

운동습관변화에 따른
심혈관질환 사망 위험도

연세대학교 대학원

보 건 학 과

신 선 미

운동습관변화에 따른
심혈관질환 사망 위험도

지도 남 정 모 교수

이 논문을 박사 학위논문으로 제출함

2004년 12월 일

연세대학교 대학원

보건학과

신 선 미

신선미의 박사 학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 대학원

2004년 12월 일

감사의 글

졸업을 합니다.

느리지만, 멈추지 않고 성장시켜 주신 하나님께 감사드립니다.

공부를 시작할 때 스승을 기쁘게 해드리는 제자가 되고 싶었는데 그렇지 못했습니다. ‘언젠가’ 라는 희망과 함께 학교를 떠나겠습니다.

입학시켜주시고, 학위를 마칠 때 까지 마음써주신 남정모 교수님과 리더의 길을 보여주신 서 일 주임교수님께 감사드립니다. 또 논문을 쓸 수 있도록 귀한 자료주시고, 지도해주신 지선하 교수님, 연구자의 본과 같은 김현창 교수님, 그리고 큰 마음의 이순영 교수님. 고맙습니다.

이외에 수업시간을 통해 문득 ‘하고 싶다’는 힘을 주신 김한중 교수님, 박은철 전 교수님, 정우진 교수님, 강혜영 교수님과 넓은 세상의 이상을 보여주시던 신동천 교수님과 손명세 교수님, 그리고 낮음과 높음, 선함을 생각하게 해주신 오희철 교수님께 감사드립니다. 석사 때 제자를 지금까지도 챙겨주시는 간호대 김인숙 교수님과 기반이 되어주신 이정렬 교수님, 오가실 교수님, 김희순 교수님, 이태화 교수님, 김주형 전 교수님께 감사드립니다. 또한 적십자 간호대학의 이정자 교수님, 김사라 교수님, 고영애 교수님, 양광희 전 학장님, 김모임 학장님과 여러 교수님께도 감사드립니다.

틈틈이 도와주었던 김성경, 이 민, 서정민, 주성은, 조어린, 문연옥, 이후연, 김정인, 강희정 선생님, 꽤 먼거리에서도 제 마음을 알아채던 강현희, 한순실, 홍민순, 유경순, 정경화 선생님, 그리고 도움을 마다하지 않았던 박정용, 설재웅, 강대룡 박사님과 정혜영, Odongua 선생님, 또 보건학과 선.후배님 및 동료들께도 감사드립니다.

큰오빠, 둘째오빠, 막내오빠와 효숙언니, 그리고 이희우 팀장님. 다른 표현이 있겠습니까. 고맙습니다.

2004. 12. 신 선 미

차 례

그림차례	vii
표 차례	vii
국문요약	viii
제 1 장 서 론	1
1.1 연구배경 및 의의	1
1.2 연구목적	2
제 2 장 문헌고찰	3
2.1 운동습관과 건강상태	3
2.2 심혈관질환과 건강상태	6
제 3 장 연구방법	10
3.1 연구 설계	10
3.2 연구대상 및 자료수집	11
3.3 분석항목의 선정	12
3.3.1 운동습관	12
3.3.2 심혈관질환 위험요인	12
3.3.3 사망 및 질병발생	12
3.4 분류 기준	13
3.5 용어 정의	14
3.6 분석 방법	14

제 4 장 연구결과	17
4.1 일반적 특성	17
4.1.1 연구대상자	17
4.1.2 대상자의 운동습관에 따른 일반적 특성	18
4.1.3 대상자의 연령별 운동습관 변화	19
4.2 운동습관과 심혈관질환 위험요인의 단면적 관계	21
4.3 심혈관질환 위험요인변화가 운동습관에 미치는 영향	23
4.4 변화된 운동습관이 심혈관질환 위험요인 변화에 미치는 영향	25
4.5 지속적 운동습관과 운동습관변화가 사망에 미치는 영향	27
제 5 장 고 찰	31
5.1 연구방법에 대한 고찰	31
5.2 연구결과에 대한 고찰	33
제 6 장 결 론	37
참고문헌	39
영문요약	46

그림 차례

Figure 1.	Research framework	10
Figure 2.	Flow chart of data collection	11
Figure 3.	Study subjects at each point.....	13

표 차례

Table 1.	Category of study variables	16
Table 2.	Age distribution of study population by survey year	17
Table 3.	Distribution of baseline characteristics according to regular physical activity.....	19
Table 4.	Physical activity by age group	20
Table 5.	Age-adjusted odds ratio of CVD risk factors in physical activity in 1992	22
Table 6.	Age-adjusted odds ratio of CVD risk factors in physical activity in 2000	22
Table 7.	Comparison of frequency in physical activity between subjects with no CVD risk factor and with borderline level of CVD risk factor.....	24
Table 8.	Comparison of frequency in physical activity between subjects with no CVD risk factor and with disease level of CVD risk factor	24
Table 9.	Comparison of prevalence of CVD risk factor in 1996 according to physical activity after warning of borderline or disease level of CVD risk factor in 1994 without each CVD risk factor in 1990-1992 and physical inactivity in 1992-1994.....	26
Table 10.	Physical activity changes from 1992 to 1996	28
Table 11.	All-cause and cause-specific mortality by the pattern of physical activity among men with self reported "good" health at baseline	29
Table 12.	All-cause and cause-specific mortality by pattern of physical activity among men with self reported "poor" health at baseline	30

운동습관변화에 따른 심혈관질환 사망 위험도

본 연구의 목적은 운동습관과 심혈관질환 위험요인수준의 시간적 관련성과 운동습관변화와 사망의 관련성을 규명하는 것으로 1990년부터 2002년까지의 KMIC(Korea Medical Insurance Corporation) study를 이용하였다. 연구대상은 연구시작시점인 1990년 건강검진에 참여한 35세에서 44세까지의 남성 54,237 명이다.

연구방법은 운동습관과 심혈관질환 위험요인의 단면적 관계를 본 후, 심혈관질환 위험요인의 수준변화로 인해 운동습관이 변하는지, 또한 운동습관의 변화로 인해 심혈관질환 위험요인이 어떻게 변화하는지 알아보았다. 그리고 운동습관변화가 사망에 미치는 영향을 알기위해 1992년부터 1996년까지의 반복 측정된 운동습관에 따라 대상자를 분류한 후, 콕스의 비례위험회귀모형을 이용하여 사망의 위험도를 비교하였다. 사망의 추적기간은 1997년부터 2002년까지 6년간이었다.

연구결과는 다음과 같다.

첫째, 연구시작시점에서 연구대상자의 평균나이는 39.2세 이었고, 25.8%만이 규칙적인 운동을 하고 있었다. 규칙적인 운동을 하는 대상자는 운동을 하지 않는 대상자에 비해 수축기 및 이완기 혈압, BMI의 평균이 더 높았고($p < 0.0001$), 흡연이나 음주 등의 생활습관은 더 긍정적이었다.

둘째, 운동습관과 심혈관질환 위험요인과의 단면적 관계에서 연령을 통제한 후에도 고혈압, 당뇨병, 비만의 유병율이 운동을 하는 대상자가 하지 않는 대상자에 비해 약 1.1배 더 높았다($p < 0.05$).

셋째, 심혈관질환 위험요인이 없던 대상자 중에서 검진을 통해 위험요인을 알게된 집단이 계속적으로 위험요인이 없는 집단에 비해 운동빈도가 상대적으로 높았다. 특히 이런 운동습관의 변화는 대상자의 심혈관질환 위험요인의 수준이 경계

군 수준보다 질환군 수준으로 높아질수록 통계학적으로 유의하게 변화하였다 ($p<0.05$). 또한 대상자의 운동습관이 긍정적으로 변한 경우 변하지 않은 경우에 비해 당뇨병 유병율이 낮아지는 경향이 있었고($p=0.08$), 비만의 유병율이 낮아졌다 ($p<0.05$).

넷째, 추적기간동안 전체사망은 1,004명이었으며 그중 심장질환과 뇌혈관질환의 사망은 각각 8.5%, 7.9%이었다. 연구시작시점에서 '건강하다'고 응답한 대상자 중 운동을 6년간 하지 않은 대상자의 1,000인년 당 연령표준화 사망률은 2.4로 6년간 지속적으로 운동을 한 대상자의 2.1에 비해 사망률이 높았다. 또한 연구시작시점에서 '건강하지 않다'고 응답한 대상자 중 6년간 운동을 지속적으로 하지 않은 대상자의 1,000인년 당 연령표준화 사망률은 4.0으로 6년간 지속적으로 운동을 한 경우의 3.2에 비해 높았으며, 또 운동을 하다가 안하는 경우의 10.1에 비해 낮았다.

다섯째, 연구시작시점에서 '건강하다'고 응답한 대상자 중에서 6년간 지속적으로 운동을 하지 않은 대상자에 비해 6년간 지속적으로 운동한 대상자의 전체사망 비교위험도는 0.72(0.55-0.92)이었고, 운동을 하지 않다가 운동을 한 대상자의 전체사망 비교위험도는 0.78(0.64-0.96)이었다.

또, 연구시작시점에서 '건강하지 않다'고 응답한 대상자 중 6년간 지속적으로 운동을 하지 않은 대상자에 비해 6년간 지속적으로 운동한 대상자의 전체사망 비교위험도는 0.57(0.34-0.96)이었고, 운동을 하다가 하지 않는 즉, 부정적으로 운동습관이 변한 경우에 전체사망의 비교위험도는 2.09(1.3-3.89), 심장질환사망의 비교위험도는 6.72(1.46-10.8)이었다.

결론적으로, 심혈관질환 위험요인이 운동습관을 변화시키고, 변화된 운동습관이 심혈관질환위험요인 수준을 다시 변화시키며 사망에도 영향을 미침을 알 수 있었다. 또 현재 건강상태가 좋지 않은 대상자에서도 지속적인 운동습관은 심혈관질환 사망을 예방하는데 중요하다 할 수 있다.

핵심 되는 말 : 운동습관변화, 심혈관질환 위험요인, 사망

제 1 장 서 론

1.1 연구배경 및 의의

좋은 건강습관을 가진 경우 좋은 건강상태임은 많은 연구를 통해 검증되고 있다. 즉 흡연과 건강상태, 음주와 건강상태, 식생활과 건강상태에서 좋은 건강습관을 가졌을 때 좋은 건강상태임을 계량화 할 수 있는 연구가 많이 제시되었고, 이에 대해 의문을 제시하는 연구자가 없을 정도로 일반화되고 있다.

그러나 운동습관과 건강과의 관계를 볼 때 좋은 운동습관일 때 오히려 높은 혈압과 사망 등의 기대하지 않는 역반응적 결과가 발표되기도 함으로서 좋은 운동습관일 때 건강상태가 좋음을 간명하게 설명하기 어려운 경우가 있다. 이에 대해 연구자들은 단면연구라는 연구설계상의 한계를 이야기 하며 심층분석의 필요성을 제시하거나, 여러 가지의 건강습관 중 특히 운동습관은 질병을 가지고 나서 운동을 하게 되는 것이라는 추정을 하고 있다.

외국에서 발표된 코호트연구에서도 바람직한 운동습관을 가진 경우 여러 질환의 유병율과 사망률이 감소한다는 연구결과와 함께 운동의 종류에 따라서는 오히려 건강상 위해할 수 있다는 결과도 있어 운동의 효과를 설명함에 있어 서로 다른 대립적 의견이 많음을 알 수 있다.

그럼에도 불구하고 실제로 단면연구와 장기적인 추후연구결과의 차이점에 대해 근거를 바탕으로 제시된 연구는 아직 없어 결국 운동이 건강상태에 미치는 영향은 여전히 모호하여 추정을 바탕으로 한 운동의 건강증진방안을 제시할 수밖에 없다.

그러므로 본 연구에서는 코호트 연구 안에서 운동습관과 심혈관질환위험요인의 단면적 연구결과를 살펴 본 후, 운동습관의 변화에 따른 심혈관질환위험요인 수준의 변화를 살펴보았다. 또 운동습관의 지속과 변화에 따라 사망률과 비교위험도를 분석함으로써 운동습관과 건강과의 관계를 구체화 하고자 하였다.

1.2 연구목적

본 연구의 목적은 한국인 35세에서 44세 까지의 초기 중년남성인구에서의 운동습관의 변화와 심혈관질환위험요인 및 사망의 관계를 파악하는 것으로 세부적인 연구목적은 다음과 같다.

첫째, 운동습관과 심혈관질환위험요인의 단면적 관계를 파악한 후, 심혈관질환의 위험요인이 있는 대상자가 운동습관에 어떤 변화를 보이는지 규명한다.

둘째, 운동습관변화와 심혈관질환 위험요인의 수준 변화를 파악한다.

셋째, 운동습관 지속과 변화로 인한 사망률 및 사망위험도와의 관계를 파악한다.

제 2 장 문 헌 고 찰

2.1 운동습관과 건강상태

옛날부터 운동과 건강에 대한 관심이 있었지만 점차 증대되기 시작한 것은 1970년대 후반부터였다. 특히 1980년대 중반이후부터 최근에 이르기까지 운동과 건강에 대한 관심이 전 세계적으로 고조되고 있다. 이러한 세계적인 추세는 운동과 건강의 관계에 대한 연구들의 양적인 증가를 가져오게 했다. 건강과 운동을 함께 언급한 논문의 숫자가 1970년까지 14편에 불과하던 것이 1971년부터 1980년까지 175편으로 증가하였고 1981년부터 1990년까지는 1,068편으로, 그리고 1991년부터는 7년 동안의 연구물이 이미 1980년대 연구물 전체 숫자의 두배를 넘어서고 있음을 알 수 있다(김승권, 2001).

