



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

김 경 희 교수지도
박사학위 청구논문

운동적합성과 외관 향상을 위한
기능성 스포츠브래지어 개발 연구

2013

성신여자대학교 대학원
의류학과
이 현 정

운동적합성과 외관 향상을 위한
기능성 스포츠브래지어 개발 연구

김 경 희 교수지도

이 논문을 박사학위논문으로 제출함

2013년 4월

성신여자대학교 대학원

의류학과

이 현 정

인 준 서

이현정의 박사학위 논문으로 인준함.

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

성신여자대학교 대학원

논문개요

본 연구의 목적은 스포츠브래지어를 착용한 경험이 있는 여성들을 대상으로 스포츠브래지어의 착의실태와 기존 브랜드 제품에 대한 만족도를 파악하고, 기존 스포츠브래지어의 기능성과 외관만족도에 대한 착의평가를 비교하여 기능성과 외관이 향상된 스포츠브래지어를 개발하는데 있다. 또한 국내 여성에게 적합한 기능성 스포츠브래지어에 대한 기초 자료를 마련함으로써 여성들의 건강한 스포츠 활동에 도움을 주고자 하는데 본 연구의 의의가 있다.

스포츠브래지어 착의실태조사는 규칙적으로 운동하는 비율이 높고, 스포츠브래지어 착용 경험이 높게 나타난 25세~34세 미혼여성 206명을 대상으로 실시하였다.

비교복은 다양한 유형의 스포츠브래지어 기능성을 파악하고, 기능성에 대한 객관적 자료를 제시하기 위하여 스포츠브래지어의 착의실태를 조사한 결과 브랜드 선호도가 높고, 비교대상으로 적합하다고 판단되는 스포츠브래지어 4종류가 선정되었다. 비교복 유형은 압축형 스포츠브래지어, 압축형에 스트랩 어깨끈으로 구성된 스포츠브래지어, 가슴컵에 절개가 들어간 절개형 스포츠브래지어, 두 개의 몰드된 컵으로 구성된 몰드형 스포츠브래지어로 구성하였고, 비교복 A, B, C, D로 명명하였다. 비교복과 실험복 스포츠브래지어 사이즈는 연구대상자의 젖가슴둘레와 젖가슴아래둘레를 직접 측정한 결과와 사이즈코리아(Size Korea)에서 보고한 25세~34세 여성의 평균 가슴 사이즈를 기준으로 75A로 정하였다. 실험복은 착의실태조사 결과 중 스포츠브래지어의 세부 형태별 만족도 조사 결과를 토대로 만족도가 높은 세부 형태를 패턴에 적용하고, 여성의 상반신 3차원 인체 형상을 2차원의 평면패턴으로 전개한 가슴컵 패턴을 설계하여 실험복을 완성하였다.

실험복과 비교복 스포츠브래지어를 비교·분석하기 위하여 서울에 거

주하는 25세~34세 미혼 여성을 대상으로 젓가슴둘레와 젓가슴아래둘레를 직접 측정하여 브래지어 사이즈 75A에 해당하는 5명의 피험자를 선정 후 착의평가를 실시하였다. 스포츠브래지어의 기능성을 평가하기 위하여 5명의 피험자에 의한 객관적 평가를 실시하였고, 12명의 전문가에 의한 외관평가와 5명의 피험자에 의한 운동적합성 평가를 실시하였다. 자료분석은 SPSS 18.0을 사용하여 평균과 표준편차를 산출하고, 각 변인에 일원변량분석(One-Way ANOVA) 및 Duncan의 다중범위검증을 실시하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 착의실태조사 결과 절개형과 압축형 스포츠브래지어는 기능성에 대한 만족도가 높게 평가되었고, 몰드형 스포츠브래지어는 디자인과 스포츠브래지어 착용 시 가슴모양에 대한 만족도가 높게 평가되었다. 스포츠브래지어의 날개(옆면) 너비는 인체를 넓게 감싸는 넓은 형태가 만족도가 높게 나타났고, 어깨끈은 일반형으로 너비 1.5~2.5cm 이하, 착·탈의가 편리하도록 여밈이 있으며, 메쉬(mesh) 소재를 사용한 스포츠브래지어에 대한 만족도가 높게 평가되었다. 기능성 스포츠브래지어에 대한 요구사항으로는 가슴모양 보정, 운동 중 브라의 위치 고정, 브라의 조임으로 인한 답답함 개선이 높은 비율을 나타내었다.

둘째, 실험복 스포츠브래지어의 디자인은 가슴을 넓게 감싸는 압축형 스포츠브래지어 형태를 기본으로 하였고, 가슴캡을 삽입할 수 있도록 설계하였다. 스포츠브래지어의 뒷면은 팔 운동을 방해하지 않도록 견갑골을 지나지 않는 긴 X자형의 레이스 백(racer back) 형태로 구성하였고, 편리한 착·탈의를 위하여 여성들에게 익숙한 일반브래지어의 여밈 형태인 훅&아이(hook&eye)를 여밈으로 구성하였다. 소재는 흡수·속건 기능을 기본으로 하여 촉감이 부드럽고 가벼워 활동이 편리한 에어로쿨(aerocool)을 사용하였으며, 인체에 밀착되어 안정감을 주면서 인체의 움직임을 방해하지 않고 인체와 함께 유연하게 움직일 수 있도록

록 설계하였다. 패턴은 스포츠브래지어 형태별 만족도 조사결과와 스포츠브래지어에 대한 소비자의 요구사항을 반영하여 실험복 패턴을 설계하였다. 또한 여성의 가슴 모양을 보정하면서 운동 중 가슴 흔들림을 최소화하기 위하여 여성 상반신의 3차원 인체형상을 2차원의 평면패턴으로 전개하여 우수한 외관뿐만 아니라 가슴과의 정확한 밀착력으로 운동 중 안정감을 제공할 수 있는 가슴캡 패턴을 설계하였다.

셋째, 실험복과 비교복 스포츠브래지어의 객관적 평가는 의복압, 운동 중 가슴 흔들림, 운동 중 스포츠브래지어의 위치변화로 구성하였다. 의복압 측정 결과 의복압 측정부위 중 옆선하단에서 가장 높은 의복압을 나타내었고, 운동동작은 허리구부리기 동작에서 의복압이 높게 측정되었으며, 선자세보다는 앉은자세에서 의복압이 높게 나타났다.

실험복과 비교복 스포츠브래지어를 비교한 결과 비교복 A는 가장 높은 의복압을 나타내었고, 실험복은 측정부위와 운동동작에 따른 의복압에서 2kpa 이하의 의복압으로 적절한 수준의 의복압을 나타내었다.

운동 중 가슴 흔들림 측정 결과 유방 내측 방향보다 외측 방향으로의 흔들림이 크게 나타났고, 운동 속도가 증가함에 따라 가슴 흔들림도 증가하였다. 실험복과 비교복 스포츠브래지어를 비교한 결과 비교복 B는 가슴 흔들림이 가장 크게 측정되었고, 비교복 A는 가슴 흔들림이 가장 작게 측정되었다.

운동 중 스포츠브래지어의 위치변화 측정 결과 팔의 운동동작이 커질수록 어깨끈 부위와 컵중심하단 부위에서 위치변화가 크게 나타났다. 어깨끈 부위는 어깨끈이 얇은 스트랩형으로 구성된 비교복 B를 제외한 모든 비교복에서 가장 큰 위치변화를 나타내었다. 허리를 앞으로 구부리는 동작에서는 앞중심하단과 컵중심하단 부위에서 위치변화가 크게 나타났고, 허리를 옆으로 구부리는 동작에서는 옆중심하단 부위에서 위치변화가 크게 나타났다. 실험복과 비교복 스포츠브래지어를 비교한 결과 비교복 B의 위치변화가 가장 크게 나타났다. 실험복과 비교복 모두 운동동작에 따라 스포츠브래지어의 위치변화가 있었지만 실

험복은 운동동작에 따른 위치변화량이 비교복보다 작았고, 운동동작이 커져도 비교복에 비해 위치변화가 크지 않은 것으로 나타났다.

넷째, 실험복과 비교복 스포츠브래지어의 외관만족도와 운동적합성에 대한 주관적 평가 결과는 다음과 같다. 외관만족도 평가 결과 압축형 스포츠브래지어인 비교복 A는 외관만족도가 낮게 평가되었고, 평가 항목 중 가슴 높이와 형태에 대한 만족도에서 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 실험복은 외관만족도가 높게 평가되었고, 평가 항목 중 가슴 형태에 대한 만족도에서 가장 높은 만족도를 나타내었다.

운동적합성 평가 결과 실험복 스포츠브래지어는 운동 전, 운동 중, 운동 후에 대한 평가 항목에서 비교복 스포츠브래지어에 비해 높은 만족도를 나타내었고, 주관적 평가의 압박감, 운동 중 가슴 흔들림, 스포츠브래지어의 위치변화에 대한 평가 결과는 객관적 평가와 동일한 결과로 객관적 평가를 뒷받침해 주었다.

이상의 결과를 종합적으로 볼 때 스포츠브래지어의 의복압이 높은 경우 소재의 강한 텐션으로 운동 중 가슴 흔들림은 작았으나 가슴부위의 압박으로 외관 만족도가 낮게 평가되었다. 또한 소재의 강한 텐션은 작은 운동동작에서는 스포츠브래지어의 위치변화가 작게 나타났으나 운동동작이 커짐에 따라 위치변화량이 더 크게 나타났다. 스포츠브래지어의 의복압이 낮거나 소재의 신축성이 큰 경우 운동 중 가슴 흔들림을 감소시키지 못하여 안정감을 주지 못하고 인체의 작은 움직임에도 스포츠브래지어가 이동하여 위치변화가 크게 나타났다. 따라서 본 연구에서 제작한 실험복은 압축형 스포츠브래지어로 A컵 사이즈 여성의 가슴 사이즈와 형태에 적합한 가슴캡을 설계하여 가슴캡을 삽입하였다. 가슴캡의 삽입은 스포츠브래지어 착용 시 가슴 형태가 개선되었고, 인체를 넓게 감싸는 압축형 스포츠브래지어는 인체에 적절한 압력을 가하여 가슴캡이 여성의 가슴에 자연스럽게 밀착되어 아름다운 외관뿐만 아니라 적절한 압력으로 가슴 흔들림을

방지할 수 있었다. 또한 소재는 흡수·속건 기능의 기능성 소재를 기본으로 하여 걸감은 저신장 소재와 안감은 고탄성 소재의 구성으로 인체의 움직임에 따라 스포츠브래지어가 유연하게 움직여 운동동작에 따른 스포츠브래지어의 위치변화를 최소화할 수 있었다.

본 연구는 스포츠브래지어의 기능성 평가를 위한 구체적인 프로토콜을 제공하여 스포츠브래지어의 기능성을 객관적으로 측정할 수 있는 자료를 마련하였다. 또한 객관적인 자료를 바탕으로 A컵 여성들에게 운동 중 스포츠브래지어 착용에 대한 중요성을 인식시키고, 기능성 스포츠브래지어를 제안하여 현재 초기단계에 있는 국내 스포츠브래지어의 연구개발 및 시장성을 확대시키는데 도움이 될 것으로 생각된다.

목 차

논문개요

I. 서론	1
1. 연구 목적 및 필요성	1
2. 연구 내용	5
II. 이론적 배경	8
1. 여성 유방의 특성	8
2. 스포츠브래지어의 특성	11
3. 3차원 인체 정보를 이용한 패턴 전개	32
III. 연구방법	39
1. 스포츠브래지어 착의실태조사	39
2. 비교복 선정	43
3. 실험복 설계	49
IV. 결과 및 고찰	78
1. 착의실태조사 결과	78
2. 객관적 평가	90
3. 주관적 평가	132
V. 결론 및 제언	143

참고문헌

ABSTRACT

부 록

표 목 차

<표 1> 기본 신체 부위별 치수	14
<표 2> 국내 브래지어 치수 규격(KS)에 따른 브래지어 컵의 크기 ..	15
<표 3> 기본 신체 부위별 치수	15
<표 4> 국제표준규격(ISO)에 따른 브래지어 컵의 크기	16
<표 5> 일본 브래지어 치수 규격(JIS)에 따른 브래지어 컵의 크기 ..	17
<표 6> 스포츠브래지어의 세부 형태	19
<표 7> Hamamatsu사(일본) BL Scanner 사양	35
<표 8> 착의실태 설문지 구성	41
<표 9> 비교복의 특징	45
<표 10> 스포츠브래지어 형태별 치수 측정항목	48
<표 11> 실험복 스포츠브래지어 설계 과정	50
<표 12> 실험복 소재 물성의 시험방법	54
<표 13> 실험복 소재의 물성 분석 결과	54
<표 14> 삼각조각들을 조합한 평면패턴 전개	58
<표 15> 인체측정항목 및 측정방법	61
<표 16> 피험자의 신체적 특징	62
<표 17> 의복압 측정 시 운동동작	64
<표 18> 의복압 측정 시 운동동작 순서	65
<표 19> 위치변화량 측정 시 운동동작	72
<표 20> 위치변화량 측정 시 운동동작 순서	73
<표 21> 조사대상자의 신체적 특징	78
<표 22> 설문조사 대상자들이 행하는 운동 종류	79
<표 23> 착용한 스포츠브래지어의 스타일	82
<표 24> 운동경력에 따른 스포츠브래지어 세부형태	83
<표 25> 스포츠브래지어 형태에 따른 만족도	85

<표 26> 스포츠브래지어 날개(옆면)너비에 따른 만족도	86
<표 27> 스포츠브래지어 메쉬 소재 사용 여부에 따른 만족도	86
<표 28> 스포츠브래지어 어깨끈 형태에 따른 만족도	88
<표 29> 스포츠브래지어 어깨끈 너비에 따른 만족도	89
<표 30> 스포츠브래지어 여밈의 유·무에 따른 만족도	89
<표 31> 측정부위에 따른 스포츠브래지어 형태별 의복압	93
<표 32> 선자세에서 스포츠브래지어 형태별 의복압	96
<표 33> 앉은자세에서 스포츠브래지어 형태별 의복압	97
<표 34> 선자세에서 운동동작에 따른 의복압	103
<표 35> 앉은자세에서 운동동작에 따른 의복압	104
<표 36> 운동속도 5km/h에서 가슴의 상·하 움직임 측정 결과	106
<표 37> 운동속도 5km/h에서 가슴의 좌·우 움직임 측정 결과	109
<표 38> 운동속도 10km/h에서 가슴의 상·하 움직임 측정 결과	112
<표 39> 운동속도 10km/h에서 가슴의 좌·우 움직임 측정 결과	115
<표 40> 최대 운동속도에서 가슴의 상·하 움직임 측정 결과	118
<표 41> 최대 운동속도에서 가슴의 좌·우 움직임 측정 결과	121
<표 42> 운동동작과 측정부위에 따른 스포츠브래지어 형태별 위치변화	129
<표 43> 비교복과 실험복 스포츠브래지어의 외관평가	134
<표 44> 비교복과 실험복 스포츠브래지어의 운동 전 운동적합성 평가	135
<표 45> 비교복과 실험복 스포츠브래지어의 운동 중 운동적합성 평가	138
<표 46> 비교복과 실험복 스포츠브래지어의 운동 후 운동적합성 평가	141

그림 목 차

<그림 1> 연구 모형	7
<그림 2> 유방의 구조	10
<그림 3> 브래지어의 부위별 명칭	13
<그림 4> 유방의 위치변화	28
<그림 5> 전신 기본 선자세 측정결과 및 데이터분석 결과 예시	35
<그림 6> 곡면의 삼각형 전개	37
<그림 7> 스포츠브래지어 치수 측정부위	48
<그림 8> 실험복 도식화	53
<그림 9> 실험복 사진	53
<그림 10> 실험복 스포츠브래지어 패턴(1/5 축도)	56
<그림 11> 25세~34세 여성의 3차원 인체형상	57
<그림 12> 3차원 인체 형상의 삼각메쉬 단순화	57
<그림 13> 실험복 스포츠브래지어의 가슴캡 패턴(1/3 축도)	60
<그림 14> 스포츠브래지어 의복압 측정 부위	63
<그림 15> 반사테이프 부착 위치와 치수 측정 부위	67
<그림 16> 보행주기(1 gait cycle)	68
<그림 17> 가슴 흔들림 치수 분석방법	70
<그림 18> 스포츠브래지어 위치변화량 측정 부위	71
<그림 19> 위치변화량 측정방법	73
<그림 20> 전문가 평가단에 의한 외관평가 진행	75
<그림 21> 피험자에 의한 객관적 평가와 운동적합성 평가 진행	76
<그림 22> 측정부위에 따른 스포츠브래지어 형태별 의복압	93
<그림 23> 선자세에서 스포츠브래지어 형태별 의복압	96
<그림 24> 앉은자세에서 스포츠브래지어 형태별 의복압	97
<그림 25> 선자세에서 운동동작에 따른 의복압	103

<그림 26> 앉은자세에서 운동동작에 따른 의복압	104
<그림 27> 운동속도 5km/h에서 가슴의 상·하 움직임 그래프	108
<그림 28> 운동속도 5km/h에서 가슴의 좌·우 움직임 그래프	111
<그림 29> 운동속도 10km/h에서 가슴의 상·하 움직임 그래프	114
<그림 30> 운동속도 10km/h에서 가슴의 좌·우 움직임 그래프	117
<그림 31> 최대 운동속도에서 가슴의 상·하 움직임 그래프	120
<그림 32> 최대 운동속도에서 가슴의 좌·우 움직임 그래프	123
<그림 33> 5km/h 러닝 시 가슴 흔들림의 궤적	123
<그림 34> 10km/h 러닝 시 가슴 흔들림의 궤적	124
<그림 35> 최대속도 러닝 시 가슴 흔들림의 궤적	124
<그림 36> 비교복 A의 위치변화 그래프	131
<그림 37> 비교복 B의 위치변화 그래프	131
<그림 38> 비교복 C의 위치변화 그래프	131
<그림 39> 비교복 D의 위치변화 그래프	131
<그림 40> 실험복의 위치변화 그래프	132

I. 서론

1. 연구 목적 및 필요성

급격한 경제 성장과 과학의 진보는 현대인들에게 편안함을 제공하였지만 정신적인 스트레스와 운동부족으로 인한 각종 질병의 원인이 되었다. 지속적인 경제 성장과 물질적 풍요, 기술발전은 현대인들의 라이프 스타일을 변화시켰고, 여유로움을 추구하고 차별화된 자아를 발견하고자 하는 현대인들의 욕구가 높아지면서 여가 선행에 대한 관심도 증가하였다. 이러한 가치의식의 다양화와 질적인 삶의 추구로 인해 건강 증진을 위한 스포츠가 갖는 의미와 중요성은 점차 강조 되고 있다.

한국방송광고공사(2007)는 우리나라 국민의 주 관심분야로 건강이 가장 높은 비율을 차지했다고 보고하였다. 또한 육체와 정신의 균형적인 건강을 추구하고 인생을 풍요롭게 하고자 하는 사회전반에 일어난 웰빙(well-being) 라이프는 스포츠의 대중화 현상을 가속화 시키게 하였다. 스포츠 대중화 현상이 가속화되면서 여성의 스포츠 참여가 활성화 되었고, 꾸준히 운동하는 여성 인구가 53%에 달하고 있다. 이러한 사회현상은 경기침체로 인한 의류업계의 불황에도 불구하고 11%에 달하는 스포츠웨어 시장의 성장으로 나타났고(한국패션협회, 2012), 과학의 진보는 새로운 섬유 개발과 함께 의복의 미적 특성뿐만 아니라 기능성을 강조한 스포츠웨어 시장의 발전을 가져왔다. 스포츠웨어 시장이 급성장하면서 최근에는 운동 시 활동력 증대에 영향을 주는 베이스 레이어(base layer) 또는 언더 레이어(under layer)라고 불리는 피부에 가장 가깝게 입는 기능성 스포츠웨어의 수요가 증가하는 추세이다(곽선미, 2012).

그러나 스포츠 브랜드에서 판매하는 여성용 기능성 스포츠웨어의 비율은 남성용 기능성 스포츠웨어에 비해 현저히 적기 때문에 아름다운 몸매와 건강을 위하여 규칙적인 운동을 하는 여성들의 욕구를 만족시켜 주지 못하고 있는 실정이다.

여성은 남성과 다른 신체 조건을 가지고 있으므로 여성에게 적합한 기능성 스포츠웨어가 요구된다(전범준, 2011). 특히 여성은 남성과 다른 선형(扇形)의 지방으로 구성된 유방을 가지고 있으며, 유방은 근육이 없는 지방조직으로 운동을 할 때 유방의 과도한 흔들림은 외부피부와 연결조직인 쿠퍼인대¹⁾에 충격을 가하게 되어 인대에 손상을 주게 된다. 또한 운동 시 알맞지 않은 브래지어를 착용하고 운동을 할 경우 유방이 아프고 불편할 수 있고, 과도한 운동은 유방 인대를 늘어나게 하는 원인이 되며 한번 늘어나서 처진 유방은 회복이 되지 않는다(Scurr, 2007). 따라서 피부에 가장 가깝게 입는 베이스 레이어는 남성과 다른 신체 조건을 가진 여성들에게 운동 중 신체를 보호하고 활동력을 증대시킬 수 있도록 도와주는 중요한 역할을 한다.

최근 국내에서도 여성용 베이스 레이어에 대한 중요성을 인식하고, 특히 운동 중 유방을 보호하기 위한 기능성 스포츠브래지어의 중요성이 대두되고 있다(고형승, 2012). 그러나 국내에서 판매되고 있는 스포츠브래지어는 직수입 브랜드 제품이 대부분이며, 해외 브랜드 제품이 국내 여성에게 적합한지에 대해 검증된 바가 없고, 국내 여성 소비자들의 욕구를 충족시켜 주지 못하고 있다. 또한 국내에서 생산되는 스포츠브래지어는 기능성보다는 디자인에 중점을 두고 있으며, 운동 중 여성의 신체를 보호하는 스포츠브래지어의 기능성에 대한

1) 가슴을 지탱하고 탄력있게 하는 섬유조직이다. 쿠퍼인대는 가슴의 90%를 차지하는 지방과 가슴의 토대인 대흉근을 잇는 가슴 실 같은 것으로 인대가 무게를 이기지 못해 늘어나면 가슴이 처져서 모양이 망가진다(김명희, 2003, p.14).

객관적인 정보도 부족한 실정이다. 선행연구를 살펴보면 유방 유형에 따른 브라지어 착용 실태 연구(권수애, 손부현, 2011; 김영숙, 1999; 민유숙, 2012), 브라지어의 의복압 연구(김연주, 2012; 이미선, 2002; 이미진, 김양원, 2011), 기능성 브라지어 개발 연구(박은미, 임순, 2003; 최혜선, 최진희, 김소라, 2000; 최혜선, 이경미, 2001), 브라지어 소재 연구(손희정, 2003; 한은경, 신정원, 홍경희, 김은애, 2003), 연령대별 브라지어 패턴 설계 연구(나미향, 2009; 조신현, 김미숙, 2008) 등 일반브라지어에 관한 연구가 대부분이며, 스포츠브라지어에 관한 국내 연구는 스포츠브라지어 컵 소재에 관한 연구(손부현, 1994)와 기능성 향상에 관한 연구가 있다(이현숙, 2007). 최근 국내에서도 운동 중 스포츠브라지어 착용에 대한 중요성이 대두되면서 스포츠브라지어에 관한 연구가 진행되고 있지만 현재까지 객관적인 실험을 바탕으로 하여 스포츠브라지어의 기능성을 파악하고, 기존 브랜드 제품과의 기능성 비교를 통하여 국내 여성에게 적합한 스포츠브라지어를 개발한 연구는 미비한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 운동 시 스포츠브라지어 착용 경험이 있는 여성들을 대상으로 스포츠브라지어의 착의실태와 기존 브랜드 제품에 대한 만족도를 파악하고자 한다. 또한 스포츠브라지어 기능성에 대한 객관적 자료를 통해 여성의 아름다운 가슴 라인을 자연스럽게 나타낼 수 있는 디자인뿐만 아니라 기능성과 운동적합성이 우수한 기능성 스포츠브라지어를 개발하고자 한다.

이러한 연구를 통하여 스포츠브라지어의 기능적 특성을 규명함으로써 학문적 기초 자료를 마련하고, 국내 여성에게 운동 중 스포츠브라지어 착용에 대한 중요성을 인식시킬 수 있을 것이다. 또한 운동적합성과 외관을 향상시킬 수 있는 기능성 스포츠브라지어의 프로토타입을

제공하여 스포츠 활동을 하는 여성들이 건강한 운동 생활을 하기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

본 연구의 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

첫째, 스포츠브래지어 착용 경험이 있는 여성을 대상으로 설문조사를 실시하여 스포츠브래지어의 착의실태와 구매특성 및 기존 스포츠브래지어의 만족도와 기능성 스포츠브래지어에 대한 요구사항을 파악한다.

둘째, 다양한 유형의 스포츠브래지어 기능성을 파악하기 위하여 스포츠브래지어 착의실태 조사 결과 브랜드 선호도가 높고, 비교대상으로 적합하다고 판단되는 스포츠브래지어 4종류를 비교복으로 선정한 후 비교복 스포츠브래지어의 형태와 기능성을 분석한다.

셋째, 실험복은 착의실태 조사에 따른 스포츠브래지어의 세부 형태별 만족도 조사결과를 토대로 만족도가 높은 스포츠브래지어의 세부 형태를 패턴에 적용하고, 여성의 상반신 3차원 인체 형상을 2차원의 평면패턴으로 전개한 가슴캡 패턴을 설계하여 실험복을 완성한다.

넷째, 실험복과 비교복 스포츠브래지어에 대한 의복압, 운동 중 가슴 흔들림, 운동 중 스포츠브래지어의 위치 변화에 대한 객관적 평가를 실시하고, 외관만족도와 운동적합성에 대한 주관적 평가를 실시한다.

다섯째, 실험복과 비교복 스포츠브래지어의 기능성과 외관만족도 및 운동적합성에 대한 평가 결과를 비교하여 25세~34세 국내여성의 평균 사이즈인 75A컵 여성에게 적합한 기능성과 심미성을 만족시킬 수 있는 기능성 스포츠브래지어를 제안한다.

2. 연구 내용

본 연구에서는 여성에게 중요한 신체부위인 유방을 보호하고, 운동으로 인한 유방 통증을 줄여주어 운동적합성을 향상시켜 줄 수 있는 기능성 스포츠브래지어를 제안하고자 한다.

연구내용은 다음과 같다.

본 연구를 위하여 여성의 신체적 특징인 유방의 발달 과정과 유방의 구조를 살펴보고, 스포츠브래지어의 기초 자료가 되는 일반브래지어의 기능과 구조, 브래지어의 치수체계와 스포츠브래지어의 형태 및 기능을 조사하였다. 또한 스포츠브래지어의 인체공학적 패턴 설계를 위하여 3차원 인체 정보를 활용한 2차원 패턴 개발에 관한 이론적 배경을 조사하였다.

스포츠브래지어 착용실태조사의 조사대상자는 규칙적으로 운동하는 비율이 높고, 스포츠브래지어 착용 경험이 높게 나타난 25세~34세 미혼여성으로 하였다.

실험복 사이즈는 본 연구의 설문조사 대상자의 젖가슴둘레와 젖가슴아래둘레를 직접 측정한 평균 치수와 기술표준원 사이즈코리아(Size Korea)의 6차 한국인 인체치수조사 3차원 측정 보고서에서 제시한 25세~34세 여성의 가슴둘레 치수에서 비율이 가장 높게 나타난 젖가슴둘레 84.6cm, 젖가슴아래둘레 74.0cm를 기준으로 하여 75A 사이즈로 정하였다.

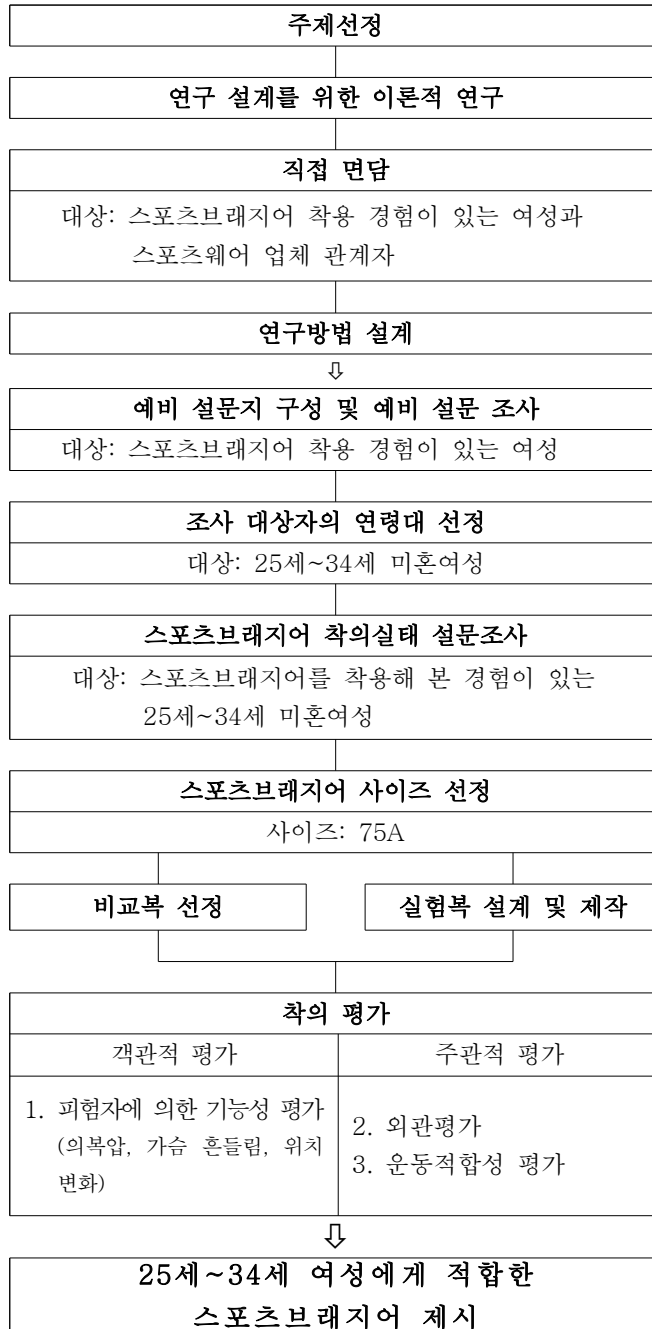
다양한 유형의 스포츠브래지어 기능성을 파악하고, 기능성에 대한 객관적 자료를 제시하여 본 연구의 기능성 스포츠브래지어 개발을 위한 자료로 사용하고자 시판되는 스포츠브래지어를 비교복으로 선정하였다. 비교복은 스포츠브래지어를 착용해본 경험이 있는 25세~34세

미혼여성 206명을 대상으로 스포츠브래지어 착의실태조사 결과 브랜드 선호도가 높고, 비교대상으로 적합하다고 판단되는 스포츠브래지어 4종류를 선정하였다.

실험복 스포츠브래지어는 형태, 소재, 패턴을 설계한 후 의복압, 운동 중 가슴 흔들림, 운동 중 스포츠브래지어의 위치변화에 대한 객관적 평가와 외관만족도 및 운동적합성에 대한 주관적 평가 결과에 따라 3차에 걸쳐 수정·보완하여 완성하였다.

착의평가를 통해 실험복과 비교복 스포츠브래지어를 비교·분석하기 위하여 서울에 거주하는 25세~34세 미혼여성을 대상으로 젓가슴둘레와 젓가슴아래둘레를 직접 측정하여 브래지어 사이즈 75A에 해당하는 여성 5명을 선정하였다. 착의평가는 피험자 5명에게 스포츠브래지어 기능성에 대한 객관적 평가를 실시하였고, 12명의 전문 평가단에 의한 외관평가와 5명의 피험자에 의한 운동적합성 평가를 실시하였다. 자료 분석은 SPSS 18.0을 사용하여 평균과 표준편차를 산출하고, 각 변인에 일원변량분석(One-Way ANOVA) 및 Duncan의 다중범위검증을 실시하였다.

본 연구의 모형도는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 연구 모형

II. 이론적 배경

본 연구는 운동하는 여성의 신체를 보호하고 운동적합성 및 외관을 향상시킬 수 있는 기능성 스포츠브래지어를 개발하기 위하여 여성의 신체적 특징인 유방의 발달 과정과 유방의 구조를 살펴보았다.

또한 스포츠브래지어의 기초 자료가 되는 일반브래지어의 기능과 구조, 브래지어의 치수체계와 스포츠브래지어의 형태 및 기능을 조사하였고, 스포츠브래지어의 인체공학적 패턴 설계를 위하여 3차원 인체 정보를 활용한 2차원 패턴 개발에 관한 이론적 배경을 조사하였다.

1. 여성 유방의 특성

1) 여성 유방의 발달

신체는 인간이 직립하고 있을 때 가장 바깥쪽의 윤곽으로 골격과 근육에 살이 붙게 되어 형태가 만들어진다. 신체 부위의 하나인 유방은 남성의 경우 일생 동안 소아형이지만 여성의 유방은 연령의 증가에 따라 그 형태의 변화가 있다(심부자, 2003, p.102). 유방은 유선(mammary gland)에서 발생하며, 유선은 표피기관으로 유즙을 생산하는 기능을 한다. 유선의 발달은 태생 5주경 유선 또는 우유줄무늬(milk streak)가 나타나고, 태생 6-7주 사이에 유방이 발달할 부위에만 남게 된다. 태아 후반기에는 유선이 발달한 부위의 상피가 함몰되면서 유방 중심을 형성하고 유두는 출생 직후 유륜 주변에 있는 결합 조직이 증식하면서 돌출하게 된다(한국유방암학회, 2005, p.1). 소아기(小兒期)에는 분화된 선구조가 사춘기 전까지 퇴화하고 적은 수의 관 구조만 남아있게 된다. 사춘기

가 되면 호르몬으로 인한 지방과 주변 결합조직의 발달로 유선이 급속히 커지면서 유방 조직이 성장한다. 이 시기에는 유방 조직의 양적인 변화뿐만 아니라 결합조직의 탄력성에도 변화가 나타나고, 유두와 유륜은 크기가 커지며 색소 침착이 일어난다. 정상적인 유방의 발달은 세포와 세포간의 상호작용뿐만 아니라 유선 자극 호르몬의 종합적인 작용으로 이루어진다(Benaud, Dickson, & Thompson, 1998; Bland & Copeland, 1998, p.518). 따라서 여성은 남성과 다른 신체적 특징을 가지고 있으며, 특히 유방은 여성을 객관적으로 구별하는 생물학적 특징 중 하나이므로 스포츠 활동에 참여하는 여성의 유방을 보호하기 위한 기능성 스포츠브래지어 개발이 요구된다.

2) 유방의 구조

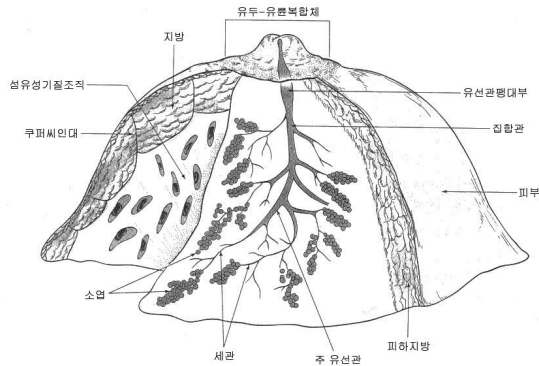
유방의 위치는 제2늑골에서 제6늑골 사이, 흉골의 가장자리와 액와중양선(midaxillary line) 사이에 위치한다. 유방은 실질조직²⁾과 이를 지지하는 기질조직으로 이루어졌으며, 실질조직은 기질조직 사이에 퍼져있다. 유방은 유방체와 유두로 구분되며, 젖을 분비하는 유선을 포함하고 있다. 유방체는 피부의 일부가 국소적으로 두터워진 곳으로 피하지방이 축적되어 있고 유두를 기준으로 아래쪽에 분포되어 있다(최석철, 조정래, 장정재, 1989, p.240). 유방은 유방을 둘러싸고 있는 피부에 가까운 근막과 근육에 가까운 근막이 있으며, 양측 근막 사이에 유방의 형태를 유지해 주는 쿠퍼인대(Cooper's Ligament)가 있다(조신현, 2006, p.12). 쿠퍼 인대는 영국의 외과의사 애슐리 쿠퍼(Ashley Cooper)가 발견해내면서 그의 이름을 붙인 것으로 피부를 유선 근육으로 연결해 주고, 유방을 위쪽으로 지탱하는 역할을 한다. 쿠퍼인대

2) 실질조직: 소엽과 유관으로 구성된다. 소엽은 모유를 만드는 곳이고 유관은 소엽에서 만들어진 모유가 유두로 이동하는 통로이다(최석철 외, 1989, p.240).

는 연령이 증가하거나 손상되어 인대가 늘어나게 되면 유방이 아래로 처지게 되고 한번 손상된 인대는 회복이 불가능하다(Lawrence, R. A., & Lawrence, R. M., 1998).

유두와 유륜복합체(nipple-areolar complex)는 색소 침착이 일어난 부위로 유두는 중앙에 위치하며 유륜에 싸여있고 유륜보다 돌출되어 있다. 유두 끝에는 12~15개의 작은 구멍(유관, ductus lactiferi)이 있어 모유가 외부로 나오게 된다. 유륜의 표면에는 작고 둥근 몽고메리 결절(montgomery tubercle)이라고 하는 피지선이 있으며 이 선은 임신 중에 더욱 발달한다(한국유방암학회, 2013).

여성의 유방 구조는 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 유방의 구조
(출처: 김시연, 2005, p.2)

여성의 유방은 남성의 유방과는 다른 구조를 가지며 월경주기, 임신, 수유 등에 따라 다양한 생리적 기능을 한다. 또한 여성의 유방은 많은 중력을 받고 있으며, 그 중력으로 인해 가슴이 처지는 것을 방지하는 콜라겐 섬유 조직 속의 쿠퍼 인대는 외부 충격과 잘못된 운동 습관에 의해 손상되어 가슴이 처지는 원인을 제공한다. 한 번 처진

가슴은 예전의 탄력으로 돌아오지 않기 때문에 예방이 중요하다(김시연, 2005; Scurr, 2007). 따라서 여성들은 건강한 스포츠 활동을 위해 여성의 유방을 보호하고 운동 적합성을 향상 시킬 수 있는 기능성 스포츠브래지어의 착용이 요구된다.

2. 스포츠브래지어의 특성

1) 브래지어의 특성

(1) 브래지어의 기능과 구조

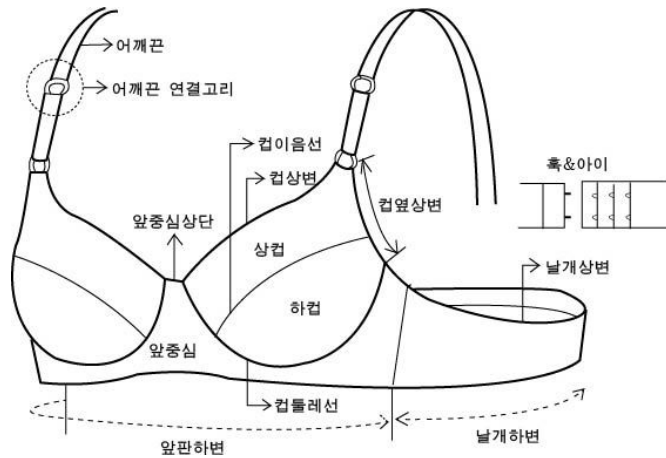
브래지어(brassiere)는 기원전 2500년경 지중해 크레타섬 여성들이 가슴의 아랫부분을 천으로 감싸고 허리를 조여 가슴을 돌출되어 보이게 한 것이 브래지어의 기원이며, 고대 로마와 중국에서는 철과 나무로 만든 브래지어를 사용하였다. 17세기부터 인체의 곡선미를 강조한 현대의 브래지어와 같은 형태가 나타나기 시작하였고(김태열, 2009, p.140), 브래지어는 1907년 패션잡지 VOGUE 10월호에서 가슴을 받쳐주는 용도(bust supporter-protector)라는 의미로 브래지어라는 용어를 처음으로 사용하였다(Sharon, 2007).

브래지어는 인체에 밀착되는 의복으로 언더웨어의 기본적인 역할인 피부보호, 방오, 체온유지 등의 위생적인 역할을 한다. 또한 인체 생리에 방해가 되지 않는 적절한 의복압과 신축성을 가지며, 적당한 힘으로 유방을 받쳐주거나 조여줌으로써 착용시 안정감을 유지시켜 준다. 브래지어는 유방의 모양과 유두의 위치를 보정해 주며, 좌, 우 유방의 위치 차이를 교정해 주고, 겨드랑이 밑이나 가슴 주변의 군살을 정리해 주어 전체적으로 유방의 미적효과를 향상시키는 기능적인 역할도 한다(김경희, 김미영, 2009; 박은미, 임순, 2003). 그러나 적합하지 않은 사이즈의 브래지어 착용은 신체의 변형과 어깨, 등, 목 등의 통증, 호흡장애

등을 유발시킨다고 보고된 바 있다(Johnston, 2008). 따라서 브래지어 치수체계를 정확하게 파악하고 자신에게 적합한 사이즈의 브래지어를 착용하는 것이 중요하다.

브래지어의 기본 구조는 컵(cup), 어깨끈(shoulder strap), 날개(wing)로 구성되어 있으며, 앞판(front panel)과 훅앤아이(hook&eye)를 더하여 다섯가지 요소로 구성한다. 브래지어의 구성요소는 브래지어의 디자인에 따라 변화되거나 생략되기도 한다(오송윤, 최혜선, 2007). 브래지어의 컵은 유방을 아름답게 보정하고 보호하는 역할을 한다. 컵에 이음선이 추가될 경우 상컵과 하컵으로 구분되며, 상컵은 유방을 위에서 눌러주고 하컵은 유방을 지탱해 주는 역할을 한다. 어깨끈은 컵의 위치를 안정시키며, 유방의 하중을 지탱해 준다. 날개는 겨드랑이 부위의 근육을 눌러주고 브래지어를 인체에 밀착시키는 역할을 하며, 편안한 착용감을 위해 신축성 소재를 사용하기도 한다. 앞판은 컵의 위치를 고정하여 유방의 위치를 보정해 준다. 훅앤아이는 걸고리의 훅과 고리의 아이로 구성되며, 착용자의 가슴둘레에 맞추어 길이 조절을 하여 브래지어를 고정시켜 주는 역할을 한다(김미영, 2007; 서영희, 2009; 이미진, 김양원, 2011). 브래지어의 각 부위별 명칭은 <그림 3>과 같다.

