

일 고등학교 비만학생의 체지방 분포양상과 브로카지수와와의 관계 연구

김 이 순*

I. 서 론

1. 연구의 필요성

급속한 경제발전과 더불어 식생활이 서구화되고 생활양식이 편리해짐에 따라 우리 나라에서도 성인들에게만 문제시되던 비만이 소아 및 청소년층에까지 점차 확대되는 추세이다(김유섭 외, 1996). 부산시 초·중·고 표본학교 각 6개교를 대상으로 표준체중의 20%이상의 비만도를 가진 비만학생 현황을 조사한 결과 초등학생의 12.5%, 중학생의 13.8%, 고등학생의 10.1%가 비만으로 나타나 학교 아동의 10명중 1명 이상이 비만으로 비만이 새로운 학교보건상의 문제점으로 대두되고 있다(부산시교육청 통계자료, 1997).

비만은 일반적으로 과체중 상태를 의미하며 체내의 지방조직이 과다하게 축적되어 있는 상태를 말한다. 흔히 정상 체중의 20%를 넘을 경우 비만증이라 하며(Vaselli et al, 1984), 학교에서는 대한소아과학회에서 제시한 한국소아발육 표준 치에 따른 비만 판정표에서 비만도 판정이 20~30%이면 경도, 30~50%이면 중등도, 50%이상이면 고도 비만으로 정의하고 있다(학교신체검사규칙 제4조2항, 1996).

비만을 형성하는 데에는 보통 유전적인 요인과 운

동량 부족, 과식 등 환경 요인으로 볼 수 있으나 여러 연구의 결과를 볼 때 유전적 요인보다는 사회경제적, 문화적 요소 등이 더 큰 결정요인이라 할 수 있다(김미영 외, 1994; 최중명 외, 1994; 한지숙 외, 1996; DuRant et al, 1980).

아동 및 청소년기 비만은 고혈압, 당뇨병, 지방간, 고지혈증과 같은 성인병의 원인이 될 수 있으며(문경래 외, 1993), 특히 심혈관 질환의 유병률 및 사망률은 표준 체중보다 30%이상 체중이 초과한 경우에 비만의 정도에 비례해서 증가하는 것으로 알려져 있고(이홍규, 1990), 또한 이 시기의 비만은 성장 발달상의 장애뿐만 아니라, 심리적, 정서적 문제도 성인기에 시작된 비만보다 훨씬 심각하여 인성 형성에 많은 부정적 영향을 미친다는 점에서 더욱 문제가 된다(김주혜 외, 1993). 청소년 시기는 사회적 환경이 확장되면서 자신의 신체상에 대한 인식이 넓어지는 시기이므로(김애리, 1993; 김유섭 외, 1996; 김현아, 1994; 이동환 외, 1991; 정승교, 1995; 최성향 외, 1993; 한지숙 외, 1996) 자기개념 형성에 부정적인 영향을 끼쳐 체형으로 인한 열등감으로 대인관계 장애, 또래 집단으로부터의 소외감 및 불만족을 경험하게 된다(김현아, 1994). 이처럼 청소년기는 우리 일생을 통하여 신체적, 정서적으로 많은 성장과 발육을 하는 시기이므로 성인기에 시작된 비만보다 문제가 훨씬 심각하며

* 동의대학교 자연과학대학 간호학과

(이옥련, 1984), 이 시기에 비만예방을 위한 식습관, 운동 및 휴식 등의 건강관리는 평생을 통한 체질 및 체력의 발판이 된다.

비만에 의해 유발되기 쉬운 각종 대사질환의 발생 빈도는 단순히 비만의 정도뿐만 아니라 체지방 분포와 관련되어 있으며, 체지방 분포가 비만자의 병태 또는 이의 예후와 관련이 있음이 여러 연구에서 밝혀졌다(Dolton et al., 1991; Kissebah et al., 1982; Krotkiewski et al., 1983). Lapidus et al.(1984)와 Larsson et al.(1984)은 체지방의 분포가 심혈관 질환 및 뇌졸중의 독립적인 예후 인자가 된다고 했다(이기열, 1990).

지금까지는 신장과 체중을 기준으로 한 지수 등으로 비만을 판정하였으나 비만의 의미가 체지방의 과잉 축적이라는 점에서 근육량과 체지방량 등 체조성 및 체지방량 분포가 더욱 중요하고 합리적인 방법이라 최근 보고되고 있으며(차성웅, 1993; Him et al., 1979; Norgan et al., 1987), 특히 체지방량에 따른 비만 측정 방법은 근육이 발달한 청소년 과체중자를 대상으로 할 때 적절한 방법이라 할 수 있다(김재수, 1990).

