세이상인 경우에는 300mg/dl미만이 되어야 비행면허제1종 발급을 해주도록 권고하고있다. 미국연방항공청에서는 입사시 혈중 총 콜레스테롤이 300mg/dl 이상, 중성지방이 200mg/dl일때 정상범위로 감소될 때까지 6개월마다 검사를 하도록 권하고있다(Engelberg 등, 1986). 1991년도 대한순환기학회에서 3,000여명을 대상으로 조사한 바에 따르면 평균치가 185mg/dl이었고 연령별로 증가하는 추세를 나타내었다(성낙웅, 1962; 이향주 등, 1992; National Health Survey, 1980; 권영화 등, 1992). 그러나 본 조사대상자의 평균 총 콜레스테롤은 일반인구에 비해서 다소 높은 것은 운항승무원들의 식생활이 일반인에 비해 서구식에 가까운 생활을 하고 있기 때문으로 사료된다. 아

올려 해외체류기간이 길거나 업무상 제한된 공간 내에서 활동량이 적고 많은 시간을 일정하게 보내야한다는 것, 외지에서 식사할때 동물성 지방이 다량 함유되어 있는 식사가 쉽게 제공되고 값도 싸다는 점, 주어진 환경여건속에서 싱싱한 야채나 과일, 콜레스테롤 함량이 적은 음식을 선택하기가 어려운 여건때문이 아닌가 생각되기도 한다.

고밀도 콜레스테롤 수준은 최소한 35mg/dl 이상으로 전 연령군에서 유지하고 있었다. 1989년까지 전연령층에서 상승하는 인상을 보여주었으나 그 이후부터 다소 둔화되었다. 우리나라에서 1986년 아시안게임과 1988년 올림픽게임 당시 운동에 대한 인식이 새로와 지면서 고조된 가운데 운동에 대한 중요성과 건강 관리 측면에서 필수적인 요소로 작용한 것이 HDL-C 수준을 약간 상승시키지 않았나 본다. 그러나 HDL-C에 미칠 수 있는 다른 영향인자도 고려해야 할 것으로 이 연구에서는 파악되지 않은 운동량, 음주량, 흡연량 등 상호관련요소를 고려해야 할 것이다. 권영화 등(1992)에 의하면 HDL-C의 수준은 연령에 따라 차이가 없다는 보고와 일치하였다. 흡연을 하루 25개피 이상하는 경우 비흡연자나 과거 흡연자, 또 25개피 이내로 피우는 사람에 비해 HDL-C가 낮다고 보고된 바 있으나(Aparici 등, 1991) 이 연구에서는 비교하지 않았기 때문에 알 수 없었다.

저밀도지단백 콜레스테롤은 전반적으로 각 연령군에 따라 분포 양상의 차이가 두드러지게 나타났다. 40세이하의 연령군이 가장 낮은 수준의 분포를 보였고 그 다음으로 41~50세연령군이 높은 분포를 이루었고 51세이상연령군이 가장 높은 수준을 유지하는 분포양상을 보였다. 연령이 증가할수록 LDL-C은 증가한다는 연구(Gordon 등, 1977; 권영화 등, 1992)와 일치한다. 다른 연령군에 비해 51세이상의 연령군에서 LDL-C이 120~160mg/dl 사이의 분포를 유지하였다. 미국 NIH의 기준으로볼때 권영화 등(1992)의 연구보고에 의하면 공중근무지원자 가운데 LDL-C이 130mg/

dl 미만인 정상군이 63.0%, 130~150mg/dl의 중등도 위험군이 24.6%, 160mg/dl 이상의 고위험군이 12.4%를 차지하였다고 말한다. 이 연구에서는 40세이하의 연령군은 LDL-C의 수준이 130mg/dl 미만으로 유지되고 있으나 41~50세군과 51세이상의 연령군은 130~150mg/dl에 해당되어 중등도 위험군에 속해 있음을 알 수 있다. 그러나 최근들어 저밀도 지단백 콜레스테롤의 중요성이 부각됨으로 매년 보수교육을 통하여 실시해 온 점과 개별적으로 저밀도 지단백 콜레스테롤이 높은 사람에 대한 집중교육으로 다소 감소추세를 보여주고 있다.