일반브래지어는 스포츠브래지어 개발을 위한 기초자료로 스포츠브래지어의 착용 만족도를 향상시키고자 여성에게 익숙한 일반브래지어의 특성을 파악하여 브래지어의 기능과 구조를 스포츠브래지어 개발에 응용하고자 하였다.



<그림 3> 브래지어의 부위별 명칭
 (출처: 최영림, 한설아, 2010, p102; 한선미, 2013, p8를 참고)

(2) 브래지어 치수체계

제품의 표준화는 대량생산과 국제무역이 활성화되고 있는 상황에서 필수적 요소이며, 제품의 품질개선과 생산능률 향상 및 경제성 향상 등의 이점을 제공한다(국가표준인증종합정보센터 <http://www.standard.go.kr>).

의복 분야에서도 표준화 작업을 통해 인체 치수에 따른 의복의 치수체계가 설정되었고, 브래지어는 파운데이션으로 분류되어 가슴둘레와 밑가슴둘레 치수를 기준으로 치수체계가 설정되었다. 본 연구에서는 브래지어 치수 규격을 국내와 국외로 분류하고 국내는 국내치수 규격(KS), 국외는 국제표준규격(ISO)과 국내 언더웨어에 영향을 준 일본 브래지어 치수규격(JIS)으로 나누어 브래지어의 치수체계를 알아보려고 한다.

① 국내 브래지어 치수 규격(KS)

한국산업표준(KS : Korean Industrial Standards)은 산업표준화법

에 의거하여 산업표준심의회 심의를 거쳐 기술표준원장이 고시함으로써 확정되는 국가표준으로서 약칭하여 KS로 표시한다.

KS는 국내 산업 분야의 제품 및 시험 제작 방법 등에 규정하는 국가표준으로서 파운데이션에 대한 기준은 KS K 9404:2009를 따르고 있다. 한국산업표준에서 인체치수 측정의 용어와 정의는 KS A ISO 8559를 따르나 젓가슴둘레, 젓가슴아래둘레와 같이 품질 표시 라벨 등에 사용되는 기본 신체부위의 명칭은 젓가슴둘레를 가슴둘레로 젓가슴아래둘레를 밑가슴둘레로 표기 하였다(국가표준인증종합정보센터, <http://www.standard.go.kr>). 따라서 본 연구에서 표기한 인체 용어는 인체측정 표준화 용어를 기준으로(젓가슴둘레, 젓가슴아래둘레)하였으나 브래지어 치수 규격은 한국산업표준(KS)에서 표기한 용어(가슴둘레, 밑가슴둘레)를 사용하고자 한다. 브래지어 치수에 기본이 되는 신체부위는 밑가슴둘레와 가슴둘레이며, 기본 신체부위별 치수는 <표 1>과 같다.

<표 1> 기본 신체 부위별 치수

(단위:cm)

기본 신체 부위	신체치수
밑가슴둘레	... 55, 60, 65, 70, 75 , 80, 85, 90, 95 ...
가슴둘레	... 75.0, 77.5, 80.0, 82.5, 85.0 , 87.5, 90.0, 92.5, 95.0 ...

비고 1. 신체 치수는 100cm를 기준으로 밑가슴둘레는 5cm, 가슴둘레는 2.5cm 간격으로 연속한다.

2. 신체 치수의 평균값은 밑줄로 표시한다.

(자료출처: 파운데이션 의류치수 KS K 9404:2009)

브래지어 호칭은 기본 신체부위인 밑가슴둘레 치수를 ‘cm’ 단위 없이 브래지어 컵의 크기(가슴둘레-밑가슴둘레)를 나타내는 문자와 연결하여 ‘75A’와 같이 표기한다.

브래지어 컵의 크기를 나타내는 문자는 <표 2>와 같다.

<표 2> 국내 브라지어 치수 규격(KS)에 따른 브라지어 컵의 크기

호 칭	의 미
AAA	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 5cm 임을 나타내는 약자
AA	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 7.5cm 임을 나타내는 약자
A	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 10cm 임을 나타내는 약자
B	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 12.5cm 임을 나타내는 약자
C	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 15cm 임을 나타내는 약자
D	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 17.5cm 임을 나타내는 약자

(자료출처: 파운데이션 의류치수 KS K 9404:2009)

② 국외 브라지어 치수 규격

a. 국제표준규격(ISO)

ISO(International Organization for Standardization)는 1947년도에 설립된 비정부조직(NGO, Non-Governmental Organization)으로 전 세계 160여 개국의 국가표준기관의 연합체이다. 상품 및 서비스의 국제간 교류를 원활하게 하고, 지식, 과학, 기술 및 경제활동분야의 협력발전이라는 관점에서 표준화 및 관련 활동을 증진시키기 위해 설립되었다(국가표준인증종합센터, <http://www.standard.go.kr>).

ISO의 파운데이션 치수 규격은 1991년 제정한 ISO/TR10652:1992 Standard sizing system for clothes가 있으며, 브라지어 치수에 기본이 되는 신체부위는 밑가슴둘레와 가슴둘레이고(ISO/TR10652, 1992) 기본 신체부위별 치수는 <표 3>과 같다.

<표 3> 기본 신체 부위별 치수

(단위:cm)

기본 신체 부위	신체치수	간격
밑가슴둘레	... 80, 85, 90, 95 ...	5
가슴둘레	평균치수구간(mean interval value)	5

(자료출처: ISO/TR10652:1992)

브래지어의 호칭은 KS 표기법과 동일하며, 기본 신체부위인 밑가슴둘레와 컵의 크기(가슴둘레-밑가슴둘레)를 나타내는 문자를 조합하여 표기한다. KS규격과 비교하면 밑가슴둘레 치수로 결정되는 KS 치수체계와 최소, 최대 가슴둘레로 표기하는 ISO 치수체계는 브래지어 호칭에 차이를 가지게 된다.

ISO 치수규격에 따른 컵 크기는 3cm 간격으로 브래지어 컵의 크기가 분류된다(표 4).

<표 4> 국제표준규격(ISO)에 따른 브래지어 컵의 크기

호 칭	의 미
AAA	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 5cm 임을 나타내는 약자
AA	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 7.5cm 임을 나타내는 약자
A	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 10cm 임을 나타내는 약자
B	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 12.5cm 임을 나타내는 약자
C	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 15cm 임을 나타내는 약자
D	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 17.5cm 임을 나타내는 약자

(자료출처: ISO/TR10652:1992)

b. 일본 브래지어 치수 규격(JIS)

일본의 브래지어 치수 규격은 일본공업규격(JIS, Japanese Industrial Standards)의 JIS L 4006: 파운데이션 사이즈 1998을 적용한

다. 브라지어의 호칭은 컵의 크기(가슴둘레-밑가슴둘레)를 나타내는 문자와 기본 신체부위인 밑가슴둘레를 조합하여 ‘A75’와 같이 표기한다. JIS 치수 규격에 따른 컵 크기는 가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이를 2.5cm 간격으로 분류하여 KS, ISO와 같은 의미의 알파벳으로 표기한다(日本規格協會, 1998; 김미영, 2007, p.42에서 재인용).

일본 브라지어 치수 규격에 따른 컵 크기는 <표 5>와 같다.

<표 5> 일본 브라지어 치수 규격(JIS)에 따른 브라지어 컵의 크기

호 칭	의 미
AA	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 7.5cm 임을 나타내는 약자
A	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 10cm 임을 나타내는 약자
B	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 12.5cm 임을 나타내는 약자
C	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 15cm 임을 나타내는 약자
D	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 17.5cm 임을 나타내는 약자
E	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 20cm 임을 나타내는 약자
F	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 22.5cm 임을 나타내는 약자
G	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 25cm 임을 나타내는 약자
H	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 27.5cm 임을 나타내는 약자
I	가슴둘레와 밑가슴둘레의 차이가 30cm 임을 나타내는 약자

(자료출처: JIS L 4006: 파운데이션 사이즈 1998)

적합하지 않은 사이즈의 브라지어는 여성의 가슴을 압박하면서 림프질의 흐름을 방해하거나 유방의 움직임을 잡아주지 못하여 안정감을 주지 못한다. 특히 스포츠브라지어는 기능성 스포츠웨어로서 인체에 정확한 피트성이 요구된다. 따라서 스포츠브라지어 착용 시 브라지어 치수체계를 정확하게 파악하고 자신에게 적합한 사이즈를 선택하는 것이 중요하다.

2) 스포츠브래지어의 형태와 기능

(1) 스포츠브래지어의 형태

스포츠웨어 시장의 확대와 함께 스포츠 언더웨어의 중요성 또한 높아지면서 운동 중 여성들의 스포츠브래지어 착용에 대한 중요성이 부각되고 있다. 국내에서는 언더웨어 브랜드를 중심으로 스포츠브래지어가 생산되고 있기 때문에 품목이 적고 다양성도 부족하다. 또한 기능성 보다는 디자인 중심의 제품들이 생산되면서 스포츠브래지어의 정확한 기능성을 파악할 수 없기 때문에 운동을 목적으로 하는 스포츠브래지어라고 할 수 없다(이현숙, 2007). 그러나 해외의 스포츠웨어 브랜드와 전문 스포츠브래지어 브랜드는 운동 중 스포츠브래지어 착용의 필요성에 대한 정보를 제공하고, 스포츠를 종목별로 분류하여 운동 강도에 따라 세분화된 스포츠브래지어를 제시하고 있다(Scurr, White, & Hedger, 2010).

스포츠브래지어 형태는 짧은 티셔츠 형태로 가슴을 넓게 감싸 주는 압축형 스포츠브래지어(compression sports bra)와 두 개의 독립된 컵이 가슴을 감싸 가슴 라인을 살려주면서 서포트 해주는 캡슐형 스포츠브래지어(encapsulation sports bra)로 구분된다(Page & Steele, 1999).

국내에서 판매되고 있는 국내·외 스포츠브래지어를 세부 형태별 디자인을 기준으로 살펴보면 다음과 같다.

스포츠브래지어의 앞면은 가슴을 넓게 감싸는 형태와 가슴 부위에 절개가 들어간 형태, 몰드된 두 개의 가슴컵으로 구성된 형태가 있다.

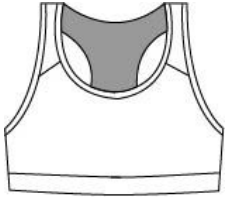
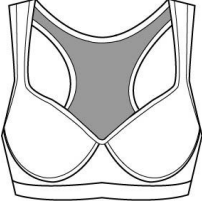
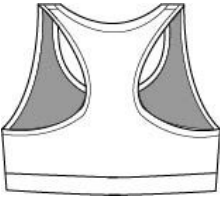
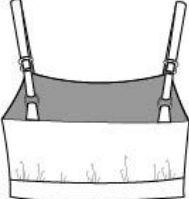


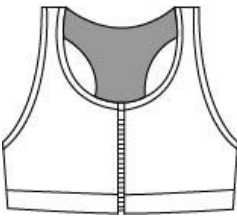

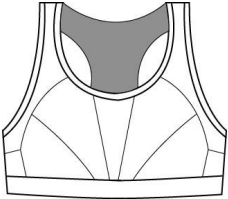


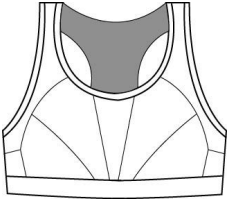
뒷면은 X자형으로 등을 넓게 감싸는 레이스 백(racer back), 일반브래지어와 같은 11자형, 11자형을 교차시킨 X자형 등이 있다. 어깨끈은 슬리브리스(sleeveless) 형태의 일반형, 브래지어와 같은 스트랩형, 일반형과 스트랩형이 혼합된 혼합형이 있다. 스포츠브래지어의 여밈은

여림이 없는 티셔츠 형태가 기본이지만 착·탈의의 편의성을 위하여 지퍼 또는 후크로 구성된 앞여림과 뒤여림의 형태가 있다. 해외 브랜드의 스포츠브래지어와 국내 브랜드 스포츠브래지어의 가장 큰 차이점은 와이어가 삽입된 스포츠브래지어이다. 와이어가 삽입된 스포츠브래지어는 큰 가슴 사이즈를 가진 여성들의 가슴을 지탱하기 위하여 와이어를 삽입한 후 운동 중 피부에 자극을 주지 않도록 봉제한 형태이다.

또한 해외 브랜드의 제품은 스포츠브래지어의 가슴 부위에 다양한 절개선을 넣어 준 것이 특징이다. 스포츠브래지어의 세부 형태는 다음 <표 6>과 같다.

해외 브랜드의 스포츠브래지어는 기능성을 강조하고, 운동 강도에 따른 서포트 레벨을 세부적으로 분류하여 스포츠브래지어를 전문적으로 구성하고 있다. 그러나 스포츠브래지어의 가슴 흔들림 방지 등 기능성에 대한 해외 연구는 C컵 이상의 큰 가슴 사이즈를 가진 여성을 대상으로 한 연구가 대부분이며, 스포츠브래지어 또한 큰 가슴 사이즈의 여성들에게 적합한 제품을 중심으로 구성되어 있다. 따라서 우리나라 평균 가슴 사이즈인 75A컵 여성들에게 해외 스포츠브래지어가 적합한지 확인할 필요가 있으며, 국내 여성에게 적합한 스포츠브래지어 개발이 요구된다.

<표 6> 스포츠브래지어의 세부 형태

세부 형태	스포츠브래지어의 세부 형태		
형태 (앞)	압축형	캡슐형	
			
형태 (뒤)	레이저 백	11자형	X자형
			
	여밌없음	앞여밌	뒤여밌
여밌		다양한 절개선	
			
기타	와이어 삽입	다양한 절개선	
			

(2) 스포츠브래지어의 기능

여성은 남성과 다른 신체적 특징을 가지고 있기 때문에 운동 중 신체부위의 상해를 방지하고 운동능력을 향상시킬 수 있도록 운동 시 적합한 언더웨어의 착용이 필요하다. 스포츠브래지어는 1970년대 후반 여성들이 러닝을 하는 동안의 불편함을 반영해서 만든 스포츠 언더웨어이다(Adidas, <http://www.adidas.com>). 여성들이 일반브래지어를 입고 운동을 할 경우 브래지어와 피부의 반복적인 마찰로 피부가 손상되기 쉽고, 브래지어의 와이어가 가슴을 압박해 운동 기능성을 떨어뜨릴 수 있다.

그러나 스포츠브래지어는 가슴에 밀착되어 운동 중 가슴의 움직임을 최소화하고, 한번 늘어나면 쉽게 회복되지 않는 쿠퍼 인대를 보호하여 운동 효과를 향상시키는 기능을 한다(Krezer, Starr, & Branson, 2005; White, Scurr, & Smith, 2009). 또한 피부에 손상을 주지 않으며, 흡습성이 뛰어나기 때문에 운동 중 쾌적감을 제공하고 운동에 집중할 수 있도록 도와준다.

최근 해외에서는 운동을 하는 여성들에게 스포츠브래지어 착용을 권고하고 있지만 현재까지 우리나라 여성들은 운동 중 스포츠브래지어 착용에 대한 중요성을 인식하지 못하고 있다(고형승, 2012).

영국의 포츠머스(Portsmouth) 대학교 연구소와 스포츠브래지어를 개발·생산하는 기능성 스포츠브래지어 전문 브랜드 쇼크업소버(Shock absorber)는 여성들이 자신에게 적합한 사이즈의 스포츠브래지어를 선택할 수 있도록 스포츠브래지어 사이즈 확인 방법을 제시하였다.

신체에 적합하지 않은 스포츠브래지어는 운동 중 가슴을 보호해 주는 기능이 현저하게 떨어지게 되므로 자신의 가슴 사이즈에 맞는 스포츠브래지어 선택이 가장 중요하다(Scurr, 2007).

스포츠브래지어 사이즈 확인 방법은 다음과 같다.

스포츠브래지어를 착용한 후 스포츠브래지어가 가슴을 충분히 감싸주어 흔들림이 없는지 확인하고, 어깨끈은 두 손가락을 넣었을 때 1-2인치 정도 타이트하게 들어간 상태여야 한다. 또한 두 팔을 머리 위로 올렸을 때 어깨끈이 피부를 파고든다거나 하단의 밴드가 흉골을 따라 올라가는 등의 불편한 점이 있는지를 확인해 보고 가장 착용감이 뛰어난 사이즈를 선택해야 한다. 적합하지 않은 사이즈의 브래지어는 가슴을 받쳐줄 수 없을 뿐만 아니라 민감한 가슴의 피부 조직을 손상시키고, 운동 중 가슴의 움직임으로 가슴의 인대를 손상시킨다(쇼크업소버, www.ukssportsbra.com). 따라서 본 연구에서도 스포츠브래지어 사이즈 확인 방법에 따라 실험복과 비교복 스포츠브래지어를 피험자에게 착용시켜 사이즈를 확인한 후 착의평가를 진행하였다.

3) 스포츠브래지어에 요구되는 기능

현대사회는 육체와 정신의 균형적인 건강을 추구하면서 인생을 풍요롭게 영위하고자 하는 사회현상으로 운동 인구는 매년 증가하고 있으며, 여성의 스포츠 참여 비율 또한 증가하고 있다. 따라서 여성들이 건강하고 편안하게 운동할 수 있도록 가슴을 지지해 주는 전문적인 스포츠브래지어가 요구된다. 스포츠브래지어는 인체의 움직임으로 인한 체표면의 변화에 적응하여 운동 중 스포츠브래지어의 위치 변화를 최소화하고, 강한 가슴 지지 기능으로 가슴의 흔들림을 제한해야 한다(Krezer et al., 2005). 또한 가슴 흔들림 방지나 체형 보정의 기능적 측면에서 스포츠브래지어가 신체를 압박하여 가슴을 답답하게 조이거나 운동동작에 방해가 되지 않도록 적정 수준의 의복압이 요구된다.

따라서 본 연구에서는 스포츠브래지어에 요구되는 기능으로 가슴을 조이거나 압박하지 않으면서 운동 시 가슴 형태를 안정적으로 유지해 주는 기능성 스포츠브래지어를 제작하고자 의복압, 운동 중 가슴 흔들림, 운동 중 스포츠브래지어의 위치변화에 대해 살펴보았다.

(1) 의복압

의복압은 의복을 착용했을 때 신체에 가해지는 압력을 말하는 것으로 의복의 착용감, 쾌적감 및 운동기능성에 영향을 주며 착용자의 피로감과 작업능력에도 영향을 미치는 중요한 요소이다(심부자, 최선희, 1999).

의복압의 단위는 torr, mmHg, kPa, gf/cm², mmH₂O 등을 사용하며, 1torr=1mmHg=0.133kPa 이고 1kPa=10.2gf/cm²=102mmH₂O 이다. 의복의 적당한 압력은 착용감을 좋게 하고, 신체활동을 증진시켜 작업능률을 향상시키며 운동 기능성 증진 및 체형교정에 긍정적인 결과를 가져올 수 있다(Okada, 1995; 김연주, 2012, p.55에서 재인용).

적절한 의복압은 다리의 부종과 혈류의 정체를 막아주고, 화상 환자나 외상 수술 환자의 환부에 의료용 압박복으로 가압을 가하면 회복이 빠르고 대사량을 증진시켜 준다고 보고된바 있다(Lambert, 2005; Shelton, Barnett, & Meyer, 1998).

또한 김태규, 송민규(2010)는 비만여성에게 압박 의류를 착용시켜 실험한 결과 체지방과 신체둘레가 감소하였고, 피부탄력은 증가하여 지방의 감소만이 아닌 체형 교정과 피부표면에 긍정적인 효과가 있음을 증명하였다. Doan, Kwon과 Newton (2003)은 운동선수의 운동에 효과적인 밀착형 기능성 바지의 물리적 요소를 측정하여 인체에 적절한 압력은 근육의 진동을 감소시켜 줌으로써 근육의 피로를 줄여주고 부상 방지 및 운동 능력을 향상시키는 효과를 가지고 있다

고 하였다. 따라서 스포츠브레이저의 적절한 압력은 운동 중 근육의 떨림과 여성의 가슴 흔들림을 감소시켜 쾌적감과 건강한 스포츠 활동을 제공해 줄 것이다.

그러나 적정 수준 이상의 지속적인 강한 압박은 생리기능 및 순환기관에 영향을 미치고, 피로를 증가시키며 피부조직의 변형과 함께 인체를 변형시키기도 한다(Yoshimura & Ogata, 1960).

브레이저 착용 시 브레이저의 의복압은 인체의 혈류량을 낮아지게 하고 체온을 높아지게 하며 호르몬이나 신경 또는 혈액의 흐름을 막아 소화불량, 수족냉증, 호흡곤란 등을 일으키게 한다. 또한 브레이저에 삽입되어 있는 와이어와 어깨끈의 압박은 목과 어깨 부위의 통증으로 나타난다(김남순, 도월희, 2008; 오송운 외, 2006; 차수정, 손희순, 2008; Singer & Grismaijer, 2005). 특히 가슴이 큰 여성의 경우 가슴 무게에 의한 하중으로 어깨끈 부위의 신경·혈관계 손상이 유발될 수 있다고 하였다(서동수, 1994). 따라서 적절한 수준의 의복압은 인체에 긍정적인 영향을 미치지만 일정한 수준 이상의 지속적인 의복압은 신체적, 생리적으로 부담을 주기 때문에 의복압 허용한계는 중요한 의미를 갖는다. 의복압 허용한계에 관한 연구를 살펴보면 거들의 의복압 연구에서 피험자들은 30~40mmHg 이상의 의복압에서 불편함을 느낀다고 하였고, 브레이저 의복압에 관한 연구에서는 젖가슴 아랫부분에서 25gf/cm² 이상의 의복압에 불쾌감을 느낀다고 보고하였다(박유신, 2002). 또한 피험자에게 8시간 이상 일정한 의복압을 지속시킨 결과 의복압의 허용한계는 윗팔 20~25gf/cm², 허리 30~35gf/cm², 허벅지 25~30gf/cm², 종아리 24gf/cm²로 의복압이 나타났다(백윤정, 최정화, 이경숙, 2007).

의복압은 외부 요소에 의해 영향을 받으며, 인체 동작에 의한 체표

면의 변화량에 영향을 받는다. 정명선과 류덕환(2002)의 연구에서는 의자에 앉은자세에서 체표면적의 증가로 의복압이 높게 나타나고, 정자세일 때 보다 인체의 움직임이 커질수록 의복압이 높게 나타난다고 보고하였다.

또한 의복압은 의복의 역학적 특성에 따라 달라지며, 의복 소재의 신축성이 높고 여유량이 적어 의복이 인체에 밀착될수록 의복압이 증가한다고 하였다(정연희, 2008; 조정미, 김혜경, 1987)

의복압은 로리지수에 의해서도 변화하며 로리지수가 증가할수록 의복압이 높게 나타나고, 체지방량 뿐만 아니라 인체 밀도, 근육 탄성 등 체형별로 의복압에 차이가 있음이 보고되었다(백윤정, 최정화, 2008; 이미진, 김양원, 2011).

의복압은 인체의 동작, 소재의 특성, 의복 형태와 여유량, 신체적 특성 등에 영향을 받으므로 본 연구에서는 스포츠브래지어 착용 시 운동동작에 따른 인체의 부위별 의복압을 파악하고, 인체에 적절한 압력으로 운동적합성을 향상시킬 수 있는 기능성 스포츠브래지어를 제작하고자 하였다.

(2) 운동 중 가슴 흔들림

여성의 유방은 연약한 피부와 피하지방, 유방의 형태를 유지하는 쿠퍼인대로 이루어져 있다. 유방의 조직은 견신력이 없기 때문에 과도한 운동은 유방을 흔들리게 하는 원인이 되며 운동이 격렬해질수록 유방의 흔들림은 증가하게 된다(Cathy, 2005).

과도한 운동동작은 피부와 연결 조직에 긴장을 일으켜 지지 구조가 약한 유방에 통증이 발생하게 되고(Mason, Page, & Fallon, 1999), 유방의 과도한 흔들림은 쿠퍼인대를 손상시킨다. 쿠퍼인대는 한번 손상되

면 원상태로 회복되지 못하고 유방의 하수 현상을 유발한다(White et al., 2009). 유방은 유방의 크기와 운동 종류에 따라 차이가 있지만 운동 중 평균 10cm까지 움직이고, A컵 크기의 유방도 최대 4cm 움직이는 것으로 나타났다(Scurr, 2007). 유방의 흔들림이 인체에 미치는 힘을 계산한 결과 B컵 브라지어를 착용하는 여성이 브라지어를 착용하지 않고 100m 달리를 한다고 가정하면 유방이 한번 흔들릴 때 최대 1.45N의 충격력을 주며, 이것은 1-2m 떨어진 곳에서 가슴 트래핑(trapping)³⁾으로 축구공을 받을 때의 충격력과 비슷하다는 결과가 나타났다(안형준, 2008, pp.77-78). 또한 유방은 상하, 좌우, 전후 방향으로 입체적인 궤적을 그리면서 숫자 8의 형태로 움직이는데 조깅을 하는 것이 전력 질주를 하는 것보다 유방의 흔들림이 더 크고, 유방의 흔들림으로 인해 러닝 보폭이 좁아지면서 비효율적인 러닝 자세가 나타나 유방의 흔들림은 여성의 운동에 많은 영향을 미치는 것으로 보고되었다(Haake & Scurr, 2010). 유방 흔들림에 관한 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

White, Scurr과 Smith (2009)는 가슴 성형을 하지 않은 브라지어 D 컵 크기의 여성들을 대상으로 노브라지어, 일반브라지어, 압축형 스포츠브라지어, 캡슐형 스포츠브라지어를 착용한 조건에서 달리를 할 경우 각 조건에 따른 유방 흔들림을 비교하였다. 노브라지어 조건에서 유방의 흔들림은 스포츠브라지어를 착용한 조건에 비해 상당히 큰 충격력이 나타났으며, 압축형 스포츠브라지어는 56.6%, 캡슐형 스포츠브라지어는 56.4%, 일반브라지어는 41.3%로 노브라지어 조건에 비해 유방 흔들림이 감소하였다. 그 결과 운동 중 여성의 유방이 적절하게 지지되지 못한다면 육체적으로 부정적인 결과를 초래한다고 보고하며, 운동 중 스포츠브라지어 착용의 중요성을 강조하였다.

3) 트래핑(trapping): 축구에서 패스된 공을 발·허벅지·이마·가슴 따위로 멈추게 하는 일 (이연중, 2011, p.23).

손부현(1994)은 운동 중 유방 흔들림을 방지할 수 있는 스포츠브래지어의 필요성을 인식하고 브래지어의 컵 소재를 변화시켜 인체가속도계와 동작분석기를 이용하여 컵소재에 따른 유방 흔들림의 차이를 측정하였다. 연구결과 컵 소재의 내부는 고탄성 소재, 외부는 저신장 소재로 구성된 브래지어가 유방 흔들림이 적고, 착용 만족도가 우수하다고 보고하며, 스포츠브래지어의 유방 흔들림 방지 기능에 대한 중요성을 강조하였다.

Haake와 Scurr(2010)은 피험자가 노브래지어, 일반브래지어, 스포츠브래지어를 각각 착용한 조건으로 러닝머신에서 운동을 할 때 인체와 유두의 움직임 기록하였으며, 유두의 움직임이 가슴 통증에 중요한 요인임을 밝혔다. 스포츠브래지어를 착용하고 운동을 하면 유방을 중립적 위치로 올려줌으로써 유두에 부담이 감소되고, 유방부 통증을 줄여주는 효과가 있다고 보고하였다.

Mcghee와 Steele(2010)의 연구에서도 운동 시 유방을 올려주고 압박해주는 것이 운동 후 유방부의 통증을 줄여주는 효과가 있다고 하였다.

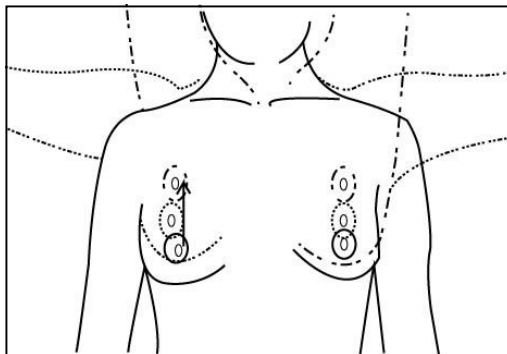
Scurr, White와 Hedger (2011)는 동일한 강도의 운동을 수행하였을 때 유방이 큰 여성들이 유방이 작은 여성들보다 가슴의 진동 폭과 통증이 크다고 하였고, 브래지어의 디자인에 따라 유방의 진동을 감소시켜주는 수준이 다르다고 보고하였으며, 다양한 운동 특성에 적합한 스포츠브래지어의 필요성을 주장하였다.

운동 중 가슴 흔들림은 유방의 통증과 유방의 하수 현상을 발생시키므로 본 연구에서는 유두의 움직임에 따라 가슴의 흔들림 정도를 파악하여 기존 스포츠브래지어와의 비교를 통해 운동 중 가슴 흔들림을 최소화할 수 있는 기능성 스포츠브래지어를 개발하고자 하였다.

(3) 브래지어의 위치변화

운동에 따른 인체의 변화는 골격 자체의 이동과 근육의 위치 이동에 의해 변형되며, 피부의 신장과 수축으로 인해 상호연관되어져 체표면의 변화를 가져 온다(나가자와스스무, 1991/1999).

피부는 표피와 진피, 피하지방 조직으로 구분되고, 진피는 점탄성을 갖는 탄력적인 조직으로 교원섬유(collagen fiber), 탄력섬유(elastic fiber)등의 섬유성 단백질로 구성되어 있어 신축이 가능하다. 또한 피부 아래층과의 지지조직이 부드러운 부위는 피부 아래층과의 엇갈림으로 피부 변화가 일어나게 되고, 동작에 의한 체표면의 변화는 수직과 수평으로 변화의 범위가 광범위하다(김혜경, 2001, p.281). 유방은 피부의 일부이기 때문에 피부의 신축성에 따라 영향을 받게 되고, 물리적 외력이 가해진 경우 유방의 위치는 변화하게 된다. 바로 선자세에서 팔을 위로 높이 올렸을 때 유두는 위쪽으로 약 10cm 이동하고 유방은 편평해 진다(그림 4). 이러한 팔동작은 유방의 변형 및 위치 이동을 일으켜 유방과 브래지어가 어긋나는 주원인이 되기도 한다(심부자, 2003, p.104).



<그림 4> 유방의 위치변화
(출처: 심부자, 2003, p.104)

인체의 움직임은 근육계에 의해서도 일어나는데 피부의 가장 아래 층에 위치한 피하지방조직의 밑에는 다양한 근육과 골격 구조로 이루어져 있다. 인체를 이루는 대부분의 근육계는 뼈대를 뒤덮고 있는 형태로 몸의 형태를 만들며 근육의 수축 작용에 의해 다양한 움직임을 만들어 낸다(Richard, 2006).

이러한 운동에 의한 인체의 위치변화는 인체를 덮고 있는 의복의 위치변화에도 영향을 주며, 특히 정확한 피트니스(fit)성을 요구하는 밀착의복의 경우 인체의 움직임에 더 큰 영향을 받게 된다. 따라서 밀착의복은 근육과 피부의 움직임과 함께 신축하는 기능을 가지고 운동에 방해가 되지 않으면서 인체의 변화에 대응할 수 있는 운동 기능성을 가지고 있어야 한다. 그러나 인체에 밀착되는 의복 중에 하나인 브라지어에 관한 선행연구를 살펴보면 브라지어 착용 만족도 조사 결과 운동 중 브라지어 위치변화에 대한 불만족이 높게 나타났으며, ‘브라지어의 어깨끈이 흘러내린다’, ‘동작시 컵의 위치가 자주 바뀐다’, ‘가슴 밑부분이 당겨 올라간다’ 등의 요인에서 불만족을 나타내었다(박유신, 임영자, 2002; 손희순, 차수정, 2011; 조은정, 손희순, 2001). 관절의 움직임과 동시에 신축하는 피부를 덮는 의복이 신축성이 없다면 신체는 의복에 의해 제한을 받게 되어 불편감이 생기게 된다(오윤정 외, 2000; 이영숙, 안태환, 1991).

따라서 운동 중 착용하는 스포츠브라지어는 반복적이고 격렬한 움직임으로 선행연구의 일반브라지어보다 위치변화가 클 것으로 예상된다.

이러한 위치변화는 운동 중 불편함을 초래하고 운동 쾌적성을 떨어뜨릴 수 있으므로 피부와 유사한 신축성으로 인체와 함께 유연하게 움직이면서 위치변화를 최소화할 수 있는 기능성 스포츠브라지어를 제작하고자 하였다.

4) 스포츠브래지어에 관한 선행연구

패션 란제리와 기능성 언더웨어는 최근 패션 아이템으로 인식되면서 판매가 늘어나고 있다. 국내 언더웨어 시장의 규모는 전년 대비 약 14% 늘어난 1조 6000억원에 이를 것으로 보고되고 있으며, 스포츠브래지어의 매출은 전년 동기 40% 증가하였다(안상미, 2010).

스포츠브래지어는 운동 시 착용하는 언더웨어로 최근 웰빙 트렌드와 함께 여성의 스포츠 활동이 증가하면서 중요성이 높아지고 있다.

스포츠브래지어에 관한 선행연구는 다음과 같다.

스포츠브래지어는 운동 중 유방 흔들림으로 인한 유방 통증을 호소하는 여성들을 위하여 개발되었으며, 스포츠브래지어에 관한 국외연구로는 운동 중 유방의 통증 원인에 대한 규명(McGhee & Steele, 2010; Haak & Scurr, 2010)과 운동 중 유방의 흔들림에 관한 연구(Scurr et al., 2010; White et al., 2009)가 이루어지고 있다.

Haake, Scurr(2010)과 McGhee, Steele(2010)는 운동 시 여성이 느끼는 유방 통증의 원인에 대하여 연구 하였으며, 운동 중 유두의 움직임이 가슴통증의 원인이 된다는 사실을 밝혀내었다. 스포츠브래지어는 유방을 압박하여 유두의 위치를 고정시켜 주어 운동 중 유두의 움직임을 최소화 할 수 있고, 유방부의 통증을 줄여준다는 연구 결과를 통해 운동 중 스포츠브래지어 착용의 중요성에 대하여 언급하였다.

White et al. (2009)는 브래지어 D컵 사이즈의 여성들을 대상으로 노브래지어, 일반브래지어, 스포츠브래지어의 조건에서 러닝을 할 때 유방 흔들림 정도의 차이를 분석하였고, 연구 결과 스포츠브래지어 착용 시 유방의 흔들림이 감소된다고 발표하였다.

Scurr et al.(2010)는 브래지어 D컵 사이즈의 여성들을 대상으로 운동 강도에 따른 유방 흔들림의 차이에 대하여 연구하였다. 연구 결과

노브래지어, 일반브래지어 조건에서 뿐만 아니라 스포츠브래지어의 디자인에 따라서도 유방의 흔들림에 차이가 있다고 보고하였으며, 운동 강도에 따라 적합한 스포츠브래지어를 선택해야 한다고 주장하였다.

국내 연구로는 스포츠브래지어의 착용 현황 및 만족도(천중숙, 장유미, 2012; 최혜선, 손부현, 1996)에 관한 연구, 스포츠브래지어 개발 연구(이현숙, 2007), 소재에 따른 유방 흔들림 연구(손부현 외, 1996)가 이루어지고 있다. 천중숙, 장유미(2012)는 다양한 디자인의 스포츠브래지어를 중심으로 운동 강도에 따른 압박감, 유두점의 위치변화, 브래지어의 착탈의 편이성의 차이를 연구하여 스포츠브래지어 개발을 위한 가이드라인을 제시하였다.

최혜선, 손부현(1996)은 스포츠브래지어에 대한 착용 만족도에 대한 연구에서 스포츠브래지어의 보정기능 약화와 운동 중 유방 흔들림에 대한 불만이 가장 높게 나타났다고 밝혔다. 연구결과 밀착력이 우수한 소재와 넓은 피복면적으로 구성된 스포츠브래지어가 유방의 흔들림을 방지해 주는 효과가 크며, 운동 중 스포츠브래지어의 위치변화가 작게 나타나 착용감 평가에서도 만족도가 높게 나타났다고 보고하였다.

이현숙(2007)은 운동을 하는 여성을 대상으로 설문조사를 실시하고, 조사 결과를 토대로 운동에 적합한 스포츠브래지어의 디자인, 소재, 패턴을 개발하여 기능성을 향상시킨 스포츠브래지어를 제안하였다.

손부현 외(1996)는 인체가속도계와 동작 분석기를 이용하여 스포츠브래지어의 컵 소재별 유방 흔들림의 차이를 측정하고, 유방의 흔들림을 최소화할 수 있는 스포츠브래지어의 소재를 제시하였다.

선행연구 결과 스포츠브래지어 기능성에 대한 객관적인 자료를 제시할 수 있는 국내 연구는 미비하며, 특히 운동 중 가슴 흔들림에 대한 연구는 국외 연구에 비해 부족한 실정이다. 또한 가슴 흔들림에 대한

국의 연구는 C컵 이상의 여성을 대상으로 한 연구가 대부분이다. 그러나 A컵 사이즈의 유방도 운동 중 최대 4cm 움직임이 있다는 보고에 따라(Scurr, 2007) 한국 여성의 평균 가슴 사이즈인 75A 컵에 대한 연구의 필요성이 요구된다.

따라서 본 연구는 75A 사이즈의 여성에게 적합한 인체공학적 디자인과 3차원 인체 형상을 이용한 패턴 개발 및 소재 개발로 기능성과 심미성을 만족시킬 수 있는 스포츠브래지어 개발을 위한 기초 자료를 제안하고자 하였다.

3. 3차원 인체정보를 이용한 패턴 전개

스포츠브래지어는 여성의 가슴에 자연스럽게 밀착되어 운동 중 가슴을 지지하고 아름다운 가슴라인을 나타내 줄 수 있어야 한다. 가슴을 지지하기 위한 스포츠브래지어의 강한 밀착력은 가슴의 답답함과 아름답지 못한 외관으로 나타날 수 있고, 가슴 사이즈와 형태를 고려하지 않은 아름다운 외관만을 강조한 스포츠브래지어는 가슴과 가슴캡 사이에 공간이 발생하여 운동 중 가슴을 지지해주지 못하고 스포츠브래지어로서의 기능을 할 수 없다. 따라서 본 연구에서는 사이즈 코리아 제6차 한국인 인체치수조사에서 측정한 인체 데이터 중 본 연구의 연구대상자인 75A 가슴 사이즈를 가진 25세~34세 여성의 상반신 3차원 인체형상을 2차원의 평면 패턴으로 전개한 가슴캡 패턴을 설계하여 여성의 가슴에 자연스럽게 밀착되면서 아름다운 외관을 가진 스포츠브래지어를 개발하고자 하였다.

1) 3차원 인체측정의 활용

3차원 측정은 물체에 대한 치수, 각도, 부피, 면적 등에 대한 정보를 빠르고 정확하게 측정할 수 있어 의학분야, 문화재 복원, 영화 등 활용 범위가 확대되고 있다. 특히, 3차원 인체측정은 인체측정과 인체정보의 데이터베이스를 구축하기 위한 비용 절감과 시간 단축을 가능하게 하였다(Mochimaru, Kouchi, Yahara, & Fukui, 2004).

국내외에서는 3차원 측정 도구를 도입하여 CEASAR, Size UK, Size USA, Size Korea 등의 인체계측 프로젝트가 수행되고 있다.

인체측정 데이터는 의류분야에서 3차원 형상 정보를 이용하여 가능성이 요구되는 인체 보호대, 특수 기능복, 밀착 기능복 등의 개발에 효과적으로 사용될 수 있다(Jones & Riox, 1997). 3차원 인체측정에 사용되는 3차원 바디스캐너(3Dimensional Body Scanner)는 인체에 접촉 없이 광학적 특성을 이용한 비접촉식 바디스캐너를 사용하여 3차원 인체 형상에 대한 정보의 수집을 가능하게 하였다(Paquette, 1996). 3차원 인체형상 데이터를 의류분야에 적용한 연구는 3차원 바디스캐너를 이용하여 인체치수를 측정하는 인체측정 분야와 3차원 인체형상을 의복설계에 응용하는 분야로 나누어진다. 3차원 인체형상 데이터를 의류분야에 적용한 연구는 다음과 같다.

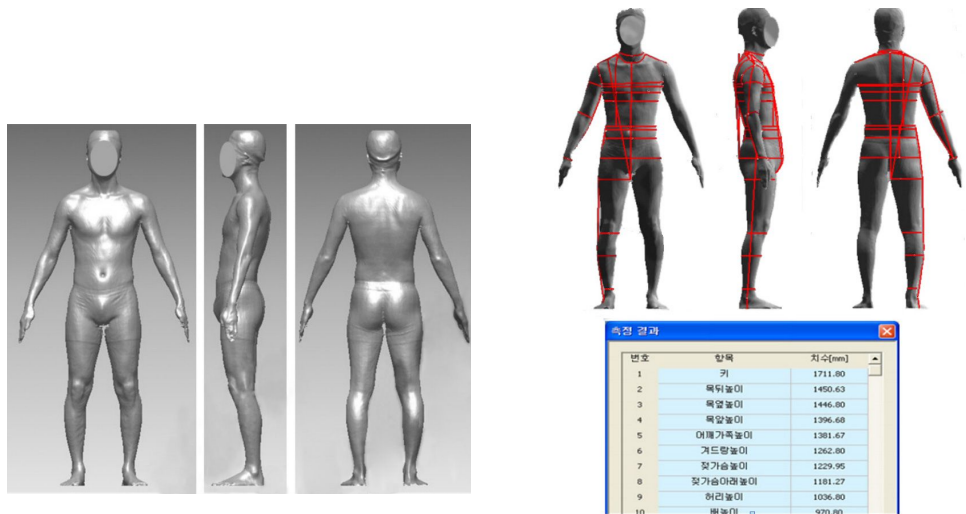
한현숙(2007)은 인체측정을 위한 3차원 스캔법의 적합성을 연구하였고, 백경자(2006)는 20세~24세 남성을 대상으로 3차원 바디스캐너와 직접 인체 측정치를 비교하여 3차원 데이터를 이용한 남성 상의 원형의 피트성을 평가하였다. 조신현, 김미숙(2008)은 제5차 한국인 인체치수 조사의 3차원 인체 형상 데이터를 이용하여 30대 여성의 상반신 체형과 유방 유형을 분류하였다. 상반신 체형은 바른체형, 젖힌체형, 숙인체형으로 분류하고, 유방유형은 빈약유방, 하수유방,

반구유방, 돌출유방으로 분류하여 상반신 체형 특성에 적합한 브래지어를 제작한 결과 착용감과 외관 만족도가 높은 브래지어 패턴을 설계하였다. 류신아 외(2012)는 3차원 인체스캔 데이터를 이용하여 60세 이상의 노년여성 체형 특성을 반영한 골프웨어 슬렉스 패턴을 설계하였고, 오설영(2006)은 3차원 바디스캐너를 이용하여 동적 치수 측정에 따라 인간공학적 골프웨어 패턴을 설계하였다.