우리 나라에서는 성인 비만자의 체지방에 관한 연구가 있으나(김은경, 1989; 이기열 외, 1991) 청소년을 대상으로 한 연구는 없는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 일 고등학교 남녀 학생들을 대상으로 Bioelectrical Impedence 측정기를 이용하여 체지방 분포양상을 파악하고, 이 측정치와 성별에 따른 신장 및 체중과의 관련성과 우리 나라 학교에서 대부분 비만의 측정기준으로 사용하고 있는 Broca Index와의 상관성을 확인하여 우리 나라 비만 청소년의 효율적인 비만 관리에 관한 연구의 근거를 마련하고자 노력하였다. 이에 본 연구자는 연구의 결과가 최근 증가되고 있는 청소년 비만 예방 및 관리에 도움을 줄 것을 기대한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 비만 남녀 고등학생의 신체계측 및 신체조성상태를 파악하고, 대상자의 인적 특성에 따른 적합한 비만 측정 방법을 확인하고, 비만 예방 및 효율적인 관리를 위한 기초자료를 제공하고자 함에 있으며, 다음의 구체적인 연구목적들을 갖는다.

1) 비만 남녀 학생의 신장 및 체중 양상을 파악한다.

2) 비만 남녀 학생의 브로카 지수와 체지방률의 양상을 파악한다.

3) 비만 남녀 학생의 성별에 따른 신장, 체중, 브로카 지수, 체지방률과의 상관관계를 비교한다.

3. 연구의 제한점

본 연구는 다음의 제한점을 갖는다.

- 1) 비만도의 산출은 Broca의 표준체중 산출 공식을 이용하였다.
- 2) 체지방률 산출은 Bioelectrical Impedence 측정기를 이용하였다.
- 3) 일개 고등학교를 임의 선택하였으므로 그 결과를 전체 고등학생들에게 일반화 시키는데 무리가 있다.

II. 문헌 고찰

비만증은 현재 그 발생원인과 기전이 아직 확실히 규명되지 못한 상태로 비만 등을 정확하게 정의하기 어려울 뿐만 아니라 그 진단 기준도 불분명한 실정이다. 국내에서도 최근의 급속한 경제발전에 따라 비만증의 발생빈도가 급격히 증가하고 있다. 비만은 그 자체가 하나의 질환일 뿐 아니라 지방세포의 비대와 비후에 의해 지방조직의 축적이 증가되고, 대사장애를 수반하는 증상을 갖는 질환의 집합체인 동시에 성인병의 주요한 위험요인으로 남자의 경우 체지방량이 체중의 25%, 여자의 경우 30% 이상인 경우로 정의되고 있다(대한비만학회, 1995).

비만은 단순성 비만과 중후성 비만으로 분류할 수 있다. 단순성 비만은 특정한 기초질환이 없이 일어나는 비만으로 신체가 필요로 하는 에너지보다 많이 섭취하거나 섭취한 에너지를 소비하지 못하는 운동부족에 기인하여 에너지의 불균형으로 체내에 지방조직이 과잉으로 축적된다. 중후성 비만은 신체에 비만을 초래하는 병리적 원인으로 인하여 비만이 나타나는 경우를 말한다.

비만은 어느 연령층이나 발생할 수 있으며 특히 초등 학령기 전반기와 사춘기에 그 발병률이 높으나(김원철, 1973; 정미순, 1989; Dietz, 1983), 대부분의 비만은 사춘기 말에 시작된다. 이 시기의 비만의 99%는 에너지 불균형으로 인한 단순성 비만으로 지방세포의 증식에 의한 것이나 성인기로 이행될수록 비만은 지방세포의 비대에 의한 것이라 볼 수 있다

(김선희, 1991). 비만은 신체에 과중한 지방의 축적을 특징으로 하는 일종의 영양장애 할 수 있다.