규칙적인 운동은 육체적 정신적 안녕에 필수적이다(Edward et al, 1992). 운동을 하지 않으면 비만, 당뇨병, 협심증 등 만성질환에 주요하게 기인하고, 그리고 어떤 연령에서든 운동을 하지 않는 것은 가장 염려되는 건강문제일 것이다(Kaplan et al, 1987; Sherman et al, 1994). 그럼에도 불구하고 많은 중년 미국인은 여가시간에 거의 운동을 하지 않고 있고(Bennett et al, 1993, NIH, 1996) 영국 인종 노년인구에서 50% 이상이 강도가 미약한 운동을 하루 30분 미만으로 하고 있다. 또 영국인 남자의 20%에서 운동을 하지 않는다고 하였다(Wannamethee et al, 1998).

우리나라 사람들의 운동습관은 국민보험관리공단(2002)에서 발표한 결과에 의하면 일주일에 5회 이상 운동을 하는 사람은 7%에 불과하였다. 이처럼 우리나라 사람의 건강증진을 위해 운동습관의 장려가 필요함을 알 수 있으나 장기적 추적 조사를 통해 운동의 효과를 검정한 연구는 아직 드물어 운동의 구체적 건강증진 방안을 제시하기는 어려운 실정이다.

운동의 건강상의 이익에 대한 연구는 외국에서는 활발히 연구되었고

(Paffenbarger et al, 1993; Blair, 1995), 아직도 연구되고 있는 분야이나 그 효과에 대해서는 연구마다 서로 다를 수 있다.

규칙적 운동습관시 모든 원인의 사망은 감소되고, 심혈관질환의 이환과 사망을 줄일 수 있다는 많은 연구결과가 제시되고 있으며(Chave et al, 1978; Paffenbarger et al, 1986; Leon et al, 1987, Slattery et al, 1989; Morris et al, 1990), 영국인을 대상으로 한 British Regional Study에서는 운동을 하지 않는 인구에서 운동을 하면 모든 종류의 사망률이 의미있게 저하되었고, 생활습관과 질환상태를 보정해도 의미 있는 결과를 나타내었다(Shaper et al, 1991; Wannamethee et al, 1992). 또 심혈관 위험요인을 줄이는데 격렬한 운동이 필수적인 것은 아니며, 40세 이상도 정기적인 운동을 하게 되면 사망이 현저한 감소를 가져온다고 하였다. 즉 가벼운 운동조차 건강상의 이득이 있다고 하였다(Wannamethee et al, 1998). 이러한 결과는 호놀룰루 heart program 결과 규칙적인 걷기로도 61-68세의 남자 수명에 이득을 준다는 것, 2001년도 덴마크의 연구에서 정기적인 조깅하는 사람이 더 오래산다(Hakim et al, 1998)는 것, 여러 long term study에서 여가의 운동이 심혈관질환 사망이나 암사망 그 외 원인의 사망에서 방어적인 효과를 보여준다(Friedenreich, 2001; Braunwald et al, 2001)는 것과 일치한다. 또 Wannamethee(1998)연구에서 이런 운동의 효과가 독립적임을 이야기 하고 있다.

아직 기전은 확실치 않으나 가장 큰 운동의 이익은 지속적이고 중간정도 강도의 운동으로부터 얻어진다고 연구자들은 주장한다. 이러한 운동의 효과는 유전적 인자나 혈압의 변화, 혈지지방에 따르는 것 같지 않다고 Wannamethee와 Kujala (1998)는 말하고 있다. 또 Wannamethee(1998)는 운동을 지속 또는 새롭게 시작하더라도 운동의 이익은 이미 심혈관질환을 가진 사람들에게도 뚜렷하다 하였다. 즉 이미 심혈관질환을 가진 대상자라도 가볍게 또는 중간정도로 운동해야 한다고 권유해야 함을 알 수 있다.

그러나, 운동의 긍정적 효과외에도 부정적 효과를 논하는 연구도 있었다. 코펜하겐의 연구결과, 50세 이후의 운동은 건강상 이익이 없다고 하였다. 또 덴마크인을 대상으로 한 연구에서 심발작이 있었던 사람의 특성은 BMI(Body Mass Index)가 더 높고, 혈압이 더 높다고 하였다. 그러므로 앉아서 주로 생활하는 사람

들은 고혈압이 더 많으므로 격렬한 운동이 이들에게 오히려 해가 될 수 있음을 주장하고 있다(Hein et al, 1994). 또 Shaper et al(1994) 연구에서도 격렬하게 운동을 한 고혈압 대상자는 오히려 주요 관상동맥질환의 위험이 더 높다고 보고하였다. 스웨덴 여성을 대상으로 한 Lissner(1996)연구에서는 운동습관이 증가하더라도 건강상의 이득이 없다고 하였다. 그러나 이 연구의 관찰시점은 운동을 하지 않는 사람들이 운동습관이 증가된 시점부터 관찰한 것이 아니라는 연구 설계상의 제한점을 가지고 있다.

이처럼 운동의 효과에 대해서 여러 가지의 연구결과들을 바탕으로 모든 연령의 인구에게 운동을 권장하여야 하는가에 대한 의문이 제기되었고, 운동의 건강증진방안은 대상자에 따라 서로 다르게 접근해야함을 이야기 하고 있다(Hein et al, 1994). Scandinavian의 건강을 위한 운동추천에서는 가볍게 걷거나 수영 등을 일주일에 2-3번, 20분-30분 정도로 운동 할 것을 권고하고 있다. 특히 이 지침에서는 매일 60분이상의 운동을 권하고 있지 않았다(Astrand et al, 1992). 또 Hagberg(1994)는 대부분 노인에게 운동을 권하여야 한다고 했고, 영국의 Health of the Nation Physical Activity Task Force(1995)에서는 대상자마다 서로 다른 운동방식이 필요함을 제시하고 있다.

이처럼 운동의 건강증진방안을 모색하는 측면에서 볼때 운동을 권유하고 각종 유인책과 제도적인 장치를 마련하여 운동을 장려할 수 할 수 있지만 운동의 권고나 추천에 대해서 여러 가지 책임을 생각하여야 할 것이고, 다양하고 깊이 있는 연구가 더욱 필요하다고 할 수 있다.

2.2 심혈관질환과 건강상태

한국인의 주요 사망원인은 1970년대에 전염성질환에서 비전염성질환으로 변화되었으며, 그후 현재까지 비전염성질환 중에서 심혈관계 질환(Cardiovascular Disease)이 가장 중요한 사망원인으로 알려져 있다(서 일, 2003). 특히 동맥경화성 심장질환은 1990년대 초기부터 주요 사망원인이 되고 있다(Suh et al., 1996, Jee et al., 1999). 사망원인 통계를 보면 심혈관질환인 뇌혈관질환과 심장질환은 우리나라의 전체사망자의 절반이상을 차지하는 5대 사망원인 가운데 각각 2위와 3위를 차지하고 있으며 2002년 순환기계통 질환으로 인한 사망은 모든 사망원인의 약 21.7%를 차지하고 있다(통계청, 2003).

세계 제 2차대전 직후에 미국에서는 동맥경화성 심장질환의 원인을 규명하는 큰 사업으로 Framingham Heart Study를 시작하였다. 그 연구 결과 동맥경화증은 개인적 소인에 의한다는 것이 밝혀졌으며 이들 개인적인 소인들을 현재 심혈관질환의 위험요인(cardiovascular risk factors)이라고 일컫는다(Barry et al, 2002). 동맥경화(atherosclerosis)의 주요성분이 콜레스테롤이라는 것은 19세기 중반부터 알려져 왔으나 20세기에 이르러 일반적인 위생방법으로 감염병에 의한 사망자가 감소하고 수명이 연장되므로 동맥경화현상이 건강에 매우 중요한 역할을 한다는 것을 점차 인식하게 되었다. 1930년에서 1940년 사이에 미국에서는 동맥경화로 인한 심장병의 사망률이 경각심을 일으킬 정도로 증가했으며 심혈관질환은 중요한 역학적인 문제가 되었다. 연구자들은 동맥경화증이 지질과 콜레스테롤 식이만이 원인이라고 주장하거나 고혈압 혹은 흡연과 심장마비의 관계를 주장하지만 대부분이 동맥경화로 인한 심장질환은 복합적인 원인에 의한다고 보고 있다. 1950-1970년대에 관상동맥질환의 주요 위험요인으로 흡연, 고혈압, 고콜레스테롤혈증, 당뇨병 그리고 가족력과 같은 요인들이 확인되었으며 1980년대 이후에는 임상실험연구를 통해서 위험요인들을 치료함으로써 임상적인 이점을 증명하여 관상동맥의 예방이 더 이상 꿈이 아닌 현실로 다가오기 시작하였다(Pearson et al., 2002).

대부분의 인구집단에서 심혈관질환에 대한 위험은 연령이 증가할수록 높아진

다(WHO, 1995). 이러한 질병의 위험에 대하여 연령이 미치는 영향은 혈압과 질병의 발생에 대한 다른 위험요인에도 중요하게 영향을 미친다. 비교적 덜 영향을 미치는 위험요인도 연령이 증가하면서 심혈관질환의 위험이 현저하게 더 높아지므로 절대적인 영향을 주는 위험요인이 된다(WHO, 1999).

관상동맥질환의 합병증인 심장마비는 대부분이 동맥경화(atherosclerosis)로 관상동맥이 좁아지거나 경화(hardening)되는 것이 원인이다(Barry et al, 1999). 관상동맥질환은 심장마비가 일어날 때까지 발현증상이 없이 장기간 내재할 수 있으며 심각한 합병증인 심근경색, 급사(Sudden cardiac death), 심박동장애 및 심부전을 초래할 수 있다. 관상동맥질환의 원인에 대하여 광범위한 연구가 행해져 왔으며 관상동맥환자의 50%이상이 기존에 관상동맥질환의 위험요인으로 알려져 있는 흡연, 고지혈, 당뇨병, 혹은 고혈압의 위험요인이 없는 것으로 알려지고 있는 반면에 Khot(2003) 등에 의하면 관상동맥질환을 지닌 남녀 모두에서 80%이상이 적어도 고혈압, 흡연, 고지혈, 고혈당의 네가지 위험요인 가운데 한가지를 갖고 있다고 하였다(Magnus et al, 2001). 관상동맥질환과 인종에 대한 연구결과는 다양하다. 모든 연령에서 관상동맥질환으로 인한 사망률이 흑인보다 백인에서 더 현저하게 감소되는 인종간의 차이를 나타냈으나(Park et al., 2002) 관상동맥질환의 사망률에 대한 일본과 미국의 비교연구에서는 인종적인 차이가 크지 않은 것으로 나타났다(Satio et al, 2000).

관상동맥질환은 외국에서 뿐 만 아니라 우리나라에서도 주요 사망원인이 되고 있으며 여성보다는 남성에서 그 위험이 더 크다. 관상동맥질환을 감소시키기 위해서는 심장질환에 대한 비전형적인 혹은 유전적인 원인도 중요하지만 기존의 위험요인으로 알려진 고혈압, 흡연, 고지혈, 고혈당, 비만 그리고 생활습관과 관련된 행위에 대한 연구가 지속적으로 이루어져야 한다.

흡연자의 금연은 관상동맥질환으로 인한 사망위험을 근본적으로 감소시킨다. 금연으로 관상동맥질환에 대한 위험을 줄이는 것은 연령, 성별, 초기심장병의 여부와 무관하게 일관성 있게 나타난다(Kuller et al., 1991). 그러나 금연시에 사망률의 위험을 얼마나 신속하게 어느 정도 감소시킬 수 있는지는 논란의 대상이 되고 있다(Grand et al, 1992). 비흡연으로 관상동맥질환에 대한 위험을 일생동안 줄일 수

있다(Dobson et al., 1991)고 하나 위험의 여지가 항상 존재한다(Negri et al, 1994)는 찬반론이 있다. 흡연과 고혈압 그리고 고콜레스테롤 가운데 한가지 이상의 위험요인이 있을때 관상동맥질환의 위험이 2.4-7.7배 높다고 하지만(Kiyohara et al, 1990), 서양인에 비해 낮은 한국인의 콜레스테롤과 상관없이 흡연은 심혈관질환에 주요 독립적 위험요인을 알 수 있었다(Jee et al., 1999). 이처럼 심혈관질환 사망률은 연령, 성별, 관상동맥질환의 다른 기본적인 위험요인들과 질병의 심각성에 따라 좌우된다(Julia et al, 2003)고 할 수 있다.