본 연구에서는 가슴캡 패턴 설계를 위해 사이즈코리아 제6차 한국인 인체치수조사에서 측정한 3차원 인체형상을 이용하였으며, 인체 측정에 사용된 3차원 인체 측정기는 하마마츠(Hamamatsu)사(일본) BL Scanner 제품으로 랜드마크⁴⁾ 자동인식과 자동측정이 가능하다.

하마마츠사 BL Scanner는 인체를 스캔하여 인체 표면의 3차원 좌표값을 얻은 후 자동으로 인체 표면을 생성하여 의류 제작에 필요한 치수를 측정할 수 있다(그림 5). 하마마츠사 BL Scanner의 사양은 <표 7>과 같다. 인체형상은 RapidForm 2006(INUS technology, Inc.Korea)을 이용하여 분석하였다.

4) 랜드마크: 지름10mm원형(은색)으로 스캔 형상과 측정 기준점을 얻기 위해 측정 전 피측정자의 몸에 BL Scanner 전용 랜드마크를 부착하여 정확하고 신속하게 기준점을 찾아내도록 한다(기술표준원 사이즈코리아, 2010, p.24).



<그림 5> 전신 기본 선자세 측정결과 및 데이터분석 결과 예시
(출처: 기술표준원 사이즈코리아, 2010, p.62)

<표 7> Hamamatsu사(일본) BL Scanner 사양

측정범위	실린더형 185cm*100cm*60cm
측정 정밀도	0.5%
측정 속도	10초
출력데이터	1,894,400 points/10second
광학헤드(광원)	Four heads(적외선 LED)

(자료출처: 기술표준원 사이즈코리아, 제6차 한국인 인체치수조사, 2010)

2) 3차원 인체정보를 이용한 2차원 패턴 개발

3차원 인체형상의 활용은 인체의 구조적 특성을 파악하여 인간공학적인 방법으로 제작되어야 하는 밀착형 기능성 스포츠웨어 분야의 발전을 가져올 것이다. 3차원 인체형상의 의복설계는 1990년대부터 3차원 정보를 의복구성과 접목하여 패턴제작에 활용한 연구가 진행되었으며, 3차원 인체형상을 2차원의 평면 패턴으로 전개한 선행 연구를 살펴보면 다음과 같다.

Petrak et al.(2006)은 컴퓨터가 생성한 3차원 바디 모델 위에 의

복을 3차원 커팅으로 변형함으로써 개개인의 신체적 특성에 적합한 의류를 설계하기 위한 2차원 평면 패턴을 전개하는 방법을 개발하였다. Griffey와 Ashdown(2006)은 3차원 인체 데이터를 등고선에 의한 지형도와 같이 일정한 간격으로 추출하고, 2차원으로 구성함으로써 다양한 신체 유형을 가지고 있는 여성들에게 적합한 스커트 패턴을 자동 생성할 수 있도록 하였다.

최영림(2008)은 Patternmaker(2008)을 이용하여 3차원 의복 모델을 인체형상에 맞추어 2차원의 평면 패턴으로 전환하고, 패턴의 부위별 특성과 인체의 측면 유형에 따른 차이를 분석하여 기성복 패턴에 반영할 수 있는 알고리즘을 개발하였다.

윤미경(2008)은 3차원 인체형상 데이터를 사용하여 기준점과 기준선을 설정하고 균등한 간격으로 나누어 형상표면에 그리드 구조를 생성하였다. 그리드 구조를 바탕으로 3차원 인체형상 데이터를 평면으로 전개하여 20대 여성 체형에 적합한 팬츠 패턴을 설계하였다.

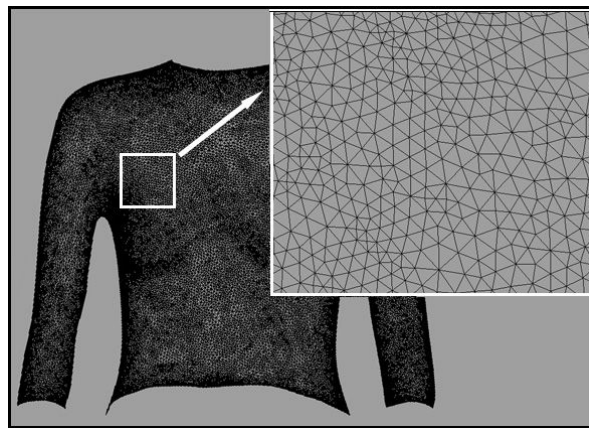
또한 인체의 곡면을 평면에 전개한 후 기초 여유량을 포함시켜 인체에 밀착되는 원형 패턴을 설계할 수 있다고 보고하였다.

선행연구 결과 인체의 3차원 형상을 2차원의 패턴으로 전개하는 작업은 실제적 의미를 가진다고 할 수 있다. 이러한 연구들을 기초로 하여 3차원의 입체 형상을 삼각메쉬(mesh)로 전개하고 각각의 삼각형을 평면에 순차적으로 전개시키는 방법이 시도되고 있다.

삼각메쉬 전개 방법은 3차원 형상을 분할하여 2차원의 평면으로 변화시키는 것으로 X, Y, Z의 데이터에서 면적 변화 없이 Z 데이터를 소멸시켜 3차원 형상을 2차원 평면 데이터로 변환하는 방법이다(정연희, 홍경희, 김시조, 2005).

인체는 복잡한 복곡면으로 구성되어 있으므로 인체의 평평한 부위

는 큰 삼각메쉬로 구성하고, 복잡한 곡면으로 이루어진 어깨, 가슴, 엉덩이 등의 인체 부위는 다량의 작은 삼각메쉬로 구성하여 인체의 입체적인 형태를 유지한다. 그러나 다량의 삼각메쉬는 데이터량이 매우 크므로 Garland(1999)의 삼각메쉬 단순화(mesh triangle simplification)를 이용하여 인체의 곡면을 다양한 크기의 삼각형으로 구성하여 전체 데이터량을 줄여 주면서 기존의 형태를 유지시켜 줄 수 있다. 곡면의 삼각형 전개는 <그림 6>과 같다. 삼각메쉬 단순화를 이용한 패턴 전개에 관한 연구는 다음과 같다.



<그림 6> 곡면의 삼각형 전개

정연희, 홍경희, 김시조(2005)는 남성 상의의 3차원 표면을 삼각형으로 단순화할 때 삼각형의 단위 표면적은 $3 \times 3\text{cm}$ 가 적절하고, 삼각조각은 최외각 꼭지점과 꼭지점을 연결하는 블록 조합방식이 우수하다고 보고하며, 3차원 인체 형상 데이터를 삼각메쉬 단순화 방법을 이용하여 2차원 패턴으로 구성하는 방법을 제시하였다.

남윤자, 최경미(2002)는 적은 수의 절개선을 이용하여 인체 표면에 밀착되는 패턴을 누드패턴이라고 정의하고, 3차원 인체 형상 데

이터를 Rapidform과 오토캐드 2005를 사용하여 2차원 패턴으로 전개하여 인체에 밀착되는 의복의 패턴 설계 가능성을 증명하였다.

정연희(2006)는 3차원 인체 형상 데이터를 삼각메쉬 단순화 방법을 통해 3차원의 인체를 2차원의 패턴으로 전개하여 인체에 밀착되는 기능성 사이클 팬츠 패턴을 개발하였다.

이처럼 삼각메쉬 단순화를 활용한 패턴 전개는 기존 선행연구에서도 검증된 바 있으며, 3차원의 인체를 적정 삼각조각으로 분할한다면 3차원 인체 형태를 유지하면서 인체에 정확하게 밀착되는 패턴을 설계할 수 있을 것으로 판단하여 본 연구의 스포츠브래지어 가슴캡 패턴 설계에 이용하고자 하였다.

따라서 본 연구의 실험복으로 제작한 스포츠브래지어의 가슴캡 패턴은 여성의 상반신 3차원 인체 형상 데이터를 2차원의 평면 패턴으로 전개하여 정확한 피트성으로 운동 중 가슴의 흔들림을 최소화할 뿐만 아니라 아름다운 가슴 모양으로 작은 가슴 사이즈 여성들의 욕구를 충족시켜 주고자 하였다.

Ⅲ. 연구방법

본 연구는 스포츠브래지어 기능성에 대한 객관적 자료를 통해 심미성과 기능성이 우수한 기능성 스포츠브래지어를 개발하기 위하여 스포츠브래지어 착용 경험이 있는 여성들과 스포츠웨어 업체 관계자를 대상으로 직접면담을 실시하였다. 이를 통해 기존 스포츠브래지어의 문제점을 파악하였고, 스포츠브래지어 착의실태 조사를 위하여 예비설문지를 작성한 후 본 설문지를 완성하였다. 본 설문은 스포츠브래지어 착용 경험이 있는 25세~34세 미혼여성을 대상으로 하였다. 착의실태 조사 결과 스포츠브래지어의 세부형태 중에서 만족도가 높게 나타난 스포츠브래지어의 형태를 참고하여 실험복 패턴을 설계하였다. 또한 국내 여성의 상반신 3차원 인체 형상을 이용한 평면 패턴을 전개하여 실험복의 가슴캡 패턴을 완성하였다. 실험복과 비교복 스포츠브래지어는 의복압, 운동 중 가슴 흔들림, 운동 중 스포츠브래지어의 위치변화에 대한 객관적 평가와 외관만족도 및 운동적합성에 대한 주관적 평가를 실시하였다.

1. 스포츠브래지어 착의실태조사

본 연구는 스포츠웨어 업체 관계자와 스포츠브래지어 착용 경험이 있는 여성들을 대상으로 직접 면담을 통해 기존 스포츠브래지어에 대한 불편사항을 파악하였다. 직접면담은 면접 지침법을 사용하여 정해진 순서에 따라 동일한 형태로 질문 하였으며, 질문 내용은 기존 스포츠브래지어 착용 시 만족도, 선호 브랜드, 기능성 스포츠브래지어에 요구되는 기능적 특성 등으로 구성하였다. 질문에 관한 구체적인 내용은 <부록 1>에 제시하였다. 직접면담은 2012년 5월 10일부터 5월 15일

까지 스포츠웨어 업체 관계자 5명과 스포츠브래지어 착용 경험이 있는 20~30대 여성 소비자 7명 총 12명을 면담하였으며, 각각 30~60분 정도 면담하였다.

스포츠브래지어 착의실태조사에 관한 본 설문지는 예비 설문조사를 실시한 후 완성하였다. 예비설문지는 직접면담 결과와 선행연구를 바탕으로 설문 문항을 구성하였으며, 스포츠브래지어를 착용해 본 경험이 있는 여성 90명을 대상으로 예비 설문조사를 진행하였다. 예비설문지의 내용은 설문 대상자에 대한 일반적 사항, 운동여부와 스포츠브래지어 착용, 스포츠브래지어 구매특성, 운동 시 착용한 스포츠브래지어의 세부형태와 만족도, 기능성 스포츠브래지어에 요구되는 특성으로 구성하였다.

1) 설문지 구성

스포츠브래지어 착의실태조사를 위한 설문지는 예비 설문조사를 통해 내용 타당성을 검토하여 설문지 구성을 확인하였다. 설문문항은 설문 대상자에 대한 일반적 사항(6문항), 운동여부와 스포츠브래지어 착용(3문항), 스포츠브래지어 구매특성(3문항), 운동 시 착용한 스포츠브래지어의 세부형태와 만족도(2문항), 기능성 스포츠브래지어에 요구되는 특성(2문항) 총 16문항으로 구성하였다(부록 2). 조사대상자의 일반적 사항은 나이, 키, 몸무게, 가슴둘레 치수 및 가슴유형에 대한 문항으로 구성하였다. 조사 대상자의 신체 특성을 파악하여 비교복과 실험복 스포츠브래지어 사이즈를 결정하기 위하여 조사 대상자의 젓가슴둘레와 젓가슴아래둘레⁵⁾ 치수를 직접 측정하였다.

운동여부와 스포츠브래지어 착용에 대한 문항은 운동의 종류, 운동

5) 기술표준원 사이즈코리아(Size Korea)의 인체측정 표준화 용어를 기준으로 가슴둘레는 젓가슴둘레, 밑가슴둘레는 젓가슴아래둘레로 표기하였다.

횟수와 경력, 스포츠브래지어 착용 경험에 대한 문항으로 구성하였다.

스포츠브래지어 구매특성에 대한 문항은 선호하는 스포츠브래지어 브랜드와 선호하는 이유, 구입한 스포츠브래지어의 가격대에 대한 문항으로 구성하였다. 운동 시 착용하는 스포츠브래지어 형태에 대한 문항은 스포츠브래지어의 날개, 어깨끈, 여밈 등 세부적인 형태에 대한 문항으로 구성하였다.

운동 시 착용한 스포츠브래지어의 착용 만족도에 대한 문항은 ‘가슴 흔들림이 있다, 운동 중 스포츠브래지어의 위치 변화가 있다, 어깨끈이 흘러내린다.’ 등 9개의 항목으로 구성하였고, 각 항목에 대한 만족도는 ‘매우 불만족, 불만족, 보통, 만족, 매우 만족’에서 응답하도록 하였다.

기능성 스포츠브래지어를 구입하고자 할 때 중요하게 고려되는 특성에 대한 문항은 ‘기능성, 착용감, 내구성’ 등 9개의 항목에 대한 중요도 정도를 ‘전혀 중요하지 않다, 중요하지 않다, 보통이다, 중요하다, 매우 중요하다.’에서 응답하도록 하였고, 가장 중요하다고 생각되는 항목을 선택하도록 하였다. 기능성 스포츠브래지어에 대한 요구사항은 ‘가슴 흔들림 방지, 운동 중 브라의 위치 고정, 어깨끈 흘러내림 방지’ 등 9개의 항목에서 선택하도록 하였다. 설문지 구성은 <표 8>과 같다.

<표 8> 착의실태 설문지 구성

NO.	설문내용	문항수	출처
1	일반적 사항	6	연구자
2	운동여부와 스포츠브래지어 착용	3	김미영, 2007 손부현, 1994
3	스포츠브래지어의 구매특성	3	이현숙, 2007 차수정, 2008
4	스포츠브래지어의 세부형태와 만족도	14	서영희, 2009 손부현, 1994
5	기능성 스포츠브래지어에 요구되는 특성	11	김남순, 2008 이현숙, 2007

2) 설문대상자 선정

설문대상자를 선정하기 위하여 스포츠브래지어를 착용해본 경험이 있는 여성을 대상으로 예비설문조사를 실시하였으며, 예비설문조사는 2012년 6월 15일부터 2012년 6월 25일까지 서울에 거주하는 여성 90명을 대상으로 하였다.

예비설문조사를 진행한 결과 설문대상자들의 연령은 20대 중반부터 30대의 비율이 가장 높게 나타났다. 20~30대의 54.6%가 규칙적으로 운동을 하고 걷기와 조깅을 한다는 이데일리(2011)의 보고에 따라 본 연구의 객관적 평가 중 운동 중 가슴 흔들림에 대한 평가에 적합한 연령대라고 판단하였다. 예비설문조사 결과 운동 중 스포츠브래지어를 착용해 본 비율이 높게 나타난 20대 중반부터 30대 여성 중 연령에 따른 체형의 변화를 고려하여 본 연구의 설문 대상자는 25세~34세 여성으로 연령을 제한하였다. 또한 가슴 형태와 유사한 가슴캡을 설계하여 가슴캡을 삽입한 스포츠브래지어의 기능성을 파악하고자 임신과 수유로 인한 유방 유형의 변화를 고려하여 설문대상자를 미혼여성으로 제한하였다.

3) 설문조사 기간

설문조사는 서울에 위치한 사설 휘트니스센터와 공공 운동시설 5곳에서 주기적으로 운동을 하고 스포츠브래지어를 착용해 본 경험이 있는 25세~34세 미혼여성을 대상으로 2012년 7월 9일부터 8월 2일까지 실시하였다. 총 217부의 설문지가 회수되었고, 회수된 설문지 중에서 불성실한 답변을 하거나 연구 범위에서 벗어난 설문지 11부를 제외한 206부를 최종 분석 자료로 사용하였다.

4) 자료처리 및 분석방법

자료분석은 SPSS 18.0을 사용하였다. 스포츠브래지어 착용실태를 알아보기 위하여 평균과 표준편차를 산출하였고, 각 변인에 따른 스포츠브래지어 착용실태에 유의한 차이가 있는지 알아보기 위하여 교차분석(χ^2)과 t-test, 일원변량분석(One-Way ANOVA) 및 Duncan의 다중범위검증을 실시하였다.

2. 비교복 선정

비교복은 국내 여성 소비자의 착용 비율이 높고 비교대상으로 적합하다고 판단되는 다양한 유형의 스포츠브래지어 4종류가 선정되었다.

착의평가를 통해 비교복 스포츠브래지어를 비교·분석하여 스포츠브래지어 기능성에 대한 객관적 자료를 제시하고, 기능성 스포츠브래지어 개발을 위한 자료로 사용하고자 하였다.

1) 비교복 유형

비교복 브랜드는 착의실태 설문조사 결과 브랜드 선호도가 높고, 착용 비율이 가장 높게 나타난 2개의 직수입 스포츠웨어 브랜드에서 매

출이 가장 높은 제품을 비교복으로 선정하였다. 또한 다양한 유형의 스포츠브래지어를 비교하고자 비교 대상으로 적합하다고 판단되는 전문 스포츠브래지어 브랜드 제품과 언더웨어 브랜드의 제품을 비교복으로 선정하였다. 선정된 비교복은 4종류이며 특징은 다음과 같다.

첫 번째 비교복은 본 연구의 설문조사 결과 브랜드 선호도가 가장 높게 나타난 브랜드의 제품이다. 제품 유형은 설문조사에서 가장 많은 착용 비율을 나타낸 탱크탑 스포츠브래지어 형태인 압축형 스포츠브래지어(compression sports-bra)로 브랜드 내에서 매출이 높은 제품을 비교복으로 선정하였다. 비교복 명칭은 'A'로 명명하였다. 비교복 A는 겹감과 안감, 메쉬로 구성되어 있다. 겹감과 안감은 동일한 소재로 폴리에스테르 88%, 폴리우레탄 12%가 포함되어 있는 소재를 사용하였고, 메쉬는 폴리에스테르 80%, 폴리우레탄 20%가 포함되어 있다. 비교복 A는 브랜드에서 자체 개발한 고성능 초극세 폴리에스테르 섬유로 운동 중 발생하는 땀을 흡수하여 직물 표면으로 끌어올린 뒤 빠르게 증발하게 하여 피부가 건조하고 쾌적한 상태를 유지 할 수 있도록 하는 기능을 가지고 있다.

두 번째 비교복은 설문조사 결과 두 번째로 브랜드 선호도가 높게 나타난 브랜드의 제품이다. 제품 유형은 스트랩 어깨끈으로 구성된 압축형 스포츠브래지어이다. 설문조사 결과 어깨끈이 일반브래지어와 같은 스트랩 끈으로 구성된 스포츠브래지어의 착용 비율도 높게 나타나 비교평가의 대상으로 선정하였다. 비교복 명칭은 'B'로 명명하였다. 비교복 B는 부위별로 니트조직을 다르게 하여 겹감과 안감을 2겹으로 무봉제 편직하였으며, 쿨맥스(Coolmax)를 35~50% 혼방하여 비교복 B 브랜드에서 자체 개발한 소재로 겹감과 안감은 동일한 소재이고 나일론 95%, 폴리우레탄 5%가 포함되어 있다. 쿨맥스는 흡수발산력이

높은 폴리에스터 원료를 사용하고 원사에 4개의 움푹한 홈을 만들어 넓은 표면적으로 수분 흡수와 배출을 유도하여 건조하고 쾌적한 신체 상태를 유지하도록 할 뿐만 아니라 우수한 착용감을 제공한다.

세 번째 비교복은 설문조사 결과 스포츠브래지어의 기능성에 대한 항목에서 만족도가 높게 나타난 유형으로 브래지어 가슴컵 부분에 절개가 있는 스포츠브래지어이다. 스포츠브래지어의 다양한 유형을 비교하고자 어깨끈은 일반 스포츠브래지어와 같은 일반형과 스트랩형의 혼합 형태로 구성된 유형을 선택하였다. 비교복 명칭은 'C'로 명명하였다. 비교복 C는 겉감으로만 구성되어 있고, 소재는 강한 통기성과 빠른 건조 및 탄력성이 특징인 메릴(Meryl) 소재로 나일론 75%, 폴리에스테르 22%, 폴리우레탄 3%로 구성되어 있다.

네 번째 비교복은 스포츠브래지어 착의실태 설문조사 결과 디자인과 가슴모양 만족도 항목에서 높은 만족도를 나타낸 몰드형 스포츠브래지어(encapsulation sports-bra)이다. 몰드형 스포츠브래지어는 일반브래지어와 같이 두 개의 몰드(mould)가 가슴을 감싸는 형태의 스포츠브래지어이다. 착용 비율이 높은 압축형 스포츠브래지어와 함께 기능성과 착용감을 비교 평가하고자 비교복으로 선정하였다. 비교복 명칭은 'D'로 명명하였다. 비교복 D는 겉감과 몰드된 가슴컵 안쪽에 패드를 넣을 수 있는 패드주머니로 구성되어 있다. 겉감은 면 30%, 나일론 60%, 폴리에스테르 10%를 포함하고 패드주머니는 폴리에스테르 100%이며, 비교복 D는 기능성 소재를 사용하지 않아 비교복 A, B, C와는 차이를 보인다. 선정된 비교복의 세부적 특징은 다음 <표 9>와 같다.

<표 9> 비교복의 특징

비교복 특징	A	B	C	D
형태	압축형	압축형 *무봉제편직	절개형	몰드형
어깨끈	일반형 28mm	스트랩형 10mm	혼합형 3/1.5mm	일반형 32mm
하변밴드	25mm	26mm	바인딩밴드 29mm	바인딩밴드 21mm
가슴캡	있음 (탈부착)	있음	없음	3/4몰드컵
여밈	없음	없음	뒤여밈 (2hook/2eye 3단)	없음
소재	폴리에스터 88% 폴리우레탄 12%	나일론 95% 폴리우레탄 5%	나일론 75% 폴리에스터 22% 폴리우레탄 3%	나일론 60% 면 30% 폴리에스터 10%
디자인	 앞  뒤	 앞  뒤	 앞  뒤	 앞  뒤

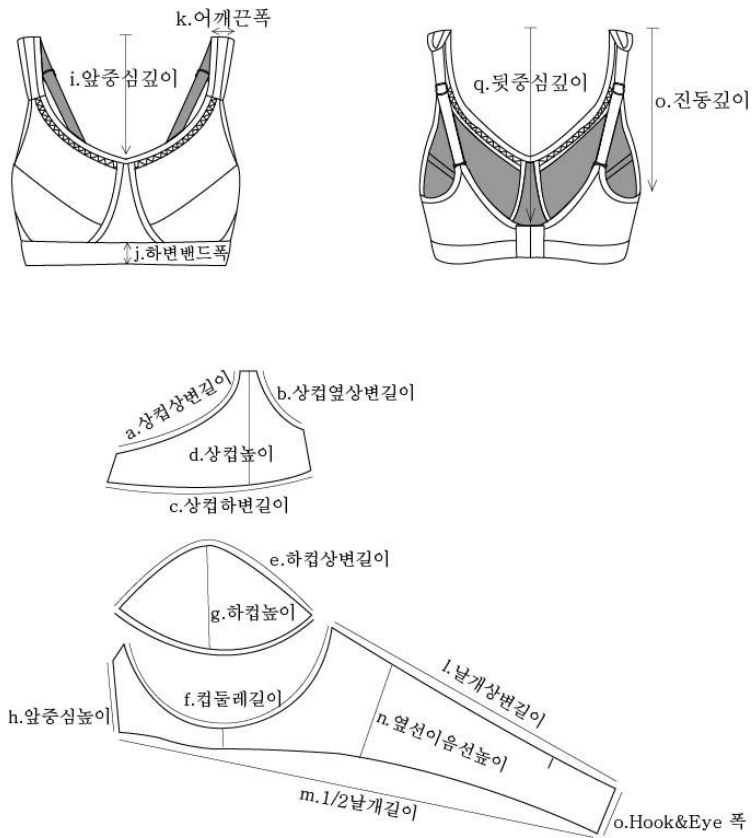
2) 사이즈 선정

비교복 스포츠브래지어의 사이즈를 선정하기 위하여 설문조사 대상자 206명(스포츠브래지어를 착용해본 경험이 있는 25세~34세 미혼여성)의 젓가슴둘레와 젓가슴아래둘레를 직접 계측하였다. 설문조사 대상자들의 평균 젓가슴둘레는 85.5cm, 젓가슴아래둘레는 74.8cm로 나타났다. 설문조사 대상자들의 평균 젓가슴둘레와 젓가슴아래둘레는 사이즈코리아(Size Korea) 6차 한국인 인체치수조사 3차원 측정 보고서에서 보고된 25세~34세 여성의 평균 젓가슴둘레 84.6cm, 젓가슴아래둘레 74.0cm (기술표준원 사이즈코리아, 2010)와 $\pm 0.9\text{cm}$ 의 오차범위 내에서 일치하였다. 젓가슴둘레와 젓가슴아래둘레의 차이가 $10\pm 1.25(\text{cm})$ 는 A컵으로 제정한 한국산업표준의 파운데이션 의류 치수(표준번호 KS K 9404)에 따라 본 연구의 비교복 사이즈는 75A로 정하였다. 또한 75A 사이즈는 시중에서 가장 많이 판매되고 있는 브래지어 사이즈라는 보고(판매사업부 교육과, 2009)에 따라 비교복으로 적합한 사이즈라고 판단하였다. 비교복 사이즈는 각 브랜드별 사이즈 체계의 차이로 오차가 있을 수 있으므로 75A 호칭을 기준으로 하여 스포츠브래지어 라벨에 표시되어 있는 젓가슴둘레와 젓가슴아래둘레의 치수로 비교복 사이즈를 선택하였다.

3) 비교복 부위별 치수

치수분석은 비교복 A, B, C, D를 평면으로 전개하여 디지털화(digitizer)로 입력한 후 Pattern CAD System에 의해 각 부위의 패턴 치수를 계측하였다. Pattern CAD System에 의해 측정된 항목은 상컵상변길이, 상컵옆상변길이, 상컵하변길이, 상컵높이, 하컵상변길이 등 17항목을 측정하였다.

본 연구에서는 다양한 디자인과 구성의 스포츠브래지어를 비교하고자 비교복으로 선정된 스포츠브래지어의 디자인과 구성에 차이가 있기 때문에 측정항목을 다르게 적용하였다. 스포츠브래지어 치수 측정부위는 <그림 7>과 같고, 측정 결과는 <표 10>과 같다.



<그림 7> 스포츠브래지어 치수 측정부위

<표 10> 스포츠브래지어 형태별 치수 측정항목

(단위: cm)

항목			측정항목			
			A	B	C	D
앞	a	상컵상변길이	-	-	9.5	-
	b	상컵옆상변길이	-	-	5.5	-
	c	상컵하변길이	-	-	14.5	-
	d	상컵높이	-	-	5	-
	e	하컵상변길이	-	-	14.5	-
	f	컵둘레길이	-	-	21	19.5
	g	하컵높이	-	-	8	-
	h	앞중심높이	11.5	10.5	7.2	5.2
	i	앞중심깊이	11.5	11.3	14	17.5
	j	하변밴드폭	2.5	2.6	2.9	2.1
	k	어깨끈폭	2.8	1	3/1.5	3.2
옆	l	날개상변길이	-	-	16	-
	m	1/2날개길이	31.5	26.5	26	29.5
	n	옆선이음선 높이	5	-	-	6.5
	o	진동깊이	15	16	17	21
뒤	p	Hook&Eye 폭	-	-	3.8	-
	q	뒷중심깊이	-	15	20.5	-

3. 실험복 설계

실험복 스포츠브래지어는 3차에 걸쳐 수정·보완하여 완성하였다(표 11).

1차 실험복은 본 연구의 스포츠브래지어 착의실태조사 결과 스포츠브래지어에 대한 세부 형태 만족도 문항에서 높은 만족도를 나타낸 세부 형태를 참고하여 설계하였다. 스포츠브래지어의 형태는 압축형으로 날개(옆면) 너비는 인체를 넓게 감싸는 형태, 일반형 어깨끈, 뒷면은 레이서 백(racer back), 혹&아이의 뒤여밈으로 구성하였고, 가슴캡을 삽입할 수 있도록 하였다. 소재는 흡수·속건 기능이 뛰어난 에어로쿨(aerocool)의 저신장 소재를 사용하였고, 스포츠브래지어 뒷면의 레이서백은 메쉬소재를 사용하였다. 패턴은 국내 언더웨어 브랜드의 스포츠브래지어 패턴을 기준으로 하였고, 가슴캡은 가슴모양 보정과 가슴흔들림 방지를 위하여 여성의 상반신 3차원 인체형상을 2차원의 패턴

으로 전개하여 제작하였다.

2차 실험복은 스포츠브래지어 기능성에 대한 객관적 평가와 외관만족도 및 운동적합성에 대한 주관적 평가 결과를 토대로 수정·보완하였다. 스포츠브래지어의 형태는 운동 중 가슴 흔들림과 외관만족도를 개선하기 위하여 스포츠브래지어의 가슴부위에 절개선을 넣어 여성의 가슴에 자연스럽게 밀착될 수 있도록 수정하였다.

소재는 운동 중 스포츠브래지어의 위치변화를 최소화하기 위하여 저신장 소재의 겉감과 고탄성 소재의 안감으로 구성하여 소재의 촉감 만족도뿐만 아니라 인체의 움직임에 따라 유연하게 움직일 수 있도록 수정하였다. 날개(옆면)의 안감은 메쉬소재를 사용하여 흡수·속건 기능을 향상시킬 수 있도록 보완하였다.

패턴은 가슴부위에 절개선을 넣고, 운동 중 안정감과 외관 만족도를 높이기 위하여 어깨끈 너비를 수정하였다. 가슴캡 패턴은 운동 중 가슴에 안정감을 줄 수 있도록 가슴 윗부분, 유방 내·외측을 넓게 감싸 줄 수 있는 삼각형의 형태로 패턴을 수정하였다.

3차 실험복은 스포츠브래지어의 기능성뿐만 아니라 외관만족도를 높일 수 있도록 수정·보완하였다. 스포츠브래지어의 네크라인과 뒷면 레이어 백 형태를 수정하였으며, 하변밴드는 적절한 압력으로 스포츠브래지어를 인체에 고정시킬 수 있도록 바인딩밴드로 교체하였다. 안감과 심감은 가슴 형태로 몰딩하여 인체에 대한 적합성을 높여주었다.

실험복의 형태, 소재, 패턴은 다음과 같다.

<표 11> 실험복 스포츠브래지어 설계 과정

실험복	설 계 과 정
1차	<ul style="list-style-type: none"> • 형태는 압축형으로 날개(옆면) 너비는 인체를 넓게 감싸는 형태, 일반형 어깨끈, 뒷면은 레이서 백, 흑&아이의 뒤여밈. • 소재는 흡수·속건 기능이 뛰어난 에어로쿨의 저신장 소재 사용. 스포츠브래지어 뒷면의 레이서 백은 메쉬 소재 사용. • 패턴은 국내 언더웨어 브랜드의 스포츠브래지어 패턴을 기준으로 수정. 가슴캡 제작.
2차	<ul style="list-style-type: none"> • 형태는 스포츠브래지어의 가슴부위에 절개선이 들어간 형태로 수정. • 소재는 저신장 소재의 걸감과 고탄성 소재의 안감으로 수정. • 패턴은 가슴부위에 절개선을 넣어 수정. 가슴캡 패턴은 가슴 윗부분, 유방 내·외측을 넓게 감싸 줄 수 있도록 수정.
3차	<ul style="list-style-type: none"> • 스포츠브래지어의 네크라인과 뒷면 레이서 백 형태 수정. • 스포츠브래지어의 하변밴드는 바인딩밴드로 교체. • 안감과 심감은 가슴 형태로 몰딩.

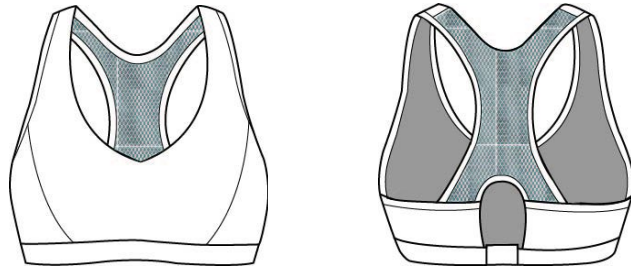
1) 형태 설계

스포츠브래지어의 형태는 아름다운 외관뿐만 아니라 운동적합성을 향상시킬 수 있어야 한다. 따라서 스포츠브래지어는 소재의 텐션(tension)으로 흉부에 밀착되어 납작하게 보일 수 있는 가슴 모양을 잡아주고 가슴의 실루엣을 아름답고 자연스럽게 보여주며 착·탈의가 용이하고, 운동 중 인체의 움직임에 방해하지 않고 인체의 손상을 방지하는 디자인이어야 한다(Krezer et al., 2005).

실험복은 가슴을 넓게 감싸는 압축형 스포츠브래지어(compression sports bra) 형태를 기본으로 하여 스포츠브래지어 착용 시 안정감을 줄 수 있도록 하였고, 가슴부위는 사선으로 절개선을 넣어 입체 형태

인 가슴에 스포츠브래지어가 자연스럽게 밀착될 수 있도록 하였다. 사선으로 절개된 패널은 앞패널과 다른 소재를 사용하여 스포츠브래지어의 디자인뿐만 아니라 운동 중 유방 외측방향으로 흔들림이 큰 가슴의 흔들림을 최소화 할 수 있도록 하였다. 또한 압축형 스포츠브래지어는 가슴을 밀착시켜 운동 중 안정감을 줄 수 있지만 가슴 모양을 납작하게 하는 단점을 보완하기 위하여 가슴캡을 삽입할 수 있도록 설계하여 가슴의 실루엣이 아름답게 보일 수 있도록 하였다. 앞 암홀은 겨드랑이를 넓게 감싸는 형태로 겨드랑이 살을 눌러주어 정돈하고 안정감을 줄 수 있도록 설계하였다. 어깨끈은 운동 중 상체의 움직임으로 어깨끈이 흘러내려 운동을 방해하는 것을 방지하기 위하여 스포츠브래지어 일반형 어깨끈을 앞, 뒤 일체형으로 구성하였고, 뒷면은 팔 운동 중 견갑골의 움직임을 방해하지 않고, 스포츠브래지어의 착·탈의가 용이하도록 견갑골을 지나지 않는 긴 X자형의 레이서 백 형태로 구성하여 강도가 높은 운동에도 안정감을 줄 수 있도록 설계하였다. 또한 편리한 착·탈의를 위하여 여성들에게 익숙한 일반브래지어의 여밈 형태인 혹&아이를 여밈으로 하였다. 날개 안쪽과 등 부위는 신축성이 있는 메쉬소재를 사용하여 통기성을 높이고 운동 중 발생한 땀을 빠르게 발산하도록 하여 스포츠브래지어와 피부 사이의 쾌적성을 향상시킬 수 있도록 하였다.

스포츠브래지어의 하변밴드는 인체에 적정 수준의 의복압을 가하여 스포츠브래지어를 인체에 고정시키면서 스포츠브래지어의 위치변화를 최소화할 수 있도록 바인딩밴드를 사용하였다. 본 연구에서 제작한 실험복의 도식화와 사진은 <그림 8, 9>와 같다.



앞

뒤

<그림 8> 실험복 도식화



앞

옆

뒤

<그림 9> 실험복 사진

2) 소재 설계

스포츠브래지어는 운동 중 발생하는 땀을 빠르게 흡수하고 건조하여 운동 중 또는 운동 후에도 쾌적한 상태를 유지할 수 있어야 한다. 또한 인체에 밀착되어 안정감을 주면서 인체의 움직임을 방해하지 않고 인체와 함께 유연하게 움직일 수 있어야 한다.

실험복 소재는 촉감이 부드럽고 가벼워 활동이 편리하며, 운동 중 몸에서 발생하는 땀을 빠르게 증발시키고 소재 내의 수분 함유량을 최적으로 유지하여 피부가 쾌적한 상태를 유지할 수 있는 에어로쿨 소재를 사용하였다. 앞패널은 폴리에스터 100% 저신장(伸長) 소재를 사용

하고, 가슴부위에 사선으로 절개된 사이드 패널은 2겹으로 구성하여 가슴을 지지해 주는 기능을 향상시켜 운동 중 가슴의 흔들림을 최소화할 수 있도록 설계하였다. 앞패널과 일체형인 앞 어깨끈은 앞패널과 동일한 저신장 소재로 팔 운동에 의한 어깨끈의 들뜸을 최소화하고, 어깨끈이 늘어나는 현상을 방지하여 스포츠브래지어의 형태를 유지하고 안정감 있게 인체에 고정시켜 줄 수 있도록 하였다. 뒤 어깨끈과 일체형인 등 부위는 신축성이 있는 메쉬소재를 사용하여 상체의 움직임이 자유롭게 하고 땀을 빠르게 발산할 수 있도록 하였다. 피부에 전체적으로 밀착되는 스포츠브래지어의 날개 부위 안감도 폴리에스터와 폴리우레탄으로 구성된 메쉬소재를 사용하여 스포츠브래지어를 피부에 고정시켜 주는 기능과 흡수·속건 기능으로 피부와 스포츠브래지어의 쾌적성을 향상시킬 수 있도록 설계하였다. 실험복의 안감은 뛰어난 착용감과 부드러움으로 피부에 직접 닿는 부위의 소재 촉감 만족도를 높일 수 있고, 흡수·속건 기능으로 운동 중, 운동 후에도 쾌적한 상태를 유지할 수 있도록 설계하였다. 또한 고탄성 소재를 사용하여 운동 시 인체의 움직임과 함께 유연하게 움직일 수 있도록 하였다. 실험복 소재의 물성은 한국의류시험연구원(KATRI)에서 한국산업규격(KS)에 준하여 시험 분석하였으며(표 12), 실험복에 사용된 소재에 대한 물성 분석 결과는 <표 13>과 같다.

<표 12> 실험복 소재 물성의 시험방법

시험항목	혼용률 (%)	무게 (g/m ²)	밀도 (개/5cm)	탄성회복률 (%)	흡수속건 (mm)	건조속도 (분)
시험방법	KS K 0210:2012	KS K 0514:2011	KS K 0512:2008	KS K 0541:2011	KS K 0815,6.27.1 :2008 B법	KS K 0815,6.28.1 :2008 A법

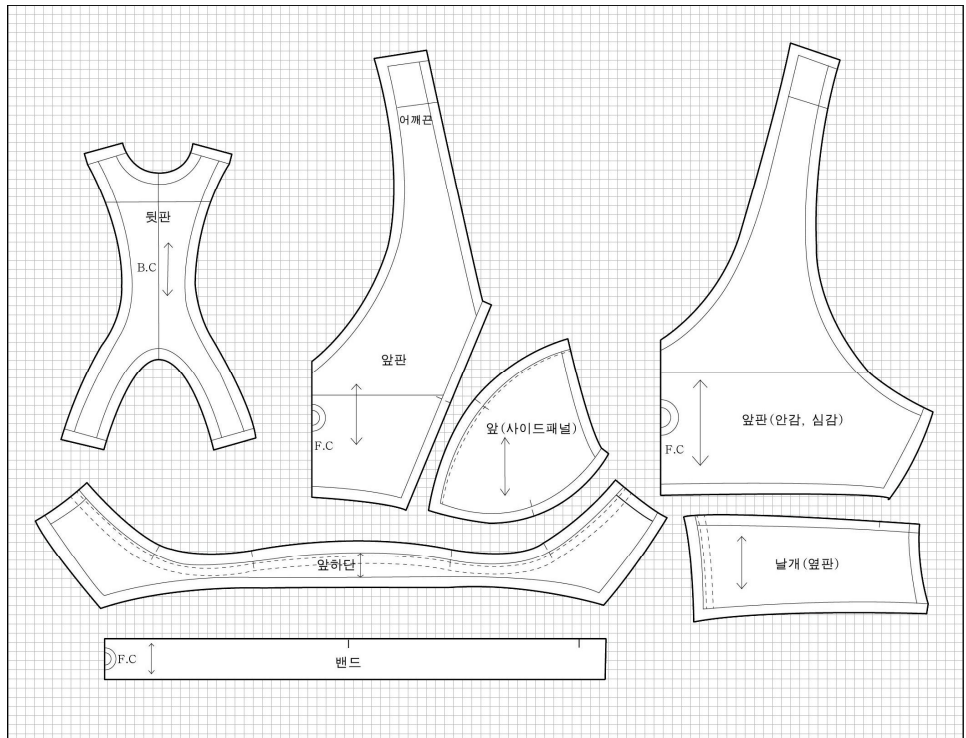
<표 13> 실험복 소재의 물성 분석 결과

소재 물성	겉감		안감	메쉬(mesh)
	앞패널	사이드패널		
혼용률 (%)	폴리에스터 100%	폴리에스터 97% 폴리우레탄 3%	나일론 87.5% 폴리우레탄 12.5%	폴리에스터 90% 폴리우레탄 10%
무게 (g/m ²)	208.4	167.3	133.4	156.0
밀도 (개/5cm)	94.6(웨일)	-	139.0(웨일)	-
	98.2(코스)	-	280.4(코스)	-
탄성회복률 (%)	96.5(경사)	96.5(경사)	97.5(경사)	95.0(경사)
	95.0(위사)	95.4(위사)	96.3(위사)	94.0(위사)
흡수속도 (mm-10분)	17(웨일)	14(웨일)	19(웨일)	15(웨일)
	23(코스)	19(코스)	25(코스)	19(코스)
건조속도 (분)	80	100	70	60

3) 패턴 설계

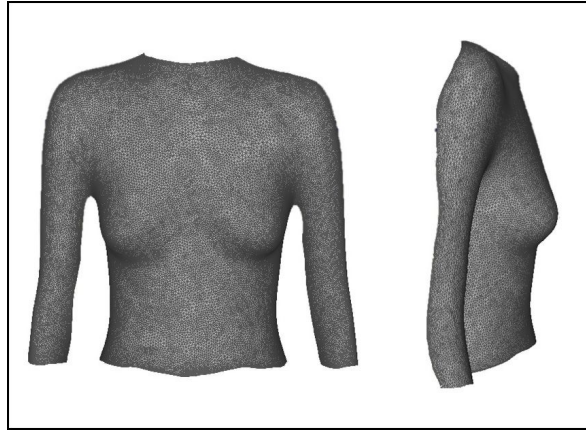
실험복 패턴은 앞패널, 날개, 어깨끈, 여밈, 가슴캡으로 구성하였다.