신체발달 정도는 인구 집단의 환경상태를 나타내는 민감한 지표로 이용되고 있고, 신장수준이나 신장의 변화는 그 인구집단이 장기간의 보건상태를 나타내고, 체중수준이나 체중변화는 단기간의 영양상태를 나타내는 지표로 삼고 있다(Tanneer, 1976). 신체의 발달정도를 나타내는 지표에 대해서는 여러 가지 견해가 있다. 특히 비만이나 과체중의 진단은 실제로 지방을 측정하여야한다. 체지방량을 직접 측정하기 위해서는 체내 총 수분량 측정법, 체내 총 칼륨 측정법, 비중법, 불활성 기체의 지방 용해도 측정법이 있고(대한비만학회, 1995), 체지방량의 간접 측정법으로는 수중체중법, 초음파법, 전산화 단층 촬영, 자기 공명 영상 촬영에 의한 측정법이 있으나 복잡하여 학교에서 쉽게 사용하기가 적합하지 못하다(김진순 외, 1973; 서순규, 1975). Harrison(1985)은 많은 지표들이 성인용 비만 측정 지수로서의 타당도가 검증되고 있으나 성장기 청소년에 사용할 수 있는가에 대한 타당도가 검증되지 못하고 있으며, 이는 청소년의 신체 발달 변화가 다양하기 때문이라고 하였다(정미순, 1989). 간편하게 비만측정을 할 수 있는 방법으로는 남녀별로 키에 따른 표준체중표를 이용하거나 대부분의 학교에서 많이 사용하는 Broca index, Kaup index, Röhrer index, Ponderal index 등의 지수와 체지방량과 상관관계가 있는 BMI 체격지수를 사용한다. 김영설(1990)은 대부분의 학교에서 많이 사용하는 Broca index는 체지방의 다소를 평가할 수 없고, 단지 비만도의 스크리닝에 이용될 뿐이고 비만의 평가에는 피하 지방 두께 측정이나 체지방량의 측정이 적합하다고 한다. 그러나 체지방량 측정에 많이 사용해 온 caliper는 체지방량을 계산할 수 있는 간단한 방법이나 피부의 신장도에 영향을 받으며 측정에 오차가 있을 수 있어 신뢰도가 떨어져 최근에는 초음파를 이용한 측정기가 개발되어 사용되고 있다(대한비만학회, 1995). 체지방량은 연령이 증가함에 따라 증가되나 피부 지방 두께는 일정하여 체내 총지방량을 피하 지방 측정만으로 평가하기에는 제한이 되기 때문이다(김영설, 1990). Bioelectrical Impedence는 신체에 미전류의 교류를 전도시켜 주파수에 따라 일정한 저항이 발생하며 이때 발생하는 임피던스는 체구성 성분과 일정한 연관성을 보이므로 이를 이용하여 체구성을 평가하는 것으로 측정방법은 누운자세

(앙와위 수축법)나 앉은 자세(좌위 앙수법)에서 실시한다. 이 방법은 다른형의 사람에서는 체지방률이 실제보다 높게 평가되고 비만한 사람에서는 실제보다 낮게 평가된다(대한비만학회, 1995)고 했으나 中塘二三生 他(1992)는 신체의 체지방량, 제지방량, 체수분량과 체지방률 파악에 신빙도가 높은 방법이라고 했다. 성장기에 있는 학생들의 경우 체중증가는 단순히 지방량의 증가만을 의미하는 것이 아니라, 근육, 뼈, 내장, 수분량의 증가가 성인보다 많은 비중을 차지하게 되므로 체지방률 측정은 비만 청소년의 비만 측정 방법으로 적합할 것으로 사료된다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

부산 시내에 소재한 일개의 남녀 공학 고등학교를 임의로 선정한 후 양호교사의 동의를 얻어 1학년, 1,125명, 2학년 1,076명을 신장 및 체중을 측정하여 브로카 지수 10%이상의 과다 체중인 남학생 216명, 여학생 100명을 대상으로 하였다.

2. 연구 도구

본 연구에서 적용한 체격지수는 Broca index를 Katsura가 수정한 지수를 사용하였다. Katsura는 Broca index가 구미인을 대상으로 한 것이기 때문에 동양인에 있어서는 남자는 $(\text{신장}-100) \times 0.9$, 여자는 $(\text{신장}-100) \times 0.85$ 가 타당하다고 하였고, 표준체중의 +10%이상은 과다 체중, +20% 이상은 비만(여자의 경우 30%)이라 하고 있다(백영호, 1989). Bioelectrical Impedence에 의한 비만도 측정방법은 누운 자세(앙와위 수축법)와 앉은 자세(좌위 앙수법)가 있으나 본 연구에서는 좌위 앙수법으로 측정하였다. Bioelectrical Impedence에 의한 비만도는 남자의 경우 체지방률이 20%~25%는 경도 비만, 25% 이상은 고도 비만, 여자의 경우 체지방률이 25%~30%는 경도 비만, 30%이상은 고도 비만이라 하고 있다.

3. 자료수집 및 자료분석방법

1997년 11월 3일~11월 22일까지 3주 동안 1, 2학년 학생 전체를 신장, 체중, 체지방량, 제지방량 등을

측정하여 자료를 수집하였다.

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS Win(ver 7.5) 프로그램을 이용하여 전산처리 하였다.

대상자의 신장, 체중, 브로카 지수, 체지방량, 체지방률, 체지방량은 성별에 따라 평균, 표준편차, Pearson's correlation으로 분석하였다.

IV. 연구결과 및 논의

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자는 남학생이 68.4%, 여학생이 31.6%였다(표 1).

〈표 1〉 연구대상자의 일반적 특성

학년	1학년	2학년	계
성별	실수(%)	실수(%)	실수(%)
남	105(48.6)	111(51.4)	216(100.0)
여	44(44.0)	56(56.0)	100(100.0)
계	49(47.2)	167(52.8)	316(100.0)

2. 연구대상자의 성별에 따른 신장, 체중 및 신체 조성

연구대상자의 신장은 남학생이 평균 171.7±6.2cm, 여학생은 158.4±5.3cm였고, 평균 체중은 남학생이 78.2±10.5kg 여학생이 60.7±9.6kg을 나타냈다.