허혈성 심장질환과 뇌졸중은 같은 위험요인은 같이 있을 수 있지만 뇌졸중과 콜레스테롤에 대한 관계는 찬반의 여지가 있다. Horlick(1994)에 의하면 고콜레스테롤은 비출혈성 뇌졸중으로 인한 사망위험을 증가시키며 고혈압이 뇌졸중에 가장 영향을 많이 주는 위험요인이라고 하였다. 또한 콜레스테롤과 뇌경색과의 관련성은 관상동맥질환과의 관계와 다르다. 그 이유는 뇌경색의 본질적인 병리현상이 동맥경화증의 기전을 포함하지 않거나 동맥경화과정에서의 혈장지질의 작용이 뇌혈관에서 본질적으로 다르기 때문일 수 있다(Shahar et al., 2003). 콜레스테롤 농도는 낮은 수준에서도 관상동맥질환의 사망률과 직접적인 관련성을 나타내지만 뇌졸중사망과는 유의하지 않거나(Chen et al, 1991) '콜레스테롤의 상승은 비치명적인 뇌졸중과 약한 상관관계를 나타내기도 한다(Wannamethee et al. 2000). 아시아인과 비아시아인 모두에서 총 콜레스테롤의 수치는 관상동맥질환과 뇌경색의 위험과 밀접한 관련이 있으나(Zhang et al., 2003), 출혈성 뇌졸중은 오히려 낮은 콜레스테롤일때 더욱 많이 발생한다고 하였다(Tannka et al., 1982; Iso et al, 1989; Yano et al., 1989; Neaton et al, 1992). 그러나 한국인을 대상으로 한 연구에서 낮은 혈청콜레스테롤이 출혈성 뇌졸중의 독립적 위험요인이 아니었다(Suh et al., 2001)

아시아인에서 당뇨병이 심혈관질환의 사망에 미치는 위험은 서양인들과 흡사하며 위험도는 노인의 비해서 젊은 층에서 몇 배가 더 높다. 따라서 아시아인에서 당뇨병의 증가는 앞으로 10년내에 당뇨병과 관련된 심혈관질환의 사망이 크게 증가할 것을 예측할 수 있다(Woodward et al, 2003). 그러나 당뇨병에 못 미치는 혈당수치가 여자의 뇌졸중사망과 관련이 있었으나 남자에서는 관련되지 않았다는

연구결과도 있다(Hart et al, 1999). 그러나 모든 고혈압 환자들이 대사장애를 갖는 것은 아니며 상호관련성을 결정하기란 쉽지 않다. 당뇨병은 심혈관질환에 대한 위험을 증가시키므로(Fonseca, 2003) 당뇨병 환자에 있어서는 일차적인 예방뿐 만 아니라 관상동맥질환이 우선 조절되어야 한다. 고혈압과 고지혈증의 적극적인 치료는 당뇨병환자의 심장병을 관리하는 초석이 된다고 할 수 있다(Ltief et al, 2003). 정상혈압인 인구를 대상으로 한 연구에서 혈압과 공복시 혈장인슐린의 농도는 백인에서는 유의한 관련성을 나타냈으나 흑인과 인디안에서는 그렇지 않았다(Saad et al, 1991).

과잉체중은 고혈압에 기여하므로 심혈관질환을 증가시킨다. 그러나 과잉체중이 뇌졸중과 관상동맥질환에 독립적인 위험요인이라고도 하며(Zhou et al, 2002), 체질량지수가 관상동맥질환의 발생과 관련되어도 독립적으로 심혈관질환의 발생에 기여하지는 않고 다른 위험요인들과 함께 작용하여 그 위험이 증가된다고도 한다(Schulte et al., 2001). 그러나 체질량지수의 증가에 따라서 고혈압, 당뇨병 혹은 콜레스테롤의 수치와 상관없이 뇌졸중의 상대위험도는 유의하게 증가하였다는 결과도 있다(Ltief et al., 2003). 모든 고혈압 환자들이 인슐린저항과 고인슐린혈증이 있거나 모든 고인슐린혈증환자에게 고혈압이 있는 것은 아니며(Franklin et al, 1996) 인종적인 차이도 중요하다.

정상혈압인 사람들도 주요 위험요인들을 조절함으로써 임상적인 관상동맥질환을 예방할 수 있다. 건강을 유지시킬 수 있는 위험요인들의 범위는 콜레스테롤이 200mg/dL, 수축기혈압 120mmHg 미만, 이완기혈압 80mmHg 미만이며 금연과 당뇨병이 없을때 가장 위험이 낮다고 할 수 있다(Stamler et al. 1999). 건강한 생활습관은 의심할 여지없이 많은 사람들이 지닌 위험요인을 호전시킨다 (Stampfer et al, 2000). 이것은 흡연, 고혈압, 당뇨병과 같은 위험요인들을 치료하여 손상된 동맥의 탄력성을 회복시킬때 심혈관질환이 향상되는 것으로도 알 수 있다(Cheng et al, 2002).

제 3 장 연구 방법

3.1 연구 설계

본 연구는 Korea Medical Insurance Corporation(KMIC) study를 이용하여 심혈관질환 위험요인이 운동습관의 변화에 미치는 영향과 변화된 운동습관이 다시 심혈관질환 위험요인에 미치는 영향을 알아본 후, 운동의 중장기적 효과를 알기 위해 사망과의 관계를 분석한 전향적 연구이다. 연구의 모형은 다음과 같다.

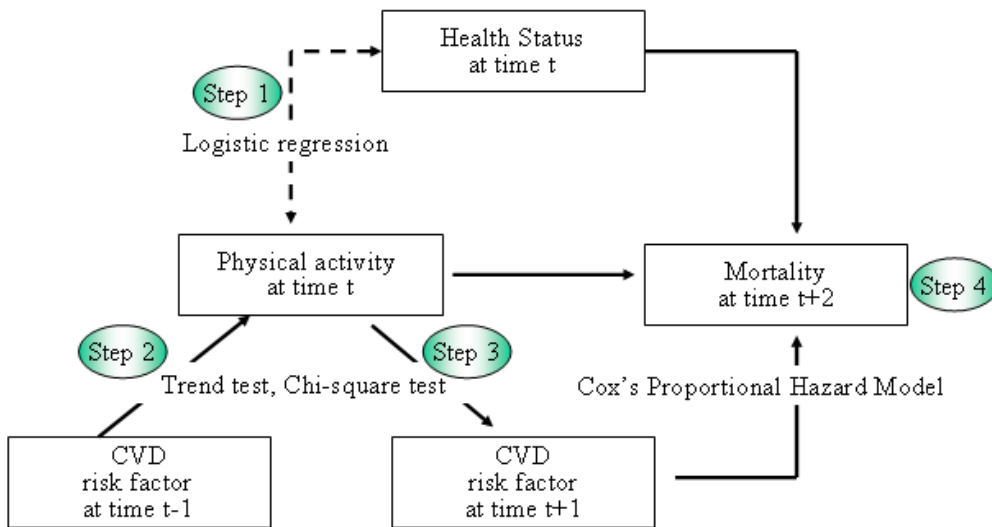


Figure 1 . Research framework

3.2 연구대상 및 자료수집

KMIC 코호트는 국민건강보험공단에서 실시한 1990년의 건강검진, 1992년의 설문조사 등을 기점으로 하여 이후 2년마다 현재까지 건강검진과 설문조사, 매년 발생하는 입원자료와 사망자료를 결합하여 만든 것으로 남.녀 총 172,584명을 대상으로 하고 있다. 이중 본 연구의 대상은 1990년 연구시작 시점에서 35세부터 44세까지의 남성 54,237명이다.

자료수집절차를 볼 때, 국민건강보험공단의 정기검진은 지역에 위치한 병원의 의료진에 의해서 표준화된 방식으로 실시되었고, 검진에 참여한 각 병원은 Korean Association of Laboratory Quality Control에서 제시된 기준에 의해 내부적 그리고 외부적 질적 관리(Quality Control)가 이루어 졌다.

문진표는 일반적인 특성과 건강습관에 대한 질문이 포함되어 있으며 완성된 질문지는 훈련된 직원에 의해서 재검토되었다(Jee et al., 1999). 일반적인 특성으로는 연령, 성별, 키, 체중, 거주지, 직업, 혈액형, 혈압, 그리고 자신이 인지하는 건강상태가 포함되어 있으며, 건강습관에 대한 내용으로는 흡연여부, 흡연량, 흡연기간과 같은 흡연습관과 음주여부와 음주량을 포함한 음주습관이 조사되었다. 그리고 금식 후 뽑은 혈액에서 총콜레스테롤과 혈당, aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase(ALT) 등이 분석되었다.

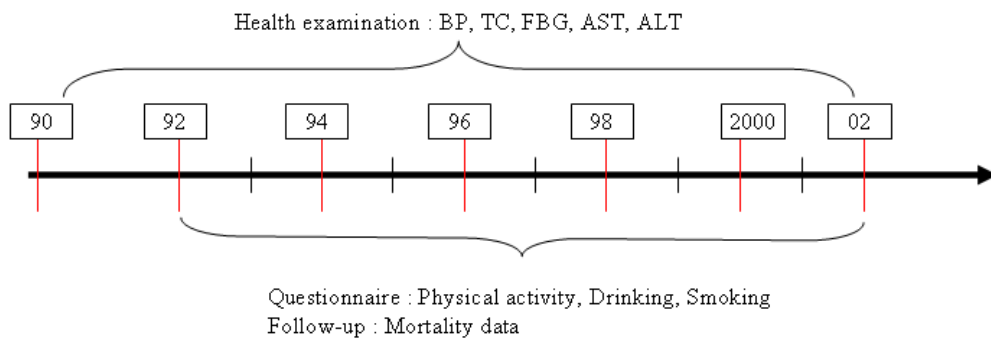


Figure 2 . Flow chart of data collection

3.3 분석항목의 선정

3.3.1 운동습관

대상자의 운동습관을 측정하기 위한 항목은 조사시점에 따라 약간 상이하였다. 1992년부터 시작한 설문검사에서 운동습관 항목은 '규칙적인 운동을 한다'에 '예'와 '아니오'로 대답을 하였으나, 1996년 변경된 설문지에서 운동습관은 '귀하는 땀이 몸에 배일정도의 운동을 일주일에 몇회 하십니까?'라는 질문에 5가지 범주, '안한다', '1-2회', '3-4회', '5-6회', '거의 매일'에 대답하도록 하였다. 그러므로 본 연구에서는 규칙적인 운동습관의 분포를 고려하여 운동 횟수를 다시 3개의 카테고리, '안한다', '1-2회', '3-4회 이상'으로 분류하여 분석하였다.

3.3.2 심혈관질환 위험요인

기존의 연구에서 이미 심혈관질환 위험요인(cardiovascular risk factor; CVD risk factor)으로 널리 알려진 4가지의 항목, 고혈압, 고콜레스테롤, 당뇨병, 비만을 심혈관질환 위험요인 항목으로 정하였고, 이를 위해 각각 대상자의 혈압과 혈당, 콜레스테롤, 키와 체중을 이용한 Body Mass Index(BMI, kg/m^2)를 계산하였다.

3.3.3 사망 및 질병발생

대상자의 사망여부를 관찰하기 위한 추적기간은 1997년부터 2002년까지 6년의 기간으로 추적기간 이전의 사망은 분석에서 제외하였다(Figure 3).

사망여부는 통계청의 사망 자료를 이용하여 산출하였고, 사망원인은 'ICD(International Classification of Disease) 10 code'에 맞추어 분류하였다. 이중 전체

사망(All cause mortality; A00-Y89)을 분석하였고, 세부적으로는 심장질환(Heart diseases; I20-I51)과 뇌혈관질환(Cerebrovascular disease; I60-I69)의 사망을 분석하였다(Table 1).

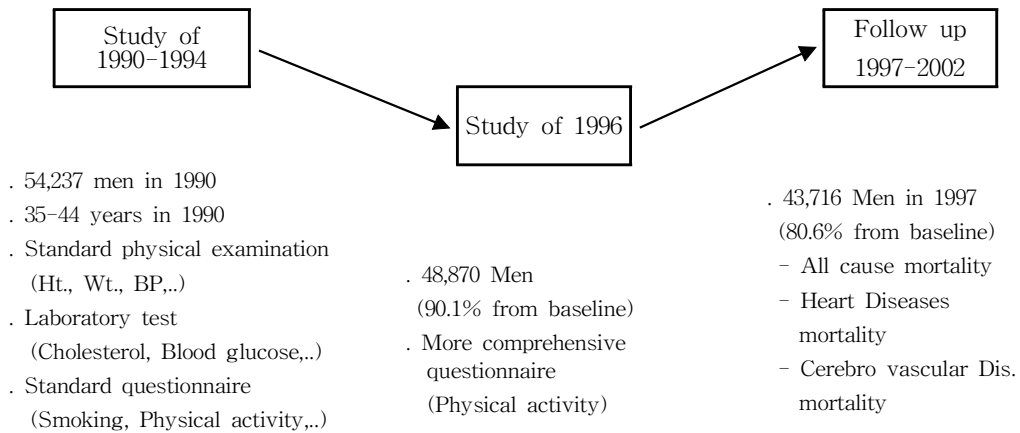


Figure 3. Study subjects at each point

3.4 분류 기준

심혈관질환 위험요인의 정상/비정상의 분류기준은 건강보험공단의 판정기준을 이용하였다. 국민건강관리공단의 분류기준은 정상A군과 정상B군, 질환의심군으로 명명되어 혈압이 140/90mmHg 미만을 정상, 160/95mmHg 이상을 질환의심, 그 중간을 정상B군으로 분류하였으며, 콜레스테롤은 230mg/dL까지를 정상A, 261mg/dL 부터 질환의심, 당뇨는 110mg/dL까지를 정상A, 121mg/dL부터 질환의심, 비만은 특별히 정하여준 기준이 제시되지 않아 검진 받은 의료기관의 주관적 기준에 의해 판정되었다.