스포츠브래지어의 원형패턴은 국내 언더웨어 브랜드로 매출이 높고 압축형 스포츠브래지어를 생산하는 A 브랜드의 스포츠브래지어 패턴을 기준으로 하였다. 실험복의 앞패널은 겉감, 안감, 심감으로 구성하였고, 안감과 심감은 스포츠브래지어 착용 시 가슴부위의 정확한 피트성을 위해 원단에 가슴 형태를 몰당한 후 패턴을 설계하였다. 실험복의 날개, 어깨끈, 여밈부위는 스포츠브래지어 착의실태 설문조사에서 스포츠브래지어의 세부 형태별 만족도 문항 중 높은 만족도를 나타낸 형태를 참고하여 패턴을 설계하였다. 실험복 패턴은 착의평가 실험 결과를 바탕으로 수정·보완하였으며, 완성된 실험복 스포츠브래지어의 최종 패턴은 <그림 10>과 같다.



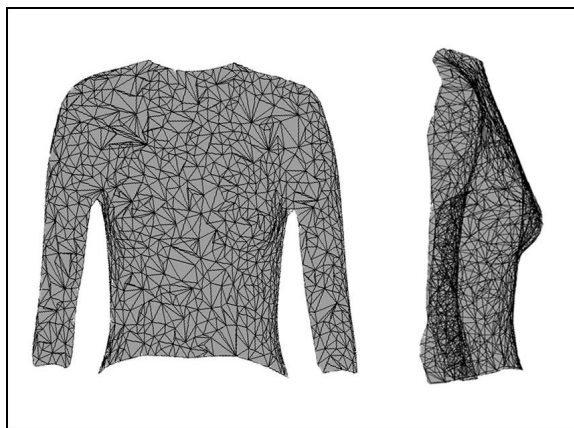
<그림 10> 실험복 스포츠브래지어 패턴(1/5 축도)

가슴캡 패턴은 운동 중 가슴 흔들림을 최소화하고 여성의 가슴라인에 자연스럽게 밀착될 수 있도록 가슴부위의 3차원 인체형상을 2차원의 평면패턴으로 전개하여 설계하였다. 3차원 인체형상은 사이즈코리아 6차 한국인 인체치수조사 3차원 측정 보고서에서 보고된 25세~34세 여성의 상반신 측정 자료를 RapidForm 2004(INUS Technology, Inc., Korea)를 이용하여 3차원 형상으로 변환시킨 후 사용하였다(그림 11).



<그림 11> 25세~34세 여성의 3차원 인체형상

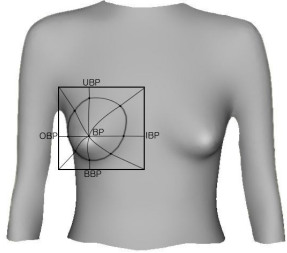
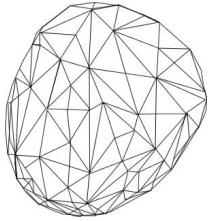
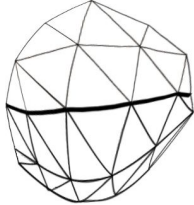
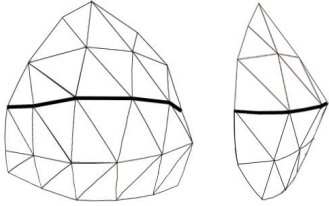
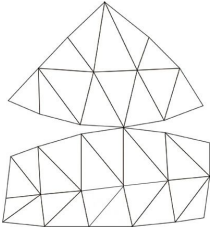
본 연구에서는 3차원 인체형상을 2차원의 평면패턴으로 전개한 선행 연구(손부현, 2008; 이예진, 2005; 정연희 외, 2005)에 따라 삼각메쉬 단순화(mesh triangle simplification) (Garland, 1999) 방법을 통해 25세~34세 여성의 상반신 3차원 인체형상을 삼각조각으로 단순화시켰다(그림 12).

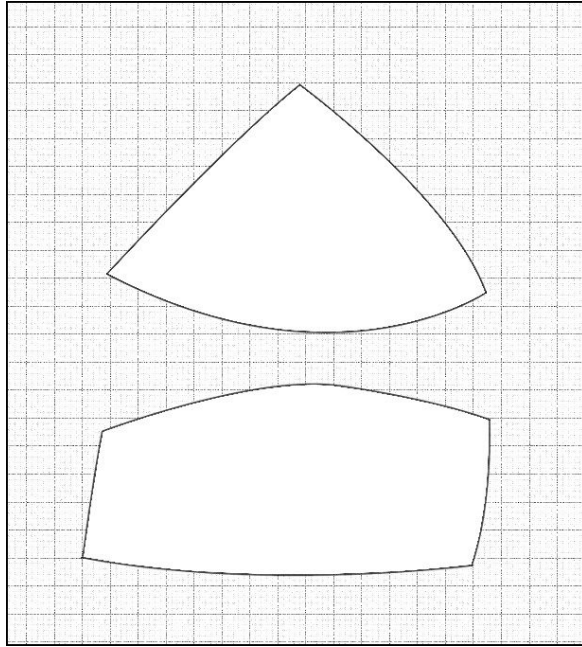


<그림 12> 3차원 인체형상의 삼각메쉬 단순화

삼각메쉬로 전개된 3차원 인체형상은 본 연구의 가슴캡 패턴 설계를 위하여 가슴부위를 절개하고, 3차원의 형태가 변형되지 않는 범위로 삼각 메쉬의 수를 줄여주었다. 곡면의 평면 전개를 통해 평면화된 삼각 조각은 CADian 2010을 사용하여 평면 패턴으로 전개하였다(표 14). 가슴과의 정확한 밀착력으로 운동 중 안정감을 제공할 수 있는 가슴캡 패턴은 <그림 13>과 같다.

<표 14> 삼각조각들을 조합한 평면패턴 전개

단 계	3차원 인체형상의 평면패턴 전개	설 명
1단계		25세~34세 75A사이즈 여성의 상반신 3차원 인체형상
2단계		가슴부위의 3차원 인체형상을 삼각형으로 조합된 삼각 메쉬(mesh)로 전개
3단계		3차원 형태의 변형 없이 가능한 적은 수의 삼각형으로 삼각메쉬 단순화(triangle simplification)
4단계	 <p style="text-align: center;">정면 측면</p>	곡면의 평면전개
5단계		가슴부위 3차원 인체형상의 평면 패턴 전개



<그림 13> 실험복 스포츠브래지어의 가슴캡 패턴(1/3 축소)

4. 착의평가

착의평가는 비교복 스포츠브래지어 4종류와 본 연구에서 개발한 실험복 스포츠브래지어 1종류를 피험자가 착용한 후 객관적 평가와 주관적 평가를 실시하였다. 객관적 평가는 스포츠브래지어의 의복압, 운동 중 가슴 흔들림, 운동 중 스포츠브래지어의 위치변화에 대해 측정하였고, 주관적 평가는 외관평가와 운동적합성 평가로 나누어 평가하였다.

1) 피험자

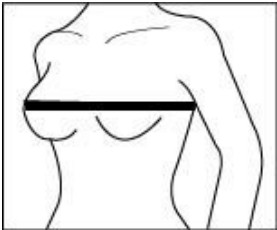
피험자는 스포츠브래지어 착의실태 설문조사 대상자 206명의 가슴 둘레를 직접 측정한 결과와 사이즈코리아 6차 한국인 인체치수조사 3차원 측정 보고서에서 보고한 가슴둘레 평균 치수에 근거하여 브래지어 사이즈 75A에 해당하는 25세~34세 미혼여성 5명으로 선정하였다.

피험자의 키와 몸무게는 신장·체중 자동 측정기(JENIX DS-102)로 측정하였고, 젖가슴둘레와 젖가슴아래둘레는 줄자로 직접 측정하였다. 인체측정 항목과 측정방법은 <표 15>와 같다.

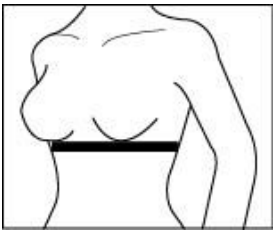
<표 15> 인체측정 항목 및 측정방법

No.	항 목	측 정 방 법	측정도구
1	키	바닥면에서 머리마루점까지의 수직거리를 잰다.	신장·체중 자동 측정기
2	몸무게	저울 위에서 두발에 몸무게를 나누어 신는다.	
3	젖가슴둘레	젖꼭지점을 지나는 수평둘레를 잰다.	줄자
4	젖가슴아래둘레	젖가슴아래점 높이 수준에서 수평둘레를 잰다.	줄자

<계측방법>



젖가슴둘레



젖가슴아래둘레

선정된 여성 피험자들의 연령은 25세~34세, 신체적 특징은 키 159~161.3cm(평균 160.26cm), 몸무게 51.8~53.5kg(평균 52.56kg), 젖가슴둘레 83.5~86cm(평균 84.16cm), 젖가슴아래둘레 73.4~76.6cm(평균 74.22cm), 젖가슴둘레-젖가슴아래둘레 9.4~10.4cm(평균 9.94cm)이다. 피험자의 기본 인체치수는 사이즈코리아 제6차 인체치수 조사 보고서의 25세~34세 여성의 평균 인체치수(키 160.18cm, 몸무게 54.66kg, 젖가슴둘레 84.6cm, 젖가슴아래둘레 74.0cm)와 비교해 본 결과 평균체형에 속하고 있음을 알 수 있다. 피험자의 신체 특징은 <표 16>과 같

다. 본 연구의 피험자는 여성으로 월경주기에 나타나는 인체의 변화가 평가에 영향을 미칠 수 있을 것으로 판단하여 평가를 진행하는 기간에는 월경주기가 아닌 여성들을 피험자로 선정하였다. 또한 객관적인 평가를 위하여 비교복으로 선정된 브랜드의 스포츠브래지어를 장기간 착용한 경험이 없는 여성들을 피험자로 선정하였다.

<표 16> 피험자의 신체적 특징

피험자	나이	키 (cm)	몸무게 (kg)	젖가슴둘레 (cm)	젖가슴 아래둘레 (cm)	젖가슴둘레 - 젖가슴 아래둘레 (cm)
1	25	159.5	52	83.5	73.5	10.0
2	27	161	53.5	86	76.6	9.4
3	29	160.5	53	84	73.6	10.4
4	31	161.3	52.5	83.8	74	9.8
5	34	159	51.8	83.5	73.4	10.1
평균	29.2	160.26	52.56	84.16	74.22	9.94

2) 실험환경

착의평가는 실내온도 $23\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, 습도 $40\pm 5\%$ 로 유지되는 실험실에서 예비실험을 거쳐 측정부위와 실험순서 등을 결정하여 2012년 12월 본 실험을 진행하였다.

실험의복은 평소 운동 환경과 유사한 의복으로 하의는 운동용 바지, 상의는 스포츠브래지어, 신발은 런닝화를 착용하도록 하였다. 상의는 인체에 압력을 가해 실험에 영향을 줄 수 있으므로 스포츠브래지어만 착용하도록 하였다.

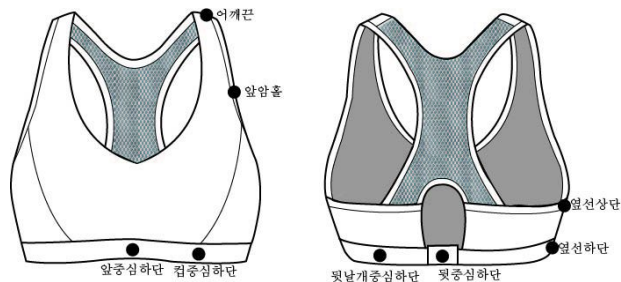
3) 객관적 평가

객관적 평가는 스포츠브래지어 착의실태 설문조사 결과 소비자들이 기능성 스포츠브래지어를 선택할 때 중요하게 고려하는 항목 중 기능성에 해당하는 의복압, 운동 중 가슴 흔들림, 운동 중 스포츠브래지어의 위치변화에 대해 평가하였다.

(1) 의복압

① 측정부위

의복압 측정부위는 브라지어와 의복압에 관한 선행연구(백윤정 외, 2007; 이미진, 김양원 2011, 정정립, 김희은, 2006)를 참고하여 인체와 스포츠브래지어의 접촉부위 10곳을 임의로 정하고, 피험자 3명을 대상으로 10곳의 접촉부위에 센서를 부착하여 예비실험을 진행한 결과 의복압이 '0' 또는 미비하게 나온 부위를 제외한 6곳을 의복압 측정부위로 선정하였다. 의복압 측정부위는 <그림 14>와 같다.



<그림 14> 스포츠브래지어 의복압 측정 부위

② 운동동작

운동동작은 대한체육회에서 제정한 국민체조 동작(국민생활체육협회의, <http://www.sportal.or.kr>)과 브라지어 의복압 측정에 관한 선행연

구의 운동동작을 기준으로 팔을 위로 올리는 동작과 상체를 앞으로 숙이는 동작으로 구성하였다. 팔을 위로 올리는 동작은 팔을 전방수직, 측방수직으로 각 방향에 대하여 팔을 90°, 135°, 180°로 들어 올리도록 하였다. 상체를 숙이는 동작은 상체를 앞으로 45°, 90°로 구부리도록 하였다. 체표면적의 변화에 의해 의복압이 발생한다는 연구 결과(Young, Nemecek, J., & Nemecek, D., 1994)를 바탕으로 운동 중 선자세뿐만 아니라 앉은자세에서도 운동이 이루어지므로 선자세와 앉은자세에서의 의복압 차이를 비교하고자 모든 동작은 선자세와 앉은자세로 나누어 진행하였다. 의복압 측정 시 운동동작은 <표 17>과 같다.

<표 17> 의복압 측정 시 운동동작

No.	운동동작			설 명
선 자 세	1	선자세		팔을 자연스럽게 내린 상태로 시선은 정면을 바라본다.
	2	전 방	90°	양팔을 앞으로 90° 올린다.
			135°	양팔을 앞으로 135° 올린다.
			180°	양팔을 앞으로 180° 올린다.
	3	측 방	90°	양팔을 옆으로 90° 올린다.
			135°	양팔을 옆으로 135° 올린다.
			180°	양팔을 옆으로 180° 올린다.
	4	허 리	45°	허리를 앞으로 45° 구부린다.
			90°	허리를 앞으로 90° 구부린다.
앉 은 자 세	5	앉은자세		의자에 앉은 후 팔을 자연스럽게 내린 상태로 시선은 정면을 바라본다.
	6	전 방	90°	앉은자세에서 양팔을 앞으로 90° 올린다.
			135°	앉은자세에서 양팔을 앞으로 135° 올린다.
			180°	앉은자세에서 양팔을 앞으로 180° 올린다.
	7	측 방	90°	앉은자세에서 양팔을 옆으로 90° 올린다.
			135°	앉은자세에서 양팔을 옆으로 135° 올린다.
			180°	앉은자세에서 양팔을 옆으로 180° 올린다.
	8	허 리	45°	앉은자세에서 허리를 앞으로 45° 구부린다.
			90°	앉은자세에서 허리를 앞으로 90° 구부린다.

③ 측정방법

의복압 측정방법은 피험자에게 스포츠브래지어를 착용시킨 후 의복압 측정 부위 6곳에 의복압 센서를 부착시켰다. 의복압 측정에 관한 선행연구에 따라 피험자의 심리적·신체적 안정을 위해 10분간 안정을 취한 후 실험을 진행하였다. 의복압 측정 시 운동동작 순서는 <표 18>과 같다. 예비 실험을 통해 정확한 의복압 데이터를 얻기 위한 의복압 측정 시간을 파악하였다. 그 결과 하나의 운동동작은 20초 동안 유지하며 의복압을 측정하였고, 운동동작과 동작 사이의 의복압 데이터를 정확하게 구분하기 위하여 운동동작을 교체할 때 5초간 바로 선자세를 유지한 후 다음 동작으로 교체하였다. 선자세와 앉은자세로 나누어 각각의 운동동작을 진행하였으며, 선자세와 앉은자세에 따라 운동동작을 모두 진행한 것을 1세트로 하였다(표 18). 1세트는 7분 20초가 소요되었고, 1세트를 3회씩 반복하여 측정하였다. 모든 동작이 끝나면 스포츠브래지어를 바꾸어 같은 방법으로 진행하였으며, 피험자는 1인당 비교복 4종류와 실험복 1종류 총 5종류의 스포츠브래지어에 대하여 15회 의복압을 측정하였다.

<표 18> 의복압 측정 시 운동동작 순서

측정시간 자세		20초		20초	20초	20초	20초	20초	20초	20초
		20초	20초	20초	20초	20초	20초	20초	20초	20초
1 SET	선 자세	선 자세	팔올리기						허리	
			전방수직			측방수직			구부리기	
			90°	135°	180°	90°	135°	180°	45°	90°
	앉은 자세	앉은 자세	팔올리기						허리	
			전방수직			측방수직			구부리기	
			90°	135°	180°	90°	135°	180°	45°	90°

* 운동동작을 교체할 때 5초간 바로 선 자세를 유지한 후 다음 운동동작으로 교체한다.

④ 자료처리 및 분석방법

의복압 측정결과에 대한 자료분석은 SPSS 18.0을 사용하였다.

측정부위에 따른 스포츠브래지어 형태별 의복압, 자세에 따른 스포츠브래지어 형태별 의복압, 운동동작에 따른 스포츠브래지어 형태별 의복압을 파악하기 위하여 평균과 표준편차를 산출하고, 각 변인에 따른 의복압은 일원변량분석(One-Way ANOVA) 및 Duncan의 다중범위 검증을 실시하였다.

(2) 가슴 흔들림

운동 중 가슴 흔들림에 대한 측정방법은 피험자가 스포츠브래지어를 착용한 후 유두점에 반사 테이프를 부착하고, 적외선 열화상 카메라를 이용하여 피험자의 러닝 운동동작을 촬영하였다. 촬영한 동영상 파일을 통해 1 running gait cycle을 파악하였고, 러닝 운동 전 유두점의 위치와 러닝 운동 중 유두점의 위치변화를 통해 가슴 흔들림을 분석하였다.

① 측정부위

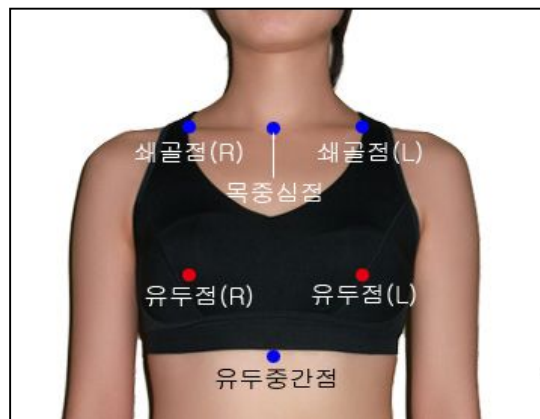
운동 중 스포츠브래지어를 착용하지 않은 조건과 스포츠브래지어를 착용한 조건에서 가슴 흔들림의 차이를 파악하기 위하여 피험자가 스포츠브래지어를 착용하지 않은 조건을 포함하였다. 스포츠브래지어를 착용하지 않은 조건은 가슴에 대한 지지력이 전혀 없어 브래지어를 착용하지 않은 상태와 유사하고 실험에 영향을 미치지 않을 것으로 판단되는 브래지어를 착용시켰다.

운동 중 가슴 흔들림을 관찰하기 위하여 유두의 위치변화(Haake & Scurr, 2010)를 추적하고자 피험자의 좌·우 유두점과 유두의 상하·좌

우 위치변화를 파악하기 위한 기준점으로 목중심점, 좌·우 유두점, 좌·우 유두점에서 각각 수직으로 쇠골과 만나는 점, 유두중간점 총 6곳에 반사테이프(retro-reflective markers)를 부착하였다. 유두중간점은 운동 중 스포츠브래지어의 움직임으로 위치가 변화하여 기준점으로서 정확한 측정이 불가능하다고 판단되어 유두중간점 아래 인체에 반사테이프를 부착하였다.

치수 측정부위는 가슴의 상·하 움직임 측정을 위하여 오른쪽 쇠골점에서 오른쪽 유두점, 왼쪽 쇠골점에서 왼쪽 유두점을 측정하였고, 가슴의 좌·우 움직임 측정을 위하여 오른쪽 유두점에서 유두중간점, 왼쪽 유두점에서 유두중간점을 측정하였다.

반사테이프 부착위치와 치수 측정부위는 <그림 15>와 같으며, 정확한 반사테이프 부착위치를 나타내기 위하여 좌·우 유두점은 빨간색, 목중심점, 유두의 중간점과 좌·우 쇠골점은 파란색으로 표시하였다.



<그림 15> 반사테이프 부착 위치와 치수 측정부위

스포츠브래지어의 지지 기능에 따라 유두점의 위치가 변화할 수 있으므로 유두점 위치에 부착한 반사테이프는 스포츠브래지어를 교체할 때마다 유두점의 위치를 찾아 재부착하였다.

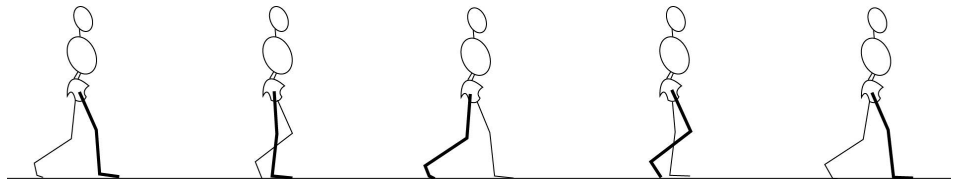
② 운동동작

운동동작은 운동 중 가슴 흔들림을 확인할 수 있도록 트레드밀(treadmill)을 이용하여 걷기, 가벼운 조깅, 러닝 운동을 실시하였다.

트레드밀 속도는 사전 예비 실험을 통해 피험자들의 러닝 속도를 파악한 후 걷기 5km/h, 가벼운 조깅 10km/h, 러닝은 피험자의 운동능력에 따라 12-14km/h로 하였다.

피험자들이 트레드밀 속도에 익숙해지기 위해 2분간 5km/h로 워밍업을 한 후 속도를 증가시켜 각각 2분씩 5km/h, 10km/h, 최대속도로 운동하도록 하였다(Gehlsen & Albohm, 1980; Lorentzen & Lawson, 1987).

피험자가 트레드밀에서 러닝하는 동안 피험자의 보행주기(gait cycle)를 기록하였으며, 보행주기는 한쪽 다리의 발뒤꿈치가 지면에 접촉하고 나서 다시 그 다리의 발뒤꿈치가 지면에 접할 때 까지를 의미한다(Perry & Burnfield, 2010, p.4-5)(그림 16).



<그림 16> 보행주기(1 gait cycle)
(출처: Perry & Burnfield, 2010, p.5)

③ 측정방법

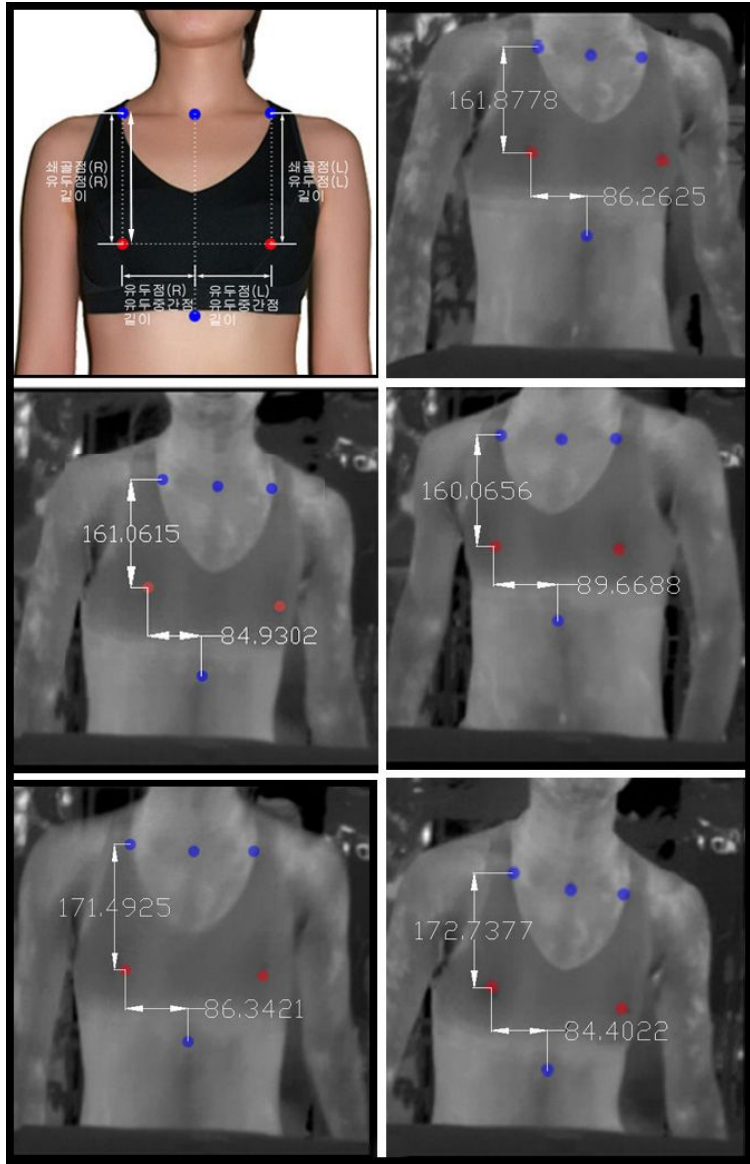
노브래지어 조건에서 오른쪽 유두점에서 유두의 중간점, 왼쪽 유두점에서 유두의 중간점, 오른쪽 쇄골점에서 오른쪽 유두점, 왼쪽 쇄골점에서 왼쪽 유두점 4곳을 측정하였고, 스포츠브래지어 착용 후 유두점의 위치 변화를 파악하기 위하여 좌·우 유두점 위치에 반사테이프를

재부착하고 동일한 부위를 재측정 하였다. 치수를 측정한 후 피험자는 노브래지어, 4종류의 비교복 스포츠브래지어와 실험복 스포츠브래지어를 각각 착용한 조건으로 트레드밀에서 2분간 5km/h의 속도로 워밍업을 하고, 5km/h, 10km/h, 최대속도로 운동 속도를 증가시켜 각 2분씩 러닝하였다. 트레드밀 앞에는 두 대의 적외선 열화상 카메라를 설치하여 피험자가 러닝하는 운동동작 영상과 가슴부위만을 클로즈업한 영상을 각각 촬영하였다. 촬영한 동영상 파일을 통해 피험자의 러닝동작(1 running gait cycle)에 따른 유두점의 위치변화를 측정하여 가슴 흔들림을 파악하였다.

④ 자료처리 및 분석방법

가슴 흔들림에 대한 분석방법은 피험자가 러닝하는 동안 촬영한 동영상 파일을 분석하여 1 running gait cycle을 파악하였다. 동영상 파일은 1초당 50 프레임으로 이미지를 나누고, 유두점의 위치가 변화하는 궤적을 측정하였다.

운동전 기준점에서 유두점까지의 측정값과 러닝 시 유두점의 위치 변화에 따른 측정값의 변화를 비교하여 1 running gait cycle에서 가슴의 흔들림을 분석하였다. 유두점의 위치변화 치수 측정방법은 CADian 2010 프로그램을 사용하였고, mm 소수점 4자리까지 측정하여 유두의 중간점과 좌·우 쇄골점을 기준으로 운동 중 유두점의 가로방향, 세로방향의 위치 변화를 측정하였다. 위치변화는 가로방향 x축, 세로방향 y축으로 하며, 유두점이 x축에서 인체의 중심으로 이동하면 '-', 인체의 바깥쪽으로 이동하면 '+'로 표기하고, y축에서 위로 이동하면 '+', 아래로 이동하면 '-'로 표기하고자 한다. 가슴 흔들림 치수분석 방법은 <그림 17>과 같다.

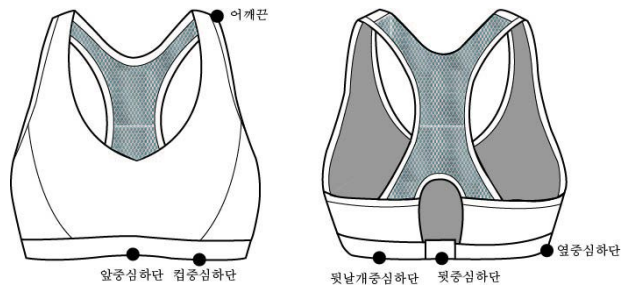


<그림 17> 가슴 흔들림 치수 분석방법

(3) 위치변화

① 측정부위

운동 중 스포츠브래지어의 위치변화 측정부위는 브래지어의 위치변화에 관한 선행연구를 바탕으로 운동 중 스포츠브래지어의 위치변화가 많을 것으로 예상되는 부위를 측정부위로 정하고, 예비실험을 진행하였다. 위치변화 측정 부위에는 크로스마크(+)를 표시하고, 피험자 3명을 대상으로 운동동작 후 스포츠브래지어의 위치변화량을 측정하여 변화량이 큰 부위 6곳을 측정부위로 선정하였다. 위치변화량 측정부위는 <그림 18>과 같다.



<그림 18> 스포츠브래지어 위치변화량 측정 부위

② 운동동작

운동 중 스포츠브래지어의 위치변화는 상체의 반복적인 움직임에 의해 발생하므로 의복압 측정을 위한 운동동작을 기본으로 하여 팔을 위로 올리는 동작과 상체를 최대한 구부리는 동작을 반복하게 하였다.

예비 실험을 통하여 위치변화 측정에 적합하도록 운동동작을 재구성하였다. 팔을 위로 올리는 동작은 팔을 전방수직, 측방수직으로 각 방향에 대하여 팔의 각도를 90°, 180°로 들어 올리고 내리는 동작을 반복하게 하였다. 상체를 구부리는 동작은 상체를 최대한 앞으로 구부

리고 다시 펴는 동작과 상체를 최대한 옆쪽으로 구부리고 다시 펴는 동작을 반복하게 하였다. 모든 운동동작은 10회씩 반복하였다. 위치변화량 측정을 위한 운동동작은 <표 19>와 같다.

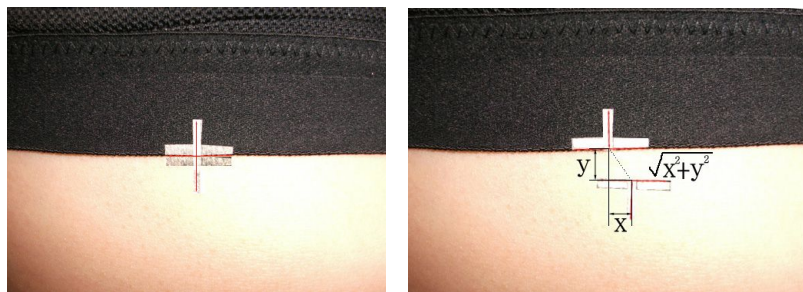
<표 19> 위치변화량 측정 시 운동동작

No.	운동동작		설명	
1	팔	전	90°	양팔을 앞으로 90° 올리고 내리는 동작을 10회 반복한다.
		방	180°	양팔을 앞으로 180° 올리고 내리는 동작을 10회 반복한다.
2	측	방	90°	양팔을 옆으로 90° 올리고 내리는 동작을 10회 반복한다.
		방	180°	양팔을 옆으로 180° 올리고 내리는 동작을 10회 반복한다.
3	허리	앞		허리를 앞으로 최대한 구부리는 동작을 10회 반복한다.
		옆		허리를 옆으로 최대한 구부리는 동작을 10회 반복한다.

③ 측정방법

스포츠브레이저의 위치변화량 측정방법은 예비 실험 후 선정된 위치변화량 측정 부위 6곳에 크로스마크(+)를 표시하였다. 스포츠브레이저와 피험자의 피부에 각각 크로스마크(+)를 표시하고, 피험자가 바로 선자세에서 스포츠브레이저와 피험자의 피부에 표시한 크로스마크(+)의 위치가 일치될 수 있도록 브레이저를 맞춰준다. 운동동작은 하나의 동작을 10회 반복한 후 운동동작이 끝나면 바로 선자세에서 스포츠브레이저와 피험자 피부에 표시해 놓은 크로스마크(+)의 x축(가로)방향과 y축(세로)방향의 위치변화를 촬영하였다. 위치변화 치수 측정방법은 CADian 2010 프로그램을 사용하여 위치변화량을 mm 소수점 4자리까지 측정하였다. 위치변화값은 이현숙(2007)의 위치변화 측정방법과 같이 피타고라스정리를 이용하여 x축 방향 이동값과 y축 방향 이동값으로 대각선 방향으로의 위치 변화값을 산출하였다(그림 19). 위치변화 측정 후 다음 운동동작으로 교체하기 전에 스포츠브레이저를 처음의

위치로 다시 맞추고, 다음 운동동작을 진행하였다. 모든 운동동작이 마무리되는 것을 1세트로 하고, 피험자 1인당 1세트를 3회씩 반복하여 측정하였다. 모든 동작이 끝나면 스포츠브래지어를 바꾸어 같은 방법으로 진행하였으며, 피험자는 1인당 비교복 4종류와 실험복 1종류 총 5종류의 스포츠브래지어에 대하여 15회 위치변화량을 측정하였다. 위치변화량 측정 시 운동동작 순서는 <표 20>과 같다.



<그림 19> 위치변화량 측정방법

<표 20> 위치변화량 측정 시 운동동작 순서

운동반복 횟수		자세							
		10회	10회	10회	10회	10회	10회	10회	10회
1 SET	선 자세	팔올리기						허리	
		전방수직			측방수직			구부리기	
		90°	180°		90°	180°		45°	90°

④ 자료처리 및 분석방법

위치변화 측정결과에 대한 자료분석은 SPSS 18.0을 사용하였다.

운동동작과 측정부위에 따른 스포츠브래지어 형태별 위치변화를 파악하기 위하여 평균과 표준편차를 산출하고, 각 변인에 따른 위치변화량은 일원변량분석(One-Way ANOVA) 및 Duncan의 다중범위검증을 실시하였다.

4) 주관적 평가

주관적 평가는 12명의 전문가 평가단에 의한 외관평가와 5명의 피험자에 의한 운동적합성 평가로 나누어 평가하였다.

기존 브랜드 제품인 비교복 스포츠브래지어 4종류와 본 실험에서 제작한 실험복 스포츠브래지어 1종류를 5명의 피험자에게 착용시킨 후 외관평가와 운동적합성 평가를 진행하였다. 평가에 사용된 평가지는 브라지어와 스포츠웨어에 관한 선행연구의 착의평가 설문지를 참고하여 구성하였고, 예비평가를 통해 본 연구의 목적에 부합하도록 수정·보완하여 완성하였다.

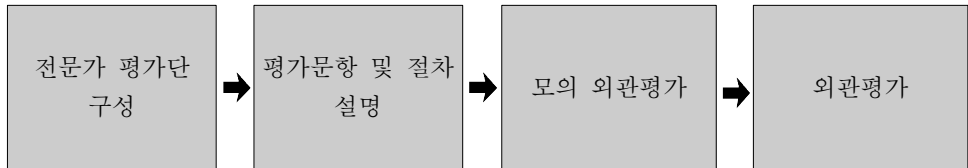
(1) 외관평가

외관평가는 스포츠브래지어의 전체적인 맞음새와 디자인을 평가하였으며, 이를 위하여 전문지식을 가진 의류학 전공자 석·박사 7명과 스포츠웨어 업체 관계자 5명 총 12명의 평가단을 구성하였다. 설문평가에 대한 정확성과 신뢰성을 위하여 외관평가 시작 전 12명의 전문 평가단을 대상으로 평가에 사용되는 평가지 항목에 대한 설명과 함께 모의(模擬) 외관평가를 실시한 후 평가를 진행하였다. 실험복과 비교복 스포츠브래지어는 구분이 되지 않도록 A, B, C, D, E로 명명하고, 비교복의 경우 평가단의 브랜드 선호에 따라 평가에 영향을 미칠 수 있다고 판단하여 비교복의 브랜드를 알 수 없도록 브랜드 로고가 보이지 않게 처리한 후 평가를 진행하였다. 평가항목은 브라지어 개발에 관한 선행연구(민유숙, 2012; 오송윤, 최혜선, 2007; 이현숙, 2007; 조신현, 2006)를 바탕으로 외관평가 평가지를 완성한 후 예비평가를 통해 내용 타당성을 검토하여 평가지 구성을 확인하였다.

평가지는 전면 6문항, 측면 6문항, 후면 3문항으로 5점 척도로 구성

하였다(부록 3). 전문평가단은 비교복과 실험복 스포츠브래지어를 각각 착용한 5명의 피험자에 대한 전면, 측면, 후면의 외관을 평가하였다.

외관평가의 진행 순서는 다음 <그림 20>과 같다.



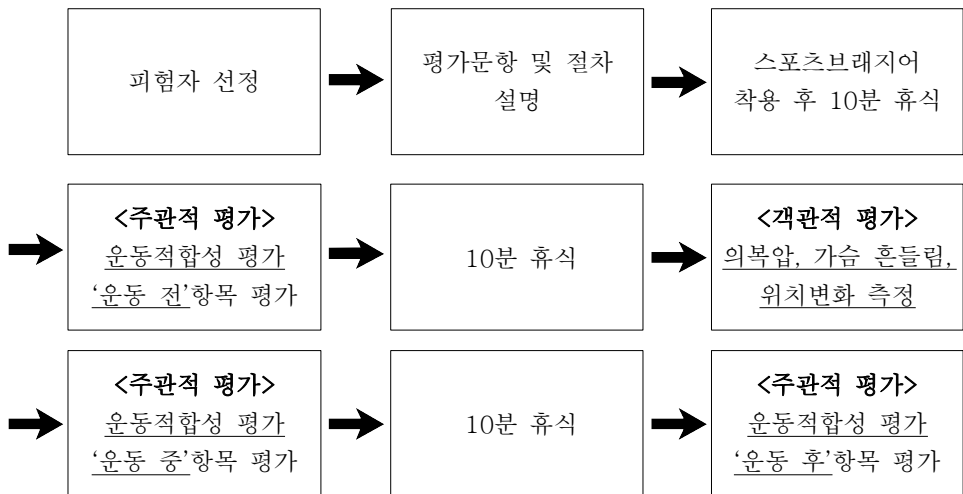
<그림 20> 전문가 평가단에 의한 외관평가 진행

(2) 운동적합성 평가

운동적합성 평가는 5명의 피험자가 5종류의 스포츠브래지어를 각각 착용한 후 운동 전, 운동 중, 운동 후에 대한 적합성을 직접 평가하도록 하였다.

평가의 정확성과 신뢰성을 위하여 평가 시작 전 피험자들을 대상으로 평가지의 항목과 용어에 대해 충분히 숙지시킨 후 평가를 진행하였다. 평가지는 평소 운동하는 조건과 같이 운동 시작 전 스포츠브래지어를 입는 방식부터 운동 후 스포츠브래지어를 벗는 방식까지 스포츠브래지에 대한 세부적인 운동적합성을 평가하고자 운동 시작 전, 중, 후로 구분하여 총 15문항으로 구성하였다. 평가항목은 스포츠웨어에 관한 선행연구(류신아, 2005; 오설영, 2007; 이은혜, 2010; 이현숙, 2007)를 바탕으로 운동적합성 평가지를 완성한 후 예비평가를 통해 내용 타당성을 검토하여 평가지 구성을 확인하였다. ‘운동 시작 전’에 대한 평가항목은 스포츠브래지어를 입는 방식, 전체적인 외관 및 맞음새, 디자인, 소재의 촉감, 압박감의 5개 항목으로 구성하였고, ‘운동 중’에 대한 평가항목은 소재의 쾌적성, 가슴컵의 더운 정도, 가슴 흔들

림, 압박감, 스포츠브래지어 위치변화의 5개 항목으로 구성하였다. ‘운동 후’에 대한 평가항목은 소재의 쾌적감, 압박감, 위치변화, 벗는 방식, 전체적인 만족도의 5개 항목으로 구성하였다(부록 3). 측정방법은 피험자가 스포츠브래지어를 착용하고 10분정도 안정을 취한 후 객관적 평가를 위한 운동동작을 시작하기 전에 ‘운동 전’ 항목을 평가하도록 하고, 객관적 평가(의복압, 가슴 흔들림, 위치변화)를 위한 운동동작을 실시하는 중간에 ‘운동 중’ 항목에 대한 평가를 진행하였다. ‘운동 후’ 항목은 객관적 평가를 위한 운동 동작이 모두 마무리 된 후 평가하도록 하였다. 객관적 평가와 운동적합성 평가의 진행 순서는 다음 <그림 21>과 같다.



<그림 21> 피험자에 의한 객관적 평가와 운동적합성 평가 진행

(3) 자료처리 및 분석방법

주관적 평가에 대한 자료분석은 SPSS 18.0을 사용하였다. 스포츠브래지어 착용 시 외관과 운동적합성을 알아보기 위하여 평균과 표준편차를 산출하였고, 각 변인에 따른 외관평가와 운동적합성 평가 결과에 유의한 차이가 있는지를 파악하기 위하여 일원변량분석(One-Way ANOVA) 및 Duncan의 다중범위 검증을 실시하였다.

IV. 결과 및 고찰

1. 착의실태조사 결과

스포츠브래지어 착의실태조사는 소비자들의 스포츠브래지어에 대한 인식과 구매형태 및 만족도를 파악하고 스포츠브래지어 실험복 설계에 대한 기초 자료를 제공하고자 설문조사를 실시하였다. 조사대상자는 규칙적으로 운동하는 비율이 높고 스포츠브래지어를 착용해본 경험이 있는 25세~34세 미혼여성 206명으로 하였다.

1) 조사대상자의 일반적 특징

조사대상자들의 신체적 특징은 평균적으로 키 160.26cm, 몸무게 51.35kg, 젖가슴둘레 85.4cm, 젖가슴아래둘레 74.8cm로 설문조사대상자의 브래지어 사이즈는 75A컵으로 나타났다(표 21). 사이즈코리아(Size Korea) 6차 한국인 인체치수조사 3차원측정 조사 보고서(사이즈코리아, 2010)에서 보고된 25세~34세 여성의 평균 젖가슴둘레 84.6cm, 젖가슴아래둘레 74.0cm와 ± 0.8 cm의 오차범위 내에서 일치하였다.