브로카지수는 남학생이 121.6±11.9, 여학생이 124.9±12.8로 나타났고, 체지방률은 남학생이 23.3±5.7, 여학생이 29.6±4.6으로 나타났다. 여학생이 남학생보다 브로카지수와 체지방률이 각각 높게 나타났고, 이는 박선희 외(1998)의 남녀 비만 고등학생을 대상으로 한 연구 결과와도 일치하였다. 어린이와 청소년을 대상으로 한 체지방과 심혈관에 관한 연구에 의하면 과체지방은 혈압과 혈중지질, 지단백 비율과 관련이 있으며, 성인을 대상으로 한 연구에서도 과체지방은 성인병의 위험 인자들과 상관이 있는 것으로 보고되고 있다(Smoak, et al., 1987). 김영수(1998)의 연구에 의하면 남자의 경우 체지방량 25%이상의 집단에서는 성인병 위험요인인 혈압, 총콜레스테롤, 지단백 비가, 여자의 경우 체지방량 35%이상의 집단에서 혈압, 총콜레스테롤에서 유의한 차이가 있다고 보고하였다.

〈표 2〉 연구대상자의 성별에 따른 신장, 체중 및 신체 조성

	평균±표준편차	최대값	최소값	범위
남				
신장	171.7± 6.2	190.2	156.7	33.5
체중	78.2±10.5	119.8	59.6	60.2
브로카지수	121.6±11.9	186.2	110.0	76.2
체지방률	23.3± 5.7	38.9	12.6	26.3
체지방량	18.5± 6.6	45.0	9.0	36.0
체지방량	59.5± 7.2	89.4	15.2	74.2
체수분량	43.7± 4.9	65.4	32.8	32.6
여				
신장	158.4± 5.3	171.1	143.4	27.7
체중	60.7± 9.6	97.5	42.8	54.7
브로카지수	124.9±12.8	171.2	110.5	60.7
체지방률	29.6± 4.6	40.4	20.0	20.4
체지방량	18.1± 5.0	31.8	8.6	23.2
체지방량	42.2± 5.0	60.8	28.9	31.9
체수분량	30.9± 3.7	44.5	21.2	23.3

3. 연구대상자의 성별과 Broca index

연구대상자의 Broca index는 남학생의 경우 110~120미만이 60.0%, 120~130미만이 20.8%, 130~140미만이 11.1%, 140이상이 7.4%였다. 여학생의 경우 110~120미만이 44.4%, 120~130미만이 32.0%, 130~140미만이 13.0%, 140이상이 11.0%로 나타났다. 비만도 판정은 학자마다 의견이 다르고 완벽한 이론이 없다. 신장이 124cm 미만 학생의 경우 Broca index로 판정 시 정상 체중이 비만으로 판정되는 경우가 있으며(이정렬, 정영숙, 1997), 특히 체지방이 많은 사람과 근육이 발달한 사람을 구별할 수 없는 문제점이 있다고 한다(대한비만학회, 1995).

4. 연구대상자의 성별과 체지방률 분포

연구대상자의 성별과 체지방률 분포는 남학생의 경우 정상 범위 20%미만이 31.5%, 경도 비만 20~25%미만이 34.7%, 고도 비만 25%이상은 33.8%로 나타났다. 여학생의 경우 체지방률이 정상 범위 25%미만이 15.0%, 경도 비만 25~30%미만이 43.0%, 고도 비만 30%이상이 42.0%로 나타나 성별의 특성을 고려해도 남학생보다 높은 비율을 보였다.

Huenemann & Behnke(長嶺普古, 1967)은 비만을 판정하는 체지방량(체중당%)은 남자는 20%이상을

〈표 3〉 연구대상자의 성별과 Broca index

성별	Broca index	110~120미만 (과체중) 실수(%)	120~130미만 (경도비만) 실수(%)	130~140미만 (중등도비만) 실수(%)	140이상 (고도비만) 실수(%)	계 실수(%)
	남		131(60.6)	45(20.8)	24(11.1)	16(7.4)
여		44(44.0)	32(32.0)	13(13.0)	11(11.0)	100(100.0)
계		175(55.4)	77(24.4)	37(11.7)	27(8.5)	316(100.0)

경도 비만, 25%이상을 중정도 비만, 30%이상을 고도 비만으로 하고, 여자는 14세 이상은 25%이상을 경도 비만, 15세 이상은 30%이상을 경도비만으로 하였다 (차성웅, 1991). 본 연구에서 사용한 Bioelectrical Impedence는 연령에 차이를 두지 않고 체지방률 25%~30%를 경도 비만으로 규정하여 기준에 다소 차이가 있었다.