이처럼, 건강보험관리공단의 분류기준은 세계기준 등과 비교시 혈압과 콜레스테롤의 분류기준은 높고, 혈당은 다소 낮음을 알 수 있다. 그러나 대상자가 건강검진 후 알게 되는 자신의 심혈관질환 위험요인의 정상/비정상은 건강보험관리공단

의 기준에 의해 알게 되고, 이로 인해 운동습관의 변화 등의 행위변화를 가져올 수 있으므로 이 연구에서 국민건강보험공단의 분류기준을 그대로 이용하여 정상B군을 경계군, 질환의심군을 질환군으로 분류하여 분석하였다. 또 비만은 BMI 25미만까지 정상, BMI 28부터 질환의심으로 분류하였다(Table 1).

3.5 용어정의

본 연구에서 ‘경계군’이라 함은 국민건강보험공단의 진단기준에 의해 판정된 ‘정상 B’에 해당하는 군이며 ‘질환군’이라 함은 국민건강보험공단의 진단기준 중 ‘질환의심’에 해당하는 군으로 분류기준은 Table 1에 제시되어 있다.

3.6 분석방법

- 1 단계 : 운동습관과 심혈관질환 위험요인의 단면적 관계는 1992년과 2000년 자료를 이용하여 연령을 통제한 후 교차비에 의해 알아보았다.
- 2 단계 : 특정 심혈관질환 위험요인 수준이 경계군 또는 질환군으로 판정받은 후 운동습관이 이후 어떻게 변화되는지를 알기 위해 동일한 조건의 대상자¹⁾이나 단지 1994년 심혈관질환위험요인이 있고, 없는 것만으로서 다른 대상자들의 운동빈도를 비교하였다.
- 3 단계 : 또, 이렇게 변화된 운동습관이 심혈관질환위험요인을 변화시키는지 를 알기위해 동일한 조건의 대상자²⁾에서 운동습관이 변한 대상자와

1) 검진의 시작시점인 1990년과 1992년에 심혈관 질환 위험요인이 없었고, 운동설문의 시작시점인 1992년과 1994년에 규칙적인 운동도 하지 않고 있던 대상자

2) 검진의 시작시점인 1990년과 1992년에 고혈압, 고콜레스테롤혈증, 당뇨, 비만 등 각각의 심혈관 질환 위험요인이 없었고, 운동설문의 시작시점인 1992년과 1994년에 규칙적인 운동도 하지 않고 있던 대상자, 그러나 1994년 각각의 심혈관질환 위험요인으로 진단 받은 대상자

변하지 않은 대상자의 심혈관질환 유병율을 비교하였다. 이렇게 동일한 조건의 대상자를 선택한 이유는 단지 특정 심혈관질환 위험요인으로 인해 운동습관이 바뀌어야 하고 또 바뀐 운동습관으로 인해 심혈관질환 위험요인에 영향을 미쳐야 하기 때문이었다. 즉, 심혈관질환 위험요인이 있는 후 운동습관이 바뀌었다더라도 이 심혈관 이전에 이미 다른 질환을 가지고 있었다면 이는 어느 요인으로 운동습관이 변한 것인지를 알 수 없어 사전에 심혈관질환도 없었고, 또 운동도 하지 않던 대상자에서 그 변화와 효과를 측정하였다.

4 단계 : 운동습관의 중장기 효과를 보기 위해 매 2년마다 3회 응답한 대상자(1992년, 1994년, 1996년)의 운동행태에 따라 대상자를 분류하고, 연구시작 시점에서 '건강하다'고 응답한 대상자와 '건강하지 않다'고 응답한 대상자의 사망을 각각 따로 분석하였다.

대상자의 사망은 1995년 한국인 연령구조에 따라 직접법의 연령표준화 사망률을 구하였고, 콕스의 비례위험 회귀모형을 통해 사망위험도를 분석하였다. 이때 연령, 혈압, 흡연, 혈당, 콜레스테롤, 체질량 지수(Body Mass Index, BMI)의 변수를 통계학적 방법으로 보정하였다. 사망의 추적관찰은 1997년부터 2002년까지 6년간이었다.

Table 1. Category of study variables

Items of analysis	Category	KMIC Criteria	General Criteria	
Physical activity	Regular	No Yes		
	Frequency of physical activity / week	No 1-2 times 3-4 times 5-6 times Almost everyday		
Cardiovascular risk factors	Blood pressure	Normal Borderline Hypertension	<140/90mmHg <160/95mmHg ≥160/95mmHg	<120/80mmHg <140/90mmHg ≥140/90mmHg
	Cholesterol	Normal Borderline Hypercholesterolemia	≤230mg/dL ≤260mg/dL >260mg/dL	<200mg/dL ≤240mg/dL >240mg/dL
	Fasting blood glucose	Normal Borderline Diabetes	≤110m/dL ≤120mg/dL >120mg/dl	≤110m/dL <126mg/dL ≥126mg/dl
	BMI	Normal Borderline Obesity	<25 <28 ≥28	<25 <28 ≥28
Mortality and incidence	All cause		A00-Y89	
	Heart Diseases		I20-I51	
ICD-10 code Criteria	Cerebro vascular disease		I60-I69	

제 4 장 연구 결과

4.1 일반적 특성

4.1.1 연구대상자

1990년도 KMIC study의 남자 대상자는 108,464명이었다. 그 중 본 연구의 대상자는 초기중년인구에 해당하는 35-44세까지의 대상자 54,237명으로 평균나이는 39.2세이었다. 또 연구시작시점에서 연령을 2세 단위로 나누어 보았을 때 35-36세는 24.1%인 13,085명, 37-38세는 20.9%인 11,322명, 39-40세는 17.3%로 9,387명, 41-42세는 19.1%인 10,378명, 43-44세는 18.7%로 10,065명이었다(Table 2).

Table 2. Age distribution of study population by survey year

Age group in 1990	Survey Years					
	1990 n(%)	1992 n(%)	1994 n(%)	1996 n(%)	1998 n(%)	2000 n(%)
35-36	13,085(24.1)	13,079(24.1)	12,365(24.0)	11,730(24.0)	10,598(24.0)	10,278(24.7)
37-38	11,322(20.9)	11,315(20.9)	10,727(20.8)	10,205(20.9)	9,261(21.0)	8,947(21.5)
39-40	9,387(17.3)	9,380(17.4)	8,962(17.4)	8,493(17.4)	7,672(17.4)	7,299(17.5)
41-42	10,378(19.1)	10,369(19.2)	9,881(19.2)	9,394(19.2)	8,500(19.3)	7,888(19.0)
43-44	10,065(18.7)	10,059(18.6)	9,562(18.6)	9,048(18.5)	8,130(18.4)	7,259(17.5)
Total	54,237(100.0)	54,202(100.0)	51,497(100.0)	48,870(100.0)	44,161(100.0)	41,671(100.0)

4.1.2 대상자의 운동습관에 따른 일반적 특성

1992년 대상자의 운동습관을 묻는 질문에서 대상자의 74.2%가 규칙적인 운동을 하지 않는다고 하였고, 25.8%만이 규칙적인 운동을 한다고 하였다.

규칙적인 운동을 하는 대상자의 수축기 혈압과 이완기혈압은 각각 122.8mmHg와 80.7mmHg인 반면, 운동을 하지 않는다는 대상자의 평균은 각각 121.9mmHg와 80.2mmHg로 운동을 하는 대상자의 평균이 더 높았다. 또한 운동을 하는 대상자가 하지 않는 대상자보다 혈당과 BMI가 높았으며 콜레스테롤은 운동을 하는 대상자에서 낮았다.

현재흡연자는 규칙적인 운동습관군에서 51.5%인 반면, 운동을 하지 않는 군에서는 63.5%이었고, 음주, 커피섭취와 육류선택에 있어서도 규칙적인 운동군이 하지 않는 군보다 좋은 건강습관임을 알 수 있다. 또 자신의 건강상태인지에서도 운동을 하는 대상자들이 하지 않는 군에 비해 긍정적임을 알 수 있다(Table 3).

Table 3. Distribution of baseline characteristics according to regular physical activity

Characteristics	Regular Physical activity in 1992		p value
	No (n=38,994)	Yes (n=13,590)	
Selected coexisting condition, mean(SD)			
Mean age(year)	39.15 (2.9)	39.44 (2.9)	<0.0001
Systolic pressure(mmHg)	121.9 (14.2)	122.8 (13.6)	<0.0001
Diastolic pressure(mmHg)	80.2 (10.3)	80.7 (10.5)	<0.0001
Total cholesterol(mg/dL)	192.9 (37.3)	192.1 (38.0)	0.05
Fasting blood glucose(mg/dL)	91.4 (21.5)	91.7 (21.4)	0.12
Body mass index(kg/m ²)	23.4 (2.4)	23.5 (2.4)	<0.0001
Health behavior factors, %			
Current smoker	63.5	51.5	<0.0001
Exsmoker	17.7	24.2	
Drinker	78.4	77.6	<0.0001
Coffee(over 4-5cups /day)	4.1	2.8	<0.0001
Meat favorite	7.4	5.2	<0.0001
Self perception of health status, %			
Good †	80.9	86.1	<0.0001
Poor ‡	19.1	13.9	

†: Including very good

‡: Including fair

4.1.3 대상자의 연령별 운동습관 변화

대상자의 규칙적인 운동 유무와, 운동횟수를 볼때, 연령이 젊은군보다 높은군에서 운동의 실천율이 더 좋았고, 연령이 증가할수록 운동습관이 좋아짐을 알 수 있다. 또 2세 간격으로 층화한 연령군의 비교에서 연구시작시점에 37-38세인 대상자 그룹의 운동실천율은 25.4%인 반면, 연구시작시점에 35-36세인 대상자 그룹의 2년이 지난 37세-38세때 운동실천율은 29.7%이었다. 이렇듯 연령의 전 구간에서 나중

태어난 세대가 먼저 태어난 세대보다 운동실천율이 좋은 birth cohort effect가 있음을 알 수 있다(Table 4).

Table 4. Physical activity by age group

Years	Physical activity	n (%)	Age in 1990*				
			35-36	37-38	39-40	41-42	43-44
1992	Regular No	38,994 (74.2)	76.8	74.6	74.0	73.4	71.2
	Regular Yes	13,590 (25.8)	23.2	25.4	26.0	26.6	28.9
1994	Regular No	32,919 (67.0)	70.3	67.7	67.3	65.9	62.6
	Regular Yes	16,219 (33.0)	29.7	32.3	32.8	34.1	37.4
1996	No	19,847 (41.3)	42.6	41.1	41.1	41.7	39.7
	1-2 times / week	19,486 (40.6)	40.1	41.1	40.7	40.3	40.8
	3-4 times / week	5,094 (10.6)	11.0	10.7	10.4	10.2	10.5
	5-6 times / week	1,383 (2.9)	2.4	2.9	3.0	3.1	3.1
	Almost every day	2,218 (4.6)	3.8	4.2	4.7	4.7	5.9
1998	No	17,202 (39.5)	40.0	39.6	39.4	39.2	39.0
	1-2 times / week	18,435 (42.3)	41.6	42.4	42.7	42.8	42.4
	3-4 times / week	5,452 (12.5)	13.3	12.3	12.2	12.1	12.5
	5-6 times / week	2,430 (5.6)	5.1	5.7	5.6	5.7	5.9
	Almost every day	51 (0.1)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
2000	No	13,583 (36.3)	36.8	36.0	36.4	35.9	36.0
	1-2 times / week	16,197 (42.4)	42.4	42.7	42.4	42.8	41.6
	3-4 times / week	5,153 (13.5)	13.8	14.0	13.3	13.1	13.0
	5-6 times / week	1,265 (3.3)	3.3	3.3	3.3	3.0	3.6
	Almost every day	1,739 (4.6)	3.6	4.0	4.7	5.2	5.7

* Physical activity by age group is significantly all different (p value <0.01) in chi-square test

4.2 운동습관과 심혈관질환 위험요인의 단면적 관계

대상자의 운동습관과 심혈관질환 위험요인의 단면적 관계를 보기 위해 1992년의 심혈관질환 자료와 1992년 운동습관과의 관계를, 또 2000년 심혈관질환 자료와 2000년 운동습관과의 관계를 연령을 통제한 후 로지스틱 회귀분석에 의해 알아보았다. 그 결과 1992년 자료에서 경계군기준으로 심혈관질환 위험요인을 분류시 고콜레스테롤 혈증을 제외한 고혈압, 당뇨병, 비만은 운동을 하지 않는 군에 비해 하는 군이 1.1배 이었고, 질환군 기준으로 분류할 때는 고혈압이 1.15배로 운동을 하는 군에서 많았다. 또 2000년 자료에서도 운동을 하지 않는 군에 비해 하는 군에서 고혈압, 당뇨병, 비만의 유병율이 높았다(Table 5, 6).