설문조사 대상자들이 주기적으로 하는 운동의 종류는 빨리 걷기가 27%로 가장 높은 비율을 나타냈고, 요가·필라테스는 17.2%, 달리기는 12.6%, 유산소 운동은 12.1% 등의 순으로 나타났다(표 22). 높은 비율을 나타낸 빨리 걷기와 달리기 운동은 발이 지면에 닿는 충격으로 가슴의 흔들림이 지속적으로 반복되어 여성의 가슴 인대에 손상을 줄 수 있기 때문에 운동 시 스포츠브래지어의 착용이 요구된다.

<표 21> 조사대상자의 신체적 특징

항목		빈도(%)	Mean(S.D)
키 (cm)	150-155 미만	28(13.6)	160.26(5.61)
	155-160 미만	60(29.1)	
	160-165 미만	92(44.7)	
	165-170 미만	20(9.7)	
	170 이상	6(2.9)	
	total	206(100)	
몸무게 (kg)	45 미만	24(11.7)	51.35(5.01)
	45-50 미만	66(32)	
	50-55 미만	80(38.8)	
	55-60 미만	26(12.6)	
	60 이상	10(4.9)	
	total	103(100)	
젖가슴둘레 (cm)	75 미만	6(2.9)	85.4(4.49)
	75-80 미만	36(19.4)	
	80-85 미만	84(40.7)	
	85-90 미만	76(34.9)	
	90 이상	4(1.9)	
	total	206(100)	
젖가슴아래둘레 (cm)	65(62.6-67.5 이하)	2(0.9)	74.8(5.39)
	70(67.6-72.5)	34(16.5)	
	75(72.6-77.5)	92(44.6)	
	80(77.6-82.5)	40(19.4)	
	85(82.6-87.5)	34(16.5)	
	90(87.6 이상)	4(1.9)	
	total	206(100)	

<표 22> 설문조사 대상자들이 행하는 운동 종류

(복수응답, N=430)

운동종류	N(명)	비율(%)	운동종류	N(명)	비율(%)
걷기	116	27	등산	24	5.6
달리기	54	12.6	댄스	34	7.9
요가-필라테스	74	17.2	기타	50	11.6
근력운동	26	6	total	430	100
유산소운동	52	12.1			

운동횟수는 주 2회~3회가 61.1%로 가장 높은 비율을 나타냈고, 평균 주 2.7회 운동하는 것으로 나타났다.(S.D=1.17) 운동경력은 최소 1개월부터 최대 9년까지의 운동경력이 있었고, 평균 운동경력은 2.75년

으로 나타났다(S.D=0.94).

스포츠브래지어의 착용 시점에 대한 조사 결과 ‘운동 시 착용한다.’는 응답이 46.6%로 가장 높은 비율을 나타냈고, ‘착용해본 적은 있으나 지금은 착용하지 않는다.’는 응답은 24.3%로 나타났다. ‘평소에도 늘 착용하거나 일반브래지어와 구별하지 않고 착용한다.’는 응답은 29.1%로 현재까지 국내 여성들에게 스포츠브래지어는 운동 중 착용하는 기능성 스포츠웨어가 아닌 일반브래지어 대신 편하게 착용하기 위한 브래지어로 인식되고 있기 때문인 것으로 생각된다. 현재 스포츠브래지어를 착용하지 않는 이유로는 ‘가슴보정기능이 부족하여 가슴모양이 예쁘지 않다.’에 대한 응답이 44%로 가장 높은 비율을 나타냈고, ‘피부에 압박감이 있다.’ 24%, ‘운동 중 브래지어의 위치변화가 심하다.’ 16%, ‘입고 벗기 불편하다.’ 8%, ‘운동 중 가슴 흔들림이 심하다.’ 4%, ‘기타’ 4%의 순으로 나타났다. 가장 높은 비율을 나타낸 가슴모양에 대한 불만족은 운동 기능성 향상을 위한 스포츠브래지어의 인체에 대한 밀착력으로 스포츠브래지어 착용 시 납작해진 가슴모양에 대한 불만이 높은 것으로 생각된다. 따라서 스포츠브래지어에 대한 소비자의 불만사항을 파악하고 이를 개선하여 국내 여성의 평균 브래지어 치수인 75A 사이즈 여성의 욕구를 만족시킬 수 있는 스포츠브래지어를 제공해야 한다.

선호하는 스포츠브래지어 브랜드로는 스포츠웨어 브랜드 45.6%, 언더웨어 브랜드 29.1%, 기타 18.4%, 스포츠브래지어 전문브랜드 6.8%의 순으로 나타났다. 최근 해외뿐만 아니라 국내에서도 스포츠브래지어에 대한 중요성이 대두되고 있지만 현재까지는 국내 여성 소비자들이 운동 중 착용하는 스포츠브래지어에 대한 인식이 부족하여 스포츠브래지어 전문 브랜드가 가장 낮은 선호도를 나타낸 것으로 생각된다.

위 브랜드를 선호하는 이유로는 착용감 30.1%, 브랜드 인지도 25.2%, 디자인 19.4%, 기능성 13.6% 등의 순으로 나타났고, 소유하고 있는 스포츠브래지어의 가격대는 3만원~5만원 미만 37.9%, 5만원~7만원 미만 29.1%로 3만원-7만원 미만의 가격대가 높은 비율을 나타내었다.

2) 스포츠브래지어의 착용실태

설문조사 대상자들이 착용한 스포츠브래지어의 세부적인 스타일은 스포츠브래지어의 형태, 날개(옆면)너비, 메쉬(mesh) 소재의 유·무, 어깨끈 형태와 너비, 여밈의 유·무 5가지 항목에 대하여 조사하였으며, 그 결과는 <표 23>과 같다. 스포츠브래지어의 형태는 가슴을 넓게 감싸서 눌러주는 압축형 44.7%, 몰드된 두 개의 가슴컵으로 구성된 몰드형 30.1%, 가슴컵에 절개가 있는 절개형 25.2%의 순으로 나타나 압축형 스포츠브래지어의 착용 비율이 가장 높게 나타났다. 날개(옆면) 너비는 인체의 옆면을 넓게 감싸는 넓은 형태가 84.4%, 일반브래지어와 같이 좁은 형태는 14.6%로 나타났다. 메쉬 소재 사용 여부에 대한 조사 결과 메쉬 소재의 사용은 43.7%, 미사용 56.3%로 나타났다. 어깨끈의 형태는 스포츠브래지어 일반형 43.7%, 일반 브래지어와 같이 어깨끈 조절이 가능한 스트랩형 36.9%, 일반형과 스트랩형이 합쳐진 형태인 혼합형은 19.4%로 나타났고, 어깨끈 너비는 1.5~2.5cm 52.4%, 1.5cm 이하 26.2%, 2.5cm 이상 21.4%로 스포츠브래지어의 어깨끈은 1.5~2.5cm 너비의 일반형 어깨끈의 착용 비율이 높게 나타났다. 여밈의 유·무에서는 여밈이 없는 형태는 53.4%, 여밈이 있는 형태는 46.6%로 여밈이 없는 스포츠브래지어의 착용 비율이 높게 나타났다.

<표 23> 착용한 스포츠브래지어의 스타일

항목	스타일	빈도(%)	항목	스타일	빈도(%)	
브라형태	압축형	92(44.7)	어깨끈	형태	스트랩형	76(36.9)
	절개형	52(25.2)			일반형	90(43.7)
	몰드형	62(30.1)			혼합형	40(19.4)
	계	206(100)			계	206(100)
옆면너비	좁다.	30(14.6)	어깨끈	너비	1.5cm이하	54(26.2)
	넓다.	76(36.9)			1.5-2.5cm	108(52.4)
	매우넓다.	100(48.5)			2.5cm이상	44(21.4)
	계	206(100)			계	206(100)
메쉬(mesh)	사용	90(43.7)	여밈		있음.	96(46.6)
	미사용	116(56.3)			없음.	110(53.4)
	계	206(100)			계	206(100)

3) 운동경력에 따른 스포츠브래지어 착용실태

운동경력에 따라 스포츠브래지어 선택에 차이가 있는지 알아보기 위해서 운동경력은 1년 미만, 1~3년 미만, 3~5년 미만, 5년 이상으로 구분하고, 스포츠브래지어의 세부적인 형태는 브라 형태, 날개(옆면)너비, 메쉬 사용 유·무, 어깨끈 형태와 너비, 여밈의 유·무로 분류하였다.

운동경력에 따른 스포츠브래지어 착용실태 조사 결과는 <표 24>와 같다. 조사결과 브라형태와 어깨끈 형태, 여밈의 유·무 항목은 $p < 0.001$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 브라형태 중 압축형 스포츠브래지어는 운동경력 1~3년 미만과 3~5년 미만, 절개형 스포츠브래지어는 운동경력 5년 이상, 몰드형 스포츠브래지어는 운동경력 1년 미만에서 높은 착용 비율을 나타냈다. 스포츠브래지어 어깨끈의 형태 중 일반 브라제어와 같은 스트랩형은 운동경력 1년 미만과 1~3년 미만에서 착용 비율이 높게 나타났고, 일반형은 운동경력 3~5년 미만, 일반형과 스트랩형으로 구성된 혼합형은 운동경력 5년 이상에서 높은 착용 비율을 나타냈다. 스포츠브래지어 여밈의 유·무 항목에서는 여밈이 있는 스포츠브래지어의 경우 운동경력 3~5년 미만과 5년 이상에서 착용비율이 높게 나타났고, 여밈이 없는 스포츠브래지어는 1년 미만과 1~3년 미

만에서 착용비율이 높게 나타났다. 운동경력이 많을수록 브라형태는 가슴부위를 넓게 감싸주는 압축형과 가슴 부분에 절개가 있는 절개형 스포츠브래지어의 착용 비율이 높다는 이현숙(2007)의 연구 결과와 일치하였다.

옆면너비, 메쉬(Mesh), 어깨끈 너비는 운동경력과 유의한 관계가 없었다.

<표 24> 운동경력에 따른 스포츠브래지어 세부형태

()=col %

항목	세부형태	운동경력				계	X ²	
		1년 미만 (n=22)	1-3년 미만 (n=58)	3-5년 미만 (n=76)	5년 이상 (n=50)			
브라 형태	압축형	4(18.2)	30(51.7)	42(55.3)	16(32.0)	92(44.7)	x ² =28.378*** df=6	
	절개형	6(27.3)	10(7.2)	12(15.8)	24(48.0)	52(25.2)		
	몰드형	12(54.5)	18(31.0)	22(28.9)	10(20.0)	62(30.1)		
	계	22(100)	58(100)	76(100)	50(100)	206(100)		
옆면 너비	좁다	6(27.3)	8(13.8)	12(15.8)	4(8.0)	30(14.6)	x ² =6.244 df=6	
	넓다	8(36.4)	22(37.9)	24(31.6)	22(44.0)	76(36.9)		
	매우넓다	8(36.4)	28(48.3)	40(52.6)	24(48.0)	100(48.5)		
	계	22(100)	58(100)	76(100)	50(100)	206(100)		
M e s h	사용	8(36.4)	28(48.3)	28(36.8)	26(52.0)	90(43.7)	x ² =3.828 df=3	
	미사용	14(63.6)	30(51.7)	48(63.2)	24(48.0)	116(56.3)		
	계	22(100)	58(100)	76(100)	50(100)	206(100)		
어깨 끈 너비	형태	스트랩형	14(63.6)	30(51.7)	22(28.9)	10(20.0)	76(36.9)	x ² =28.089*** df=6
		일반형	6(27.3)	24(41.4)	38(50.0)	22(44.0)	90(43.7)	
		혼합형	2(9.1)	4(6.9)	16(21.1)	18(36.0)	40(19.4)	
		계	22(100)	58(100)	76(100)	50(100)	206(100)	
	너비	1.5cm이하	10(45.5)	18(31.0)	16(21.1)	10(20.0)	54(26.2)	x ² =9.298 df=6
		1.5~2.5cm이하	8(36.4)	32(55.2)	42(55.3)	26(52.0)	108(54.4)	
		2.5cm이상	4(18.2)	8(13.8)	18(23.7)	14(28.0)	44(21.4)	
계	22(100)	58(100)	76(100)	50(100)	206(100)			
여 밌	여밌있음	10(45.5)	14(24.1)	40(52.6)	32(64.0)	96(46.6)	x ² =18.966*** df=3	
	여밌없음	12(54.5)	44(75.9)	36(47.4)	18(36.0)	110(53.4)		
	계	22(100)	58(100)	76(100)	50(100)	206(100)		

***p<0.001

4) 스포츠브래지어의 세부형태별 만족도

스포츠브래지어의 세부형태별 만족도는 스포츠브래지어의 형태, 날개(옆면)너비, 메쉬 사용 유·무, 어깨끈 형태와 너비, 여밈의 유·무에 따른 만족도를 매우 불만족 1점, 불만족 2점, 보통 3점, 만족 4점, 매우 만족 5점으로 5점 리커트 척도를 사용하여 조사하였다. 스포츠브래지어 형태에 따른 만족도 결과는 <표 25>와 같다. 조사 결과 스포츠브래지어의 세부형태에 따른 만족도는 $p < 0.001$ 수준에서 유의한 차이를 나타냈다. 가슴 흔들림에 대한 만족도는 압축형(3.62), 절개형(2.74), 몰드형(2.32) 스포츠브래지어의 순으로 나타나, 운동 중 압축형 스포츠브래지어 착용 시 가슴 흔들림이 가장 적다고 평가되었다. 운동 중 브라의 위치변화에 대한 만족도는 압축형(3.35), 절개형(2.77), 몰드형(2.42)의 순으로 나타나, 압축형 스포츠브래지어의 위치변화가 가장 적어 만족도가 높게 평가되었다. 브라 솔기의 피부 자극에 대한 만족도는 압축형(3.54), 절개형과 몰드형(2.81)의 순으로 나타나 압축형 스포츠브래지어가 브라 솔기에 의한 피부 자극이 가장 적은 것으로 평가되었다. 스포츠브래지어 착용 시 조임으로 인한 답답함에 대한 만족도는 몰드형(3.61), 절개형(3.27), 압축형(2.50)의 순으로 나타나, 몰드형은 조임으로 인한 답답함이 적어 만족도가 높게 평가되었고, 가슴 흔들림, 운동 중 위치변화, 브라솔기의 피부자극에 대한 항목에서 높은 만족도를 나타낸 압축형 스포츠브래지어는 조임으로 인한 답답함으로 만족도가 낮게 평가되었다. 외관 항목에서 디자인에 대한 만족도는 몰드형(3.55), 압축형(2.74), 절개형(2.62)의 순으로 나타나, 몰드형 스포츠브래지어의 디자인이 가장 만족스러운 것으로 나타났고, 스포츠브래지어 착용 시 가슴 모양에 대한 만족도는 몰드형(3.87), 절개형(3.42), 압축형(2.26) 스포츠브래지어의 순으로 나타나, 몰드형 스포츠브래지어의

가슴모양에 대한 만족도가 높게 평가되었다. 일반브래지어와 같이 몰드된 가슴컵으로 구성된 몰드형 스포츠브래지어는 디자인과 가슴모양에서 높은 만족도를 나타내었다.

<표 25> 스포츠브래지어 형태에 따른 만족도

()=SD. (N=206)

문항	형태	Mean(S.D)			F-value
		압축형(n=92)	절개형(n=52)	몰드형(n=62)	
가슴 흔들림		3.62(1.12) A	2.74(1.23) B	2.32(1.13) C	18.51***
운동 중 브라의 위치 변화		3.35(1.10) A	2.77(1.14) B	2.42(0.99) B	14.61***
브라 솔기의 피부 자극		3.54(1.11) A	2.81(1.23) B	2.81(1.16) B	10.44***
조임으로 인한 답답함		2.50(1.20) B	3.27(1.21) A	3.61(1.35) A	16.03***
디자인		2.74(1.18) B	2.62(1.23) B	3.55(1.28) A	10.81***
가슴모양		2.26(1.14) C	3.42(1.33) B	3.87(1.02) A	40.05***

***p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

스포츠브래지어 날개(옆면) 너비에 따른 만족도 결과는 <표 26>과 같다. 스포츠브래지어 날개(옆면) 너비에 따른 만족도는 조임으로 인한 답답함 항목에서 p<0.001 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 스포츠브래지어의 날개(옆면) 너비가 좁거나 매우 넓은 경우 스포츠브래지어의 조임으로 인한 답답함으로 만족도가 낮게 나타났다. 가슴 흔들림과 운동 중 브라의 위치 변화에 대한 항목에서 p<0.01 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 날개(옆면) 너비가 넓은 스포츠브래지어는 운동 중 가슴의 흔들림과 브라의 위치변화가 적어 만족도가 높게 평가되었다.

브라솔기의 피부자극에 대한 항목은 p<0.05 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 날개(옆면) 너비가 좁은 경우 브라 솔기의 피부 자극으로 만족도가 낮게 나타났다.

<표 26> 스포츠브래지어 날개(옆면)너비에 따른 만족도

()=SD. (N=206)

문항	옆면너비	Mean(S.D)			F-value
		좁다(n=30)	넓다(n=76)	매우넓다(n=100)	
가슴 흔들림		2.40(1.22) B	3.29(1.31) A	3.30(1.21) A	6.61**
운동 중 브라의 위치 변화		2.33(0.96) B	3.21(1.27) A	3.20(1.14) A	7.17**
브라 솔기의 피부 자극		2.47(1.43) B	3.32(1.35) A	3.14(1.19) A	4.75*
조임으로 인한 답답함		2.27(1.26) C	3.58(1.21) A	2.84(1.34) B	13.38***
디자인		3.13(1.28)	3.39(1.28)	3.18(1.28)	0.76

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

스포츠브래지어 메쉬 소재 사용 여부에 따른 만족도 결과는 <표 27>과 같다. 스포츠브래지어 메쉬 소재 사용 여부에 따른 만족도는 빠른 땀 흡수와 건조에 대한 만족도 항목에서 p<0.001 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 메쉬 소재를 사용한 스포츠브래지어는 메쉬 소재를 사용하지 않은 스포츠브래지어보다 땀 흡수와 건조가 빨라 만족도가 높은 것으로 나타났다.

<표 27> 스포츠브래지어 메쉬 소재 사용 여부에 따른 만족도

()=SD. (N=206)

문항	Mesh 소재	Mean(S.D)		t-test
		사용(n=90)	미사용(n=116)	
브라 솔기의 피부 자극		3.67(1.08)	3.34(1.23)	1.994
빠른 땀 흡수와 건조		3.73(1.09)	2.41(1.17)	8.364***
디자인		3.47(1.23)	3.26(1.29)	1.181

***p<0.001

스포츠브래지어의 어깨끈 형태에 따른 만족도 결과는 <표 28>과 같

다. 스포츠브레이저의 어깨끈 형태에 따른 만족도는 가슴 흔들림과 어깨끈의 흘러내림 항목에서 $p < 0.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다.

가슴 흔들림에 대한 만족도는 어깨끈 형태가 일반형(3.62), 혼합형(3.30), 스트랩형(2.76)의 순으로 일반형 어깨끈의 스포츠브레이저가 가슴 흔들림이 적어 만족도가 높게 평가되었고, 스트랩형 어깨끈은 가슴 흔들림에 대한 만족도가 낮게 평가되었다. 어깨끈 흘러내림에 대한 만족도는 어깨끈의 형태가 일반형(4.16), 혼합형(3.70), 스트랩형(2.74) 스포츠브레이저의 순으로 일반형 어깨끈은 어깨부위에 넓게 밀착되어 운동 중 어깨끈의 흘러내림이 작으므로 만족도가 높게 평가되었고, 스트랩형 어깨끈은 운동 중 어깨끈의 움직임으로 일반형 어깨끈에 비해 만족도가 낮게 평가되었다.

운동 중 브라의 위치변화와 빠른 땀 흡수·건조에 대한 항목은 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 운동 중 브라의 위치변화에 대한 만족도는 일반형(3.00), 혼합형(2.75), 스트랩형(2.32)의 순으로 일반형 어깨끈의 스포츠브레이저가 높은 만족도를 나타냈고, 스트랩형 어깨끈은 만족도가 낮게 평가되었다.

빠른 땀 흡수·건조에 대한 만족도는 일반형(3.38), 혼합형(3.25), 스트랩형(2.63)의 순으로 나타났고, 일반형 어깨끈의 스포츠브레이저가 운동 중 땀을 빠르게 흡수하고 건조하여 만족도가 높게 평가되었다.

조임으로 인한 답답함 항목에서는 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 스트랩형과 일반형 어깨끈에 대한 만족도가 낮게 평가되었다. 스포츠브레이저 어깨끈 형태에 대한 만족도 조사결과 일반형 어깨끈은 조임으로 인한 답답함 항목을 제외한 모든 항목에서 만족도가 가장 높았고, 스트랩형 어깨끈은 어깨끈 형태 중에서 만족도가 가장 낮은 것으로 나타났다.

스포츠브래지어 어깨끈 너비에 대한 만족도 결과는 <표 29>와 같다.

스포츠브래지어 어깨끈 너비에 대한 만족도는 가슴 흔들림, 운동 중 브라의 위치변화, 어깨끈의 흘러내림 항목에서 $p < 0.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 가슴 흔들림에 대한 만족도는 어깨끈 너비가 1.5~2.5cm 이하(3.46), 2.5cm 이상(3.41), 1.5cm 이하(2.56)의 순으로 너비 1.5~2.5cm 이하의 어깨끈과 너비 2.5cm 이상의 어깨끈에 대한 만족도가 높은 것으로 나타났고, 너비 1.5cm 이하의 어깨끈에 대한 만족도가 가장 낮은 것으로 평가되었다. 운동 중 브라의 위치변화에 대한 만족도는 어깨끈 너비 1.5cm 이하에서 가장 낮은 만족도가 나타났다. 어깨끈의 흘러내림에 대한 만족도는 어깨끈 너비 2.5cm 이상, 1.5~2.5cm 이하의 어깨끈은 흘러내림이 적어 만족도가 높게 평가되었고, 1.5cm 이하의 얇은 어깨끈은 운동 중 어깨끈의 흘러내림으로 만족도가 낮게 평가되었다.

<표 28> 스포츠브래지어 어깨끈 형태에 따른 만족도

()=SD. (N=206)

문항	Mean(S.D)			F-value
	스트랩형 (n=76)	일반형 (n=90)	혼합형 (n=40)	
가슴 흔들림	2.76(1.34) B	3.62(1.28) A	3.30(1.29) A	9.04***
운동 중 브라의 위치 변화	2.32(1.13) B	3.00(1.22) A	2.75(1.28) A	7.63**
어깨끈의 흘러내림	2.74(1.36) C	4.16(0.82) A	3.70(1.11) B	34.58***
브라 솔기의 피부 자극	3.05(1.20)	3.20(1.30)	3.30(1.24)	0.57
빠른 땀 흡수와 건조	2.63(1.25) B	3.38(1.29) A	3.25(1.24) AB	7.59**
조임으로 인한 답답함	2.92(1.35) B	2.98(1.30) B	3.55(1.26) A	3.39*
디자인	3.29(1.32)	3.36(1.26)	3.30(1.24)	0.06

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

<표 29> 스포츠브래지어 어깨끈 너비에 따른 만족도

()=SD. (N=206)

문항	어깨끈너비	Mean(S.D)			F-value
		1.5cm 이하 (n=54)	1.5-2.5cm 이하 (n=108)	2.5cm 이상 (n=44)	
	가슴 흔들림	2.56(1.14) B	3.46(1.07) A	3.41(1.39) A	11.74***
	운동 중 브라의 위치 변화	2.59(1.27) B	2.74(1.13) B	3.64(1.28) A	11.02***
	어깨끈의 흘러내림	2.67(1.17) B	3.52(1.19) B	4.09(0.91) A	20.21***
	빠른 땀 흡수와 건조	3.30(1.22) A	3.04(1.30) A	2.77(1.33) B	2.02
	조임으로 인한 답답함	3.41(1.17)	3.09(1.23)	3.23(1.43)	1.13
	디자인	3.52(1.14)	3.43(1.19)	3.41(1.32)	0.13

***p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

스포츠브래지어 여밈의 유·무에 대한 만족도 결과는 <표 30>과 같다. 스포츠브래지어 여밈의 유·무에 대한 만족도는 착·탈의 항목에서 p<0.001 수준으로 유의한 차이가 나타났고, 여밈이 있는 스포츠브래지어가 여밈이 없는 스포츠브래지어에 비해 착·탈의가 편리하여 만족도가 높게 나타났다.

<표 30> 스포츠브래지어 여밈의 유·무에 따른 만족도

()=SD. (N=206)

문항	여밈	Mean(S.D)		t-test
		유 (n=96)	무 (n=110)	
	착·탈의	3.96(0.94)	2.80(1.29)	7.425***
	조임으로 인한 답답함	3.29(1.28)	3.13(1.15)	0.963
	디자인	3.31(1.27)	3.05(1.31)	1.430

***p<0.001

기능성 스포츠브래지에 대한 요구사항으로는 가슴모양 보정 17.8%, 운동 중 브라의 위치 고정 14.6%, 브라의 조임으로 인한 답답함 개선 13.9%, 가슴 흔들림 방지 12.6%, 브라 솔기의 피부 자극 개선과 빠른 땀 흡수와 건조 11.3%, 디자인 7.8%, 입고 벗기 편리 6.8%, 어깨끈 흘러내림 방지 3.9%로 나타났다.

종합적으로 볼 때 착의실태 조사 결과 스포츠브래지의 세부 형태별 만족도는 절개형과 압축형 스포츠브래지가 가슴 흔들림이 적어 만족도가 높게 평가되었고, 스포츠브래지 착용 시 가슴모양과 스포츠브래지의 디자인은 몰드형 스포츠브래지의 만족도가 높게 나타났다. 스포츠브래지의 날개(옆면) 너비는 인체를 넓게 감싸는 넓은 형태, 어깨끈은 일반형으로 너비 1.5~2.5cm 이하, 착·탈의가 편리하도록 여밈이 있으며, Mesh 소재를 사용한 스포츠브래지에 대한 만족도가 높게 평가되었다. 따라서 본 연구에서 제작한 실험복은 스포츠브래지 착의실태 조사 결과 중 스포츠브래지의 세부 형태별 만족도 조사 결과, 높은 만족도를 나타낸 스포츠브래지의 세부 형태를 실험복 설계에 반영하였다. 또한 기능성 스포츠브래지에 대한 요구사항에서 높은 비율을 나타낸 가슴모양 보정, 운동 중 스포츠브래지의 위치변화 최소화, 운동 중 가슴 흔들림 방지, 솔기의 피부 자극 개선과 빠른 땀 흡수와 건조에 대한 기능을 반영하여 객관적인 실험평가 과정을 통해 국내 여성에게 적합한 스포츠브래지를 제안하고자 하였다.

2. 객관적 평가

1) 의복압

의복압은 의복을 착용했을 때 신체에 가해지는 압력으로 의복의 착용감, 쾌적감 및 운동기능성에 영향을 주는 중요한 요소로써 본 연

구에서는 측정부위에 따른 의복압, 자세에 따른 의복압, 운동동작에 따른 의복압에 대하여 비교복과 실험복 스포츠브래지어를 비교·분석하였다. 측정부위에 따른 스포츠브래지어 형태별 의복압에 대한 결과는 <표 31>, <그림 22>와 같다.

측정부위에 따른 스포츠브래지어 형태별 의복압은 뒷중심하단 부위를 제외한 모든 측정부위별 항목에서 유의한 차이가 있었다.

옆선상단과 어깨끈 부위는 $p < 0.001$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 옆선상단 부위는 비교복 A(1.12)>B(0.60)>C(0.32)>실험복(0.31)>비교복 D(0.12)의 순으로 비교복 A의 의복압이 가장 높게 측정되었고, 어깨끈 부위는 비교복 B(2.68)>A(0.87)>D(0.84)>C(0.66)>실험복(0.43)의 순으로 어깨끈이 일반브래지어와 같은 스트랩형으로 구성된 비교복 B가 가장 높은 의복압을 나타내었다.

앞중심하단, 컵중심하단, 옆선하단, 뒷날개중심하단 부위는 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 앞중심하단 부위는 비교복 A(1.80)>B(1.26)>C(0.92)>D(0.91)>실험복(0.75)의 순으로 나타나, 하변밴드를 2점으로 구성한 비교복 A와 B가 하변밴드를 바인딩밴드로 구성한 비교복 C, D, 실험복보다 의복압이 높게 측정되었다. 컵중심하단 부위는 비교복 A(1.57)>D(1.17)>B(1.14)>C(0.83)>실험복(0.73)의 순으로 의복압이 높게 나타났다. 가슴부위가 몰드된 컵으로 구성된 비교복 D는 측정부위별 평균 의복압은 낮지만 컵중심하단 부위에서는 높은 의복압을 나타냈으며, 몰드컵과 앞패널의 연결부위가 피부에 밀착되어 컵중심하단 부위의 의복압이 높게 측정된 것으로 생각된다. 옆선하단 부위는 비교복 A(3.11)>C(2.55)>D(2.50)>B(2.13)>실험복(1.19)의 순으로 의복압이 나타났고, 측정부위 중에서 옆선하단은 가장 높은 의복압을 나타내었다. 옆선하단은 인체의 흉곽을 수평으로 지나는 부위로 스포츠

브래지어를 인체에 고정시키기 위한 하변밴드가 흉곽에 밀착되어 측정 부위 중 가장 높은 의복압이 나타난 것으로 생각된다. 이러한 결과는 이미진과 김양원(2011)의 연구에서 A컵과 C컵 사이즈 브래지어의 의복압 측정 결과 두 종류의 브래지어 모두 옆선 하단의 측정부위가 가장 높은 의복압을 나타내었다는 결과와 일치하였다.

뒷날개중심하단 부위는 비교복 A(2.21)>B(1.71)>실험복(1.35)>비교복 C(1.11)>D(0.62)의 순으로 의복압이 높게 측정되었다.

앞암홀 부위는 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 나타났으며, 비교복 A(0.98)>B(0.73)>실험복(0.64)>비교복 C(0.45)>D(0.13)의 순으로 의복압이 높게 측정되었다. 의복압은 1.5kpa 이하에서 쾌적감을 느끼고 2.4kpa 이상의 의복압에서 불편함을 느낀다는 보고(백윤정, 2003)에 따라 본 연구의 의복압 측정 결과를 살펴보면 다음과 같다. 비교복 B(2.13)와 실험복(1.19)을 제외한 비교복 A(3.11), C(2.55), D(2.50)는 옆선 하단 부위에서 인체에 불편함을 느낄 수 있는 의복압이 가해지는 것으로 나타났다. 또한 일반브래지어와 같은 스트랩형의 어깨끈 구성이 특징인 비교복 B(2.68)는 어깨끈 부위에서 가장 높은 의복압이 가해지는 것으로 나타났다.

4종류의 비교복과 실험복의 평균 의복압은 비교복 A(1.50)>B(1.30)>C(0.88)>D(0.78)>실험복(0.77)의 순으로 비교복 A는 가장 높은 평균 의복압을 나타내었고, 실험복은 가장 낮은 평균 의복압을 나타내었다.

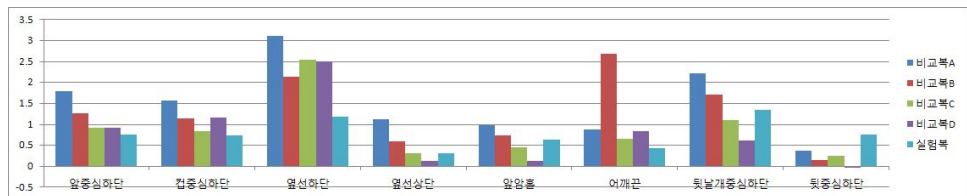
<표 31> 측정부위에 따른 스포츠브래지어 형태별 의복압

()=SD. 평균의 단위:kpa

sports bra 측정부위	비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복	F-value
	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	
앞중심하단	1.80(0.14) A	1.26(0.11) B	0.92(0.21) BC	0.91(0.13) BC	0.75(0.08) C	17.10**
컵중심하단	1.57(0.15) A	1.14(0.07) BC	0.83(0.18) CD	1.17(0.13) B	0.73(0.06) D	13.58**
옆선하단	3.11(0.30) A	2.13(0.08) B	2.55(0.25) B	2.50(0.06) B	1.19(0.08) C	30.80**
옆선상단	1.12(0.05) A	0.60(0.06) B	0.32(0.01) C	0.12(0.06) D	0.31(0.08) C	101.08***
앞암홀	0.98(0.23) A	0.73(0.14) AB	0.45(0.12) BC	0.13(0.00) C	0.64(0.00) AB	11.54*
어깨끈	0.87(0.06) B	2.68(0.14) A	0.66(0.19) BC	0.84(0.02) B	0.43(0.09) C	119.36***
뒷날개중심하단	2.21(0.26) A	1.71(0.22) AB	1.11(0.27) BC	0.62(0.25) C	1.35(0.21) B	12.02**
뒷중심하단	0.37(0.39) AB	0.14(0.17) AB	0.25(0.07) AB	-0.03(0.01) B	0.75(0.33) A	2.92
의복압 평균(SD)	1.50(0.87)	1.30(0.84)	0.88(0.74)	0.78(0.82)	0.77(0.35)	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브라, 비교복B: 압축형·스트랩 어깨끈 스포츠브라, 비교복C: 절개형 스포츠브라, 비교복D: 물드형 스포츠브라



<그림 22> 측정부위에 따른 스포츠브래지어 형태별 의복압

자세에 따른 스포츠브래지어 형태별 의복압은 선자세와 앉은자세로 나누고 모든 운동동작을 실시한 후 자세에 따라 의복압의 차이를 비교하였다. 선자세와 앉은자세에서 스포츠브래지어 형태별 의복압은 <표 32>, <그림 23>, <표 33>, <그림 24>와 같다. 선자세에서 8개의 측정부위에 대한 스포츠브래지어 형태별 의복압은 p<0.001수준에서 유의한 차이가 나타났다.

앞중심하단 부위는 비교복 A(1.70)>B(1.18)>D(0.81)>C(0.77)>실험복(0.69)의 순으로 의복압이 높게 측정되었고, 컵중심하단 부위는 비교복 A(1.46)>B(1.09)> D(1.07)>C(0.70)>실험복(0.68)의 순으로 의복압이 측정되었다. 옆선하단 부위는 비교복 A(2.90)>D(2.46)>C>(2.37)>B(2.07)>실험복(1.13), 옆선상단 부위는 비교복 A(1.08)>B(0.64)>C(0.32)>실험복(0.25)>비교복 D(0.16)의 순으로 의복압이 높게 측정되었고, 앞암홀 부위는 비교복 A(1.15)>B(0.83)>실험복(0.64)>C(0.53)>비교복 D(0.13), 어깨끈 부위는 비교복 B(2.78)>A(0.91)>D(0.85)>C(0.79)>실험복(0.49)의 순으로 의복압이 측정되었다. 뒷날개중심하단 부위는 비교복 A(2.02)>B(1.55)>실험복(1.20)>비교복 C(0.92)>D(0.44), 뒷중심하단 부위는 실험복(0.52)>비교복 C(0.20)>A(0.09)>B와 D(0.02)의 순으로 의복압이 높게 측정되었다. 선자세에서 8개의 측정부위에 대한 스포츠브래지어 형태별 평균 의복압은 비교복 A(1.41)>B(1.27)>C(0.83)>D(0.74)>실험복(0.70)의 순으로 나타났다.

앞은자세에서 8개의 측정부위에 대한 스포츠브래지어 형태별 의복압은 앞중심하단, 컵중심하단, 옆선하단, 옆선상단, 어깨끈, 뒷날개중심하단, 뒷중심하단 부위에서 $p<0.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다.

앞중심하단 부위는 비교복 A(1.90)>B(1.34)>C(1.07)>D(1.00)>실험복(0.81), 컵중심하단 부위는 비교복 A(1.67)>D(1.26)>B(1.19) >C(0.95)>실험복(0.77)의 순으로 의복압이 높게 측정되었고, 옆선하단 부위는 비교복 A(3.32)>C(2.72)> D(2.54)>B(2.18)>실험복(1.24), 옆선상단 부위는 비교복 A(1.15)>B(0.56)> C(0.31)>실험복(0.36)>D(0.08)의 순으로 의복압이 높게 측정되었다. 어깨끈 부위는 비교복 B(2.58)>A(0.83)>D(0.82)>C(0.52)>실험복(0.36), 뒷날개중심하단 부위는 비교복 A(2.39)>B(1.86)>D(0.80)>실험복(1.50)>비교복 C(1.30)의 순으로 측정되었다.

뒷중심하단 부위는 실험복(0.98)>비교복 A(0.64)>C(0.30)>B(0.26)>D(0.03)의 순으로 실험복이 가장 높은 의복압을 나타내었으나 실험복의 의복압은 0.98kpa로 인체에 적절한 수준으로 측정되었다.

앞암홀 부위는 $p<0.01$ 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 비교복 A(0.82)>실험복(0.64)>비교복 B(0.63)>C(0.36)>D(0.13)의 순으로 의복압이 높게 측정되었다. 앉은자세에서 8개의 측정부위에 대한 평균 의복압은 비교복 A(1.59)> B(1.33)>C(0.94)>실험복(0.83)>비교복 D(0.82)의 순으로 나타났다.

선자세와 앉은자세의 의복압을 비교한 결과 어깨끈 부위를 제외한 모든 측정부위 항목에서 선자세보다 앉은자세의 의복압이 증가하는 것으로 나타났다 이러한 결과는 선자세보다 앉은자세에서 체표면적이 증가하여 의복과 인체 사이에 여유가 줄어들면서 의복압이 증가한다는 김연주(2012)의 연구 결과와 일치하였다. 그러나 선자세와 앉은자세의 의복압 차이가 미비하게 측정되어 운동 중 자세에 따라 스포츠브래지의 의복압은 영향을 미치지 않을 것으로 생각된다.

2.4kpa 이상의 의복압으로 불편함을 느낄 것으로 예상되는 측정부위를 살펴보면 선자세에서 비교복 A와 D는 옆선하단 부위에서 비교복 B는 어깨끈 부위에서 2.4kpa 이상의 의복압이 측정되었다. 앉은자세에서 비교복 A, C, D는 옆선하단 부위에서 2.4kpa 이상의 의복압이 측정되었고, 비교복 B는 어깨끈 부위에서 2.4kpa 이상의 의복압이 측정되어 인체에 불편함을 느낄 수 있는 의복압이 가해지는 것으로 나타났다. 스포츠브래지의 적절한 의복압은 운동 중 근육의 떨림과 가슴 흔들림을 감소시켜 안정감을 줄 수 있지만 적정 수준 이상의 지속적인 강한 압박은 신체적, 생리적으로 부담을 줄 수 있다. 따라서 스포츠브래지의 강한 압박에 의해 가슴 흔들림을 감소시키기 보다는 여성의 가슴 형태와 유사한 가슴캡을 삽입하여 스포츠브래지의 적절한 의복

압으로 가슴캡을 여성의 가슴에 밀착시켜 가슴 흔들림 방지 기능뿐만 아니라 적절한 의복압으로 운동 중 쾌적감을 높일 수 있어야 한다. 또한 일반 브래지어 어깨끈과 같은 스트랩 어깨끈은 의복압이 높게 측정되었으므로 스포츠브래지어의 어깨끈은 일반형 또는 일반형과 스트랩 형이 혼합된 형태로 구성해야 한다.

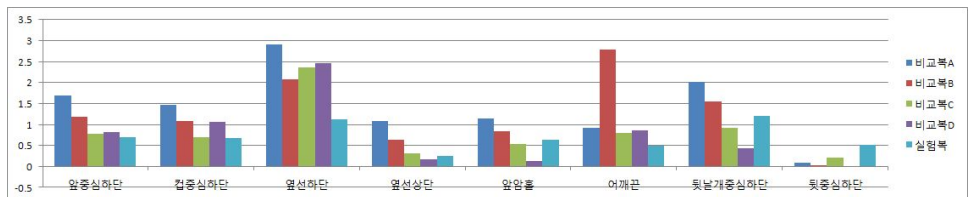
<표 32> 선자세에서 스포츠브래지어 형태별 의복압

()=SD. 평균의 단위:kpa

sports bra 측정부위	비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복	F-value
	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	
앞중심하단	1.70(0.33) A	1.18(0.37) B	0.77(0.16) C	0.81(0.64) C	0.69(0.24) C	21.28***
컵중심하단	1.46(0.29) A	1.09(0.30) B	0.70(0.21) C	1.07(0.22) B	0.68(0.11) C	34.77***
옆선하단	2.90(0.43) A	2.07(0.25) C	2.37(0.43) B	2.46(0.49) B	1.13(0.41) D	47.03***
옆선상단	1.08(0.37) A	0.64(0.21) B	0.32(0.23) C	0.16(0.13) C	0.25(0.20) C	43.68***
앞암홀	1.15(0.62) A	0.83(0.43) B	0.53(0.19) C	0.13(0.30) D	0.64(0.40) BC	15.10***
어깨끈	0.91(0.68) B	2.78(0.97) A	0.79(0.66) B	0.85(0.55) B	0.49(0.36) B	33.58***
뒷날개중심하단	2.02(0.58) A	1.55(0.21) B	0.92(0.31) D	0.44(0.21) E	1.20(0.43) C	46.19***
뒷중심하단	0.09(0.10) B	0.02(0.27) B	0.20(0.44) B	0.02(0.13) B	0.52(0.51) A	7.77***
의복압 평균(SD)	1.41(0.83)	1.27(0.86)	0.83(0.67)	0.74(0.80)	0.70(0.32)	

***p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브라, 비교복B: 압축형·스트랩 어깨끈 스포츠브라, 비교복C: 절개형 스포츠브라, 비교복D: 몰드형 스포츠브라



<그림 23> 선자세에서 스포츠브래지어 형태별 의복압

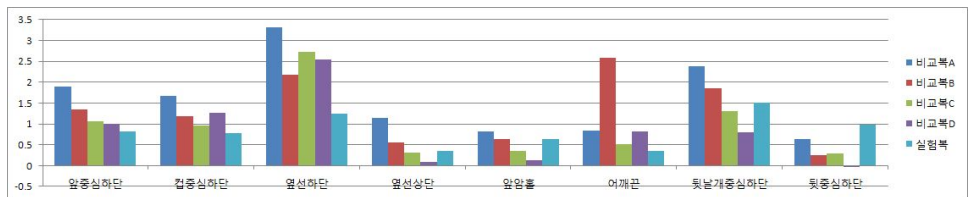
<표 33> 앉은자세에서 스포츠브래지어 형태별 의복압

()=SD. 평균의 단위:kpa

sports bra 측정부위	비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복	F-value
	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	
앞중심하단	1.90(0.44) A	1.34(0.35) B	1.07(0.29) C	1.00(0.65) C	0.81(0.12) C	19.21***
컵중심하단	1.67(0.47) A	1.19(0.14) B	0.95(0.16) C	1.26(0.14) B	0.77(0.16) D	34.19***
옆선하단	3.32(0.60) A	2.18(0.30) C	2.72(0.37) B	2.54(0.30) B	1.24(0.32) D	68.33***
옆선상단	1.15(0.38) A	0.56(0.25) B	0.31(0.15) C	0.08(0.06) D	0.36(0.27) C	48.11***
앞암홀	0.82(0.45) A	0.63(0.83) AB	0.36(0.23) BC	0.13(0.37) C	0.64(0.51) AB	5.01**
어깨끈	0.83(0.38) B	2.58(0.79) A	0.52(0.56) BC	0.82(0.55) B	0.36(0.30) C	49.02***
뒷날개중심하단	2.39(0.74) A	1.86(0.33) B	1.30(0.36) C	0.80(0.09) D	1.50(0.47) C	31.74***
뒷중심하단	0.64(0.58) B	0.26(0.32) CD	0.30(0.40) C	0.03(0.04) D	0.98(0.65) A	13.23***
의복압 평균(SD)	1.59(0.93)	1.33(0.83)	0.94(0.81)	0.82(0.84)	0.83(0.40)	

***p<0.01, ***p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브라, 비교복B: 압축형-스트랩 어깨끈 스포츠브라, 비교복C: 절개형 스포츠브라, 비교복D: 몰드형 스포츠브라



<그림 24> 앉은자세에서 스포츠브래지어 형태별 의복압

운동동작에 따른 의복압은 선자세와 앉은자세로 나누어 앞으로 팔올리기, 옆으로 팔올리기, 허리구부리기 운동동작을 실시하였다. 운동동작에 따른 의복압 결과와 그래프는 <표 34>, <그림 25>와 <표 35>, <그림 26>과 같다. <그림 25>와 <그림 26>은 의복압 측정부위 중 운동동작에 따라 비교복과 실험복 스포츠브래지어의 의복압 차이가 뚜렷

하게 나타나는 옆선하단, 어깨끈, 뒷날개중심하단 부위만 제시하였다.