〈표 4〉 연구대상자의 성별과 체지방률 분포

성별	체지방률	20%미만 정상범위 실수(%)	20~25%미만 경도비만 실수(%)	25%이상 고도비만 실수(%)	계 실수(%)
	남		68(31.5)	75(34.7)	73(33.8)
성별	체지방률	25%미만 정상범위 실수(%)	25~30%미만 경도비만 실수(%)	30%이상 고도비만 실수(%)	계 실수(%)
	여		15(15.0)	43(43.0)	42(42.0)

5. 연구대상자(남학생)의 신장, 체중, Broca index와 체지방률과의 상관관계

연구대상자 중 남학생의 신장, 체중, 브로카지수, 체지방률, 체지방량, 체지방량 및 체수분량과의 상관관계는 표 5와 같다. 체중은 신장($r=.679$), 브로카지

수($r=.741$), 체지방률($r=.514$), 체지방량($r=.798$), 체지방량($r=.754$) 및 체수분량($r=.807$)과 뚜렷한 양의 상관관계를 나타냈다($p<.001$). 브로카지수는 체중($r=.741$), 체지방률($r=.604$), 체지방량($r=.764$), 체지방량($r=.375$) 및 체수분량($r=.455$)과도 높은 매우 유의한 상관관계를 나타냈다($p<.001$). 왕성한 성장기에 있는 청소년 남학생들의 경우 브로카지수는 체지방량과 상관관계가 높으나 체지방량 및 체수분량 과도 높은 양의 상관관계를 나타내고 있다. 그러나 체지방률은 체중($r=.514$) 및 브로카지수($r=.604$)와는 매우 유의한 상관관계를 보이나($p<.001$), 체지방량($r=-.074$), 체수분량($r=-.073$)과는 유의적인 상관성을 볼 수 없었다. 따라서 브로카지수는 체중이나 신장을 측정하는 방법이 간편하고 정확하며 비만의 기준을 정하는데도 편리한 장점이 있기 때문에 많이 사용하고 있다(대한비만학회, 1995). 그러나 본 연구 결과 남학생들의 경우 브로카 지수에 의한 비만 판정 보다는 체지방률의 측정에 의한 비만 판정이 적합함을 나타냈고, 기존 연구들도 체지방량에 따른 비만 측정 방법은 근육이 발달한 청소년 과체중자를 대상으로 할 때 적절한 방법이라고 하였다(김재수, 1990 ; 차성웅, 1993 ; Him et al., 1979 ; Norgan et al., 1987).

〈표 5〉 연구대상자(남학생)의 신장, 체중, Broca index와 체지방률과의 상관관계

	신 장	체 중	브로카지수	체지방률	체지방량	체지방량	체수분량
신 장	1.000	.679***	.028	.090	.340***	.723***	.722***
체 중	.067***	1.000	.741***	.514***	.798***	.754***	.807***
브로카지수	.028	.741***	1.000	.604***	.764***	.375***	.455***
체지방률	.090	.514***	.604***	1.000	.919***	-.074	-.703
체지방량	.034***	.798***	.764***	.919***	1.000	.272***	.298***
체지방량	.723***	.754***	.375***	-.074	.272***	1.000	.929***
체수분량	.722***	.807***	.455***	-.073	.298***	.929***	1.000

*** $p<.001$

6. 연구대상자(여학생)의 신장, 체중, Broca index와 체지방률과의 상관관계

연구대상자 중 여학생의 신장, 체중, 브로카지수, 체지방률, 체지방량, 제지방량 및 체수분량과의 상관관계는 표 6과 같다. 체중은 신장($r=.715$), 브로카지수($r=.693$), 체지방률($r=.616$), 체지방량($r=.855$), 제지방량($r=.831$) 및 체수분량($r=.831$)과 뚜렷한 양의 상관관계를 나타냈다. 브로카지수는 표5의 남학생과 같이 체중($r=.693$), 체지방률($r=.645$), 체지방량($r=.789$), 제지방량($r=.531$)과는 매우 유의한 상관관계를 보였고($p<.001$), 체수분량($r=.532$)에서도 유의한 상관관계를 나타냈다($p<.01$). 체지방률은 표5의 남학생과는 달리 신장($r=.269$), 체중($r=.616$) 및 브로카지수($r=.645$)와는 매우 유의한 상관관계를 보였고($p<.001$), 제지방량($r=.206$), 체수분량($r=.207$)과도 높은 상관관계를 나타내어($p<.01$) 여학생의 경우 근육발달이 잘 되어 있는 남학생들과는 달리 브로카지수에 의해서 비만을 판정해도 적합함을 알 수 있었다. 차성웅(1991)은 비만의 판정은 비만의 의미가 체지방의 과잉 축적이라는 점에서 체지방량에 따라서 평가되는 것이 가장 합리적인 방법이라 할 수 있으나 체지방량에 따른 방법은 남학생이나 스포츠맨과 같이 근육이 발달한 과체중자를 대상으로 할 때 필요한 방법이며 일반 성인 남자나 어린이 여자들의 경우는 체격지수에 의한 방법을 이용하여도 무방하고 편리하다고 했다.