Table 5. Age-adjusted odds ratio of CVD risk factors in physical activity in 1992

4 CVD risk factors		n	Regular physical activity	
			No*	Yes
Blood pressure	Borderline hypertension	10,737	1.0	1.1 (1.05-1.16)
	Hypertension	1,943	1.0	1.2 (1.04-1.27)
Cholesterol	Borderline hypercholesterolemia	7,703	1.0	0.9 (0.88-0.99)
	Hypercholesterolemia	2,217	1.0	1.0 (0.87-1.05)
Blood glucose	Borderline diabetes mellitus	4,654	1.0	1.1 (1.01-1.15)
	Diabetes mellitus	1,972	1.0	1.1 (0.96-1.17)
BMI	Borderline obesity	8,758	1.0	1.1 (1.00-1.11)
	Obesity	1,242	1.0	1.0 (0.91-1.17)

*: Reference group

Borderline hypertension: Systolic BP \geq 140mmHg or Diastolic BP \geq 90mmHg

Borderline hypercholesterolemia: Cholesterol $>$ 230mg/dL

Borderline diabetes mellitus: Fasting blood glucose $>$ 110mg/dL

Borderline obesity: BMI \geq 25

Hypertension: Systolic BP \geq 160mmHg or Diastolic BP \geq 95mmHg

Hypercholesterolemia: Cholesterol $>$ 260mg/dL

Diabetes mellitus: Fasting blood glucose $>$ 120mg/dL

Obesity: BMI \geq 28

Table 6. Age-adjusted odds ratio of CVD risk factors in physical activity in 2000

4 CVD borderline risk factors		n	Physical activity		
			No*	1-2 times/week	Over 3-4 times/week
Blood pressure	Borderline hypertension	14,245	1.0	1.1 (1.05-1.16)	1.1 (1.03-1.16)
	Hypertension	4,392	1.0	1.0 (0.95-1.10)	1.0 (0.89-1.06)
Cholesterol	Borderline hypercholesterolemia	6,895	1.0	1.0 (0.95-1.07)	1.0 (0.90-1.04)
	Hypercholesterolemia	1,875	1.0	1.0 (0.92-1.19)	0.9 (0.81-1.05)
Blood glucose	Borderline diabetes mellitus	5,209	1.0	1.1 (1.01-1.15)	1.1 (0.98-1.15)
	Diabetes mellitus	2,999	1.0	1.1 (1.00-1.18)	1.1 (1.00-1.21)
BMI	Borderline obesity	14,545	1.0	1.2 (1.14-1.26)	1.4 (1.29-1.45)
	Obesity	2,814	1.0	1.2 (1.10-1.28)	1.3 (1.16-1.42)

*: Reference group

Borderline hypertension: Systolic BP \geq 140mmHg or Diastolic BP \geq 90mmHg

Borderline hypercholesterolemia: Cholesterol $>$ 230mg/dL

Borderline diabetes mellitus: Fasting blood glucose $>$ 110mg/dL

Borderline obesity: BMI \geq 25

Hypertension: Systolic BP \geq 160mmHg or Diastolic BP \geq 95mmHg

Hypercholesterolemia: Cholesterol $>$ 260mg/dL

Diabetes mellitus: Fasting blood glucose $>$ 120mg/dL

Obesity: BMI \geq 28

4.3 심혈관질환위험요인 변화가 운동습관에 미치는 영향

운동습관과 심혈관질환위험요인의 단면적 관계에서 운동을 실천하는 군이 하지 않는 군에 비해 긍정적인 결과를 보이지 않았으므로, 심혈관질환 위험요인을 경계군이나 질환군으로 판정받은 후 이후 운동습관이 어떻게 변화하는지를 검정하였다.

이를 위해 대상자중 연구시작 시점인 1990년과 1992년 모두에서 4가지의 심혈관질환 위험요인, 고혈압, 고콜레스테롤혈증, 고혈당, 비만의 위험요인이 모두 없으며, 운동습관 역시 연구시작 시점인 1992년과 1994년 모두에서 운동을 하지 않는 대상자중 1994년 검진결과에서 각각의 심혈관질환 위험요인을 알게 된 후 1996년 설문에서 운동습관이 변하였는지를 분석하였다.

그 결과, 1994년 정상혈압으로 진단받은 대상자의 1996년 설문에서 운동실천은 1-2회가 34.3%, 3-4회가 7.2%인 반면, 1994년 경계고혈압으로 진단받은 대상자의 1996년 설문에서 운동실천은 1-2회가 35.1%, 3-4회가 8.2%로 정상인 대상자에 비해 운동실천이 좋음을 알 수 있다. 또 당뇨병, 비만에서 대상자가 질환군에 속할 때 질환군이 아닌 대상자에 비해 운동빈도가 통계학적으로 유의하게 높음을 알 수 있었다. 즉 대상자의 심혈관위험수준이 경계군을 지나 질환군에 속할수록 운동실천은 더욱 좋아짐을 알 수 있었다(Table 7, 8).

Table 7. Comparison of frequency in physical activity between subjects with no CVD risk factor and with borderline level of CVD risk factor

Population	CVD risk factors in 1994		n	Physical activity/week in 1996			χ^2 / p
				No	1-2 times	Over 3-4 times	
Physical inactivity in 1992 & 1994	Blood pressure	Normal	5,921	58.5	34.3	7.2	1.78/0.40
		Borderline hypertension	912	56.6	35.1	8.2	
	Cholesterol	Normal	6,493	58.3	34.4	7.3	0.34/0.83
		Borderline hypercholesterolemia	338	57.4	35.8	6.8	
No CVD risk factors in 1990 & 1992	Fasting Blood glucose	Normal	6,589	58.3	34.5	7.2	3.56/0.16
		Borderline diabetes mellitus	242	57.4	32.2	10.3	
n=6,937	BMI	Normal	6,448	58.1	34.7	7.3	0.81/1.32
		Borderline obesity	385	61.3	30.9	7.8	

Borderline hypertension: Systolic BP \geq 140mmHg or Diastolic BP \geq 90mmHg

Borderline hypercholesterolemia: Cholesterol $>$ 230mg/dL

Borderline diabetes mellitus: Fasting blood glucose $>$ 110mg/dL

Borderline obesity: BMI \geq 25

Table 8. Comparison of frequency in physical activity between subjects with no CVD risk factor and with disease level of CVD risk factor

Population	CVD risk factors in 1994		n	Physical activity/week in 1996			χ^2 / p
				No	1-2 times	Over 3-4 times	
Physical inactivity in 1992 & 1994	Blood pressure	Normal	15,303	56.0	36.0	8.1	3.25/0.19
		Hypertension	519	52.2	38.3	9.4	
	Cholesterol	Normal	15,540	55.8	36.1	8.1	0.28/0.86
		Hypercholesterolemia	277	56.3	36.5	7.2	
No CVD risk factors in 1990 & 1992	Fasting Blood glucose	Normal	15,528	56.0	36.0	8.0	8.48/0.01
		Diabetes mellitus	290	48.3	40.3	11.4	
n=16,070	BMI	Normal	15,634	55.9	36.0	8.0	7.54/0.02
		Obesity	188	50.0	36.7	13.3	

Hypertension: Systolic BP \geq 160mmHg or Diastolic BP \geq 95mmHg

Hypercholesterolemia: Cholesterol $>$ 260mg/dL

Diabetes mellitus: Fasting blood glucose $>$ 120mg/dL

Obesity: BMI \geq 28

4.4 변화된 운동습관이 심혈관질환위험요인 변화에 미치는 영향

대상자의 심혈관질환 위험요인 인지가 대상자의 운동습관을 변화시킨다면, 이렇게 변화된 운동습관이 다시 심혈관질환 위험요인의 긍정적 변화에도 영향을 미치는지 경계군과 질환군 모두에서 알아보았다. 이를 위해 1990년, 1992년 각각의 심혈관질환 위험요인이 없었고, 1992년과 1994년 운동실천도 없었으나, 그러나 1994년 각각의 심혈관질환 위험요인이 있음을 알게 된 대상자 중 1996년 운동실천을 한 대상자와 하지 않은 대상자의 심혈관질환 유병율을 비교하였다. 그결과 위와 같은 조건에서 1994년 고혈압으로 진단받은 대상자는 1,760명이었다. 그중 1996년에 운동을 하지 않는다고 응답한 대상자의 고혈압 유병율은 38.9%인 반면, 3-4회 이상 운동하는 대상자의 유병율은 37.4%로 낮았다. 이처럼 경계군과 질환군 모두에서 비만은 통계학적으로 유의한 결과를 보였고, 혈당은 질환군에서 통계학적으로 유의한 경향을 보였다($p=0.08$). 즉 긍정적으로 운동습관이 변하면 당뇨병과 비만의 유병율이 낮아짐을 알 수 있다(Table 9).

Table 9. Comparison of prevalence of CVD risk factor in 1996 according to physical activity after warning of borderline or disease level of CVD risk factor in 1994 without each CVD risk factor in 1990-1992 and physical inactivity in 1992-1994

	Level of CVD risk factor in 1994	n	Physical activity in 1996	Prevalence of CVD risk factor in 1996	p for trend
Borderline criteria	Borderline hypertension	1,760	No	37.9	0.43
			1-2 times / week	37.5	
			Over 3-4 times / week	37.4	
	Borderline hypercholesterolemia	1,382	No	35.0	0.33
			1-2 times/week	34.8	
			Over 3-4 times/week	38.1	
	Borderline diabetes mellitus	1,214	No	30.0	0.33
			1-2 times / week	27.4	
			Over 3-4 times / week	34.4	
Borderline obesity	1,520	No	72.8	0.05	
		1-2 times / week	72.9		
		Over 3-4 times / week	63.6		
Disease criteria	Hypertension	646	No	37.2	0.44
			1-2 times / week	40.1	
			Over 3-4 times / week	32.2	
	Hypercholesterolemia	483	No	19.1	0.49
			1-2 times / week	18.8	
			Over 3-4 times / week	19.6	
	Dabetes mellitus	591	No	41.4	0.08
			1-2 times / week	35.6	
			Over 3-4 times / week	34.8	
Obesity	399	No	64.4	0.04	
		1-2 times / week	58.9		
		Over 3-4 times / week	51.3		

Borderline hypertension: Systolic BP \geq 140mmHg or Diastolic BP \geq 90mmHg

Borderline hypercholesterolemia: Cholesterol $>$ 230mg/dL

Borderline diabetes mellitus: Fasting blood glucose $>$ 110mg/dL

Borderline obesity: BMI \geq 25

Hypertension: Systolic BP \geq 160mmHg or Diastolic BP \geq 95mmHg

Hypercholesterolemia: Cholesterol $>$ 260mg/dL

Diabetes mellitus: Fasting blood glucose $>$ 120mg/dL

Obesity: BMI \geq 28

4.5 지속적 운동습관과 운동습관변화가 사망에 미치는 영향

1992년, 1994년, 1996년 운동습관을 묻는 설문에서 3회 모두 응답을 한 대상자 43,716명의 운동습관에 따라 12개의 군으로 대상자를 분류 하였을 때 운동을 1992년부터 1996년까지 한번도 하지 않은 대상자는 그중 32.6%이었고, 1992년부터 1996년까지 3회 모두 운동을 하는 대상자는 그중 9.1%이었다(Table 10).

추적기간동안 전체 사망은 1,004명 이었고 그 가운데 심장질환과 뇌혈관질환으로 인한 사망은 각각 8.5%, 7.9%인 85명, 79명이었다.

연구시작 시점에서 '건강하다'고 한 대상자와 '건강하지 않다' 라는 대상자를 따로 분류하여 1,000인년 당 연령표준화 사망률을 구하였고, 콕스의 비례위험모형에서는 연령만을 통계적 방법으로 통제 후 분석하였고, 다시 연령, 혈압, 콜레스테롤, 혈당, BMI, 흡연상태를 통제하여 사망 비교위험도를 보았다.

대상자의 1,000 인년 당 연령표준화 사망률을 보면, '건강하다'고 응답한 대상자에서 3회 모두 운동을 하지 않은 대상자는 2.4인 반면, 3회 모두 운동을 하는 대상자는 2.1이었다(Table 11). 연구시작 시점에서 '건강하지 않다' 고 응답한 대상자에서 1,000 인년당 연령표준화 사망률은 3회 모두 운동을 하지 않는 대상자에서 4.0인데 비해 3회 모두 운동을 한 대상자는 3.2로 낮았다. 특히 이 대상자들 중 운동을 하다가 하지 않았을때(-, +, - 또는 +, +, -) 각각 8.9, 10.1로 사망률이 높음을 알 수 있다(Table 12).

'건강하다'고 응답한 대상자에서 사망비교위험도(95% 신뢰구간)는 운동을 3회(92년, 94년, 96년) 모두 하지 않는 대상자를 기준으로 운동을 3회 모두 하는 경우 0.72(0.55-0.92), 또 긍정적으로 운동습관(-, -, +)이 바뀐 경우 0.78(0.64-0.95)이었다. 그러나 심장질환과 뇌혈관질환의 사망은 운동습관에 따라 통계학적으로 유의하지 않았다(Table 11).

'건강하지 않다'고 응답한 대상자의 사망비교위험도는 6년간 운동을 하지 않는 기준집단에 비해 운동을 3회 모두 한 대상자의 전체 사망은 0.57(0.34-0.96), 부정적 운동습관 대상자(-, +, -)의 전체사망은 1.7(1.07-2.75)이었다. 또 심장질환에서

도 부정적 운동습관의 변화(+, +, -)시 6.72(1.46-10.8)로 높음을 알 수 있다(Table 12).