TC/HDL-C 비율은 향후 관상동맥질환의 발생에 관한 위험률을 시사하는 것으로 그 비가 6.0 이상일 경우 high risk, 4.0~6.0일 경우 borderline risk category에 속한다고 말한다. 혈중 총 콜레스테롤 수준은 심혈관계질환의 발생률에 비례하는 반면 HDL-C은 역상관관계를 이루고 있다. 따라서 혈중 총 콜레스테롤량의 상승을 엄격하게 조절해야하며 HDL-C를 증가시킬수 있는 요인을 일상생활에서 이루어지고 있는 생활방식에 적용시켜 변화를 가져오므로써 심혈관계질환의 예방적인 대책이 수립되어야 할 것이다. 51세이상의 연령군에서 다른 연령군에 비해 TC/HDL-C비가 최근에 들어 많이 감소하고 있는 추세는 그동안 교육과 상담을 통해 이루어진 cardiac index에 대한 증가된 인식과 혈중지질에 대한 높은 관심, 고령에서의 지속된 사회생활유지와 직업소유에 대한 애착심과 더불어 감소하지 않았나 생각된다. 물론 cardiac index는 예견인자로서 통계학적인 의의가 있겠지만 절대적인 의미를 부여한다는 것도 논란의 대상이 될 수도 있다. 대체로 전반적인 연령군에서 4.5를 기준으로하여 유지되고 있어 비교적 위험률이 높지 않지만 현재 추세로 보아 증가할 것이 예상되므로 유의하게 관찰되어야할 사항중 하나다.

중성지방의 분포를 보면 과거 10년간 연령군에 따른 분포는 1988년까지 두드러지게 나타나다가

그 이후부터 비슷하게 유지되고 있었다. 40세이하의 연령군에서는 전반적으로 가장 낮은 수준인 150mg/dl 이하로 유지되었으나 나머지 두 연령군에서는 150~200mg/dl 사이를 유지하였다. 그러나 중성지방이 심혈관계질환의 위험요소로서의 작용에 대해서는 아직 논란이 많고 계속 연구가 진행되고 있다.

연구의 단점으로는 조사대상자에 있어서 우리나라의 한 민간 항공사에서 10년이상 근무하는 한국인 운항승무원을 선정하였기 때문에 공중근무자 전체를 대변할 수 없고 일반화시킬 수는 없을 것이다. 아울러 현재 근무하고 있는 사람들에게 대한 과거 10년간 제한된 혈중 지질에 대한 코호트 관찰을 하였기 때문에 정확히 위험요인간의 분석이 이루어지지 않았다. 또한 현재 근무를 하고 있는 운항승무원을 대상으로 하였기 때문에 그 이전에 근무하다가 오래전 사직한 사람(의학적 사유 및 개인 사정등인 경우)을 포함시키지 못한 문제로 조사대상 선정시 편견의 문제가 충분히 제기될 수 있을 것이다. 자료에 있어서도 운항승무원이 기입토록 되어있는 병력 및 흡연력에 관한 문진 사항을 저자들이 직접 다 확인 하지 못하고 기록에 의존했을뿐 아니라 운항승무원 자신이 건강행태에 대해 문제 제기를 하지 않기 위해 이를 의식적으로 은폐하거나 다소 부정확하게 기술해 놓게되는 경우도 있을 것이다. 일반적으로 알려져있는 심혈관계질환의 여러 위험요소중 식이, 운동, 음주, 스트레스, 고혈압(Steinhauser, 1989)에 관한 사항이 누락되어 독립적인 위험요소 등을 고려하지 않은 점에서 변수처리를 하지 못한 점이 지적된다. 그러나 비교적 생활 공간이 서로 비슷하고 일반인구와는 달리 극히 제한된 활동 범위속에서 같이 지내야하는 일상 생활을 하는 운항승무원에서는 어느 정도 비슷할 것이라는 전제하에서 몇가지 선정된 변수에 대해 관찰하였다. 특히 대형항공기가 주기종을 이루고 있기 때문에 장거리 비행생활로 인한 생활 습관이 서로 비슷할 것이라고 전제한 것이다. 검사방법

도 연도별로 따라 그 시행방법이 서로 다르기 때문에 검사성적에 신뢰성의 문제가 될 수 있으나 검사분석을 담당하는 임상병리기사와 담당 의무부서 책임자가 장기간 근무한 관계로 그때마다 내부질관리와 무작위 이중검사 그리고 대한 임상병리 정도관리학회 주관하에 질관리를 받아왔기 때문에 큰 오류는 없다고 사료된다. 향후 사직한 승무원들의 자료를 보완하고 여러 관련된 변수들을 포함하여 장기간 관찰할 내용을 분석하면 좋은 결과가 나오리라 예상된다.