선자세에서 운동동작에 따른 측정부위별 의복압은 비교복 A의 경우 옆선하단, 옆선상단, 앞암홀 부위에서 $p < 0.001$ 수준으로 운동동작에 따라 유의한 차이가 나타났다. 옆선하단 부위는 허리구부리기(3.47) 동작, 옆선상단 부위는 앞으로 팔올리기(1.42) 동작에서 의복압이 높게 측정되었고, 앞암홀 부위는 선자세(1.69)와 허리구부리기(1.59) 동작에서 의복압이 높게 측정되었다. 앞중심하단, 컵중심하단, 뒷날개중심하단, 뒷중심하단 부위는 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 앞중심하단 부위는 옆으로 팔올리기(1.93) 동작과 허리구부리기(1.89) 동작, 컵중심 하단 부위는 옆으로 팔올리기(1.66) 동작과 허리구부리기(1.64) 동작에서 의복압이 높게 나타났으며, 뒷날개중심하단 부위와 뒷중심하단 부위는 허리구부리기(2.70, 0.25) 동작에서 의복압이 높게 측정되었다.

비교복 B는 앞중심하단, 컵중심하단, 뒷중심하단 부위에서 $p < 0.001$ 수준으로 운동동작에 따라 유의한 차이가 나타났고, 앞중심하단 부위는 허리구부리기(1.76) 동작, 컵중심하단 부위는 선자세(1.58), 뒷중심하단 부위는 허리구부리기(0.45) 동작에서 의복압이 높게 나타났다. 옆선상단, 어깨끈, 뒷날개중심하단 부위는 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 옆선상단 부위는 선자세(0.98), 어깨끈 부위는 앞으로 팔올리기(3.66) 동작에서 의복압이 높게 나타났고, 뒷날개중심하단 부위는 옆으로 팔올리기(1.70)와 허리구부리기(1.69) 동작에서 의복압이 높게 나타났다. 옆선하단 부위는 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 옆선하단 부위는 허리구부리기(2.39) 동작에서 의복압이 높게 측정되었다.

비교복 C의 앞암홀과 뒷중심하단 부위에서는 $p < 0.001$ 수준으로 유

의한 차이가 나타났다. 앞암홀 부위는 선자세(0.87)에서 의복압이 높게 측정되었고, 뒷중심하단 부위는 허리구부리기(0.90) 동작에서 의복압이 높게 나타났다. 옆선상단 부위는 $p < 0.01$ 에서 유의한 차이가 나타났고, 앞으로 팔올리기(0.49) 동작에서 의복압이 높게 측정되었다. 컵중심하단 부위는 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 선자세(0.93)에서 의복압이 높게 측정되었다.

비교복 D는 앞중심하단과 컵중심하단 부위에서 $p < 0.01$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 앞중심하단 부위는 선자세(1.44)와 허리구부리기(1.23) 동작에서 의복압이 높게 나타났고, 컵중심하단 부위는 선자세(1.40)에서 의복압이 높게 나타났다. 뒷날개중심하단과 뒷중심하단 부위는 $p < 0.05$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 뒷날개중심하단 부위는 허리구부리기(0.61), 앞으로 팔올리기(0.46), 옆으로 팔올리기(0.42) 동작에서 의복압이 높게 측정되었고, 뒷중심하단 부위는 허리구부리기(0.16) 동작에서 의복압이 높게 측정되었다.

실험복은 앞중심하단과 뒷중심하단 부위에서 $p < 0.01$ 수준으로 유의한 차이가 나타났고, 앞중심하단과 뒷중심하단 측정 부위 모두 허리구부리기(1.09, 1.25) 동작에서 의복압이 높게 나타났다. 어깨끈 부위는 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 허리구부리기(0.78)와 선자세(0.77)에서 의복압이 높게 나타났다.

실험복의 의복압은 1.5kpa 이하로 인체에 적정 수준의 의복압을 가하고 운동동작에 따른 의복압의 차이가 작아서 착용 만족도 및 운동적합성에 대한 만족도가 높을 것으로 생각된다. 선자세에서 운동동작에 따른 의복압 측정 결과 스포츠브래지어 유형에 따라 차이는 있었지만 상체의 움직임으로 체표면적에 차이가 크게 나타나는 허리구부리기 동작에서 의복압이 가장 높게 나타났다.

앉은자세에서 운동동작에 따른 측정부위별 의복압은 비교복 A의 경우 컵중심하단, 옆선상단, 앞암홀, 뒷날개중심하단, 뒷중심하단 부위에서 $p < 0.001$ 수준으로 운동동작에 따라 유의한 차이가 나타났다. 컵중심하단 부위는 옆으로 팔올리기(2.06), 옆선상단 부위와 앞암홀 부위는 앉은자세(1.74, 1.89)에서 의복압이 높게 나타났고, 뒷날개중심하단 부위는 허리구부리기(3.35), 뒷중심하단 부위는 앉은자세(1.46)와 허리구부리기(1.27) 동작에서 의복압이 높게 나타났다. 옆선하단 부위는 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 앉은자세(4.50)에서 의복압이 높게 측정되었다.

비교복 B는 컵중심하단, 뒷날개중심하단, 뒷중심하단 부위에서 $p < 0.001$ 수준으로 운동동작에 따라 유의한 차이가 나타났고, 컵중심하단 부위는 앞으로 팔올리기(1.37), 뒷날개중심하단 부위는 앉은자세(2.24)와 허리구부리기(2.22) 동작에서 의복압이 높게 나타났으며, 뒷중심하단 부위는 앉은자세(0.92)에서 의복압이 높게 나타났다. 앞중심하단과 옆선하단 부위는 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 앞중심하단 부위는 허리구부리기(1.78), 옆선하단 부위는 앉은자세(2.80)에서 의복압이 높게 측정되었다. 앞암홀과 어깨끈 부위는 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 앞암홀 부위는 앉은자세(1.95)에서 의복압이 높게 나타났고, 어깨끈 부위는 앉은자세(3.39), 허리구부리기(2.88), 앞으로 팔올리기(2.86) 동작에서 의복압이 높게 나타났다.

비교복 C는 앞암홀과 뒷날개중심하단 부위에서 $p < 0.001$ 수준으로 운동동작에 따라 유의한 차이가 나타났다. 앞암홀 부위는 앉은자세(0.66)에서 의복압이 높게 나타났고, 뒷날개중심하단 부위는 허리구부리기(1.81) 동작에서 의복압이 높게 나타났다. 어깨끈과 뒷중심하단 부위는 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 어깨끈 부위는 앉은자

세(1.21)와 허리구부리기(1.12) 동작에서 의복압이 높게 측정되었고, 뒷중심 하단 부위는 허리구부리기(0.91) 동작에서 의복압이 높게 나타났다. 옆선하단 부위는 $p < 0.05$ 수준에서 운동동작에 따라 유의한 차이가 나타났고, 허리구부리기(3.14) 동작에서 의복압이 높게 나타났다.

비교복 D는 앞중심하단, 컵중심하단, 뒷날개중심하단 부위에서 $p < 0.001$ 수준으로 운동동작에 따라 유의한 차이가 나타났다. 앞중심하단 부위는 앉은자세(1.63)와 앞으로 팔올리기(1.60), 컵중심하단 부위는 앞으로 팔올리기(1.36), 허리구부리기(1.29), 옆으로 팔올리기(1.24) 동작에서 높은 의복압이 나타났고, 뒷날개중심하단 부위는 허리구부리기(0.90) 동작에서 높은 의복압이 나타났다. 앞암홀과 어깨끈 부위는 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 측정부위에 따라 높은 의복압이 가해지는 운동동작을 살펴보면 앞암홀 부위는 허리구부리기(0.45) 동작과 옆으로 팔올리기(0.28) 동작에서 의복압이 높게 나타났고, 어깨끈 부위는 앉은자세(1.37)와 옆으로 팔올리기(1.27) 동작에서 의복압이 높게 나타났다. 뒷중심하단 부위는 $p < 0.05$ 수준에서 운동동작에 따라 유의한 차이가 나타났고, 앞으로 팔올리기(0.07) 동작에서 의복압이 가장 높게 측정되었다.

실험복은 뒷중심하단 부위에서 $p < 0.001$ 수준으로 운동동작에 따라 유의한 차이가 나타났다. 측정부위에 따라 높은 의복압이 가해지는 운동동작을 살펴보면 뒷중심하단 부위는 앉은자세(1.80)와 허리구부리기(1.76) 동작에서 의복압이 높게 나타났다. 컵중심하단 부위는 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 운동동작 중 앉은자세(1.11)에서 높은 의복압이 나타났다. 옆선상단, 앞암홀, 뒷날개중심하단 부위는 $p < 0.05$ 수준에서 운동동작에 따라 유의한 차이가 나타났다. 옆선상단 부위는 허리구부리기(0.69), 앞암홀 부위는 앉은자세(1.32), 뒷날개중심하단 부위

는 앉은자세(2.13)에서 의복압이 높게 나타났다.

앉은자세에서 운동동작에 따른 의복압 측정 결과 스포츠브래지어 유형에 따라 차이가 있었지만 앉은자세와 허리구부리기 동작에서 의복압이 높게 측정되었다.

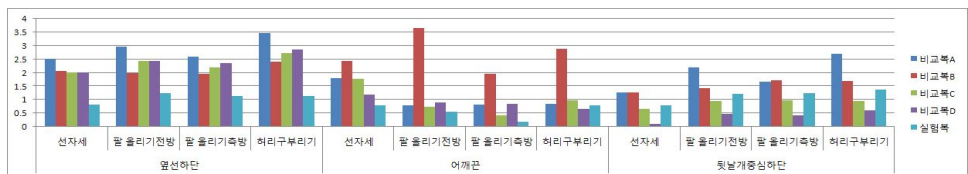
<표 34> 선 자세에서 운동동작에 따른 의복압

()=SD. 평균의 단위:kpa

측정부위 및 운동동작	sports bra	비교복A		비교복B		비교복C		비교복D		실험복		
		M(SD)	F	M(SD)	F	M(SD)	F	M(SD)	F	M(SD)	F	
앞 중심 하단	선자세	1.25(0.30) B	6.48**	1.02(0.01) BC	37.37***	0.68(0.03) A	0.90	1.44(0.01) A	9.90**	0.61(0.25) B	10.99**	
	팔 올리기	전방		1.50(0.35) B		0.84(0.11) C		0.85(0.09) A		1.02(0.64) A		0.47(0.15) B
		측방		1.93(0.10) A		1.18(0.17) B		0.76(0.12) AB		0.11(0.17) A		0.67(0.17) B
	허리구부리기	1.89(0.12) A		1.76(0.14) B		0.72(0.29) C		1.23(0.06) A		1.09(0.16) B		
옆 중심 하단	선자세	1.07(0.06) B	7.36**	1.58(0.35) A	24.46***	0.93(0.03) A	4.92*	1.40(0.04) A	8.43**	0.69(0.02) A	3.17	
	팔 올리기	전방		1.23(0.19) B		1.29(0.12) B		0.83(0.16) AB		1.17(0.18) B		0.71(0.08) B
		측방		1.66(0.18) A		0.95(0.09) C		0.57(0.19) B		0.87(0.16) BC		0.73(0.12) C
	허리구부리기	1.64(0.26) A		0.76(0.05) C		0.57(0.12) C		1.05(0.02) C		0.56(0.05) C		
옆 선상 단	선자세	2.50(0.42) C	11.20***	2.05(0.27) B	5.24*	2.01(0.14) B	2.14	2.01(0.04) A	1.78	0.81(0.31) A	0.50	
	팔 올리기	전방		2.97(0.18) B		1.98(0.06) B		2.44(0.23) AB		2.44(0.44) B		1.24(0.52) B
		측방		2.60(0.29) BC		1.94(0.28) B		2.19(0.59) AB		2.36(0.54) B		1.13(0.46) B
	허리구부리기	3.47(0.24) A		2.39(0.07) C		2.73(0.21) A		2.86(0.42) A		1.12(0.21) A		
앞 선상 단	선자세	0.99(0.06) B	22.12***	0.98(0.06) A	9.29**	0.23(0.04) AB	6.24**	0.09(0.06) A	1.92	0.30(0.14) A	0.29	
	팔 올리기	전방		1.42(0.26) A		0.71(0.16) A		0.49(0.12) A		0.26(0.02) A		0.30(0.24) A
		측방		0.66(0.09) C		0.45(0.14) C		0.11(0.24) B		0.13(0.20) B		0.20(0.20) B
	허리구부리기	1.25(0.07) AB		0.66(0.05) B		0.44(0.09) A		0.11(0.02) A		0.22(0.21) A		
옆 중심 하단	선자세	1.69(0.43) A	18.32***	0.63(0.04) A	1.53	0.87(0.01) A	49.63***	0.40(0.06) A	2.35	0.60(0.30) A	1.43	
	팔 올리기	전방		1.43(0.39) A		0.84(0.52) A		0.43(0.05) C		0.10(0.28) C		0.64(0.47) C
		측방		0.41(0.26) B		0.64(0.43) A		0.38(0.09) C		0.18(0.32) C		0.45(0.39) C
	허리구부리기	1.59(0.08) A		1.17(0.17) A		0.74(0.01) B		0.24(0.20) B		0.95(0.25) B		
이 개 근	선자세	1.78(0.04) B	1.26	2.42(0.58) B	6.13**	1.76(0.03) A	2.92	1.18(0.17) A	0.40	0.77(0.29) A	5.10*	
	팔 올리기	전방		0.79(0.94) A		3.66(1.01) A		0.74(0.88) B		0.90(0.86) AB		0.54(0.35) AB
		측방		0.80(0.46) B		1.96(0.42) B		0.42(0.27) B		0.84(0.41) B		0.17(0.17) B
	허리구부리기	0.83(0.53) AB		2.89(0.43) A		0.96(0.29) A		0.65(0.17) A		0.78(0.24) A		
뒷 날 개 중 심 하 단	선자세	1.27(0.28) C	10.61**	1.26(0.16) B	7.94**	0.66(0.28) A	0.52	0.09(0.01) B	4.11*	0.78(0.28) A	0.80	
	팔 올리기	전방		2.20(0.38) AB		1.41(0.11) A		0.95(0.31) B		0.46(0.15) A		1.20(0.49) A
		측방		1.66(0.41) BC		1.70(0.19) A		0.98(0.42) A		0.42(0.20) A		1.23(0.50) A
	허리구부리기	2.70(0.20) A		1.69(0.09) A		0.93(0.08) A		0.61(0.19) A		1.36(0.22) A		
뒷 중 심 하 단	선자세	0.02(0.01) B	11.26**	0.03(0.01) B	14.48***	0.04(0.01) B	15.86***	0.13(0.04) B	6.86*	0.13(0.15) B	8.66***	
	팔 올리기	전방		0.06(0.05) B		0.11(0.01) B		0.04(0.05) B		0.07(0.01) B		0.35(0.29) B
		측방		0.04(0.06) B		0.10(0.02) B		0.06(0.13) B		0.06(0.01) B		0.33(0.36) B
	허리구부리기	0.23(0.09) A		0.45(0.31) A		0.90(0.46) A		0.16(0.20) A		1.25(0.38) A		

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001. A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브라, 비교복B: 압축형+스트랩 어깨끈 스포츠브라, 비교복C: 절개형 스포츠브라, 비교복D: 물드럼 스포츠브라



<그림 25> 선 자세에서 운동동작에 따른 의복압

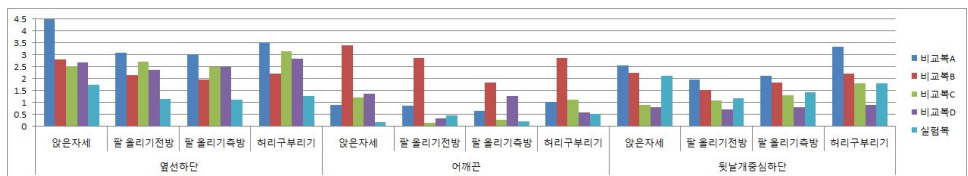
<표 35> 앉은자세에서 운동동작에 따른 의복압

()=SD. 평균의 단위:kpa

sports bra 측정부위 및 운동동작		A		B		C		D		실험복		
		M(SD)	F	M(SD)	F	M(SD)	F	M(SD)	F	M(SD)	F	
앞 중심 화단	앉은자세	2.51(0.01)	2.43	1.56(0.01)	10.60 ^{**}	1.04(0.01)	0.40	1.63(0.19)	19.56 ^{***}	0.73(0.01)	0.96	
	팔 올리기	전방		1.74(0.60)		1.29(0.26)		1.07(0.03)		1.60(0.20)		0.80(0.10)
		측방		1.75(0.26)		1.04(0.23)		1.16(0.05)		0.32(0.06)		0.84(0.04)
	허리구부리기	2.06(0.09)		1.78(0.09)		0.95(0.66)		0.83(0.62)		0.83(0.25)		
컵 중심 화단	앉은자세	0.74(0.02)	15.15 ^{***}	1.08(0.01)	18.49 ^{***}	1.08(0.01)	0.43	0.96(0.01)	12.10 ^{***}	1.11(0.01)	11.26 ^{**}	
	팔 올리기	전방		1.75(0.31)		1.37(0.09)		0.95(0.11)		1.36(0.10)		0.68(0.08)
		측방		2.06(0.19)		1.12(0.07)		0.93(0.12)		1.24(0.06)		0.79(0.13)
	허리구부리기	1.46(0.27)		1.12(0.02)		0.93(0.31)		1.29(0.08)		0.72(0.06)		
옆선 화단	앉은자세	4.50(0.24)	7.97 [*]	2.80(0.01)	11.07 ^{**}	2.52(0.03)	3.84 [*]	2.69(0.35)	3.14	1.75(0.28)	2.85	
	팔 올리기	전방		3.08(0.41)		2.16(0.17)		2.71(0.29)		2.36(0.20)		1.15(0.24)
		측방		3.02(0.39)		1.97(0.10)		2.50(0.38)		2.49(0.17)		1.13(0.32)
	허리구부리기	3.54(0.44)		2.21(0.28)		3.14(0.24)		2.84(0.39)		1.28(0.26)		
옆선상 화단	앉은자세	1.74(0.01)	6.55 ^{***}	0.91(0.02)	1.82	0.33(0.03)	2.37	0.06(0.01)	0.84	0.19(0.23)	4.06 [*]	
	팔 올리기	전방		1.13(0.18)		0.50(0.14)		0.42(0.02)		0.06(0.04)		0.23(0.21)
		측방		0.84(0.42)		0.50(0.26)		0.27(0.22)		0.08(0.05)		0.35(0.22)
	허리구부리기	1.37(0.06)		0.58(0.31)		0.20(0.06)		0.11(0.10)		0.69(0.24)		
앞 암 홀	앉은자세	1.89(0.01)	15.44 ^{***}	1.95(0.03)	4.97 [*]	0.66(0.02)	13.29 ^{**}	0.03(0.01)	5.74 ^{**}	1.32(0.28)	3.70 [*]	
	팔 올리기	전방		0.66(0.38)		0.30(0.52)		0.38(0.20)		-0.22(0.37)		0.34(0.36)
		측방		0.70(0.06)		0.21(0.82)		0.12(0.03)		0.28(0.22)		0.52(0.55)
	허리구부리기	0.72(0.11)		1.10(0.58)		0.55(0.09)		0.45(0.21)		0.95(0.25)		
어 깨 근	앉은자세	0.90(0.01)	0.81	3.39(0.02)	5.21 [*]	1.21(0.02)	9.96 ^{***}	1.37(0.01)	9.66 ^{**}	0.18(0.23)	1.31	
	팔 올리기	전방		0.87(0.65)		2.89(0.49)		0.14(0.55)		0.35(0.14)		0.46(0.29)
		측방		0.64(0.05)		1.83(0.70)		0.28(0.17)		1.27(0.44)		0.21(0.21)
	허리구부리기	1.01(0.05)		2.88(0.66)		1.12(0.09)		0.57(0.44)		0.51(0.43)		
뒷 날 개 중 심 화 단	앉은자세	2.54(0.03)	6.03 ^{***}	2.24(0.00)	17.71 ^{***}	0.91(0.01)	13.26 ^{**}	0.81(0.12)	14.10 ^{***}	2.13(0.29)	4.86 [*]	
	팔 올리기	전방		1.95(0.69)		1.53(0.12)		1.10(0.29)		0.71(0.03)		1.17(0.26)
		측방		2.13(0.57)		1.83(0.21)		1.29(0.17)		0.81(0.04)		1.42(0.43)
	허리구부리기	3.35(0.08)		2.22(0.16)		1.81(0.01)		0.90(0.04)		1.82(0.40)		
뒷 중 심 화 단	앉은자세	1.46(0.01)	15.90 ^{***}	0.92(0.02)	26.78 ^{***}	0.04(0.02)	10.66 ^{**}	0.02(0.11)	4.72 [*]	1.80(0.29)	16.49 ^{***}	
	팔 올리기	전방		0.21(0.22)		0.02(0.09)		0.12(0.23)		-0.07(0.02)		0.53(0.32)
		측방		0.36(0.13)		0.14(0.03)		0.17(0.11)		-0.02(0.02)		0.65(0.29)
	허리구부리기	1.27(0.58)		0.47(0.27)		0.91(0.41)		-0.01(0.01)		1.76(0.45)		

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브라, 비교복B: 압축형-스트랩 어깨끈 스포츠브라, 비교복C: 절개형 스포츠브라, 비교복D: 몰드형 스포츠브라



<그림 26> 앉은자세에서 운동동작에 따른 의복압

2) 운동 중 가슴 흔들림

운동 중 가슴 흔들림에 대한 측정은 피험자의 러닝동작에서 1 running gait cycle을 20 프레임으로 나누어 0부터 100%까지의 단계로 구성하고 가슴 흔들림의 궤적을 파악하여 러닝 시 가슴의 상·하, 좌·우 움직임을 측정하였다. 운동속도는 걷기 5km/h, 가벼운 조깅 10km/h, 최대속도로 나누어 측정하였으며, 최대속도는 피험자들의 운동 능력에 따라 12km/h~14km/h까지 운동속도를 조절하였다. 스포츠브래지어의 가슴 흔들림 방지 기능 정도를 파악하고자 노브라(no bra) 상태와 같은 가슴 지지력이 전혀 없는 브래지어를 포함하여 노브라, 비교복 A, B, C, D, 실험복의 6가지 조건에 따른 운동 중 가슴 흔들림을 측정하였다.

운동속도 5km/h에서 가슴의 상·하 움직임을 측정한 결과 1 running gait cycle 중 20~30%와 70~90% 단계를 제외한 모든 단계에서 유의한 차이가 나타났다. 가슴의 상·하 움직임을 측정한 결과는 다음 <표 36>, <그림 27>과 같다. 러닝 시 가슴의 상·하 움직임은 발이 지면을 뒤로 밀면서 뛰어 올라 반대쪽 발이 지면에 닿는 동작이 행해지는 5%, 50~55%, 100% 단계에서 가슴의 상·하 움직임이 크게 나타났고, 발 전체가 지면에 닿아 도움닫기 직전의 동작이 행해지는 20%, 75% 단계에서 가슴의 움직임이 작게 나타났다. 가슴 흔들림의 최대값은 노브라(1.30), 비교복 D(0.63), B(0.57), C(0.43), 실험복(0.39), 비교복 A(0.36)의 순서로 측정되었고, 가슴 흔들림의 최소값은 비교복 A(0.04), 실험복(0.06), 비교복 B와 C(0.08), D(0.09), 노브라(0.13)의 순서로 측정되었다. 운동속도 5km/h에서 1 running gait cycle의 가슴 상·하 움직임에 대한 평균값은 노브라(0.69) 조건에서 가슴 흔들림이 가장 크게 나타났다. 비교복과 실험복 스포츠브래지어에서는 비교복 B(0.35), D(0.36),

C(0.27), 실험복(0.24), 비교복 A(0.23)의 순으로 비교복 B와 D의 조건에서 가슴 흔들림이 가장 크게 나타났고, 비교복 A의 조건에서 가슴 흔들림이 가장 작게 나타났다. 러닝 시 스포츠브래지어를 착용할 경우 가슴 흔들림의 감소 정도를 노브라 조건과 비교한 결과 비교복 A는 66.7%, 비교복 B는 49.3%, 비교복 C는 61%, 비교복 D는 47.9%, 실험복은 65.3%의 가슴 흔들림 감소 효과를 나타내었다.

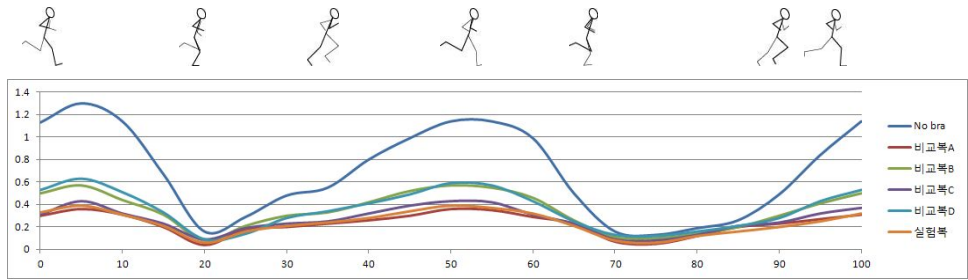
<표 36> 운동속도 5km/h에서 가슴의 상·하 움직임 측정 결과

()=SD. 평균의 단위:cm

cycle (%)	No bra	비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복	F-value
	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	
0	1.13(0.07) A	0.30(0.06) D	0.50(0.05) BC	0.31(0.11) D	0.53(0.05) B	0.33(0.07) CD	37.39***
5	1.30(0.05) A	0.36(0.11) D	0.57(0.01) BC	0.43(0.02) CD	0.63(0.05) B	0.39(0.06) D	66.91***
10	1.14(0.05) A	0.31(0.03) C	0.44(0.06) BC	0.32(0.05) C	0.51(0.08) B	0.31(0.01) C	81.99***
15	0.67(0.10) A	0.20(0.05) B	0.31(0.08) B	0.23(0.01) B	0.33(0.11) B	0.21(0.05) B	10.35*
20	0.16(0.05)	0.04(0.01)	0.08(0.06)	0.09(0.06)	0.09(0.12)	0.06(0.03)	0.79
25	0.28(0.08) A	0.18(0.05) AB	0.21(0.07) AB	0.19(0.04) AB	0.14(0.01) B	0.16(0.01) AB	1.96
30	0.40(0.05) A	0.20(0.01) B	0.30(0.11) B	0.23(0.03) B	0.28(0.10) B	0.21(0.05) B	4.30
35	0.55(0.07) A	0.23(0.13) B	0.33(0.01) B	0.25(0.10) B	0.34(0.02) B	0.24(0.01) B	5.73
40	0.80(0.10) A	0.26(0.02) B	0.42(0.13) B	0.32(0.10) B	0.41(0.13) B	0.28(0.04) B	8.72*
45	0.98(0.05) A	0.30(0.02) C	0.52(0.05) B	0.39(0.05) BC	0.49(0.04) B	0.34(0.10) C	40.95***
50	1.14(0.11) A	0.36(0.05) D	0.57(0.01) BC	0.43(0.04) CD	0.59(0.05) B	0.39(0.06) D	43.76***
55	1.14(0.10) A	0.35(0.05) C	0.55(0.01) B	0.42(0.05) BC	0.57(0.02) B	0.37(0.11) C	36.85***
60	0.99(0.03) A	0.29(0.07) C	0.46(0.05) B	0.31(0.07) BC	0.43(0.08) BC	0.32(0.05) BC	36.34***
65	0.50(0.03) A	0.23(0.10) B	0.26(0.05) B	0.23(0.01) B	0.25(0.10) B	0.21(0.07) B	5.31*
70	0.16(0.06)	0.07(0.01)	0.11(0.06)	0.09(0.07)	0.13(0.01)	0.08(0.13)	0.47
75	0.13(0.05)	0.05(0.05)	0.10(0.03)	0.08(0.08)	0.12(0.07)	0.06(0.08)	0.52
80	0.19(0.13)	0.12(0.06)	0.14(0.07)	0.13(0.13)	0.16(0.04)	0.12(0.10)	0.16
85	0.26(0.13)	0.20(0.04)	0.20(0.10)	0.21(0.12)	0.21(0.06)	0.16(0.01)	0.26
90	0.49(0.01) A	0.23(0.12) B	0.30(0.10) B	0.24(0.08) B	0.28(0.06) B	0.20(0.05) B	3.61
95	0.84(0.06) A	0.27(0.04) D	0.41(0.04) BC	0.32(0.05) CD	0.43(0.03) B	0.25(0.01) D	52.44***
100	1.14(0.06) A	0.31(0.10) D	0.50(0.01) BC	0.37(0.02) CD	0.53(0.01) B	0.32(0.06) D	67.2***
전체	0.69(0.4)	0.23(0.11)	0.35(0.17)	0.27(0.12)	0.36(0.18)	0.24(0.11)	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브라, 비교복B: 압축형·스트랩 어깨간 스포츠브라, 비교복C: 절개형 스포츠브라, 비교복D: 몰드형 스포츠브라



<그림 27> 운동속도 5km/h에서 가슴의 상·하 움직임 그래프

5km/h의 속도로 러닝 시 스포츠브래지어별 가슴의 좌·우 움직임 정도를 측정하였다. 가슴의 좌·우 움직임에서 유방 내측 방향으로의 움직임은 ‘-’로 표시하였다. 스포츠브래지어별 가슴의 좌·우 움직임을 측정한 결과 1running gait cycle 중 0~5%, 15%, 25%, 90%, 100% 단계를 제외한 모든 단계에서 유의한 차이가 나타났다. 가슴의 좌·우 움직임을 측정한 결과는 다음 <표 37>, <그림 28>과 같다. 러닝 시 가슴의 좌·우 움직임은 발이 지면을 뒤로 밀고 뛰어 올라 반대발이 지면에 닿는 동작이 행해지는 40~50% 단계에서 노브라(0.79), 비교복 B(0.49), D(0.46), C(0.42), 실험복(0.31), 비교복 A(0.25)의 순으로 가슴의 좌·우 움직임이 크게 나타났고, 발이 지면에 닿아 도움닫기 직전 동작이 행해지는 0~20% 단계에서 비교복 D와 A(0.02), 실험복(0.01), 비교복 C(0.03), B(0.06), 노브라(0.20)의 순으로 가슴의 좌·우 움직임이 작게 나타났다.

5km/h의 속도로 러닝 시 가슴의 좌·우 움직임에 대한 1running gait cycle의 평균값은 노브라(0.36), 비교복 B(0.26), D(0.22), C(0.20), 실험복(0.15), 비교복 A(0.12)의 순으로 노브라 상태에서 가슴의 움직임이 가장 크고, 스포츠브래지어에서는 비교복 B의 조건에서 가슴의 좌·우 방향 움직임이 크게 나타났다. 비교복 A의 조건에서는 가슴의 좌·

우 방향 움직임이 가장 작게 나타났다. 러닝 시 스포츠브래지어를 착용할 경우 가슴 흔들림의 감소 정도를 노브라 조건과 비교한 결과 비교복 A는 70.8%, 비교복 B는 36.6%, 비교복 C는 51.3%, 비교복 D는 46.4%, 실험복은 63.5%의 가슴 흔들림 감소 효과를 나타내었다.

<표 37> 운동속도 5km/h에서 가슴의 좌·우 움직임 측정 결과

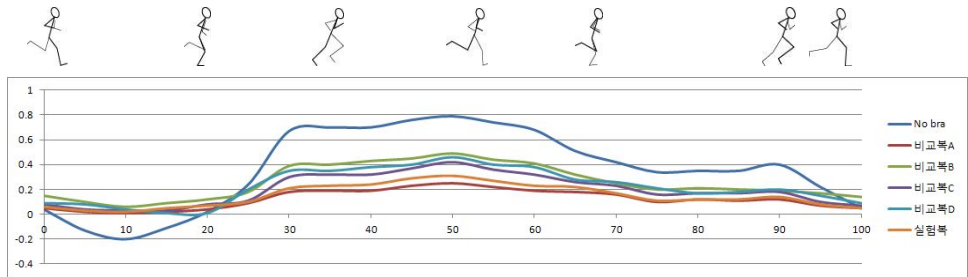
()=SD. 평균의 단위:cm

cycle (%)	No bra	비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복	F-value
	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	
0	0.04(0.07)	0.05(0.04)	0.15(0.04)	0.08(0.02)	0.09(0.03)	0.06(0.10)	0.98
5	-0.13(0.06) B	0.02(0.03) A	0.10(0.04) A	0.04(0.03) A	0.08(0.10) A	0.03(0.07) A	3.66
10	-0.2(0.01) B	0.01(0.03) A	0.06(0.07) A	0.03(0.06) A	0.04(0.02) A	0.02(0.09) A	6.36*
15	-0.11(0.05) B	0.02(0.04) AB	0.09(0.03) A	0.03(0.12) AB	0.01(0.07) AB	0.05(0.10) AB	1.62
20	-0.06(0.03) C	0.04(0.03) ABC	0.12(0.04) A	0.08(0.04) AB	0.01(0.06) BC	0.07(0.05) AB	4.43*
25	0.24(0.01)	0.09(0.06)	0.18(0.12)	0.11(0.03)	0.20(0.06)	0.1(0.03)	2.04
30	0.67(0.05) A	0.18(0.02) D	0.39(0.03) B	0.30(0.03) BC	0.35(0.03) B	0.21(0.07) CD	36.26***
35	0.70(0.01) A	0.19(0.02) D	0.40(0.02) B	0.32(0.02) C	0.35(0.02) BS	0.23(0.04) D	128.65***
40	0.70(0.04) A	0.19(0.07) D	0.43(0.06) B	0.32(0.07) CD	0.38(0.03) BC	0.24(0.06) CD	20.26**
45	0.76(0.10) A	0.23(0.04) D	0.45(0.02) B	0.37(0.04) BC	0.40(0.06) BC	0.29(0.03) CD	23.47**
50	0.79(0.06) A	0.25(0.03) D	0.49(0.05) B	0.42(0.04) BC	0.46(0.12) BC	0.31(0.06) CD	16.66**
55	0.74(0.11) A	0.22(0.03) D	0.44(0.03) B	0.36(0.05) CD	0.40(0.08) BC	0.27(0.04) CD	15.9**
60	0.71(0.05) A	0.19(0.02) D	0.41(0.07) B	0.32(0.03) BC	0.38(0.04) B	0.23(0.05) CD	29.23***
65	0.59(0.07) A	0.18(0.04) B	0.32(0.04) B	0.26(0.04) B	0.28(0.01) B	0.22(0.12) B	10.5**
70	0.49(0.13) A	0.16(0.04) B	0.25(0.02) B	0.23(0.08) B	0.26(0.03) B	0.17(0.02) B	6.67*
75	0.34(0.08) A	0.1(0.03) B	0.20(0.03) B	0.16(0.03) B	0.21(0.03) A	0.11(0.07) B	5.37*
80	0.40(0.10) A	0.12(0.06) B	0.21(0.04) B	0.17(0.02) B	0.17(0.06) B	0.12(0.07) B	4.98*
85	0.35(0.01) A	0.11(0.06) B	0.20(0.03) B	0.17(0.04) B	0.18(0.02) B	0.12(0.08) B	6.61*
90	0.40(0.05) A	0.12(0.12) B	0.19(0.06) B	0.18(0.03) B	0.20(0.04) B	0.14(0.10) B	3.71*
95	0.22(0.01) A	0.07(0.02) C	0.17(0.04) AB	0.10(0.04) BC	0.15(0.03) ABC	0.08(0.04) C	5.70*
100	0.05(0.06)	0.05(0.03)	0.14(0.04)	0.07(0.02)	0.09(0.02)	0.05(0.06)	1.48
전체	0.41(0.33)	0.12(0.08)	0.26(0.14)	0.2(0.13)	0.22(0.14)	0.15(0.1)	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브라, 비교복B: 압축형·스트랩 어깨끈 스포츠브라, 비교복C: 절개형 스포츠브라, 비교복D: 물드형 스포츠브라

*유방 내측으로의 움직임은 ‘-’로 표시하였다.



<그림 28> 운동속도 5km/h에서 가슴의 좌·우 움직임 그래프

운동속도 10km/h에서 가슴의 상·하 움직임을 측정된 결과 1 running gait cycle 중 70~90% 단계를 제외한 모든 단계에서 유의한 차이가 나타났다. 가슴의 상·하 움직임을 측정된 결과는 다음 <표 38>, <그림 29>와 같다. 러닝 시 가슴의 상·하 움직임은 발이 지면을 뒤로 밀면서 뛰어 올라 반대쪽 발이 지면에 닿는 동작이 행해지는 5%, 50~60%, 95~100% 단계에서 가슴의 상·하 움직임이 크게 나타났고, 발 전체가 지면에 닿아 도움닫기를 하기 직전의 동작이 행해지는 20~25%, 65~75% 단계에서 가슴의 움직임이 작게 나타났다. 가슴 흔들림의 최대값은 노브라(4.10), 비교복 B(2.13), D(1.97), C(1.85), 실험복(1.47), 비교복 A(1.24)의 순서로 측정되었고, 가슴 흔들림의 최소값은 비교복 A(0.10), 실험복(0.19), 비교복 C와 D(0.21), B(0.38), 노브라(0.41)의 순서로 측정되었다. 운동속도 5km/h에서 1 running gait cycle의 가슴 상·하 움직임에 대한 평균값은 노브라(2.16) 조건에서 가슴 흔들림이 가장 크게 나타났다. 비교복과 실험복 스포츠브래지어에서는 비교복 B(1.24), D(1.08), C(0.96), 실험복(0.79), 비교복 A(0.78)의 순으로 비교복 B의 조건에서 가슴 흔들림이 가장 크게 나타났고, 비교복 A의 조건에서 가슴 흔들림이 가장 작게 나타났다. 러닝 시 스포츠브래지어를 착용할 경우 가슴 흔들림의 감소 정도를 노브라 조건

과 비교한 결과 비교복 A는 63.9%, 비교복 B는 42.6%, 비교복 C는 55.6%, 비교복 D는 50%, 실험복은 63.5%의 가슴 흔들림 감소 효과를 나타내었다.