Table 10. Physical activity changes from 1992 to 1996

physical activity in 1992	physical activity in 1994	Physical activity in 1996		
		No (-)	1-2 times (+)	Over 3-4 times (++)
No (-)	No (-)	14,254(32.6)	9,468(21.7)	2,214(5.1)
No (-)	Yes (+)	1716(3.9)	3,154(7.2)	1,679(3.8)
Yes (+)	No (-)	1,119(2.6)	1,641(3.8)	3,492(8.0)
Yes (+)	Yes (+)	993(2.3)	624(1.4)	3,362(7.7)

Table 11. All-cause and cause-specific mortality by the pattern of physical activity among men with self reported "good" health at baseline

Physical activity			n	All causes			Heart diseases			Cerebrovascular diseases		
1992	1994	1996		Deaths †	Age adjusted RR(95% CI)	Fully adjusted R.R.(95% CI)※	Deaths †	Age adjusted RR(95% CI)	Fully adjusted R.R.(95% CI)※	Deaths †	Age adjusted RR(95% CI)	Fully adjusted R.R.(95% CI)※
-	-	-	11,194	162 (2.4)	1.00	1.00	16 (0.2)	1.00	1.00	12 (0.2)	1.00	1.00
-	+	-	1,325	20 (2.5)	0.81 (0.52-1.27)	0.76 (0.47-1.22)	2 (0.3)	1.02 (0.24-4.30)	1.13 (0.27-4.80)	1 (0.1)	0.47 (0.06-3.50)	0.50 (0.06-3.72)
-	-	+ or ++	9,494	140 (2.5)	0.81 (0.66-0.99) **	0.78 (0.64-0.95) **	13 (0.2)	0.95 (0.49-1.84)	0.94 (0.48-1.84)	16 (0.3)	1.09 (0.59-2.01)	0.98 (0.53-1.82)
-	+	+ or ++	4,000	57 (2.4)	0.77 (0.58-1.02)	0.80 (0.60-1.05)	7 (0.3)	1.20 (0.52-2.16)	1.26 (0.54-2.92)	5 (0.2)	0.80 (0.31-2.07)	0.81 (0.31-2.10)
+	-	-	953	13 (2.3)	0.75 (0.43-1.30)	0.78 (0.44-1.36)	-	-	-	3 (0.5)	2.04 (0.62-6.71)	2.15 (0.65-7.06)
+	+	-	804	10 (2.1)	0.64 (0.34-1.21)	0.63 (0.32-1.22)	2 (0.4)	1.61 (0.38-6.79)	1.85 (0.43-7.83)	-	-	-
+	-	+	1,907	32 (2.8)	0.92 (0.64-1.31)	0.92 (0.63-1.22)	4 (0.3)	1.45 (0.50-4.14)	1.47 (0.51-4.23)	2 (0.2)	0.67 (0.16-2.83)	0.64 (0.15-2.71)
+	+	+ or ++	5,916	76 (2.1)	0.68 (0.53-0.87) **	0.72 (0.55-0.92) ***	9 (0.3)	1.01 (0.48-2.17)	1.05 (0.49-2.27)	4 (0.1)	0.42 (0.15-2.00)	0.44 (0.15-2.16)

* p value<0.10, ** p value<0.05, *** p value<0.01

- Regular physical inactivity, + Regular physical activity or 1-2 times / week, ++ Over 3-4 times physical activity / week

† Number of deaths(Age-adjusted mortality rate/1000 person-years)

※ Adjusted for age, blood pressure, cholesterol, blood glucose, BMI, and smoking

Table 12. All-cause and cause-specific mortality by pattern of physical activity among men with self reported "poor" health at baseline

Physical activity			n	All causes			Heart diseases			Cerebrovascular diseases		
1992	1994	1996		Deaths †	Age adjusted RR(95% CI)	Fully adjusted R.R.(95% CI)※	Deaths †	Age adjusted RR(95% CI)	Fully adjusted R.R.(95% CI)※	Deaths †	Age adjusted RR(95% CI)	Fully adjusted R.R.(95% CI)※
-	-	-	2,936	71 (4.0)	1.00	1.00	7 (0.4)	1.00	1.00	6 (0.3)	1.00	1.00
-	+	-	376	20 (8.9)	1.70 (1.08-2.72) **	1.71 (1.07-2.75) **	1 (0.4)	1.14 (0.14-8.97)	0.94 (0.11-7.41)	-	-	-
-	-	+ or ++	2,072	58 (4.7)	0.93 (0.68-1.26)	0.90 (0.66-1.23)	2 (0.2)	0.45 (0.10-2.07)	0.40 (0.08-1.84)	3 (0.2)	0.63 (0.17-2.25)	0.57 (0.15-2.06)
-	+	+ or ++	785	32 (6.8)	1.34 (0.91-1.97)	1.35 (0.91-2.00)	4 (0.8)	2.34 (0.73-7.48)	2.12 (0.66-6.84)	2 (0.4)	1.06 (0.23-4.80)	0.17 (0.25-5.34)
+	-	-	157	3 (3.2)	0.64 (0.20-2.02)	0.67 (0.21-2.11)	2 (2.1)	6.09 (1.33-7.83) **	6.72 (1.46-10.8) **	-	-	-
+	+	-	181	11 (10.1)	1.99 (1.07-3.68) **	2.09 (1.30-3.89) **	-	-	-	-	-	-
+	-	+	334	12 (6.0)	1.19 (0.66-2.16)	1.23 (0.68-2.22)	-	-	-	1 (0.5)	1.26 (0.16-9.01)	1.37 (0.17-9.68)
+	+	+ or ++	875	17 (3.2)	0.59 (0.35-0.98) **	0.57 (0.34-0.96) **	2 (0.4)	0.94 (0.20-4.32)	0.83 (0.17-3.89)	1 (0.2)	0.39 (0.05-3.09)	0.41 (0.05-3.32)

* p value<0.10, ** p value<0.05

- Regular physical inactivity, + Regular physical activity or 1-2 times / week, ++ Over 3-4 times physical activity / week

† Number of deaths(Age-adjusted mortality rate/1000 person-years)

※ Adjusted for age, blood pressure, cholesterol, blood glucose, BMI, and smoking

제 5 장 고 찰

5.1 연구방법에 대한 고찰

이 연구는 KMIC study를 이용한 전향적 연구로, 연구대상자는 검진의 연구시작 시점인 1990년에 35에서 44세에 해당되는 초기 중년 남성인구 54,237명이었다.

연구대상자 연령은 질병발생과 사망을 보기위한 타 연구의 대상자들에 비해 비교적 젊은 연령이어서 질병발생이나 사망이 적어 통계적 검정력이 떨어지는 단점이 있을 수 있다. 이러한 문제점은 본 연구에서도 운동습관과 전체사망과의 관계에 비해 질환별 사망(심장질환 및 뇌혈관질환) 위험비의 통계적 유의성이 적음을 통해 알 수 있었다.

이러한 단점에도 불구하고, 35-44세까지의 대상자를 선택한 이유는 심혈관질환 위험요인을 알고 행위변화를 시도할 수 있을 만큼의 역량이 충분한 연령이어야 할뿐 아니라 비교적 젊은 나이일수록 약물에 의존하지 않고 행위변화를 시도할 것이기 때문이다. 이는 본 연구의 제한점인 설문 자료의 미비로 약물복용여부를 고려하지 못한 것을 최소화 할 수 있기 때문이다. 게다가 외국의 선행연구에서 중년인구와 노년인구의 장기적 운동습관과 건강에 대한 연구는 시도된 적이 있으나, 아직 초기중년인구에게서 운동의 효과를 검정한 연구는 드물어 본 연구 결과로 인해 초기중년인구의 운동효과를 탐색할 수 있기 때문이었다.

이 연구는 운동습관과 심혈관질환 위험요인 수준과의 관계를 봄에 있어 시간적 순서에 따라 단계 단계 마다의 관계를 보았다고 할 수 있다. 즉 운동습관과 심혈관질환위험요인과의 단면관계를 보았고, 이때 긍정적 운동습관일 때 더욱 건강한 심혈관 건강상태임을 확인 할 수 없었으므로 시간적 선후관계 즉 t-1시점의 위험요인이 t 시점의 운동습관에 어떤 영향을 미치고 또 이렇게 변한 운동습관은 t+1시점의 심혈관질환을 변화시키는 지 알아보았다. 그 결과 선행단계의 위험요인 인지가 추후단계의 운동습관 선택에 영향을 미침을 알 수 있었고 이는 다시 위험

요인을 변화시킬 수 있음을 확인 할 수 있었다.

이 연구에서 심혈관질환 위험요인의 정상과 비정상 기준은 국민건강보험공단의 기준을 그대로 이용하여 대상자를 경계군과 질환군으로 분류한 후 각각 단계마다의 효과를 검증하였는데 그 이유는 대상자가 알게 되는 검진의 결과는 공단의 기준에 의해 통지받고 이 결과를 바탕으로 운동행위의 수정을 가져오기 때문이었다.

운동에 대한 설문은 조사시점에 따라 약간 상이하였다. 1992년과 1994년의 설문은 규칙적 운동습관에 대해 그렇다와 아니다로 응답한 반면, 1996년부터 운동의 빈도를 묻는 항목에서는 5가지로 응답하였다. 그러므로 이 연구에서는 1992년과 1994년의 운동습관 분포를 고려하여 1996년 이후의 운동 횟수를 3개의 범주로 재분류하여 분석하였다. 또 1996년부터 추가해서 조사된 운동시간의 항목은 결측치가 약 30%에 달해 이 연구에서 사용되지 못하였다. 그러나 향후 향상된 연구가 시도된다면 운동시간을 고려한 연구 설계가 바람직할 것이다.

이 연구에서 사망과 질병발생을 보기위한 추적조사 기간은 비교적 짧은 6년(1997년-2002년)의 기간이었으나, 그러나 순 연구대상자가 5만명이 넘는 코호트이므로 짧은 추적기간에 대한 단점을 어느 정도 극복할 수 있었다. 연구결과에 영향을 미칠 여러 변수를 가능한 극복하기 위해 추적기간 이전에 발생한 사망을 제외하였고, 추적이 불가능한 대상자는 중도절단시키었다. 또 선행연구결과 자기건강상태인지가 나쁜 대상자가 건강상태와 사망률에서 부정적이었으므로(이순영, 1993; 최봉영, 2001; Wannamethee, 1998), 대상자를 '건강하다'고 응답한 군과 '건강하지 않다'라고 응답한 군을 각각 나누어 연령표준화 사망률과 사망위험도를 보았다. 이때 혼란변수의 영향을 통제하기 위해 우선 연령만을 통제한 후 사망비교위험도를 보았고, 다시 연령, 흡연, 혈압, BMI, 혈당, 콜레스테롤을 통계학적 방법으로 통제 후 사망비교위험도를 봄으로서 운동의 독립적 영향을 알아보고자 하였다.

운동습관은 시간에 따라 변화할 수 있다. 운동습관은 3회에 걸쳐 6년간의 변화를 설문을 통해 알 수 있었고, 이런 변화는 최대 12개의 분류가 가능하나, 연구의 간명성을 위해 8개 그룹으로 나눈 후 사망과 질병발생과의 관계를 보았다.

5.2 연구결과에 대한 고찰

Wannamethee 등(1998)의 연구에서 영국인 남자의 20%에서 운동을 하지 않는다고 하였으나, 이 연구에서 볼 때 한국인중 운동을 하지 않는 사람은 1992년 74.2%, 1994년 67%, 1996년 41.3%, 1998년 39.5%, 2000년 36.3%로 시간이 지나면서 점차로 운동습관이 좋아짐을 알 수 있었다. 그러나 조사기간 동안 동일한 형태의 설문지가 아니라는 제한점이 있다. 또 매일 운동을 한다는 사람은 약 4 - 5% 뿐임을 알 수 있었다.

운동의 건강상 이익에 대한 연구는 외국에서는 활발히 연구되었고, 아직도 연구되고 있는 분야이나 그 효과에 대해서는 연구마다 서로 다를 수 있었다.

코펜하겐의 연구결과, 50세 이후의 운동은 건강상 이익이 없다(Hein et al., 1994)고 하였고 Shaper 등(1994)의 연구에서도 격렬하게 운동을 한 고혈압 대상자는 오히려 주요 관상동맥질환의 위험이 더 높다고 보고하였다. 스웨덴 여성을 대상으로 한 Lissner 등(1996)의 연구에서는 운동습관이 증가하더라도 건강상의 이득이 없다고 하였다. 그러나 이 연구의 관찰시점은 운동을 하지 않는 사람들이 운동습관이 증가된 시점부터 관찰한 것이 아니라는 연구 설계상의 제한점을 가지고 있다.