결 론

우리나라 민항공분야의 공중근무자중 운항승무원 392명을 대상으로 심혈관계질환과 관련하여 혈중지질과 위험요인을 연령군별로 1993년을 기준으로하여 과거 10년간 변화를 분석하고자 코호트 관찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 조사대상자의 일반적 특성으로 40세이하가 27명(6.9%), 41세에서 50세가 135명(34.4%), 51세 이상이 230명(58.7%)이었다. 출신별로 공군이 263명으로 전체 66.9%를 차지하였고, 직급으로는 기장이 211명(53.7%), 항공기 규모로는 대형기가 268명(68.2%)으로 가장 많았다. 입사후 근무기간으로는 11~15년 사이가 488명(48.9%)으로 가장 많았다.
2. 운항승무원의 흡연 상태는 1983년도 50.3%에서 1993년도 33.6%로 매년 감소 추세를 나타내었다. 이러한 감소추세는 41~50세 연령군에서 20.9%에서 13.3%로, 51세이상 연령군에서는 25.5%에서 16.6%로 현저하였으며, 40세이하 연령층에서는 3.6%~3.8% 범위로 거의 변화가 없었다.
3. 체질량 계수(body mass index)는 1983년을 기준으로 나이가 가장 많은 51세이상의 연령군이 다른 연령군에 비해 약간 높았다. 그러나 모든 연령군에서는 비만의 기준이 되는 25kg/m²를 넘지 않았으며 연령군이 낮을수록 BMI가 각

연도별에 따라 일관성있게 낮았다.

4. 10년간 운항승무원의 평균 혈중 총 콜레스테롤 (TC)은 40세이하 연령군의 경우 196.9 ± 38.5 mg/dl, 41~50세 연령군에서는 216.2 ± 39.2 mg/dl, 51세이상의 연령군에서는 225.1 ± 42.5 mg/dl로 51세이상 연령군에서 가장 높았으며 과거 10년간 연령군간의 큰 차이는 없었다.
5. 10년간 운항승무원의 평균 혈중 고밀도지단백 콜레스테롤(HDL-C)은 전 연령군에서 큰 차이 없이 40~55mg/dl의 분포를 나타내었다.
6. 10년간 운항승무원의 평균 혈중 저밀도지단백 콜레스테롤(LDL-C)은 51세이상 연령군이 126.7 ± 37.7 mg/dl로 가장 높았으며 과거 10년간 연령군별 LDL-C 수준의 변화는 특별한 양상을 보이지 않았다.
7. 10년간 연령군별 운항승무원의 cardiac index는 40세이하 연령군에서 3.8, 41~50세 연령군에서 4.3, 51세이상에서 4.5로 점차 높아졌으며 과거 10년간 큰 변화는 없었다.
8. 10년간 연령군별 운항승무원의 평균 혈중 중성 지방(TG)은 40세이하에서 142.2 ± 70.1 , 41~50세 연령군이 167.3 ± 77.5 , 51세이상 연령군에서 173.6 ± 89.7 로 점차 높아졌으며 과거 10년간 큰 변화는 없었다.

운항승무원의 도태는 막대한 경제적, 인적 자원의 낭비를 초래하기 때문에 보다 효율적인 대책이 마련되어 운영되고 관련질환의 예방을 위한 의학적 개입이 필요하며 강구되어야 한다. 따라서 심혈관계질환이 의심되거나 위험군에 속하는 집단을 주기적으로 감시하여 관련되는 위험요소를 감소시키므로써 심혈관계질환의 발생률을 낮출 수 있는 적극적인 프로그램과 대책이 요구된다. 신체검사를 통해 관련 위험요소를 분석하고 위험군을 대상으로 정기적인 검사와 생활방식의 변화를 유도함으로써 심혈관계질환은 예방되어 질 수 있다는 데 큰 의의가 있다. 현실적이고 실행가능성이 높은 프로그램이 개발되고 실행되면 운항승무원수의 부족으로 인한 현 상황에서 국가

적으로 이익이 될뿐 아니라 승객의 안전과 직결되는 운항이 보장되고 운항승무원의 효율적인 운영과 조종능력상실의 가능성을 방지하는 데 큰 역할을 할 것이다.