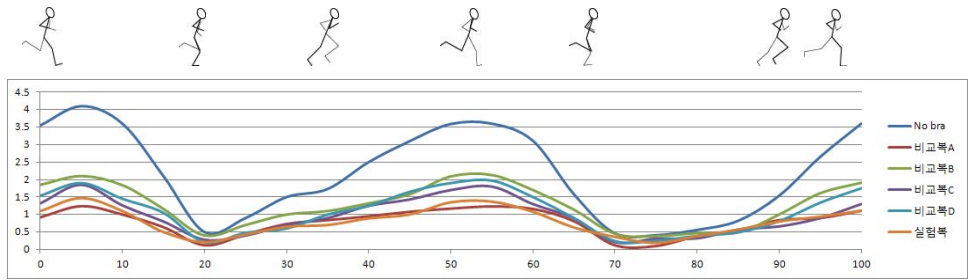
<표 38> 운동속도 10km/h에서 가슴의 상·하 움직임 측정 결과

()=SD. 평균의 단위:cm

cycle (%)	No bra	비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복	F-value
	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	
0	3.55(0.22) A	0.92(0.03) D	1.85(0.14) B	1.32(0.07) CD	1.54(0.06) BC	1.10(0.28) D	69.75**
5	4.10(0.32) A	1.24(0.06) C	2.10(0.14) B	1.85(0.07) B	1.90(0.07) B	1.47(0.03) C	92.6**
10	3.60(0.35) A	1.00(0.14) D	1.84(0.06) B	1.26(0.08) CD	1.45(0.07) BC	1.10(0.14) CD	64.52**
15	2.10(0.33) A	0.64(0.06) D	1.16(0.08) B	0.80(0.14) ABC	1.05(0.07) BC	0.50(0.14) D	23.68*
20	0.50(0.15) A	0.12(0.01) C	0.40(0.14) AB	0.28(0.03) BC	0.21(0.01) BC	0.21(0.01) BC	5.29*
25	0.90(0.15) A	0.43(0.04) BC	0.70(0.14) AB	0.40(0.12) C	0.48(0.11) BC	0.43(0.04) BC	6.19*
30	1.50(0.29) A	0.73(0.02) B	1.00(0.13) B	0.70(0.14) B	0.60(0.28) B	0.65(0.07) B	6.63*
35	1.73(0.25) A	0.80(0.04) B	1.10(0.14) B	0.90(0.14) B	1.00(0.28) B	0.70(0.03) B	8.53*
40	2.50(0.15) A	0.95(0.08) B	1.32(0.03) B	1.25(0.07) B	1.25(0.03) B	0.89(0.39) B	21.91*
45	3.10(0.15) A	1.08(0.01) D	1.58(0.01) BC	1.43(0.01) C	1.65(0.01) B	1.00(0.05) D	273.36**
50	3.59(0.23) A	1.17(0.03) D	2.09(0.01) B	1.70(0.06) C	1.90(0.14) BC	1.35(0.01) D	118.76**
55	3.60(0.35) A	1.23(0.01) C	2.13(0.01) B	1.80(0.14) B	1.97(0.01) B	1.37(0.03) C	60.91**
60	3.11(0.30) A	1.16(0.05) C	1.70(0.14) B	1.30(0.28) BC	1.50(0.14) BC	1.08(0.01) C	31.62**
65	1.58(0.23) A	0.81(0.09) C	1.14(0.01) B	0.89(0.02) BC	0.90(0.04) BC	0.63(0.14) C	16.18*
70	0.46(0.28)	0.12(0.01)	0.45(0.14)	0.21(0.01)	0.24(0.16)	0.36(0.04)	1.8
75	0.41(0.26)	0.10(0.07)	0.38(0.14)	0.31(0.02)	0.25(0.07)	0.19(0.01)	1.64
80	0.59(0.52)	0.38(0.04)	0.47(0.03)	0.32(0.01)	0.39(0.11)	0.38(0.02)	0.37
85	0.82(0.24)	0.54(0.06)	0.49(0.01)	0.57(0.25)	0.49(0.13)	0.57(0.01)	1.31
90	1.54(0.22) A	0.84(0.02) B	0.51(0.56) B	0.66(0.03) B	0.81(0.13) B	0.60(0.10) B	4.22
95	2.65(0.29)A	0.90(0.28) C	1.61(0.28) B	0.90(0.28) C	1.34(0.01) BC	0.94(0.01) C	17.08*
100	3.60(0.25) A	1.11(0.03) D	2.07(0.07) B	1.30(0.42) CD	1.75(0.07) BC	1.11(0.01) D	42.35**
전체	2.16(1.26)	0.78(0.37)	1.24(0.65)	0.96(0.52)	1.08(0.6)	0.79(0.39)	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001. A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브라, 비교복B: 압축형·스트랩 어깨끈 스포츠브라, 비교복C: 절개형 스포츠브라, 비교복D: 몰드형 스포츠브라



<그림 29> 운동속도 10km/h에서 가슴의 상·하 움직임 그래프

10km/h의 속도로 러닝 시 스포츠브래지어별 가슴의 좌·우 움직임 정도를 측정하였다. 가슴의 좌·우 움직임에서 유방 내측 방향으로의 움직임은 ‘-’로 표시하였다. 스포츠브래지어별 가슴의 좌·우 움직임을 측정한 결과 1running gait cycle 중 0%, 15~20%, 100% 단계를 제외한 모든 단계에서 유의한 차이가 나타났다. 가슴의 좌·우 움직임을 측정한 결과는 다음 <표 39>, <그림 30>과 같다. 러닝 시 가슴의 좌·우 움직임은 발이 지면을 뒤로 밀고 뛰어 올라 반대쪽 발이 지면에 닿은 직후의 동작이 행해지는 50% 단계에서 노브라(1.18), 비교복 B(0.75), D(0.63), C(0.43), 실험복(0.38), 비교복 A(0.35)의 순으로 가슴의 좌·우 움직임이 크게 나타났고, 발이 지면에 닿는 동작이 행해지는 0~10% 단계에서 실험복(0.01), 비교복 C와 A(0.02), 비교복 D(0.05), B(0.12), 노브라(0.31)의 순으로 가슴의 좌·우 움직임이 작게 나타났다. 10km/h의 속도로 러닝 시 가슴의 좌·우 움직임에 대한 1running gait cycle의 평균값은 노브라(0.62), 비교복 B(0.43), D(0.34), C(0.23), 실험복(0.19), 비교복 A(0.17)의 순으로 노브라 상태에서 가슴의 움직임이 가장 크게 나타났다. 스포츠브래지어에서는 비교복 B의 조건에서 가슴의 좌·우 방향 움직임이 크게 나타났고, 비교복 A의 조건에서 가슴의 좌·우 방향 움직임이 가장 작게 나타났다. 러닝 시 스포츠브래지어를 착용

용할 경우 가슴 흔들림의 감소 정도를 노브라 조건과 비교한 결과 비교복 A는 72.6%, 비교복 B는 30.7%, 비교복 C는 62.9%, 비교복 D는 45.2%, 실험복은 69.4%의 가슴 흔들림 감소 효과를 나타내었다.

<표 39> 운동속도 10km/h에서 가슴의 좌·우 움직임 측정 결과

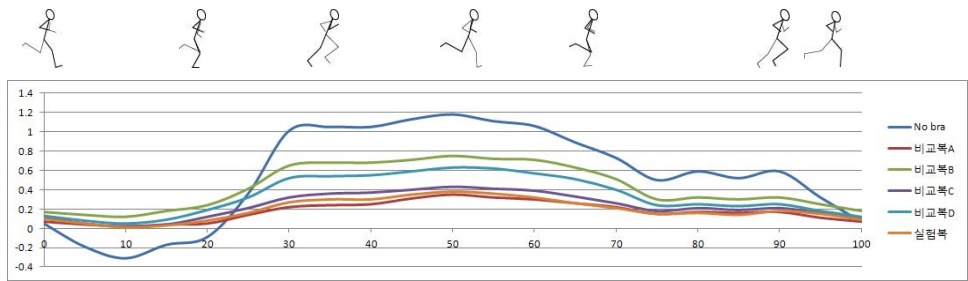
()=SD. 평균의 단위:cm

cycle (%)	No bra	비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복	F-value
	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	
0	0.05(0.06)	0.07(0.01)	0.17(0.10)	0.12(0.03)	0.13(0.06)	0.10(0.02)	0.96
5	-0.19(0.03) C	0.04(0.02) B	0.14(0.04) A	0.05(0.04) B	0.08(0.03) AB	0.05(0.03) B	25.39**
10	-0.31(0.04) B	0.02(0.01) A	0.12(0.12) A	0.02(0.05) A	0.05(0.04) A	0.01(0.07) A	10.99**
15	-0.17(0.01) B	0.04(0.01) A	0.18(0.07) A	0.04(0.06) A	0.09(0.10) A	0.03(0.03) A	4.16
20	-0.09(0.02) B	0.05(0.02) AB	0.24(0.10) A	0.12(0.06) AB	0.19(0.09) A	0.08(0.09) AB	3.1
25	0.36(0.09) AB	0.14(0.05) D	0.41(0.07) A	0.21(0.03) BC	0.32(0.09) ABC	0.16(0.06) CD	5.49*
30	1.01(0.04) A	0.22(0.05) D	0.65(0.04) B	0.32(0.03) D	0.52(0.04) C)	0.27(0.05) D	100.3**
35	1.05(0.07) A	0.24(0.04) C	0.68(0.04) B	0.36(0.06) C	0.54(0.07) B	0.30(0.07) C	539**
40	1.05(0.03) A	0.25(0.06) C	0.68(0.03) B	0.37(0.10) C	0.55(0.03) B	0.30(0.08) C	47.45**
45	1.13(0.07) A	0.31(0.03) C	0.71(0.04) B	0.40(0.06) C	0.59(0.07) B	0.35(0.04) C	64.52**
50	1.18(0.07) A	0.35(0.06) C	0.75(0.06) B	0.43(0.09) C	0.63(0.07) B	0.38(0.03) C	45.23**
55	1.11(0.12) A	0.32(0.09) D	0.72(0.02) B	0.41(0.04) CD	0.62(0.12) BC	0.36(0.01) D	22.49**
60	1.06(0.02) A	0.30(0.10) C	0.71(0.09) B	0.39(0.04) C	0.57(0.02) B	0.32(0.03) C	46.63**
65	0.89(0.04) A	0.26(0.03) D	0.63(0.06) B	0.33(0.07) D	0.51(0.04) C	0.26(0.02) D	59.46**
70	0.73(0.07) A	0.22(0.02) C	0.51(0.07) B	0.26(0.12) C	0.40(0.07) BC	0.21(0.09) C	13.34**
75	0.50(0.04) A	0.15(0.05) C	0.3(0.03) B	0.18(0.07) BC	0.24(0.07) BC	0.15(0.05) C	11.62**
80	0.59(0.05) A	0.17(0.06) C	0.32(0.02) B	0.21(0.02) BC	0.25(0.05) BC	0.16(0.06) C	23.17**
85	0.52(0.08) A	0.16(0.10) B	0.30(0.05) B	0.19(0.03) B	0.23(0.08) B	0.14(0.01) B	6.88*
90	0.59(0.04) A	0.17(0.03) B	0.32(0.06) B	0.21(0.05) B	0.25(0.04) B	0.18(0.02) B	12.13**
95	0.32(0.02) A	0.11(0.04) C	0.25(0.06) AB	0.16(0.09) BC	0.18(0.02) BC	0.15(0.04) BC	4.85*
100	0.07(0.05)	0.07(0.04)	0.18(0.04)	0.11(0.07)	0.12(0.05)	0.09(0.04)	1.35
전체	0.62(0.49)	0.17(0.11)	0.43(0.23)	0.23(0.14)	0.34(0.21)	0.19(0.12)	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브라, 비교복B: 압축형·스트랩 어깨끈 스포츠브라, 비교복C: 절개형 스포츠브라, 비교복D: 몰드형 스포츠브라

*유방 내측으로의 움직임은 '-'로 표시하였다.



<그림 30> 운동속도 10km/h에서 가슴의 좌·우 움직임 그래프

최대속도로 러닝 시 가슴의 상·하 움직임을 측정된 결과 1 running gait cycle 중 발 전체가 지면에 닿는 동작이 행해지는 20%단계를 제외한 모든 단계에서 유의한 차이가 나타났다. 가슴의 상·하 움직임을 측정된 결과는 다음 <표 40>, <그림 31>과 같다. 러닝 시 가슴의 상·하 움직임은 발이 지면을 뒤로 밀면서 뛰어 올라 반대쪽 발이 지면에 닿는 동작이 행해지는 5%, 50~60%, 95~100% 단계에서 가슴의 상·하 움직임이 크게 나타났고, 발 전체가 지면에 닿아 도움닫기 직전의 동작이 행해지는 20%, 70~75% 단계에서 가슴의 움직임이 작게 나타났다. 가슴 흔들림의 최대값은 노브라(5.21), 비교복 B(2.40), D(2.31), C(1.86), 실험복(1.38), 비교복 A(1.32)의 순으로 측정되었고, 최소값은 비교복 A(0.15), 실험복(0.18), 비교복 C(0.24), D(0.27), B(0.31), 노브라(0.52)의 순으로 측정되었다. 운동속도 10km/h에서 1 running gait cycle의 가슴 상·하 움직임에 대한 평균값은 노브라(2.76) 조건에서 가슴 흔들림이 가장 크게 나타났고, 비교복과 실험복 스포츠브래지어에서는 비교복 B(1.34), D(1.28), C(1.09), 비교복 A와 실험복(0.82)의 순으로 비교복 B의 조건에서 가슴 흔들림이 가장 크게 나타났고, 비교복 A와 실험복에서 가슴 흔들림이 가장 작은 것으로 나타났다. 러닝

시 스포츠브래지어를 착용할 경우 가슴 흔들림의 감소 정도를 노브라 조건과 비교한 결과 비교복 A는 69.3%, 비교복 B는 51.5%, 비교복 C는 60.6%, 비교복 D는 53.7%, 실험복은 69.3%의 가슴 흔들림 감소 효과를 나타내었다.

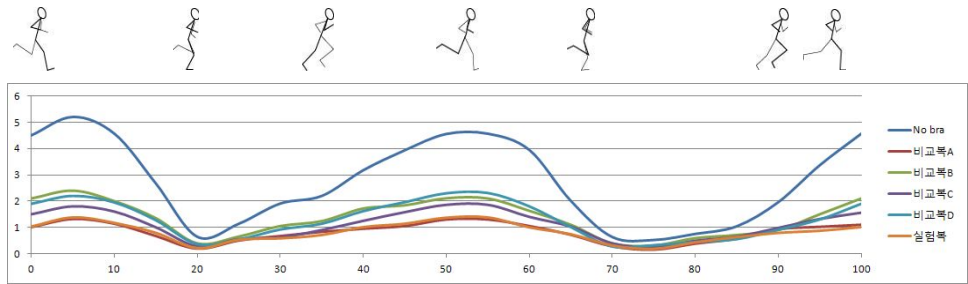
<표 40> 최대 운동속도에서 가슴의 상·하 움직임 측정 결과

()=SD. 평균의 단위:cm

cycle (%)	No bra	비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복	F-value
	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	
0	4.51(0.21) A	1.01(0.09) D	2.10(0.14)	1.5(0.03) C	1.9(0.14) B	1.03(0.04) D	212.73***
5	5.21(0.18) A	1.32(0.11) D	2.40(0.12) B	1.80(0.14) C	2.2(0.28) BC	1.38(0.04) D	149.67***
10	4.57(0.42) A	1.14(0.07) C	2.00(0.11) B	1.60(0.28) BC	1.95(0.07) B	1.17(0.03) C	67.39***
15	2.67(0.57) A	0.67(0.13) C	1.35(0.03) B	1.00(0.14) BC	1.27(0.10) BC	0.79(0.01) BC	17.09**
20	0.64(1.27)	0.19(0.01)	0.39(0.11)	0.28(0.02)	0.36(0.09)	0.21(0.13)	0.2
25	1.14(0.16) A	0.50(0.02) B	0.65(0.06) B	0.55(0.13) B	0.54(0.07) B	0.53(0.01) B	13.99**
30	1.91(0.21) A	0.67(0.06) CD	1.05(0.04) B	0.62(0.10) D	0.92(0.13) BC	0.58(0.06) D	37.4***
35	2.20(0.71) A	0.83(0.13) B	1.24(0.13) B	0.90(0.13) B	1.14(0.13) B	0.71(0.07) B	6.14*
40	3.18(1.13) A	0.95(0.01) B	1.72(0.13) B	1.25(0.06) B	1.62(0.01) B	1.01(0.04) B	6.27*
45	3.94(0.42) A	1.05(0.04) C	1.84(0.05) B	1.58(0.04) B	1.96(0.04) B	1.14(0.07) C	69.54***
50	4.56(0.07) A	1.30(0.03) E	2.11(0.09) C	1.86(0.11) D	2.30(0.05) B	1.37(0.03) E	592.03***
55	4.57(0.10) A	1.30(0.09) D	2.10(0.14) BC	1.86(0.10) C	2.31(0.13) B	1.38(0.01) D	267.46***
60	3.95(0.06) A	1.05(0.07) D	1.63(0.04) BC	1.40(0.13) C	1.80(0.09) B	1.00(0.14) D	262.48***
65	2.01(0.08) A	0.72(0.03) C	1.10(0.14) B	1.03(0.05) B	1.01(0.11) B	0.74(0.06) C	58.12
70	0.63(0.08) A	0.28(0.01) B	0.39(0.1) B	0.39(0.05) B	0.27(0.02) B	0.31(0.13) B	5.63*
75	0.52(0.03) A	0.15(0.10) C	0.31(0.05) BC	0.24(0.07) BC	0.32(0.06) B	0.18(0.06) BC	8.46*
80	0.75(0.06) A	0.38(0.01) C	0.59(0.01) AB	0.49(0.07) BC	0.44(0.09) BC	0.43(0.09) BC	6.42*
85	1.04(0.11) A	0.57(0.06) B	0.71(0.01) B	0.65(0.09) B	0.55(0.03) B	0.63(0.03) B	15.11**
90	1.96(0.07) A	0.93(0.07) B	0.90(0.14) B	0.98(0.01) B	0.91(0.06) B	0.79(0.04) B	63.4***
95	3.37(0.1) A	1.02(0.03) B	1.50(0.71) B	1.32(0.03) B	1.30(0.42) B	0.87(0.01) B	14.48**
100	4.57(0.01) A	1.10(0.14) D	2.10(0.14) B	1.56(0.01) C	1.90(0.14) B	1.01(0.01) D	340.55***
전체	2.76(1.62)	0.82(0.36)	1.34(0.68)	1.09(0.53)	1.28(0.70)	0.82(0.37)	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브라, 비교복B: 압축형 스트랩 어깨끈 스포츠브라, 비교복C: 절개형 스포츠브라, 비교복D: 몰드형 스포츠브라



<그림 31> 최대 운동속도에서 가슴의 상·하 움직임 그래프

최대 운동속도로 러닝 시 스포츠브래지어별 가슴의 좌·우 움직임 정도를 측정하였다. 가슴의 좌·우 움직임에서 유방 내측 방향으로의 움직임은 ‘-’로 표시하였다. 스포츠브래지어별 가슴의 좌·우 움직임을 측정한 결과 1running gait cycle 중 0%와 100% 단계를 제외한 모든 단계에서 유의한 차이가 나타났다. 최대 운동속도에서 가슴의 좌·우 움직임을 측정한 결과는 다음 <표 41>, <그림 32>와 같다. 러닝 시 가슴의 좌·우 움직임은 발이 지면을 뒤로 밀고 뛰어 올라 반대쪽 발이 지면에 닿는 동작이 행해지는 40~50% 단계에서 노브라(1.64), 비교복 B(1.05), D(0.99), C(0.92), 실험복(0.81), 비교복 A(0.78)의 순으로 가슴의 좌·우 움직임이 크게 나타났다. 발이 지면에 닿는 동작이 행해지는 0~10% 단계에서 비교복 C(0.03), 비교복 A(0.04), 실험복과 비교복 D(0.07), B(0.13), 노브라(0.41)의 순으로 가슴의 좌·우 움직임이 작게 나타났다. 최대속도로 러닝 시 가슴의 좌·우 움직임에 대한 1running gait cycle의 평균값은 노브라(0.82), 비교복 B와 D(0.57), C(0.46), 실험복(0.39), 비교복 A(0.36)의 순으로 노브라 상태에서 가슴의 움직임이 가장 크게 나타났다. 스포츠브래지어에서는 비교복 B와 D의 조건에서 가슴의 좌·우 방향 움직임이 크게 나타났고, 비교복 A의 조건에서는 가슴의 좌·우 방향 움직임이 가장 작게 나타났다. 러닝 시 스포츠브래지어

를 착용할 경우 가슴 흔들림의 감소 정도를 노브라 조건과 비교한 결과 비교복 A는 56.1%, 비교복 B는 30.5%, 비교복 C는 44%, 비교복 D는 30.5%, 실험복은 52.5%의 가슴 흔들림 감소 효과를 나타내었다.

<표 41> 최대 운동속도에서 가슴의 좌·우 움직임 측정 결과

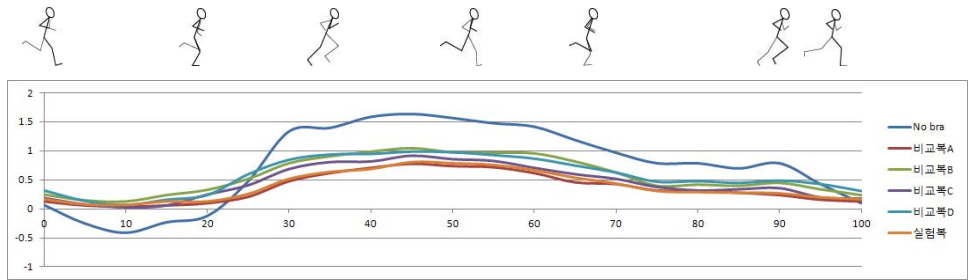
()=SD. 평균의 단위:cm

cycle (%)	No bra	비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복	F-value
	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	
0	0.07(0.04) B	0.13(0.04) AB	0.25(0.1) AB	0.19(0.08) AB	0.32(0.04) A	0.17(0.1) AB	2.75
5	-0.25(0.11) B	0.06(0.07) A	0.15(0.08) A	0.08(0.03) A	0.14(0.07) A	0.08(0.07) A	7.95*
10	-0.41(0.04) B	0.04(0.04) A	0.13(0.06) A	0.03(0.06) A	0.07(0.08) A	0.07(0.04) A	24.3**
15	-0.23(0.03) D	0.06(0.03) C	0.24(0.03) A	0.06(0.07) C	0.16(0.03) AB	0.13(0.03) BC	37.15***
20	-0.12(0.10) C	0.10(0.04) B	0.33(0.07) A	0.25(0.04) AB	0.24(0.04) AB	0.13(0.03) B	14.62**
25	0.48(0.06) AB	0.21(0.03) C	0.52(0.03) AB	0.41(0.08) B	0.60(0.04) A	0.26(0.03) C	19.2**
30	1.34(0.07) A	0.48(0.10) D	0.79(0.03) BC	0.69(0.05) C	0.85(0.03) B	0.52(0.04) D	58.31***
35	1.40(0.03) A	0.62(0.03) C	0.91(0.06) B	0.81(0.03) B	0.94(0.12) B	0.64(0.04) C	41.5***
40	1.40(0.03) A	0.71(0.08) A	0.99(0.10) B	0.82(0.11) BC	0.95(0.05) B	0.69(0.11) C	19.13**
45	1.51(0.05) A	0.78(0.12) C	1.05(0.08) B	0.92(0.03) BC	0.99(0.03) B	0.81(0.04) C	30.45***
50	1.57(0.04) A	0.74(0.03) C	0.98(0.09) B	0.86(0.04) BC	0.98(0.03) B	0.79(0.05) C	67.74***
55	1.48(0.06) A	0.72(0.08) C	0.97(0.05) B	0.83(0.04) BC	0.93(0.09) B	0.76(0.05) C	34.14***
60	1.42(0.04) A	0.62(0.11) D	0.96(0.07) B	0.71(0.03) CD	0.87(0.11) BC	0.67(0.1) CD	25.37**
65	1.19(0.04) A	0.46(0.08) D	0.82(0.04) B	0.60(0.10) CD	0.75(0.04) BC	0.54(0.08) D	30.41***
70	0.97(0.08) A	0.43(0.08) B	0.63(0.11) B	0.52(0.12) B	0.63(0.07) B	0.44(0.08) B	9.35**
75	0.67(0.03) A	0.32(0.04) B	0.40(0.12) B	0.38(0.07) B	0.47(0.07) AB	0.31(0.12) B	5.06*
80	0.79(0.08) A	0.31(0.03) C	0.42(0.08) BC	0.32(0.04) BC	0.48(0.08) B	0.29(0.04) C	17.38**
85	0.7(0.10) A	0.28(0.07) C	0.40(0.04) BC	0.34(0.04) BC	0.45(0.06) B	0.28(0.03) C	13.58**
90	0.79(0.07) A	0.24(0.04) C	0.45(0.07) B	0.36(0.07) BC	0.49(0.10) B	0.27(0.04) C	18.16**
95	0.43(0.05) A	0.16(0.06) C	0.34(0.04) AB	0.20(0.03) BC	0.43(0.05) A	0.20(0.11) BC	7.55**
100	0.10(0.06) A	0.13(0.05) B	0.24(0.11) AB	0.18(0.03) AB	0.31(0.04) A	0.17(0.07) AB	2.79
전체	0.82 (0.66)	0.36(0.25)	0.57(0.32)	0.46(0.29)	0.57(0.31)	0.39(0.25)	

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

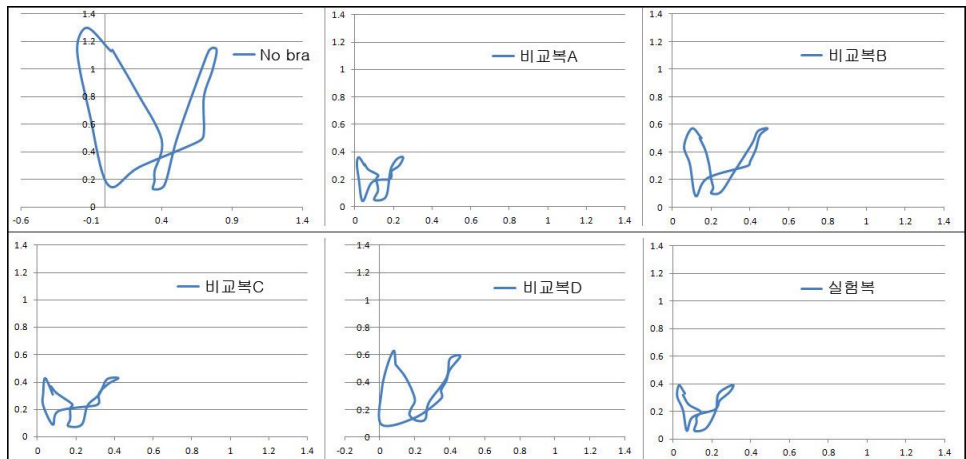
비교복A: 압축형 스포츠브라, 비교복B: 압축형·스트랩 어깨끈 스포츠브라, 비교복C: 절개형 스포츠브라, 비교복D: 몰드형 스포츠브라

*유방 내측으로의 움직임은 '-'로 표시하였다.

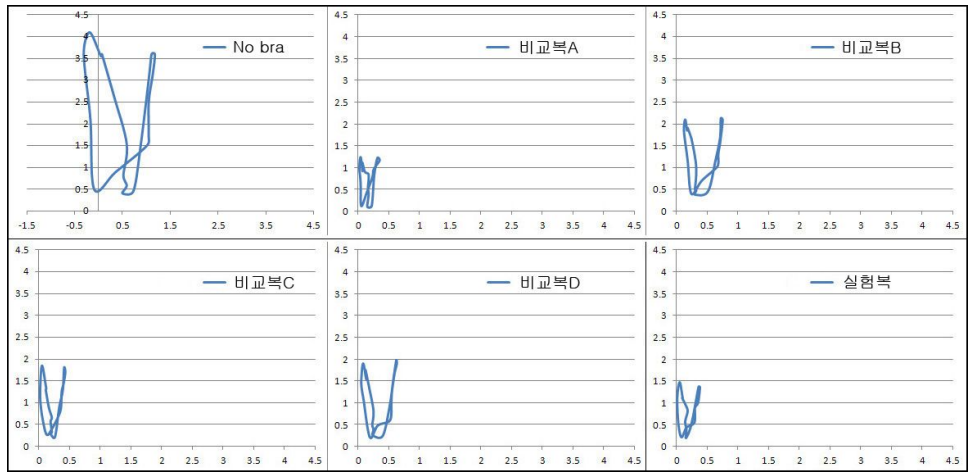


<그림 32> 최대 운동속도에서 가슴의 좌·우 움직임 그래프

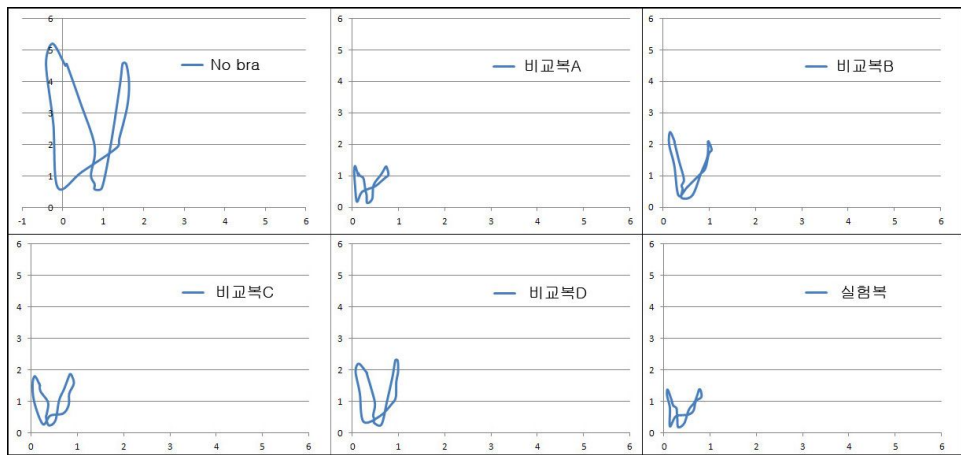
5km/h, 10km/h, 최대속도로 러닝 시 노브라 조건과 스포츠브래지어 착용 조건에서 유두점의 위치변화를 통하여 가슴 흔들림의 궤적을 파악한 결과는 <그림 33>~<그림 35>와 같다.



<그림 33> 5km/h 러닝 시 가슴 흔들림의 궤적



<그림 34> 10km/h 러닝 시 가슴 흔들림의 궤적



<그림 35> 최대속도 러닝 시 가슴 흔들림의 궤적

가슴 흔들림의 궤적을 파악한 결과 가슴은 러닝 시 나비모양을 그리며 움직였고, 가슴 흔들림의 방향은 좌·우 방향에 비해 상·하 방향의 흔들림이 크게 나타났다. 좌·우 방향 흔들림에서는 유방내측 방향보다 외측 방향으로의 흔들림이 크게 나타났으며, 노브라 조건에서만 유방 내측 방향으로 약간의 흔들림이 나타났다. 유방 내측보다 외측방향으

로 가슴 흔들림이 크게 나타난 결과는 손부현(1994)의 가슴 흔들림 측정 결과와 일치하였다. 러닝속도에 따른 가슴 흔들림은 러닝속도 5km/h(걷기), 10km/h(가벼운 조깅), 12~14km/h(전력질주)로 운동 속도가 증가함에 따라 가슴 흔들림도 증가하였다. 조깅을 하는 것이 전력 질주를 하는 것보다 유방의 흔들림이 더 크다고 보고한 Haake와 Scurr (2010)의 연구와 일치하지 않았으나 Haake와 Scurr 연구의 피험자는 D컵 사이즈의 여성으로 본 연구의 피험자 가슴 사이즈와 차이가 있기 때문에 다른 결과가 나온 것으로 생각된다.

러닝 동작 시 각 동작에 따른 가슴 흔들림의 최대, 최소값을 살펴본 결과 최대값은 한쪽 발이 지면을 뒤로 밀면서 뛰어 올라 반대쪽 발이 지면에 닿은 직후의 동작에서 상·하, 좌·우 모두 가장 큰 가슴 흔들림이 나타났고, 최소값은 한쪽 발 전체가 지면에 닿아 도움닫기를 하기 직전의 동작에서 상·하, 좌·우 모두 가슴 흔들림이 작게 나타났다.

노브라 조건과 스포츠브래지어 착용 조건에서 러닝 시 가슴 흔들림을 비교한 결과 스포츠브래지어 착용 시 가슴 흔들림이 크게 감소한 것을 알 수 있었다. 따라서 운동을 하는 여성들은 운동 중 가슴을 보호하고 운동 능력을 향상 시킬 수 있는 본인에게 적합한 스포츠브래지어 착용이 요구된다.

3) 운동 중 위치변화

운동 중 스포츠브래지어의 부위별 위치변화를 측정하였다. 운동동작은 팔을 앞으로 90°, 180° 올리고 내리는 동작, 팔을 옆으로 90°, 180° 올리고 내리는 동작, 허리를 앞으로 구부리고 펴는 동작, 허리를 옆으로 구부리고 펴는 동작을 10회씩 반복한 후 스포츠브래지어의 위치변화값을 측정하였다. 측정부위는 앞중심하단, 컵중심하단, 옆중심하

단, 뒷날개중심하단, 뒷중심하단, 어깨끈 6곳으로 하였다. 운동동작과 측정부위에 따른 스포츠브래지어 형태별 위치변화는 <표 42>, <그림 36>~<그림 40>과 같다. 팔을 전방수직으로 90° 올리고 내리는 운동동작은 옆중심하단과 어깨끈 부위에서 $p < 0.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 옆중심하단 부위는 비교복 B(1.02), C(0.36), 실험복(0.30)의 순으로 위치변화가 크게 나타났고, 어깨끈 부위는 비교복 C(0.40)와 D(0.20)에서 위치변화가 나타났다. 컵중심하단과 뒷중심하단 부위는 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 컵중심하단은 비교복 C(0.43), B(0.37), 실험복(0.36), 비교복 D(0.20)의 순으로 위치변화가 나타났고, 뒷중심하단 부위는 비교복 B(0.30)에서 위치변화가 나타났다. 앞중심하단과 뒷면날개중간지점 하단 부위는 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 앞중심하단과 뒷날개중심하단 부위는 비교복 B가 가장 큰 위치변화를 나타내었다. 팔을 전방 수직으로 90° 올리고 내리는 운동동작에서는 비교복 B의 위치변화가 가장 크게 나타났고, 비교복 A의 위치변화가 가장 작게 나타났다.

팔을 전방수직으로 180° 올리고 내리는 운동동작은 측정부위 앞중심하단과 어깨끈 부위에서 $p < 0.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다.

앞중심하단 부위는 비교복 B(1.53), D(0.60), 실험복(0.40), 비교복 C(0.30)의 순으로 위치변화가 크게 나타났고, 어깨끈 부위는 비교복 C(1.81), A(1.66), D(1.30), 실험복(0.98), 비교복 B(0.20)의 순으로 위치변화가 크게 나타났다.

컵중심하단, 뒷날개중심하단, 뒷중심하단 부위는 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 컵중심하단 부위는 비교복 B(0.86), A와 D(0.70), C와 실험복(0.36)의 순으로 위치변화가 크게 나타났고, 뒷날개중심하단 부위와 뒷중심하단 부위는 비교복 A에서 위치 변화가 크게

나타났다. 팔을 전방 수직으로 180° 올리고 내리는 운동동작에서는 비교복 A와 B의 위치변화가 가장 크게 나타났고, 실험복의 위치변화가 가장 작게 나타났다.

팔을 측방수직으로 90° 올리고 내리는 운동동작은 측정부위 앞중심하단과 어깨끈 부위에서 $p < 0.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다.

앞중심하단 부위는 비교복 B(0.80), D(0.30), C와 실험복(0.28)의 순으로 위치변화가 크게 나타났고, 어깨끈 부위는 비교복 C(1.65), D(1.46), 실험복(0.76), A(0.58)의 순으로 비교복 B를 제외한 나머지 비교복에서 위치변화가 크게 나타났다. 컵중심하단과 뒷날개중심하단 부위는 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 컵중심하단은 비교복 B(0.36), D(0.29), C와 실험복(0.28)의 순으로 위치변화가 크게 나타났고, 뒷날개중심하단은 비교복 A(0.20)에서 위치변화가 나타났다. 옆중심하단 부위는 $p < 0.05$ 수준에서 유의한 차이가 나타났고, 비교복 D(0.31), 비교복 B와 실험복(0.20)의 순으로 위치변화가 나타났다. 팔의 측방수직 90° 운동은 전방수직 90° 운동에 비해 위치변화가 작게 나타났다.

팔을 측방수직으로 180° 올리고 내리는 운동동작은 측정부위 앞중심하단, 컵중심하단, 뒷중심하단, 어깨끈 부위에서 $p < 0.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 앞중심하단 부위는 비교복 B(1.61), D(0.40), C와 실험복(0.36)의 순으로 위치변화가 나타났고, 컵중심하단 부위는 비교복 B(1.02), A와 D(0.60), C와 실험복(0.20)의 순으로 위치변화가 크게 나타났다. 뒷중심하단 부위는 비교복 A(0.30), C(0.20), 어깨끈부위는 비교복 C(1.81), D(1.65), A(1.28), 실험복(0.76)의 순으로 위치변화가 크게 나타났다.

팔의 운동동작이 커질수록 스포츠브래지어의 위치변화도 크게 나타났다. 어깨끈 부위와 컵중심하단 부위에서 위치변화가 크게 나타났고,

어깨끈 부위는 어깨끈이 얇은 스트랩형으로 구성된 비교복 B를 제외한 나머지 비교복에서 가장 큰 위치변화를 나타내었다.

비교복 A는 작은 운동동작에서 위치변화가 가장 작게 나타났지만 팔의 운동동작이 커짐에 따라 위치변화도 크게 나타났다. 비교복 A의 소재는 신축성과 탄성이 부족하여 운동동작이 커질수록 위치변화도 커지고 다시 원래 상태로 돌아가려는 성질이 부족하여 위치변화가 크게 나타난 것으로 생각된다.

비교복 B는 어깨끈 부위를 제외한 나머지 측정부위에서 위치변화가 크게 나타났으며, 비교복 B는 무봉제 니트 편직으로 소재의 특성상 신축성이 크기 때문에 작은 운동동작에도 스포츠브래지어의 위치변화가 크게 나타난 것으로 생각된다.

허리를 앞으로 구부리고 펴는 운동동작은 측정부위 어깨끈 부위에서 $p < 0.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났고, 비교복 D(1.00)가 가장 큰 위치변화를 나타내었다. 앞중심하단, 옆중심하단, 뒷날개중간지점하단 부위에서 $p < 0.01$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 앞중심하단 부위는 비교복 B(0.76), C와 실험복(0.36), 비교복 D(0.29)의 순으로 위치변화가 나타났고, 옆중심하단부위는 비교복 A(0.60), D(0.30), B와 C(0.20)의 순으로 위치변화가 크게 나타났다. 뒷날개중심하단 부위는 비교복 D(0.30), C와 실험복(0.20)의 순으로 위치변화가 나타났다. 허리를 옆으로 구부리고 펴는 운동동작은 측정부위 앞중심하단, 뒷날개중심하단, 뒷중심하단, 어깨끈 부위에서 $p < 0.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 앞중심하단 부위는 비교복 B(0.73), A(0.30)에서 위치변화가 나타났고, 뒷날개중심하단 부위는 비교복 D와 실험복(0.30)에서 위치변화가 나타났다. 뒷중심하단 부위는 비교복 A(0.36)와 D(0.20)에서 위치변화가 나타났고, 어깨끈 부위는 비교복 D(1.00)와 C(0.42)에서

위치변화가 나타났다.

컵중심하단과 옆중심하단 부위는 $p < 0.01$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 컵중심하단 부위는 비교복 D(0.60), B(0.40), 실험복(0.30)의 순으로 위치변화가 크게 나타났고, 옆중심하단부위는 비교복 D(0.95), B(0.90), A(0.70), 실험복(0.60), C(0.50)의 순으로 위치변화가 크게 나타났다. 허리를 앞으로 구부리는 동작에서는 앞중심하단과 컵중심하단 부위에서 위치변화가 크게 나타났고, 허리를 옆으로 구부리는 동작에서는 옆중심하단 부위에서 위치변화가 크게 나타났다. 허리를 구부리는 운동동작에서도 비교복 B의 위치변화가 가장 크게 나타났다. 팔의 운동에서 가장 큰 위치변화를 나타낸 어깨끈 부위는 허리구부리기 동작에서 가장 작은 위치변화를 나타내었다. 그러나 비교복 D는 허리구부리기 동작에서도 어깨끈 부위의 위치변화가 크게 나타났다. 비교복 D는 소재의 텐션(tension)이 부족하고 어깨끈 너비가 넓어 어깨 부위의 움직임이 작은 허리 운동동작에서도 어깨끈의 위치변화가 크게 나타난 것으로 생각된다.

실험복은 운동동작에 따라 대부분의 측정부위에서 위치변화가 있었지만 위치변화량이 비교복보다 작은 것으로 나타났고, 운동동작이 커져도 위치변화의 차이가 크게 나타나지 않았다. 실험복은 운동동작에 따라 인체의 움직임과 함께 유연하게 움직일 수 있는 신축성과 탄성을 가지고 있어 비교복에 비해 위치변화가 작게 나타나는 것을 확인할 수 있었다.