VI. 요약 및 결론

본 연구는 비만 남녀 고등학생의 신장, 체중, 브로카지수 및 체지방률, 제지방량의 양상을 파악하고 성별에 따라 비만도의 측정지수인 브로카지수와 체지방

률의 상관관계를 분석하여 효율적인 학교 비만관리를 위한 기초자료를 제공하고자 함에 있다.

연구대상은 부산 시내에 소재한 일개의 남녀 공학 고등학교를 임의로 선정된 후 양호교사의 동의를 얻어 1학년, 1,125명, 2학년 1,076명 중 비만한 남학생 216명과 여학생 100명을 대상으로 하였다. 연구대상자의 측정 기준은 Broca index와 Bioelectrical Impedence에 의한 측정 방법이다. Broca index는 남학생은 (신장-100) x 0.9, 여학생은(신장-100) x 0.85를 적용하여 표준체중의 +10%이상인 과체중자를 대상으로 하였다. Bioelectrical Impedence에 의한 비만도는 좌위 양수법으로 측정하였고 비만도는 남자의 경우 체지방률이 20%이상, 여자의 경우는 체지방률이 25%이상을 비만으로 보고 있다.

자료수집 기간은 1997년 11월 3일~11월 22일까지 3주간이었으며, 1, 2학년 학생 전체를 신장, 체중, 체지방량, 제지방량 등을 측정하여 자료를 수집하였다.

자료분석은 SPSS Win(ver 7.5) 프로그램을 이용하여 전산처리 하였고, 대상자의 신장, 체중, 브로카 지수, 체지방량, 체지방률, 제지방량은 성별에 따라 평균, 표준편차, Pearson's correlation으로 분석하였다.

본 연구를 통하여 얻은 결론은 다음과 같다.

1. 연구대상자는 남학생이 68.4%, 여학생이 31.6%였다.
2. 신장은 남학생이 평균 171.7 ± 6.2 cm, 여학생은 158.4 ± 5.3 cm였고, 평균 체중은 남학생이 78.2 ± 10.5 kg 여학생이 60.7 ± 9.6 kg을 나타냈다. 브로카지수는 남학생이 121.6 ± 11.9 , 여학생이 124.9 ± 12.8 로 나타났다고, 체지방률은 남학생이 23.3 ± 5.7 , 여학생이 29.6 ± 4.6 으로 나타났다.
3. Broca index는 남학생의 경우 110~120미만이 60.0%, 120~130미만이 20.8%, 130~140미만이 11.1%, 140이상인 7.4%였다. 여학생의 경우 110~

<표 6> 연구대상자(여학생)의 신장, 체중, Broca index와 체지방률과의 상관관계

	신 장	체 중	브로카지수	체지방률	체지방량	제지방량	체수분량
신 장	1.000	.715***	.097	.269***	.507***	.775***	.775***
체 중	.715***	1.000	.693***	.616***	.855***	.831***	.831***
브로카지수	.097	.693***	1.000	.645***	.789***	.531***	.532***
체지방률	.269***	.616***	.645***	1.000	.908***	.206**	.207**
체지방량	.507***	.855***	.789***	.908***	1.000	.576**	.577***
제지방량	.775***	.831***	.531***	.206**	.576**	1.000	1.000***
체수분량	.775***	.831***	.532**	.207**	.577***	1.000***	1.000

*** p<.001, ** p<.01

참 고 문 헌

120미만이 44.4%, 120~130미만이 32.0%, 130~140미만이 13.0%, 140이상이 11.0%로 나타났다.

4. Bioelectrical Impedence에 의한 체지방률 분포는 남학생의 경우 20%미만이 31.5%, 20~25%미만이 34.7%, 25%이상은 33.8%이고, 여학생의 경우 체지방률 25%미만이 15.0%, 25~30%미만이 43.0%, 30%이상이 42.0%를 보였다.
5. 남학생의 경우 체중은 신장($r=.679$), 브로카지수($r=.741$), 체지방률($r=.514$), 체지방량($r=.798$), 제지방량($r=.754$) 및 체수분량($r=.807$)과 뚜렷한 양의 상관관계를 나타냈다($p<.001$). 브로카지수는 체중($r=.741$), 체지방률($r=.604$), 체지방량($r=.764$), 제지방량($r=.375$) 및 체수분량($r=.455$)과도 높은 매우 유의한 상관관계를 나타내고 있으나($p<.001$) 체지방률은 체중($r=.514$) 및 브로카지수($r=.604$)와는 매우 유의한 상관관계를 보이지 않($p<.001$), 제지방량($r=-.074$), 체수분량($r=-.073$)과는 유의적인 상관성을 볼 수 없었다.
6. 여학생의 경우 체중은 신장($r=.715$), 브로카지수($r=.693$), 체지방률($r=.616$), 체지방량($r=.855$), 제지방량($r=.831$) 및 체수분량($r=.831$)과 뚜렷한 양의 상관관계를 나타냈다($p<.001$). 브로카지수는 체중($r=.693$), 체지방률($r=.645$), 체지방량($r=.789$), 제지방량($r=.531$)과는 매우 유의한 상관관계를 보였고($p<.001$), 체수분량($r=.532$)에서도 유의한 상관관계를 나타냈다($p<.01$). 체지방률은 신장($r=.269$), 체중($r=.616$) 및 브로카지수($r=.645$)와는 매우 유의한 상관관계를 보였고($p<.001$), 제지방량($r=.206$), 체수분량($r=.207$)과도 유의한 상관관계를 나타냈다($p<.01$).