참고문헌

- 항공관계법규집, 전정판, 노해출판사, 1993.
- 이용호, 계원철, 박항배, 광인호. 21년간 우리나라 영구 도태 운항승무원의 항공의학적 분석 (1970~1990). 항공우주의학 1992; 제 2권 제 2호:55-64.
- National Heart, Lung, and Blood Institute. *National Heart, Lung, and Blood Institute Fact Book Fiscal Year 1988*. Bethesda, MD:U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health, October 1988.
- Holt GW, Taylor WF, Carter ET. *Airline pilot disability: the continued experience of a major US airline*. *Aviat. Space Environ. Med.* 1985;56:939-44.
- Whitton RC. *Medical disqualification in USAF pilots and navigators*. *Aviat. Space Environ. Med.* 1984;55:332-6.
- Uhl GS, Kay TN, Hickman JR, Montgomery MA, McGranahan GM. *Detection of coronary artery disease in asymptomatic aircrew members with thallium-201 scintigraphy*. *Aviat. Space Environ. Med.* 1980;51:1250-5.
- DeHart RM. *Coronary heart disease: an expensive Air Force problem*. *Aviat. Space Environ. Med.* 1980;51:1057-63.
- Brawnwald E. *Heart disease*. Philadelphia W.B. Saunders Co. 1984.
- Lerner DJ, Kannel WB. *Patterns of coronary heart disease mortality and mortality in the sexes: a 26-year follow-up of the Framingham population*. *Am Heart J* 1986;111:383-90.
- Barr DP, Russ EM, Eder HA: *Protein-lipid relationships in human plasma in atherosclerosis and related conditions*. *Am J Med* 11:480, 1951.
- Castelli WP, Doyle JT, Gordon T, Hames CG, Hjortland MC, Hulley SB, Kagan A, Zukel W: *HDL cholesterol and other lipids in coronary heart disease. The cooperative lipoprotein phenotyping study*. *Circulation* 55:767, 1977.
- ICAO. Personal Licensing, Annex I, Chapter 6-Medical Provisions for Licencing. ICAO, 7th edition, 1982.

- Ernsting J, King P. *Aviation Medicine*. Butterworths, 1988.
- Federal Aviation Regulations. Jeppesen Sanderson, 1988.
- Engelberg AL, Gibbons HL, Doege TC. *A review of the medical standards for civilian airmen*. *JAMA* 1986; 255:1589-1599.
- Steinhauser RP, Stewart JC. *Hypercholesterolemia in the aviator*. *Aviat. Space Environ. Med.* 1989;60:336-341.
- Castelli WP, Doyle JP, Gordon T, Hames CG, Hjortland MC, Hulley SB, Kagan A, Zukel W: *HDL cholesterol and other lipids in coronary heart disease. The cooperative lipoprotein phenotyping study*. *Circulation* 1977;55:767.
- Lipid Research Clinic Program. The lipid research clinics coronary primary prevention trial results. *JAMA* 1984;251:351-374.
- Gordon DJ, Probstfield JL, Garrison RJ, et al. *High density lipoprotein cholesterol and cardiovascular disease: Four prospective American studies*. *Circulation* 1989;79:8-15.
- Gordon T, Castelli WP, Hjortland MC, et al. *High density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease. The Framingham Study*. *Am J Med.* 1977;62:707.
- 성낙응. 지질대사에 관한 연구. 서울의대잡지 1962;3(3):29-31.
- Aparici M, Fernandez Gonzalez AL, Algeria E. *Somatometry and lipid profile in smokers. Modification after smoking withdrawal*. *Med Clinic* 1991;97(3):86-88.
- 이향주 외 7인. 한국인에서의 혈청지질의 변화. 대한내과학회지 1992;42:500-514.