우리나라의 운동효과에 대한 논문은 외국의 경우처럼 전향적 연구인 경우는 드물어 운동의 긍정적 또는 부정적 효과를 직접적으로 본 논문은 찾기 어려웠으나 그러나 몇몇 단면연구에서 운동을 하는 대상자가 오히려 건강상태가 좋지 않음을 알 수 있었다(최봉영, 2001; 이정렬, 2004). 그러므로 본 연구에서도 코호트 연구안에서 1992년과 2000년의 자료를 이용하여 운동습관과 심혈관질환 위험요인에 대해 단면관계를 확인하였다. 이때 연령의 증가에 따라 대상자의 운동습관은 좋아졌으므로 연령을 통제하였고, 그 결과 긍정적 운동습관일때 고혈압, 고혈당, 비만에서 오히려 각각의 유병율이 1.1배씩 더 높아($p < 0.01$) 운동효과를 검증하기 위한 단면연구 결과는 신중하게 해석해야 함을 알 수 있었다.

이처럼 단면연구결과 긍정적 운동습관일때 심혈관질환위험요인의 유병율이 더

높았으므로 본 연구에서는 시간적 선후관계에 따라 대상자의 운동습관과 심혈관 질환 위험요인의 관계를 보았다. 즉 심혈관질환 위험요인을 갖게 된 이후 대상자들의 운동습관이 변하는지 보았을 때 자신의 당뇨병, 비만임을 알게 된 대상자들의 운동습관은 그렇지 않은 대상자에 비해 운동빈도가 더욱 많음을 알 수 있었다. 특히 대상자의 심혈관위험요인의 정도가 경계군수준일 때 보다 확실한 질환수준에 속할 때 더욱 운동실천이 좋음을 알 수 있었다($p < 0.01$). 이렇듯 대상자의 건강 위협으로 인해 건강행위가 바뀔 수 있음을 탐색해 본 것이 본 연구의 의의라 할 수 있을 것이다.

또 대상자 자신의 질병을 인지하고 운동습관이 변한 경우 이는 다시 심혈관 위험요인을 변화시킬 수 있는지를 보았는데 그 결과 자신의 고혈압, 당뇨병, 비만을 알고 운동습관을 변화시킨 대상자가 운동습관이 변하지 않은 대상자에 비해 유병율이 대체적으로 낮았고 특히 당뇨병은 통계학적으로도 경향성이 있었고($p = 0.08$), 비만은 통계학적으로 의미있는 감소를 가져왔다($p = 0.05$). 이로써 긍정적인 운동습관의 변화시 심혈관질환 위험요인에 긍정적 영향을 줄 수 있음을 알 수 있었다.

이런 결과는 건강위기로 인한 건강행위의 변화 및 위험요인의 감소라는 것을 검증한 것이기도 한 반면, 검진으로 인한 건강행위의 수정이라는 효과를 볼 수 있는 기회이기도 하다. 그러나, 현재 우리나라 공무원 및 사립학교 교직원의 신체검사의 이상치 진단 기준은 국제기준에 비해 고혈압, 콜레스테롤혈증에서 상대적으로 높아, 국제기준이나 임상기준에 의하면 위험수준임에도 불구하고 공무원 및 사립학교 교직원 검진에서 정상으로 고지 받을 수 있고, 이로 인해 이 대상자들의 적절한 의료관리의 기회나 행위수정기회의 상실을 우려할 수 있다. 그러므로 향후 검진체계에서는 비정상치의 진단기준을 국제기준이나 일반 임상기준에 맞추어 조정할 필요가 있음을 알 수 있었다.

외국에서 발표된 운동습관과 건강상태의 긍정적 연구결과를 보면, 규칙적 운동습관시 모든 원인의 사망은 감소되고, 심혈관질환의 이환과 사망을 줄일 수 있다는 많은 연구결과가 제시되고 있으며(Chave et al, 1978; Paffenbarger et al, 1986; Leon et al, 1987, Slattery et al, 1989; Morris et al, 1990; Shaper et al, 1991; Wannamethee et al, 1992), 영국인을 대상으로 한 British Regional Study에

서는 운동을 하지 않는 인구에서 운동을 하면 모든 종류의 사망률이 의미 있게 저하되었고, 생활습관과 질환상태를 보정해도 의미 있는 결과를 나타내었다.

이러한 결과는 호놀룰루 heart program 결과 규칙적인 걷기로도 61-68세의 남자 수명에 이득을 준다는 것, 2001년도 덴마크의 연구에서 정기적인 조깅하는 사람이 더 오래 산다(Hakim et al., 1998)는 것, 여러 long term study에서 여가의 운동이 심혈관질환 사망이나 암사망 그 외 원인의 사망에 방어적인 효과를 보여 준다는 것(Friedenreich., 2001; Braunwald et al., 2001)과 일치한다. 또 Wannamethee(1987)연구에서 이런 운동의 효과가 독립적임을 이야기 하고 있다.

본 연구에서도 운동의 중장기적 효과를 보기위해 운동습관 지속과 변화에 따른 사망과 질병발생의 관계를 1997년부터 2002년까지의 6년간의 추적기간을 통해 알아보았다. 이때 운동의 독립적 효과를 알기 위해 연구의 연구시작 시점에서 자신의 건강상태를 '건강하다'거나 '건강하지 않다'라는 대상자를 분류하여 각각 분석하였다. 또 모든 가능한 혼란변수인 연령, 흡연, 혈압, 혈당, 콜레스테롤혈증, BMI 를 통계학적 방법으로 통제한 후 그 관계를 보았다. 그결과, 6년간 지속적으로 운동을 하지 않은 사람에 비해 운동을 6년간 지속으로 한 대상자, 또 운동을 안하다가, 운동을 하는 쪽으로 변한 대상자는 모든 질환 사망 위험비가 낮았다. 이러한 관계는 모든 질환의 경우만큼 강한 관계는 아니었으나 심장질환과 뇌혈관질환에서도 부분적으로 지지되는 결과이기도 하였다. 이렇게 뇌혈관 질환과 심장질환에서 통계적 유의성이 전체질환에 비해 감소한 것은 대상자 연령이 연구시작 시점에 35-44세로 아직은 사망이 빈번하지 않아 케이스가 적기 때문일 것이라 생각한다. 그러나 외국에서 발표된 선행연구에서도 초기 성인 및 초기 중년인구의 운동 효과에 대한 논문은 드문 편이므로 이는 본연구의 또 다른 장점일 수 있으리라 본다.

이처럼 운동의 효과에 대해서 여러 가지의 긍정적 또는 부정적 연구결과들을 바탕으로 모든 연령의 인구에게 운동을 권장하여야 하는가에 대한 의문이 제기되었고, 운동의 건강증진방안은 대상자에 따라 서로 다르게 접근해야함을 이야기 하고 있다(Hein et al., 1994). Scandinavian의 건강을 위한 운동추천에서는 가볍게 걷거나 수영 등을 일주일에 2-3번, 20분-30분 정도로 운동 할 것을 권고하고 있다

(Hagoberg et al., 1994). 특히 이 지침에서는 매일 60분 이상의 운동을 권하고 있지 않았다(Astrand et al., 1992). 또 영국의 Health of the Nation Physical Activity Task Force에서는 대상자마다 서로 다른 운동방식이 필요함을 제시하고 있다.

본 연구의 대상자는 35세부터 44세까지이므로 비교적 젊은 초기 중년기의 인구에서 운동효과를 검증한 것이라 볼 수 있고, 초기중년 남성인구에서도 지속적인 운동습관과 긍정적인 운동습관으로 변화시 사망이 감소함을 알 수 있었다. 그러나 본 연구에서는 운동 시간과 강도를 고려하지 못하여 이와 관련된 외국의 연구결과와 직접비교할 수 없었다.

본 연구의 제한점은, 대상자가 심혈관질환을 알게 되고 이로 인해 약물복용의 가능성이 있으나 이런 항목에 대한 설문조사의 미비로 인해 이를 고려하지 못하였다는 점이다. 그러나, 대상자의 연령이 비교적 젊은 연령이어서 약물복용보다는 먼저 행위수정을 시도하였을 것이라는 가능성이 높으므로 약물복용으로 인한 바리어스는 크지 않을 것으로 생각한다.

결론적으로 초기중년인구의 운동습관은 심혈관질환 건강 및 사망과 서로 관련이 있었으므로, 건강증진방안을 모색하는 측면에서 볼 때 운동을 권유하고 각종 유인책과 제도적인 장치를 마련하여 운동을 장려할 수 할 수 있어야겠다.

제 6 장 결 론

본 연구의 목적은 운동습관변화와 심혈관질환 위험요인수준의 변화 그리고 사망의 관계를 규명하는 것으로 1990년부터 2002년까지의 KMIC study를 이용하였다. 그중 연구대상은 1990년 건강검진에 참여한 35세에서 44세까지의 남성 54,237 명이다.

연구결과, 운동습관과 심혈관질환 위험요인(고혈압, 고콜레스테롤혈증, 당뇨병, 비만)의 단면적 관계에서 운동습관이 좋을 때 오히려 고혈압, 당뇨병, 비만의 유병율이 더 높음을 알 수 있었다($p < 0.05$). 그러나 운동습관과 심혈관질환 위험요인의 시간적 관계를 고려할때, 경계군 이상의 당뇨병과 비만일 때 운동습관이 좋아지고, 특히 위험수준이 경계군 수준보다는 질환군 수준일때 운동습관의 변화현상은 더욱 확실해짐을 알 수 있었다($p < 0.05$). 또 그렇게 운동습관이 바뀌었을때 다시 당뇨병의 유병율이 감소하는 경향이 있고($p = 0.08$), 비만의 유병율이 감소함을 알 수 있었다($p = 0.05$). 그러므로 운동습관과 건강과의 관계에서 단면적 연구의 결과는 신중한 해석이 필요함을 알 수 있었다.

운동습관의 중장기적 효과를 보기위해 1992년부터 1996년까지 6년간의 운동습관에 따라 사망의 관계를 1997년부터 2002년까지 6년간 추적관찰 하였을 때, 전체 사망은 1,004 명이 관찰되었고, 그 가운데 심장질환과 뇌혈관질환에서의 사망은 각각 8.5 %, 7.9 % 이었다.

운동을 지속적이고 장기적으로 실천한 경우 지속적으로 운동을 하지 않은 기준집단의 1,000 인년 당 연령표준화 사망률 2.4보다 적은 2.2이었다. 전체사망 비교 위험도(95% 신뢰구간)는 각각 0.72(0.55-0.92) 이었다. 또 연구시작 시점에서 '건강하지 않다'라고 응답한 대상자들에서도 지속적 운동습관일 때 전체사망 비교위험도는 0.57(0.34-0.96)이었고, 특히 운동을 하다가 안하게 된 대상자들의 경우 전체 사망은 2.09(1.3-3.89), 심장병사망은 6.72(1.46-10.08)로 높아짐을 알 수 있다.

이처럼 이 연구에서는 심혈관질환의 위험요인이 있을 때 운동행위의 변화 경향을 구체화 할 수 있었고, 변화된 운동행위가 다시 위험요인을 변화시키는 정도를

객관적으로 알 수 있었다. 또 건강위협에 따른 행위수정, 그리고 다시 건강수준이 변화할 것이라는 가설에 대한 탐색이 가능했고, 운동의 효과뿐 아니라, 검진으로 인한 운동행위의 수정효과를 평가할 수 있었다.

참 고 문 헌

- 김승권, 장창현, 한명우. 운동과 건강. 태근출판사, 2001.
- 서 일. 한국인 심혈관질환의 사망률과 이환율의 변화. 심혈관질환의 예방과 관리, 2003
- 안진아. 동맥경화성 심혈관질환에 대한 전기고혈압(prehypertension)의 위험도에 관한 연구. 연세대학교 대학원, 2004
- 이정렬, 함옥경, 유장학. 운동실천과 건강상태 및 의료비 사용과의 관계. 한국역학회 추계학술대회 연제집, 2004
- 최봉영. 중학교 및 고등학교 교직원의 운동습관과 건강상태에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원, 2001.
- 통계청. 2002년 사망원인 통계결과. 통계청, 2003
- http://healthguide.kihasa.re.kr/health_life/smoking. 국민건강보험관리공단, 건강길라잡이, 건강생활, 흡연, 음주, 영양, 운동, 정신건강, 체중조절, 2002
- Astrand PO. Comment on recommendations to follow for good physical fitness. Acta Med Scand 1986; 711: 241-42.
- Barry L, Zaret, Marvin M, Lawrence S. Cohen. Genell J. et al. Yale University School of Medicine Heart Book: Yale Heart Book, Chapter 3 Cardiovascular Risk Factors. the WWW version, Last updated p April 2002
- Bennett N, Dodd T, Flatley J, Freeth S, Bolling K. Health Survey of England 1993. London: HM Stationery Office, 1993
- Blair SN. Changes in physical fitness and all cause-mortality: a prospective study of healthy and unhealthy men. JAMA 1995; 73: 1093-98
- Braunwald e, Zipes DP, Libby p. Heart disease : a textbook of cardiovascular medicine, 6th ed. Philadelphia : WB Saunders, 2001
- Chave SPW, Moris JN, Moss S, Semmence AM. Vigorous exercise in leisure