이상의 결론을 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

1. 연구대상자를 초·중·고로 확대하고, 표본 수를 충분히 한 반복 연구가 필요함을 제언한다.
2. 학교에서 자주 사용하고 있는 비만 판정 지수들을 다양하게 적용해 대상자 수준, 성별에 따라 적합한 비만 측정방법을 연구 해 볼 것을 제언한다.
3. 과체중 남학생들 중 근육이 발달한 학생들의 경우 일상적인 비만 조절방법보다는 개별성을 고려한 비만프로그램을 적용해야됨을 제언한다.

- 김미영 외 (1994). 비만환자의 영양 섭취 및 식이행동양상. 가정의학학회지, 15(6), 353-361.
- 김선희 (1991). 비만예방프로그램의 개발과 평가에 관한 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김애리 (1993). 비만 학생과 정상체중 학생의 건강통제위 성격과 우울에 대한 관례 연구. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 김영실 (1990). 비만증의 분류 및 평가. 한국영양학회지, 23(5), 337-340.
- 김영수 (1998). 대학생의 체지방 수준과 혈압, 총콜레스테롤 및 혈청 지단백 비율과의 관계. 한국보건교육학회지, 15(1), 195-204.
- 김원철 (1973). 비만증. 소아과학회지, 16(3), 37.
- 김유섭 외 (1996). 비만아동을 위한 운동 및 식이조절 효과에 관한 연구. 한국영양식량학회지, 25(2), 214-224.
- 김은경 (1987). 한국인의 체지방량 측정방법 및 분포에 관한 종합적인 연구. 연세대학교 대학원 박사학위논문.
- 김재수 (1990). 비만치료의 길잡이. 서울, 형설출판사.
- 김진순, 서순규 (1973). 비만에 관한 연구. 고대 의대잡지, 10(3), 860.
- 김주혜 외 (1993). 서울시내 고소득층 아파트단지 국민학교 어린이의 체격과 식생태에 관한 조사연구. 한국식문화학회지, 8(3), 275-287.
- 김현아 (1994). 강릉지역 학령기 아동의 비만실태 및 그 치료를 위한 연구. 강릉대 석사학위논문.
- 대한비만학회 (1995). 임상비만학. 서울, 고려의학, 171-179, 181-204, 249-258, 367-404.
- 문경래, 박영봉 (1993). 광주시내 국민학교 아동의 비만도 조사. 소아과학회지, 36(1), 81-87.
- 박선희, 남철현, 김상수 (1998). 비만 고등학생의 보건행위 조사연구. 한국보건교육학회지, 15(1), 115-131.
- 백영호 (1989). 비만의 예방과 해소를 위한 식이와 운동처방. 부산대학교 체육과학연구소 논문집. 제5호. 65-98.
- 부산시 교육청 통계자료 (1997).
- 서순규 (1975). 비만과 식이요법. 대한의학협회지, 18(4), 309.