- time and the death rate: a study of male civil servants. *J Epidemiol Community Health* 1978; 32: 239-43
- Chen Z, Peto R, Collins R, MacMahon S, Lu J, Li W. Serum cholesterol concentration and coronary heart disease in population with low cholesterol concentrations. *BMJ* 1991; 303: 276-82
- Cheng KS, Baker CR, Hamilton G, Hoeks AP, Seifalian AM. Arterial elastic properties and cardiovascular risk/event. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002; 24: 383-97
- Department of Health Physical Activity Task Force. More people, more active, more often: physical activity in England; a consultation paper. London: Department of Health, 1995
- Dobson AJ, Alexander HM, Heller RF, Lloyd DM. How soon after quitting smoking does risk of heart attack decline? *J Clin Epidemiol* 1991; 44: 1247-53
- Edwards KE, Larson EB. Benefits of exercise for older adults. *Clin Geriatr Med* 1992; 1: 35-50
- Fonseca VA. Management of diabetes mellitus and insulin resistance in patients with cardiovascular disease. *Am J Cardiol* 2003; 92: 50J-60J
- Franklin H, Epstein. Mechanism of Disease. *N Engl J Med* 1996; 334: 374-81
- Friedenreich CM. Physical activity and cancer prevention: from observational to intervention research. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2001;10(4): 287-301
- Grand A, Flchter P, Adeleine P, Huret JF, Pemot F, Shibli H. Effect of tobacco smoking on the incidence of recurrent myocardial infarction: a retrospective study of 208 cases. *Ann Cardiol Angeiol Paris* 1992; 41: 55-61
- Hagberg JM. Physical activity, fitness, health, and aging. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, eds. *Physical activity, fitness, and health:*

- international proceedings and consensus statement. USA: Human Kinetics 1994: 993-1005
- Hakim AA, Petrovitch H, Burchfield CM. Effects of walking on mortality among non-smoking retired men. *N Engl J Med* 1998; 338: 94-99
- Hart CL, Hole DJ, Smith GD. Risk factors and 20-year stroke mortality in men and women in the Renfrew/Paisley study in Scotland. *Stroke* 1999; 30: 1999-2007
- Health Education Authority. Health update: physical activity. London: HEA; 1995
- Hein HO, Suadicani P, Sorensen H, Gyntelberg F. Changes in physical activity level and risk of ischemic heart disease. *Scand J Med Sci Sports* 1994; 4: 57-64
- Horlick L. Dyslipidemia and metabolic factors in the genesis of heart attack and stroke. *Health Rep* 1994; 6: 94-9
- Iso H, Jacobs DR Jr, Wentworth D, Neaton JD, Cohen JD, the Multiple Risk Factor Intervention Trial Research Group. Serum cholesterol levels and six-year mortality from stroke in 350,977 men screened for the multiple risk factor intervention trial. *N Engl J Med* 1989; 320: 904-10
- Jee SH, Appel LJ, Suh I, Whelton PK, Kim IS. "Prevalence of cardiovascular risk factors in South Korean adults: Results from the Korea Medical Insurance Corporation(KMIC) Study". *Ann Epidemiol* 1996; 67: 116-24
- Jee SH, Suh I, Kim IS, Apple L.J, Smoking and Atherosclerotic Cardiovascular Disease in men With Low Levels of Serum Cholesterol. *JAMA* 1999; 282: 2149-2155
- Julia A, Simon C. Mortality Risk Reduction Associated with Smoking Cessation in Patients with Coronary Heart Disease: A Systemic Review. *JAMA* 2003; 290: 86-97
- Kaplan GA, Seeman TE, Cohen RD, Knudsen LP, Guralnik J. Mortality among

- the elderly in the Alameda County Study: behavioural and demographic risk factors. *Am J Public Health* 1987; 77: 307-12
- Khot UN, Khor MB, Bajzer CT, Sapp SK, Ohman EM, Brenner SJ. Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. *JAMA* 2003; 290: 898-904
- Kiyohara Y, Ueda K, Fujishima M. Smoking and cardiovascular disease in the general population in Japan. *J Hypertens* 1990; 8: S9-15
- Kujala UM, Kaprio J, Sarna S, Koskenvuo M. Relationship of leisure-time physical activity and mortality. *JAMA* 1998; 279: 440-44
- Kuller LH, Ockene JK, Meilahn E, Wentworth DN, Svendsen KH, Neaton JD. Cigarette smoking and mortality. *Mrfit Research Group. Prev Med* 1991; 20: 638-54
- Leon AS, Connett J, Jacobs DR Jr, Raurama R. Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death: the Multiple Risk Factor Intervention trial. *JAMA* 1987; 258: 2388-95
- Lissner L, Bengtsson C, Bjorkelund C, Wedel H. Physical activity levels and changes in relation to longevity: a prospective study of Swedish men. *Am J Epidemiol* 1996; 143: 546-2
- Litief AA, Mather KJ, Clark CM. Diabetes and heart disease an evidence-driven guide to risk factors management in diabetes. *Cardiol Rev* 2003; 11: 262-74
- Magnus P, Beaglehole R. The real contribution of the major risk factors to the coronary epidemics: time to end the "only-50%" myth. *Arch Intern Med* 2001; 161: 2657-60
- Morris JN, Clayton DG, Everitt MG, Semmence AM, Burgess EH. Exercise in leisure time: coronary attack and death rates. *Br Heart J* 1990; 66: 384-94
- Neaton JD, Blackburn H, Jacobs D. Serum cholesterol level and mortality

- findings for men screened in the multiple risk factor intervention trial. *Arch Intern Med* 1992; 152: 1490-500
- Negri E, La Vecchia D, D'Avanzo B, Nobili A, La Malfa RG. Acute myocardial infarction: association with time since stopping smoking in Italy. *J epidemiol Community Health* 1994; 48: 129-33
- NIH Consensus Development Panel on physical activity and cardiovascular health. *JAMA* 1996; 276: 241-46
- Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, Hsieh CC. Physical activity, all cause mortality and longevity of college alummni. *N Engl J Med* 1986; 314: 605-13
- Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, Lee-MIn, Jung DL, Kampert JB. The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *N Engl J Med* 1993; 328: 538-45
- Park H, Safdar N, Schmidt H. Decline in mortaltiy of coronary heart disease among whites and blacks in Wisconsin 1979-1988. *WMJ* 2002; 101: 23-7
- Pearson TA, Blair SN, Daniels SR. AHA guidelines for primary prevention of cardiovascular disease and stroke: 2002 update: consensus panel guide to comprehensive risk reduction for adult patients without coronary or other athrosclerotic vascular disease. *Circulation* 2002; 106: 388-91
- Saad MF, Lillioja S, Nyomba BL. Racial differences in the relation between blood pressure and insulin resistance. *N Engl J Med* 1991; 324: 733-9
- Saito I, Folsmo AR, Aono H, Ozawa H, Ikebe T, Yamashita T. comparison of fatal coronary heart disease occurrence based on population surveys in Japan and the USA. *Int J Epidemiol* 2000; 29: 837-44
- Schulte H. von Eckardstein A, Cullen P, Assmann G. Obesity and cardiovascular risk. *Herz* 2001; 26: 170-7
- Shahar E, Chambless LE, Rosamond WD, Boland LL, Ballantyne CM,

- McGovern PG, Atherosclerosis Risk in Communities Study. Plasma lipid profile and incident ischemic stroke: the Atherosclerosis Risk in Communities(ARIC) study. *Stroke* 2003; 34: 623-31
- Shaper AG, Wannamethee G, Walker M. Physical activity, hypertension and risk of heart attack in men without evidence of ischaemic heart disease. *J Hum Hypertens* 1994; 8: 3-10
- Shaper AG, Wannamethee G, Weatherall R. Physical activity and ischaemic heart disease in middle-aged men. *Br Heart J* 1991; 66: 384-94
- Sherman SE, D'Agostina RB, Cobb JL, Kannel WB. Dose exercise reduce mortality rates in the elserly? Experience form the Framingham Heart study. *Am Heart J* 1994; 128: 965-72
- Slattery ML, Jacobs DR Jr, Nichaman MZ, Leisure time physical activity and coronary heart disease death: the US Railroad Study. *Circulation* 1989; 79: 304-11
- Stamler J, Stamler R, Neaston JD. Low risk-factor profile and long-term cardiovascular and no noncardionvascular mortality and life expectancy: findings for 5 large cohort of young adult and middle-aged men and women. *JAMA* 1999; 282: 2012-660
- Stampfer MJ, Hu FB, Manson JE, Rimm EB, Willett WC. Primary prevention of coronary heart disease in women through diet and lifestyle. *N Engl J Med* 2000; 343: 16-22
- Suh I, Jee SH, Appel LJ, Whelton PK, Kim IS. Trends in blood pressure and cardiovascular disease in Korea. *J Hypertens* 1996; 14(suppl 1): S234
- Suh I, Jee SH, Kim HC, Nam CM, Kim IS, Appel LJ. Low serum cholesterol and hemorrhagic stroke in men: Korea Medical Insurance Corporation Study. *Lancet* 2001; 357: 922-25
- Tanaka H, Ueda Y, Hayashi M. Risk factors for cerebral hemorrhage and cerebral hemorrhage and cerebral infarction in a Japanese rural

- community. *Stroke* 1982; 13: 62-73
- Wannamethee G, Shaper AG. Physical activity and risk of stroke in British middle-aged men. *BMJ* 1992; 304: 597-601
- Wannamethee G, Shaper AG. Self assessment of health status and mortality in middle-aged British men. *Int J Epidemiol Community Health*. 1985; 39: 197-209
- Wannamethee SG, Shaper AG, Ebrahim S. HDL-Cholesterol, total cholesterol, and the risk of stroke in middle-aged British men. *Stroke* 2000; 31: 1882-8
- Wannamethee SG, Gerald AG, Walker M. Changes in physical activity, mortality, and incidence of coronary heart disease in older men. *Lancet* 1998; 351: 1603-8
- WHO, Definition, Diagnosis and classification of Diabetes Mellitus and its Complications. Part1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. World Health Organization Department of Noncommunicable Disease Surveillance, Geneva, 1999
- Woodward M, Zhang Z, Barzi F, Pan W, Ueshima H, Rodgers A. Asia Pacific Cohort Studies Collaboration. The effects of diabetes on the risks of major cardiovascular disease and death in the Asia-Pacific region. *Diabetes Care* 2003; 26: 360-6
- Yano K, Reed DM, MacLean CH. Serum cholesterol and hemorrhagic stroke in the Honolulu Heart Program. *Stroke* 1989; 20: 1460-65.
- Zhang X, Patel A, Horibe H, Wu Z, Barzi F, Rodgers A. Asia Pacific Cohort Studies Collaboration. Cholesterol, coronary heart disease, and stroke in the Asia Pacific region. *Int J Epidemiol* 2003; 32: 563-72.
- Zhou B, Wu Y, Yang J, Li Y, Zhang H, Zhao L. Overweight is an independent risk factor for cardiovascular disease in Chinese populations. *Obes Rev* 2002; 3: 147-56.

ABSTRACT

Physical activity and changes in cardiovascular risk factors from 1992 to 2000 and their association with mortality from cardiovascular disease

Minu S, et al.
Health and Life
Lifestyle
Study

The purpose of this study was to investigate the temporal relationship between physical activities and the level of risk factors for cardiovascular disease, and to estimate the effect of changes of physical activity on mortality.

The data source was from KMIC (Korea Medical Insurance Corporation) cohort during the period of 1990 through 2002. The KMIC provides health insurances to all government and private school employees and their dependents. Subjects were consisted of 54,237 men aged 35-44 years in 1990.

Firstly, the cross-sectional relation between physical activity and CVD risk factors was attained using data from 1992 and 2000 year. Secondly, changes in physical activity were compared between groups with warning of and without warning of CVD risk in the previous health examination. In addition, according to the physical activity changes, changes in the level of CVD risk factors were estimated. Cox's proportional hazards model was used to assess the effects of physical activities during 1992-1996 on all-cause mortality, heart disease mortality, and cerebrovascular mortality during 1997-2002 after controlling all possible confounders and classifying a good perception or poor in present health at base. The results were as following:

First, the mean age of subjects was 39.2 year at base, and only 25.8% of

subjects were in regular physical activity. Mean of blood pressure and BMI were higher in subjects with physical activity than physical inactivity ($p < 0.0001$). The physical activity in the older age group was more frequent than in the younger.

Second, the prevalence of hypertension, diabetes, and obesity in subjects with regular physical activity were approximately 1.1 times compared with physical inactivity after adjusting the age ($p < 0.05$) in cross-sectional data of 1992 and 2000 years.

Third, after warning of hypertension, diabetes, or BMI, the physical activities became more frequent than before warning. Positive changes in physical activities were more prominent in the disease level of CVD risk than in the borderline ($p < 0.01$). Also, the prevalence of diabetes ($p = 0.08$) and obesity ($p = 0.05$) has been decreased after the positive changes in physical activity.

Fourth, there were a total of 1,004 deaths, and among them, deaths due to heart and cerebrovascular diseases were 8.5% and 7.9% respectively.

In analyses restricted to subjects who had a good perception of their health at baseline, the relative risk of all-cause mortality in individuals with persistent physical activity for 6 years was 0.72 (0.55-0.92) compared with those with persistent physical inactivity for 6 years. For subjects who had a poor perception of their health at baseline, the relative risk of all-cause mortality and of mortality from heart disease in individuals with negative change to physical inactivity were 2.09 (1.3-3.89), and 6.72 (1.46-10.8) respectively, compared with those with persistent physical inactivity for 6 years.

In conclusion, subjects changed their physical activities frequently after warning of CVD risk factors. Then changed physical activity affected the level of CVD risk factors, and mortality.

Key words: Physical activity changes, Level of cardiovascular risk factors, Mortality