- 이기열 (1990). 비만자의 체지방량 및 분포에 관한 기초 연구 : 성인병발생 위험 요인과 관련하여. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 이기열, 장미라, 김은경, 허갑범 (1991). 비만자의 체지방량 및 분포에 관한 기초연구. 한국영양학회지, 24(3), 157-165.
- 이동환 외 (1991). 고도비만아의 합병증에 대한 연구. 소아과학회지, 34(4), 445-453.
- 이옥련 (1984). 비만학생과 표준체중 학생의 건강통제위 성격과 신체상에 대한 비교 연구. 이화여대 석사학위논문.
- 이정렬, 정영숙 (1997). 학교보건. 서울, 현문사. 369.
- 이흥규 (1990). 비만과 관련된 질환. 한국영양학회지, 23(5), 341-346.
- 정미순 (1989). 서울 소재 일 개교 중학생의 비만과 생활습관에 관한 조사 연구. 연세대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 정승교 (1995). 행동수정 프로그램에 의한 과체중 여자 중학생의 비만관리효과. 카톨릭박사학위논문.
- 차성용 (1991). C.M.I에 의한 비만 중학생의 정신 보건에 관한 연구. 부산대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 최성향 외 (1993). 서울지역 일부 국민학교 비만아동의 혈중 지질치에 관한 연구. 소아과학회지, 36(1), 73-80.
- 최중명, 박순영 (1994). 비만과 관련된 생활습관에 관한 연구. 대한비만학회 학술대회.
- 학교신체검사규칙 (1996).
- 한지숙, 이숙희 (1996). 비만 아동의 식이섭취 양상과 혈청 콜레스테롤 수준과의 상관성. 한국영양학회지, 25(3), 433-440.
- Dietz, W.H. (1983). Childhood Obesity : Susceptibility cause and management. The Journal of pediatrics, 103(5), 676-686.
- Dolton, S., Woodward, M., Smith, W.C.S. & Tunstal, P. (1991). Dietary and Non-Dietary Predictors of Serum Total and HDL-Cholesterol in Men and Women : Result from The Scottish Heart Study. Int. J. Epidemiology, 20(1), 95-104.
- DuRant R.H. (1980). The Prevalence of Obesity and Thinness in Children from a lower socio-economic Population Receiving Comprehensive Health Care, The Ame. J. of Clin. Nutri. vol 33.
- Harrison, G.G. (1985). Height-Weight Tables, Ann. of Internal Med. 103(6), 991.
- Himes, J.H., Roche, A.F. & Siervogel, R.H. (1979). Compressibility of Skinfold and Measurement of Subcutaneous Fatness, Am. J. Clin. Nutr. 32, 1734.
- Kissebah, A.H., Vydellingum, N. & Murray, R. (1982). Relation of body fat distribution to metabolic complication of obesity. J. Clin. Endocrinology, 54, 254-260.
- Krotkiewski, M. (1983). Impact of Obesity on Metabolism in Men and Women, Importance of Adipose Tissue Metabolism, J. Clin. In-rect, 73, 1150-1162.
- Norgan, N.C. & Ferro-Luzzi (1987). Weight-height Indices as Estimators of Fatness in Men. Hum. Clin. Nutr. 36, 363.
- Smoak, C.G., Burke, G.L., Webber, L.S. & Brenson, G.S. (1987). Relatio of Obesity to Clustering of Cardiovascular Disease Risk Factors in Children and Young Adults : The Bogalusa Heart Study. Ame. J. of Epidemiology, 125(3), 364-372.
- Tanner, J.M. (1976). Physical Devlopment, British Medical Bulltin, 42, 131-132.
- Vaselli, J.R. & Clearg M.P. & Van Itallie (1984). In Present Knowledge in Nutrition. 5th edi. New York : The Nutrition Foundation. 35-36.
- 中塘二三生 他 (1992). 앉은 자세에서 양 손등간에 Bioelectrical Impedence를 사용한 신체조성평가. 3일본비만학회지. 제3席. 247-249.

– Abstract –

Key concept : Obese student, % body fat, Broca index.

The Relationship between Total Body Fat Distribution and the Broca Index of Obese Students in High Schools

*Kim, Lee Sun**

The purpose of this study is to investigate the differences in body fat distribution between obese boys and girls in high school and the relationship between the percent of body fat and the Broca Index.

The survey of data was conducted from November 3rd to the 11th in 1997. The data were analyzed by the use of a mean, standard deviation and a Pearson's correlation coefficient.

Measurements of the percentage of body fat and lean body mass were made by a Bioelectrical Impedance while height, weight and the Broca index were measured by a fatness measuring system.

First, measurements of height, weight and the Broca index were made by a fatness measuring system on 1,125 1st year students and 1,076 2nd year students. The result of measurements, 216 obese boys and 100 obese girls appeared to have above 10% of the Broca index.

The result of this study can be summarized as follows :

- 1) Obese boys and girls were grouped by the level of the Broca index as follows : boys, 110~less than 120 60.0%, 120~less than 130 20.8%, 130~less than 140 11.1%, above 140 7.4% ; girls, 110~less than 120 44.4%, 120~less than 130 32.0%, 130~less than 140 13.0%, above 140 11.0%.
- 2) Obese boys and girls were grouped by level of the percentage of body fat by Bioelectrical Impedance as follows : boys, less than 20% 5%, 20%~less than 25% 34.7%, above 25% 33.8% ; girls, less than 25% 15.0%, 25%~less than 30% 43.0%, above 30% 42.0%.
- 3) In obese boys the Broca index score appeared to be positively related to body weight($r = .741$, $p < .001$), the percent of body fat($r = .604$, $p < .001$), lean body mass($r = .375$, $p < .001$), body fluid($r = .445$, $p < .001$).
On the other hand the percent of body fat was not a significant correlation of lean body mass ($r = -.074$), body fluid($r = -.073$).
- 4) In obese girls, the Broca index score appeared to be positively related to body weight($r = .693$, $p < .001$), the percent of body fat($r = .645$, $p < .001$), lean body mass($r = .531$, $p < .001$), body fluid($r = .532$, $p < .01$), and the percent of body weight score appeared to be positively related to lean body mass($r = .206$, $p < .01$), body fluid($r = .207$, $p < .01$).

* Professor, Department of Nursing Dong-Eui University