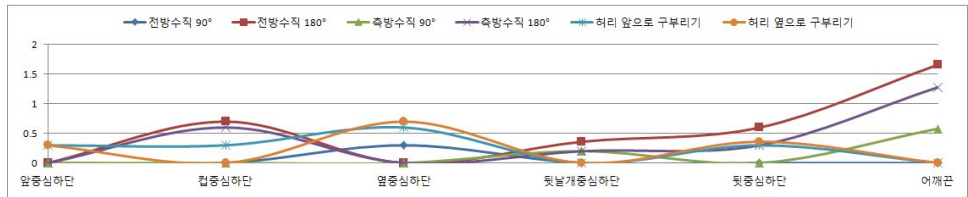
<표 42> 운동동작과 측정부위에 따른 스포츠브레이저 형태별 위치변화

()=SD. 평균의 단위:cm

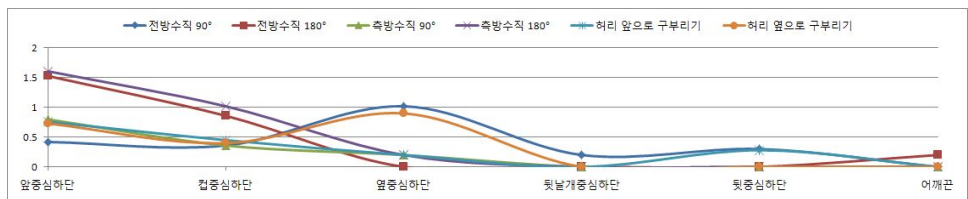
sports bra		비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복	F-value
		M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	M(SD)	
운동·측정부위							
전방수직 90°	앞중심하단	0(0)	0.42(0.01)	0.30(0.07)	0.30(0.06)	0.30(0.11)	11.55*
	컵중심하단	0(0)	0.37(0.04)	0.43(0.04)	0.20(0.07)	0.36(0.1)	17.19**
	옆중심하단	0.30(0.09)	1.02(0.08)	0.36(0.04)	0(0)	0.30(0.06)	70.26***
	뒷날개중심하단	0(0)	0.20(0.1)	0(0)	0(0)	0(0)	8.16*
	뒷중심하단	0(0)	0.30(0.07)	0(0)	0(0)	0(0)	36**
	어깨끈	0(0)	0(0)	0.40(0.01)	0.20(0.04)	0(0)	160***
전방수직 180°	앞중심하단	0(0)	1.53(0.07)	0.30(0.06)	0.60(0.1)	0.40(0.01)	185.32***
	컵중심하단	0.70(0.07)	0.86(0.07)	0.36(0.07)	0.70(0.06)	0.36(0.07)	21.84**
	옆중심하단	0(0)	0(0)	0.20(0.1)	0.20(0.07)	0.01(0.06)	6.46*
	뒷날개중심하단	0.37(0.04)	0(0)	0.20(0.03)	0.20(0.08)	0.20(0.07)	11.75**
	뒷중심하단	0.60(0.1)	0(0)	0.20(0.07)	0(0)	0.20(0.04)	30.3**
	어깨끈	1.66(0.11)	0.20(0.11)	1.81(0.04)	1.30(0.07)	0.98(0.04)	121.5***
측방수직 90°	앞중심하단	0(0)	0.80(0.06)	0.28(0.06)	0.30(0.07)	0.28(0.08)	45.12***
	컵중심하단	0(0)	0.36(0.07)	0.20(0.03)	0.29(0.04)	0.20(0.07)	15.02**
	옆중심하단	0(0)	0.20(0.07)	0(0)	0.31(0.04)	0.20(0.01)	11.47*
	뒷날개중심하단	0.20(0.06)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	25**
	뒷중심하단	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	.
	어깨끈	0.58(0.1)	0(0)	1.65(0.07)	1.46(0.1)	0.76(0.1)	131.37**
측방수직 180°	앞중심하단	0(0)	1.61(0.03)	0.36(0.04)	0.40(0.07)	0.36(0.07)	301.73***
	컵중심하단	0.60(0.07)	1.02(0.01)	0.20(0.03)	0.60(0.1)	0.20(0.06)	61.52***
	옆중심하단	0(0)	0.20(0.07)	0(0)	0.54(0.1)	0.21(0.04)	30.38**
	뒷날개중심하단	0.20(0.07)	0(0)	0.28(0.06)	0(0)	0.28(0.07)	15.39**
	뒷중심하단	0.30(0.03)	0(0)	0.20(0.06)	0(0)	0(0)	50***
	어깨끈	1.28(0.07)	0(0)	1.81(0.07)	1.65(0.06)	0.76(0.03)	386.54***
허리부 리(앞)	앞중심하단	0(0)	0.76(0.03)	0.36(0.11)	0.29(0.04)	0.36(0.07)	37.15**
	컵중심하단	0.30(0.07)	0.45(0.06)	0.36(0.01)	0.28(0.07)	0.36(0.05)	2.39
	옆중심하단	0.60(0.01)	0.20(0.08)	0.20(0.07)	0.30(0.06)	0(0)	30.77**
	뒷날개중심하단	0(0)	0(0)	0.20(0.06)	0.30(0.03)	0.20(0.08)	16.07**
	뒷중심하단	0.30(0.03)	0.28(0.07)	0.20(0.06)	0.21(0.04)	0.20(0.07)	1.57
	어깨끈	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.06)	0(0)	625***
허리부 리(옆)	앞중심하단	0.30(0.07)	0.73(0.06)	0(0)	0(0)	0(0)	125.22***
	컵중심하단	0(0)	0.40(0.1)	0(0)	0.60(0.07)	0.30(0.1)	27.64**
	옆중심하단	0.70(0.07)	0.90(0.03)	0.50(0.07)	0.95(0.1)	0.60(0.03)	17.29**
	뒷날개중심하단	0(0)	0(0)	0(0)	0.30(0.06)	0.30(0.06)	42.19***
	뒷중심하단	0.36(0.06)	0(0)	0(0)	0.20(0.01)	0(0)	78.59***
	어깨끈	0(0)	0(0)	0.42(0.07)	1.00(0.07)	0(0)	193.28***

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001. A>B>C: Duncan의 다중범위검증

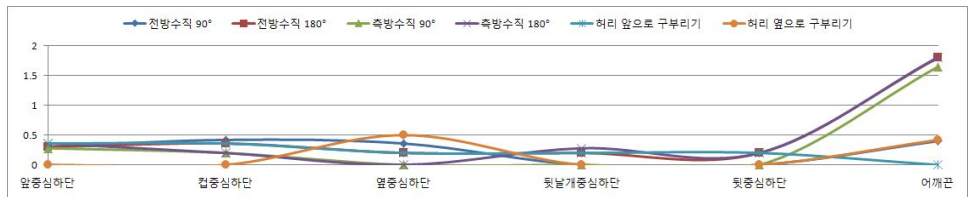
비교복A: 압축형 스포츠브라, 비교복B: 압축형·스트랩 어깨끈 스포츠브라, 비교복C: 절개형 스포츠브라, 비교복D: 몰드형 스포츠브라



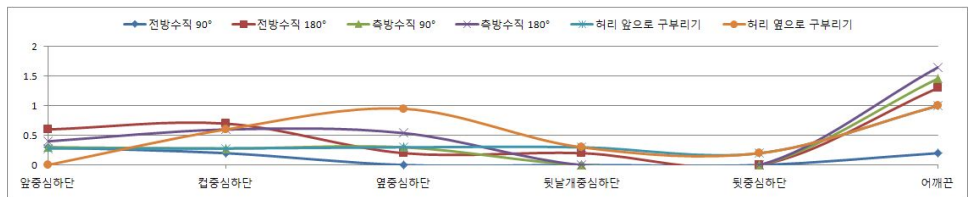
<그림 36> 비교복 A의 위치변화 그래프



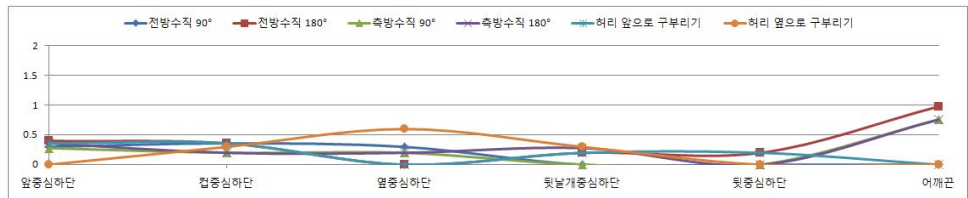
<그림 37> 비교복 B의 위치변화 그래프



<그림 38> 비교복 C의 위치변화 그래프



<그림 39> 비교복 D의 위치변화 그래프



<그림 40> 실험복의 위치변화 그래프

3. 주관적 평가

주관적 평가는 비교복과 실험복 스포츠브래지어의 외관만족도와 운동적합성을 평가하였다. 외관만족도는 스포츠브래지어의 전면, 측면, 후면에 대한 만족도를 평가하였고, 5점 리커트 척도로 1점 ‘매우 불만족’부터 5점 ‘매우 만족’까지 응답하도록 하였다. 평가 항목 중 하변밴드 위치, 어깨끈 너비, 어깨끈 위치, 가슴의 높이, 날개 너비, 날개 위치는 1점이 ‘낮다’ 또는 ‘좁다’, 2점이 ‘약간 낮다’ 또는 ‘약간 좁다’, 3점이 ‘적당하다’, 4점이 ‘약간 높다’ 또는 ‘약간 넓다’, 5점이 ‘높다’ 또는 ‘넓다’로 비교복과 실험복 스포츠브래지어의 형태를 구체적으로 평가할 수 있도록 하였으며, 3점 ‘적당하다’에 가까울수록 만족한다고 해석하였다. 운동적합성 평가는 운동 전, 운동 중, 운동 후에 대한 비교복과 실험복 스포츠브래지어의 맞음새, 소재의 촉감, 가슴 흔들림, 의복압, 위치변화 등을 평가하였다.

1) 외관만족도 평가

외관평가는 실험복과 비교복 스포츠브래지어를 각각 착용한 후 전면, 측면, 후면에 대하여 평가하였다. 외관평가 결과는 <표 43>과 같다. 비교복과 실험복 스포츠브래지어에 대한 외관만족도는 전면에서 외관 및 맞음새, 가슴의 형태, 겨드랑이 들레션, 어깨끈 너비 항목에

서 $p < 0.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 외관 및 맞음새 항목은 실험복(4.20)이 가장 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 A(2.60)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 가슴의 형태 항목은 실험복(4.40)이 가장 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 A(1.70)는 낮은 만족도를 나타내었다. 겨드랑이둘레선 항목은 비교복 D(3.50)가 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 A(1.70)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다.

어깨끈 너비 항목은 비교복 A와 실험복의 어깨끈 너비가 적당하다고 평가되었다.

전면 외관 및 맞음새, 가슴의 형태, 겨드랑이 둘레선 항목에서 가장 낮은 만족도를 나타낸 비교복 A는 운동 기능성을 향상시키기 위한 소재의 강한 텐션으로 스포츠브래지어가 인체에 강하게 밀착되어 만족스럽지 못한 가슴 형태와 겨드랑이 둘레선을 만들어 외관 및 맞음새에 대한 만족도가 낮게 평가된 것으로 생각된다. 실험복의 외관 만족도는 비교복에 비해 대부분의 항목에서 만족도가 높게 나타났으며, 특히 가슴의 형태 항목에서 높은 만족도를 나타내었다. 어깨끈 항목은 28mm의 어깨끈으로 구성된 비교복 A와 실험복의 어깨끈 너비가 가장 적당하다고 평가되어 외관만족도가 높게 나타났다.

측면은 외관 및 맞음새, 가슴의 높이, 가슴의 형태, 겨드랑이 둘레선 항목에서 $p < 0.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 외관 및 맞음새 항목은 실험복(4.40)에 대한 만족도가 가장 높게 평가되었고, 비교복 A(2.20)와 C(2.50)에 대한 만족도가 가장 낮게 평가되었다.

가슴의 높이 항목은 비교복 D와 실험복(3.40)에서 가슴 높이가 적당하다고 평가되었고, 비교복 A(1.20)는 가슴 높이가 낮다고 평가되었다. 가슴의 형태 항목은 실험복(4.40)과 비교복 D(4.30)의 만족도가 가장 높게 나타났고, 비교복 A(1.40)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 겨드랑이 둘레선 항목은 비교복 D(3.60)와 C(3.50)가 높은

만족도를 나타내었고, 비교복 A(1.70)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 측면에 대한 외관 만족도에서 가슴의 높이, 가슴의 형태, 겨드랑이 둘레선의 만족도가 낮게 평가된 비교복 A는 외관 및 맞음새에 대한 평가도 낮게 평가되었다. 실험복은 외관 항목에 대한 만족도가 높게 나타났으며, 가슴 형태에 대한 만족도가 가장 높게 나타났다.

후면은 외관 및 맞음새 항목에서 $p<0.01$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 비교복과 실험복 스포츠브래지어의 후면은 레이서 백 형태와 일반브래지어와 같은 11자형 두가지 형태로 후면의 외관 및 맞음새는 비교복, 실험복 스포츠브래지어 모두 높은 만족도를 나타내었다.

<표 43> 비교복과 실험복 스포츠브래지어의 외관평가

()=SD.

외관평가항목		Mean(S.D)					F-value
		비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복	
전면	외관 및 맞음새	2.60(1.07) C	3.60(0.84) AB	3.00(0.67) BC	3.60(0.52) AB	4.20(0.42) A	6.90***
	가슴의 형태	1.70(0.48) E	2.40(0.52) D	3.00(1.05) C	3.70(0.48) B	4.40(0.52) A	26.60***
	겨드랑이 둘레선	1.70(0.48) D	2.60(0.84) C	3.30(0.48) AB	3.50(0.53) A	2.90(0.32) BC	16.07***
	★하변밴드 위치	2.80(0.42)	3.10(0.32)	3.10(0.32)	2.90(0.32)	2.90(0.32)	1.56
	★어깨끈 너비	3.00(0.82) AB	2.00(0.67) C	2.50(0.53) BC	3.20(0.41) A	3.00(0.47) AB	6.65***
	★어깨끈 위치	2.80(0.42) B	3.40(1.07) A	2.90(0.32) AB	3.20(0.32) AB	2.90(0.32) AB	1.84
측면	외관 및 맞음새	2.20(0.79) C	3.40(0.52) B	2.50(0.53) C	3.30(0.48) B	4.40(0.53) A	22.29***
	★가슴의 높이	1.20(0.42) C	2.40(0.84) B	2.30(0.48) B	3.40(1.07) A	3.40(0.42) A	16.47***
	가슴의 형태	1.40(0.52) C	2.80(0.42) B	2.50(0.85) B	4.30(0.48) A	4.40(0.45) A	48.51***
	겨드랑이 둘레선	1.70(0.45) C	2.40(0.84) B	3.50(0.53) A	3.60(0.70) A	2.90(0.32) B	17.31***
	★날개 너비	2.80(0.48)	3.20(0.33)	3.00(0.47)	2.90(0.32)	3.20(0.42)	1.87
	★날개 위치	3.20(0.42)	2.80(0.45)	3.00(0.47)	2.80(0.42)	2.90(0.32)	1.64
후면	외관 및 맞음새	3.70(0.67) B	3.70(0.48) B	4.20(0.42) AB	3.80(0.41) B	4.50(0.53) A	4.80*
	★날개 너비	2.80(0.42) A	3.20(0.42) AB	3.30(0.67) A	2.80(0.32) B	3.00(0.47) AB	2.15
	★날개 위치	3.40(1.07)	3.10(0.57)	3.20(0.63)	2.80(0.42)	2.90(0.32)	1.32

** $p<0.01$, *** $p<0.001$, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브래, 비교복B: 압축형-스트랩 어깨끈 스포츠브래, 비교복C: 절개형 스포츠브래, 비교복D: 몰드형 스포츠브래

★표시된 항목은 3점이 '적당하다'로 3점에 가까울수록 '만족한다'로 해석한다.

2) 운동적합성 평가

운동적합성 평가는 운동 전, 운동 중, 운동 후로 나누어 평가하도록 하였다. 스포츠브래지어의 운동 전 운동적합성 평가 결과는 <표 44>와 같다. 운동 전 비교복과 실험복 스포츠브래지어에 대한 운동적합성은 소재의 촉감 항목에서 $p < 0.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 비교복 C(4.40), 실험복(4.20), 비교복 A(3.20), D(2.80), B(2.60)의 순으로 만족도가 높게 평가되었다. 스포츠브래지어를 입는 방식과 전체적인 외관 및 맞음새 항목에서는 $p < 0.01$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 스포츠브래지어를 입는 방식에 대한 항목은 비교복 A(2.40)를 제외한 비교복과 실험복 스포츠브래지어에서 높은 만족도를 나타내었다. 전체적인 외관 및 맞음새 항목에서는 실험복(4.40)이 가장 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 A(2.20)는 낮은 만족도를 나타내었다.

<표 44> 비교복과 실험복 스포츠브래지어의 운동 전 운동적합성 평가

()=SD.

운동적합성 평가항목		Mean(S.D)					F-value		
		비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복			
운동 전	입는방식	2.40(1.14) B	4.60(0.89) A	4.00(0.71) A	4.40(0.55) A	4.00(1.01) A	5.21*		
	전체적인 외관 및 맞음새	2.20(0.45) C	3.20(0.45) B	3.00(0.71) BC	3.40(1.14) B	4.40(0.55) A	6.28*		
	디자인	3.40(0.55)	3.60(0.55)	3.40(0.54)	3.80(0.84)	4.40(0.89)	1.79		
	소재의 촉감	3.20(0.45) B	2.60(0.55) B	4.40(0.55) A	2.80(0.45) B	4.20(0.45) A	13.92**		
	압박 감	가슴	3.00(1.41) B	4.20(0.84) A	4.40(0.55) A	4.40(0.89) A	4.60(0.89) A	2.24	
		어깨끈	3.50(0.50)	3.00(0.71)	3.50(0.35)	3.60(0.55)	3.60(0.55)	1.07	
		날개	측면	3.40(0.20) B	4.00(0.71) AB	3.40(0.1) B	3.60(0.89) B	4.40(0.55) A	2.85
			후면	3.50(0.50)	3.60(0.10)	3.60(0.55)	3.60(0.55)	4.00(0.71)	0.70
		겨드랑이 둘레선	2.50(0.50) B	2.60(0.55) B	3.20(0.45) AB	3.60(1.14) AB	4.40(0.55) A	2.73	
		하변밴드	3.00(0.70) B	3.50(0.50) AB	3.60(0.55) AB	3.80(0.84) AB	4.00(0.71) A	2.02	

p<0.01, *p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브래, 비교복B: 압축형·스트랩 어깨끈 스포츠브래, 비교복C: 절개형 스포츠브래, 비교복D: 물드형 스포츠브래

스포츠브래지어의 운동 중 운동적합성 평가 결과는 <표 45>와 같다. 운동 중 비교복과 실험복 스포츠브래지어에 대한 운동적합성은 가슴의 압박감과 어깨끈의 위치변화 항목에서 p<0.001 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 비교복 A를 제외한 비교복과 실험복은 가슴에 대한 적절한 압박감으로 만족도가 높게 평가되었고, 소재의 텐션이 강한 비교복 A(1.40)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 어깨끈의 위치변화 항목은 비교복 D(2.60)가 가장 낮은 만족도를 나타내었고, 비교복 D를 제외한 비교복과 실험복은 만족도가 높게 나타났다.

비교복 D의 어깨끈은 32mm로 비교복과 실험복 스포츠브래지어 중 어깨끈의 너비가 가장 넓고, 기능성 소재가 아닌 일반 소재로 텐

선이 부족하여 어깨끈이 어깨에 밀착되지 못하고 운동동작에 따라 어깨끈의 위치변화가 크게 나타난 것으로 생각된다. 소재의 쾌적감, 가슴캡의 더운정도, 가슴 흔들림, 어깨끈의 압박감, 날개 측면의 압박감, 앞중심하단의 위치변화, 날개 측면의 위치변화 항목에서 $p < 0.01$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 운동 중 소재의 쾌적감 항목은 실험복(4.40)과 비교복 C(4.20)에서 높은 만족도를 나타냈고, 기능성 스포츠웨어 소재가 아닌 일반 소재를 사용한 비교복 D(2.20)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 가슴캡의 더운정도에 대한 항목은 실험복(3.60), 비교복 A와 C(3.40)에서 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 B와 D(1.40)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 비교복 B는 두꺼운 가슴캡이 삽입되어 운동 중 땀을 흡수하고 빠르게 건조하지 못하여 만족도가 낮게 평가된 것으로 생각된다. 비교복 D는 흡수속건 기능이 없는 일반 소재를 사용하여 몰드된 가슴캡으로 운동 중 땀의 흡수와 발산이 빠르게 일어나지 못하여 만족도가 낮게 평가된 것으로 생각된다. 가슴 흔들림 항목은 비교복 A와 실험복(4.40)에 대한 만족도가 높게 나타났고, 비교복 B(1.60)는 만족도가 가장 낮게 나타났다. 비교복 A는 텐션이 강한 소재로 가슴을 밀착시켜 주고, 실험복은 가슴형태를 유지하면서 가슴에 자연스럽게 밀착되는 가슴캡과 소재의 적당한 텐션으로 운동 중 가슴 흔들림에 대한 만족도가 높게 평가된 것으로 생각된다.

비교복 B는 무봉제 니트 편직으로 소재의 신축성이 크고, 일반브래지어와 같은 형태의 얇은 어깨끈이 운동 중 가슴의 흔들림을 잡아주지 못하여 만족도가 가장 낮게 평가된 것으로 생각된다. 운동 중 어깨끈에 대한 압박감 항목은 비교복 D와 실험복(3.40), 비교복 C(3.60)가 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 A(1.60)와 B(1.40)는 낮은 만족

도를 나타내었다. 어깨끈이 일반브래지어와 같은 스트랩형으로 구성된 비교복 B가 가장 낮은 만족도를 나타내었고, 일반형 또는 혼합형 어깨끈으로 구성된 비교복 C, D와 실험복은 만족도가 높게 나타났다. 일반형 어깨끈으로 구성된 비교복 A는 소재의 강한 텐션으로 운동 중 어깨 부위에 압박감을 느끼는 것으로 생각된다. 운동 중 날개 측면에 대한 압박감 항목은 실험복(4.00)이 가장 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 A(2.40)와 비교복 B(2.50)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 운동 중 앞중심 하단에 대한 위치변화 항목은 실험복과 비교복 C(4.40)가 가장 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 B(2.40)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 운동 중 날개 측면에 대한 위치변화 항목은 실험복(3.80)과 비교복 C(3.60)에서 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 B(2.40)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 운동 중 하변밴드의 압박감 항목에서 $p < 0.05$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다.

운동 중 하변밴드의 압박감 항목은 비교복 A(2.20)가 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 소재의 특성상 비교복과 실험복 중에서 인체에 밀착력이 가장 높은 비교복 A는 압박감이 높게 나타나 운동 중 압박감에 대한 만족도는 낮게 나타났지만 운동 중 가슴 흔들림에 대한 만족도는 높게 나타났다. 본 연구에서 제작한 실험복 스포츠브래지어는 75A 사이즈 여성의 가슴에 대한 적합성이 높은 가슴캡을 삽입하여 적절한 의복압으로 운동 중 가슴 흔들림을 최소화하였다. 또한 걸감과 안감의 소재는 저신장 소재와 고탄성 소재로 구성하여 걸감과 안감을 같은 소재로 사용하거나 걸감으로만 구성된 비교복 스포츠브래지어에 비해 운동 중 위치변화에 대한 만족도도 높게 평가되었다.

<표 45> 비교복과 실험복 스포츠브래지어의 운동 중 운동적합성 평가

()=SD.

운동적합성 평가항목		Mean(S.D)					F-value		
		비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복			
운동 중	소재의 쾌적감	3.40(0.55) AB	2.40(1.14) BC	4.20(0.84) A	2.20(0.45) C	4.40(0.89) A	7.67**		
	가슴컵의 더운 정도	3.40(1.14) A	1.40(0.89) B	3.40(1.52) A	1.40(0.89) B	3.60(1.14) A	4.95**		
	가슴 흔들림	4.40(0.55) A	1.60(0.55) C	3.60(1.14) AB	2.40(1.67) BC	4.40(0.55) A	7.76**		
	압박감	가슴	1.40(0.55) B	3.60(1.14) A	4.00(0.71) A	4.40(0.55) A	4.40(0.89) A	12.25***	
		어깨끈	1.60(0.89) B	1.40(0.89) B	3.60(0.89) A	3.40(1.14) A	3.40(1.14) A	5.86**	
		날개	측면	2.40(0.55) B	2.50(0.50) B	3.20(0.45) AB	3.40(0.89) AB	4.00(1.00) A	4.31**
			후면	3.00(0.71)	3.20(0.45)	3.40(0.55)	3.40(0.55)	3.80(0.84)	1.10
		겨드랑이 둘레선	2.50(0.50) B	2.60(0.89) AB	3.40(0.55) AB	3.40(1.34) AB	3.80(0.84) A	2.06	
		하변밴드	2.20(0.45) B	3.20(0.45) A	3.20(0.45) A	3.20(0.45) A	3.60(1.14) A	3.24*	
	위치변화	앞중심하단	3.60(0.54) A	2.40(1.14) B	4.40(0.89) A	3.40(0.55) AB	4.40(0.55) A	5.73**	
		가슴컵중심 하단	2.40(0.53) B	3.00(0.55) AB	2.40(1.14) B	2.40(0.55) B	3.60(0.53) A	2.25	
		날개	측면	2.60(0.54) B	2.40(0.55) B	3.60(0.53) A	2.60(0.55) B	3.80(0.45) A	7.50**
후면			3.80(0.83)	3.40(1.14)	3.60(0.55)	3.60(0.55)	4.40(0.89)	1.09	
어깨끈		4.00(0.70) A	4.40(0.54) A	4.40(0.55) A	2.60(0.53) B	4.20(0.45) A	8.94***		

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001. A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브래, 비교복B: 압축형·스트랩 어깨끈 스포츠브래, 비교복C: 절개형 스포츠브래, 비교복D: 몰드형 스포츠브래

스포츠브래지어의 운동 후 운동적합성 평가 결과는 <표 46>과 같다. 운동 후 운동적합성 평가는 소재의 쾌적감, 가슴의 압박감, 스포츠브래지어를 벗는 방식에서 p<0.001 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 소재의 쾌적감 항목은 비교복 C(4.40), 실험복(4.20), 비교복 A(3.40)에서 만족도가 높게 평가되었고, 비교복 B와 D(1.40)는 만족도가 가장 낮게 평가되었다. 비교복 B는 기능성 소재를 사용하고 있

지만 두꺼운 가슴캡으로 땀이 흡수되면 빠르게 건조되지 못하여 소재 쾌적감에 대한 만족도가 낮게 평가되었다. 비교복 D는 흡수속건 기능이 없는 일반 면혼방 소재로 땀이 흡수된 후 빠르게 건조되지 못하여 운동 후 쾌적감이 낮게 평가된 것으로 생각된다. 가슴의 압박감 항목은 비교복 D(4.60)에서 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 A(1.40)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 운동 후 스포츠브래지어를 벗는 방식에 대한 항목은 비교복 C(4.40), 실험복 (4.00), 비교복 B(3.80)에서 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 A(1.40)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 벗는 방식은 여밈의 유·무 뿐만 아니라 소재의 신축성, 어깨끈 사이 너비, 소재의 흡수 속건 기능이 운동 후 스포츠브래지어를 벗는 방식에 대한 만족도와 관계가 있을 것으로 생각된다.

어깨끈의 압박감과 하변밴드의 압박감, 앞중심하단의 위치변화 항목에서 $p < 0.01$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 어깨끈에 대한 압박감 항목은 실험복(3.80)이 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 B(1.40)는 만족도가 낮게 나타났다. 하변밴드에 대한 압박감 항목은 실험복(4.00)과 비교복 D(3.80)에서 만족도가 높게 나타났고, 비교복 A(2.20)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 앞중심하단에 대한 위치변화는 실험복(4.20)의 만족도가 높게 평가되었고, 비교복 B와 D(2.40)에 대한 만족도는 낮게 평가되었다. 운동 후 날개 측면의 압박감, 가슴캡중심하단과 어깨끈의 위치변화, 전체적인 만족도 항목에서 $p < 0.05$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 날개 측면의 압박감은 실험복(3.60)이 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 A(1.80)는 만족도가 낮게 나타났다. 가슴캡 중심 하단의 위치변화는 실험복(3.80)이 높은 만족도를 나타내었고, 비교복 D(2.20)는 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 어깨

끈의 위치변화는 실험복(4.20)과 비교복 A(4.00)에서 만족도가 높게 평가되었고, 비교복 D(2.80)는 만족도가 낮게 평가되었다. 비교복 D는 압박감 항목에서 만족도가 높았으나 위치변화 항목에서는 만족도가 가장 낮게 평가되었다. 스포츠브래지어는 운동 중 인체를 보호하기 위해서 인체에 적절한 의복압을 가해야 하는데 비교복 D는 텐션이 부족한 면혼방 소재로 인체에 적절한 압력을 가하지 못하여 압박감 항목에서는 높은 만족도를 나타냈지만 위치변화 항목에서는 낮은 만족도를 나타낸 것으로 생각된다.

실험복 스포츠브래지어는 운동 후 소재의 쾌적감, 스포츠브래지어의 압박감과 위치변화, 스포츠브래지어를 벗는 방식에서 높은 만족도를 나타내었다. 또한 여성의 상반신 인체 형상을 패턴으로 전개하여 설계한 가슴캡의 삽입과 저신장 소재와 고탄성 소재의 구성으로 새로운 스포츠브래지어의 프로토타입을 제공하였으며, 운동 전, 운동 중, 운동 후에 대한 전체적인 만족도를 평가하는 항목에서도 만족도가 높게 평가되어 우수한 운동적합성을 나타내었다.

운동적합성 평가 결과 압박감, 운동 중 가슴 흔들림, 스포츠브래지어의 위치변화 항목에 대한 주관적 평가 결과는 객관적 평가와 동일한 결과를 나타내어 객관적 평가를 뒷받침해 주었다.

<표 46> 비교복과 실험복 스포츠브래지어의 운동 후 운동적합성 평가

()=SD.

운동적합성 평가항목		Mean(S.D)					F-value		
		비교복A	비교복B	비교복C	비교복D	실험복			
운동 후	소재의 쾌적감	3.40(1.14) A	1.40(0.89) B	4.40(0.55) A	1.40(0.55) B	4.20(0.84) A	15.94***		
	압박감	가슴	1.40(0.89) D	3.40(1.14) BC	3.20(0.45) C	4.60(0.55) A	4.40(0.55) AB	13.97***	
		어깨끈	2.20(0.45) BC	1.40(0.89) C	2.60(1.14) B	3.20(0.45) AB	3.80(0.45) A	7.85**	
		날개	측면	1.80(0.45) B	2.60(1.14) AB	2.60(0.55) AB	2.60(1.14) AB	3.60(0.55) A	3.00*
			후면	2.80(0.45)	3.00(1.00)	3.60(1.14)	3.00(1.00)	4.00(0.71)	1.58
		겨드랑이 틀레션	2.40(0.55)	2.40(1.14)	3.40(1.14)	3.20(0.45)	3.60(1.14)	1.82	
		하변밴드	2.20(0.45) C	3.00(0.71) B	3.50(0.50) AB	3.80(0.45) A	4.00(0.71) A	7.88**	
	위치 변화	앞중심하단	2.80(0.84) BC	2.40(0.89) C	3.60(0.55) AB	2.40(1.14) C	4.20(0.45) A	4.79**	
		가슴컵 중심하단	2.50(0.51) B	3.00(0.71) AB	2.60(1.14) B	2.20(0.45) B	3.80(0.45) A	3.90*	
		날개	측면	2.40(0.55)	2.60(1.14)	2.60(1.14)	2.20(0.45)	3.40(0.55)	1.53
			후면	3.00(0.65) B	3.20(0.45) AB	3.40(0.55) AB	3.40(1.14) AB	4.20(0.45) A	2.08
		어깨끈	3.60(0.55) AB	4.00(0.71) A	3.80(0.84) A	2.80(0.45) B	4.20(0.45) A	3.84*	
		벗는 방식	1.40(0.89) C	3.80(0.84) A	4.40(0.55) A	2.60(1.14) B	4.00(0.71) A	10.47***	
	전체적인 만족도	3.20(0.45) B	3.20(1.1) B	3.60(0.55) AB	2.60(1.14) C	3.80(0.55) A	3.33*		

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001, A>B>C: Duncan의 다중범위검증

비교복A: 압축형 스포츠브래, 비교복B: 압축형-스트랩 어깨끈 스포츠브래, 비교복C: 절개형 스포츠브래, 비교복D: 몰드형 스포츠브래

이상에서 객관적 평가와 주관적 평가를 통해 국내 여성들의 착용 비율이 높게 나타난 스포츠브래지어에 대한 기능성을 파악하고, 운동 중 스포츠브래지어의 착용 효과와 중요성을 확인하였다. 또한 국내 여성의 평균 가슴 사이즈인 75A컵 여성들에게 적합한 스포츠브래지어를 제안하여 규칙적으로 스포츠 활동을 하는 여성들을 위한 스포츠브래지어 개발에 기초 자료를 마련하고자 하였다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 국내 여성에게 적합한 기능성과 심미성을 만족시킬 수 있는 기능성 스포츠브래지어를 개발하고, 스포츠브래지어의 기능성과 외관만족도 및 운동적합성에 대한 착의평가를 통하여 스포츠브래지어에 대한 객관적 자료를 제공하는데 그 목적이 있다. 연구대상은 규칙적으로 운동하는 비율이 높고, 스포츠브래지어 착용 경험이 높게 나타난 25세~34세 미혼여성으로 하였다. 비교복과 실험복 스포츠브래지어 사이즈는 25세~34세 국내 여성의 평균 사이즈를 기준으로 75A로 선정하였다.

연구방법은 스포츠브래지어를 착용한 경험이 있는 25세~34세 미혼여성 206명을 대상으로 스포츠브래지어에 대한 착의실태조사를 실시하였다. 그 결과 브랜드 선호도와 제품 매출이 높고 비교대상으로 적합하다고 판단되는 스포츠브래지어 4종류를 비교복으로 선정하였다.

비교복 스포츠브래지어는 일반적인 스포츠브래지어 형태인 압축형 스포츠브래지어, 스트랩 어깨끈으로 구성된 무봉제 니트 조직의 압축형 스포츠브래지어, 절개형 스포츠브래지어, 몰드형 스포츠브래지어로 구성하였으며, 비교복 A, B, C, D로 명명하였다. 본 연구에서 제작한 실험복 스포츠브래지어는 3차에 걸쳐 수정·보완하여 완성하였다. 형태는 압축형으로 날개(옆면)는 인체를 넓게 감싸는 형태이고, 어깨끈은 일반형 어깨끈으로 뒷면은 레이서 백(racer back)과 훅&아이(hook&eye)의 뒤여밈으로 구성하였으며, 가슴캡을 삽입할 수 있도록 하였다.

완성된 실험복 스포츠브래지어와 비교복 스포츠브래지는 의복압, 운동 중 가슴 흔들림, 운동 중 스포츠브래지어의 위치변화에 대한 객관적 평가와 외관만족도 및 운동적합성에 대한 주관적 평가를 통해 비

교·분석하였다. 자료분석은 SPSS 18.0을 사용하였으며, 평균과 표준편차를 산출하고, 일원변량분석(One-Way ANOVA) 및 Duncan의 다중범위검증 실시하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 착의실태 조사 결과 스포츠브래지어의 세부 형태별 만족도 및 기능성 스포츠브래지어에 대한 요구사항

스포츠브래지어의 세부 형태별 만족도 조사 결과 절개형과 압축형 스포츠브래지어는 기능성에 대한 만족도가 높게 평가되었고, 몰드형 스포츠브래지어는 스포츠브래지어 착용 시 가슴모양과 스포츠브래지어의 디자인에 대한 만족도가 높게 평가되었다. 스포츠브래지어의 날개(옆면) 너비는 인체를 넓게 감싸는 넓은 형태, 어깨끈은 일반형으로 너비 1.5~2.5cm 이하, 착·탈의가 편리하도록 여밈이 있으며, 메쉬(mesh) 소재를 사용한 스포츠브래지어에 대한 만족도가 높게 평가되었다. 기능성 스포츠브래지어에 대한 요구사항으로는 가슴모양 보정, 운동 중 브라의 위치 고정, 브라의 조임으로 인한 답답함 개선이 높은 비율을 나타내었다.

2. 국내 여성에게 적합한 기능성 스포츠브래지어 개발

첫째, 실험복 스포츠브래지어의 디자인은 가슴을 넓게 감싸는 압축형 스포츠브래지어 형태를 기본으로 하고, 가슴 모양을 납작하게 하는 압축형 스포츠브래지어의 단점을 보완하기 위하여 가슴캡을 삽입할 수 있도록 하였다. 가슴부위는 사선으로 절개를 넣어 여성의 가슴에 자연스럽게 밀착될 수 있도록 설계하였다. 스포츠브래지어의 뒷면은 가슴

의 흔들림을 잡아줄 수 있는 레이서 백 형태로 팔 운동을 방해하지 않도록 견갑골을 지나지 않는 긴 X자형으로 구성하였다. 또한 편리한 착·탈의를 위하여 여성들에게 익숙한 일반 브래지어의 여밈 형태인 혹&아이를 여밈으로 구성하였다.

둘째, 소재는 흡수·속건 기능이 뛰어난 에어로쿨(aerocool) 소재를 사용하였다. 앞패널은 인체에 밀착되어 안정감을 줄 수 있도록 저신장(伸長) 소재를 사용하였고, 가슴부위에 사선으로 절개된 사이드 패널은 2겹으로 구성하여 가슴을 지지해 주는 기능을 향상시키고 운동 중 가슴의 흔들림을 최소화할 수 있도록 설계하였다. 안감은 촉감이 부드러운 고탄성 소재를 사용하여 운동 시 인체의 움직임과 함께 유연하게 움직일 수 있도록 설계하였다. 심감은 편성물인 겉감과 안감이 늘어나는 것을 방지하고 인체를 잡아줄 수 있도록 트리코트 조직 직물을 사용하였다. 에어로쿨과 트리코트는 일반적으로 스포츠웨어에 사용되는 소재로 본 연구에서 제작한 실험복 스포츠브래지어는 기능성 스포츠브래지어의 대중화를 위하여 기능성 향상뿐만 아니라 생산 가능성도 고려하여 소재를 설계하였다.

셋째, 패턴은 국내 언더웨어 전문 업체인 A브랜드의 스포츠브래지어 패턴을 기본으로 하여 스포츠브래지어의 착의실태 설문조사결과와 기능성 스포츠브래지어에 대한 소비자의 요구사항을 반영하여 실험복 패턴을 설계하였다. 또한 여성의 가슴 모양을 보정하면서 운동 중 가슴의 흔들림을 최소화하기 위하여 여성의 상반신 3차원 인체형상을 2차원의 평면 패턴으로 전개하여 우수한 외관뿐만 아니라 가슴과의 정확한 밀착력으로 운동 중 안정감을 제공할 수 있는 가슴캡 패턴을 설계하였다. 인체에 정확한 피트감을 주기 위해 안감과 심감은 가슴형태로 몰딩한 후 패턴을 설계하였다.

3. 실험복과 비교복 스포츠브래지어에 대한 객관적 평가

객관적 평가는 실험복과 비교복 스포츠브래지어의 의복압, 운동 중 가슴 흔들림, 운동 중 스포츠브래지어의 위치변화를 평가하였다.

첫째, 의복압 측정 결과 의복압 측정부위 중 옆선하단에서 가장 높은 의복압이 나타났고, 운동동작 중 허리구부리기 동작에서 높은 의복압이 나타났으며, 선자세보다는 앉은자세에서 의복압이 높게 나타났다.

실험복과 비교복 스포츠브래지어를 비교한 결과 소재의 텐션이 크고 압축형인 비교복 A는 가장 높은 의복압을 나타내었고, 실험복은 측정부위와 운동동작에 따른 의복압에서 적절한 수준의 의복압을 나타내었다.

둘째, 가슴 흔들림 측정 결과 운동 중 가슴은 나비 모양을 그리며 움직였고 유방내측 방향보다 외측 방향으로의 흔들림이 크게 나타났으며, 운동속도가 증가함에 따라 가슴 흔들림도 증가하였다. 러닝동작 시 한쪽 발이 지면을 뒤로 밀면서 뛰어 올라 반대쪽 발이 지면에 닿은 직후의 동작에서 가장 큰 가슴 흔들림이 나타났고, 한쪽 발 전체가 지면에 닿아 도움닫기를 하기 직전 동작에서 가슴 흔들림이 가장 작게 나타났다. 실험복과 비교복 스포츠브래지어를 비교한 결과 비교복 B는 가슴 흔들림이 가장 크게 측정되었고, 비교복 A는 가슴 흔들림이 가장 작게 측정되었다.

셋째, 운동 중 스포츠브래지어의 위치변화 측정 결과 팔의 운동동작이 커질수록 어깨끈 부위와 컵중심하단 부위에서 위치변화가 크게 나타났다. 허리를 앞으로 구부리는 동작에서는 앞중심하단과 컵중심하단 부위에서 위치변화가 크게 나타났고, 허리를 옆으로 구부리는 동작에서는 옆중심하단 부위에서 위치변화가 크게 나타났다. 팔 운동에서 가장 큰 위치변화를 나타낸 어깨끈 부위는 허리구부리기 동작에서 가

장 작은 위치변화를 나타내었다. 실험복과 비교복 스포츠브래지어를 비교한 결과 스트랩 어깨끈으로 구성된 비교복 B는 어깨끈 부위를 제외한 측정부위에서 위치변화가 가장 크게 나타났고, 비교복 A는 작은 운동동작에서 위치변화가 미비했으나 운동동작이 커질수록 위치변화가 크게 나타났다. 실험복은 운동동작에 따라 위치변화가 있었지만 운동동작에 따른 위치변화량이 비교복보다 작은 것으로 나타났고, 운동동작이 커져도 위치변화의 차이가 크지 않았다.

4. 실험복과 비교복 스포츠브래지어에 대한 주관적 평가

주관적 평가는 실험복과 비교복 스포츠브래지어의 외관만족도와 운동적합성을 평가하였다.

첫째, 외관만족도 평가 결과 기능성에서 높은 만족도를 나타낸 비교복 A는 외관만족도가 낮게 평가되었고, 평가 항목 중 가슴 높이와 형태에 대한 만족도가 가장 낮게 평가되었다. 실험복은 외관만족도가 높게 평가되었고, 평가 항목 중 가슴 형태에 대한 만족도가 가장 높게 평가되었다.

둘째, 운동적합성 평가는 운동 전, 운동 중, 운동 후의 상황에서 스포츠브래지어를 입는 방식부터 운동 후 스포츠브래지어를 벗는 방식까지 전체적인 만족도를 평가하였으며, 평가 결과 비교복에 비해 실험복은 운동적합성이 높은 것으로 나타났다. 스포츠브래지어의 기능성에 대한 압박감, 운동 중 가슴 흔들림, 스포츠브래지어의 위치변화 항목에 대한 주관적 평가 결과는 객관적 평가와 동일한 결과를 나타내어 객관적 평가를 뒷받침해 주었다.

이상의 결과를 종합적으로 볼 때 압축형 스포츠브래지어는 가슴을

넓게 감싸는 형태로 운동 중 안정감이 있고 가슴 흔들림 방지 기능이 뛰어났지만 의복압으로 인한 불편함이 나타났다. 또한 납작한 가슴 모양으로 인해 외관만족도가 낮게 평가되었다. 스트랩 어깨끈으로 구성된 압축형 스포츠브래지어는 비교복과 실험복 스포츠브래지어 중에서 운동 중 어깨끈의 위치변화가 가장 작았으나 어깨부위의 의복압은 불편함을 느낄 수 있는 수준으로 가장 높게 측정되었다. 절개형 스포츠브래지어는 가슴 형태에 맞게 절개선을 넣어 스포츠브래지어의 가슴 컵 부분이 인체의 가슴에 정확하게 밀착되어 가슴 흔들림 방지 기능이 높게 나타났다. 그러나 걸감 한겹으로만 구성되어 있고 가슴 캡이 삽입되어 있지 않아서 외관 평가 중 측면 가슴 높이와 형태에 대한 만족도가 낮게 평가되었다. 몰드형 스포츠브래지어는 일반 브라지어와 같이 몰드된 두 개의 가슴컵으로 구성된 형태로 디자인 및 외관 만족도가 높게 나타났다. 그러나 가슴 흔들림을 잡아주는 기능이 약하고 기능성 소재가 아닌 일반 소재를 사용하여 운동 중 위치변화가 크게 나타났고, 운동적합성 평가에서도 가장 낮은 만족도를 나타내었다. 본 연구에서 제작한 실험복은 압축형 스포츠브래지어로 A컵 사이즈 여성의 가슴 사이즈와 형태에 적합한 가슴캡을 설계하여 가슴캡을 삽입하였다. 가슴캡의 삽입은 스포츠브래지어 착용 시 가슴 형태가 개선되었고, 인체를 넓게 감싸는 압축형 스포츠브래지어는 인체에 적절한 압력을 가하여 가슴캡이 여성의 가슴에 자연스럽게 밀착되어 아름다운 외관뿐만 아니라 적절한 압력으로 가슴 흔들림을 방지할 수 있었다. 소재는 인체에 쾌적감을 줄 수 있는 흡수·속건 기능의 기능성 소재로 걸감은 인체에 적절한 압력을 가할 수 있는 저신장 소재와 안감은 인체의 움직임에 따라 유연하게 움직이는 고탄성 소재로 구성하여 운동 중 스포츠브래지어의 위치변화를 최소화할

수 있었다. 안감과 심감은 인체에 정확하게 밀착되어 인체를 보호하는 기능을 하기 때문에 여성의 가슴 형태를 몰딩하여 인체에 대한 피트성을 높여 주었다.

따라서 스포츠브래지어는 인체에 적절한 의복압을 가하여 운동 중 가슴의 흔들림을 최소화하고 인체에 안정감을 제공할 수 있어야 한다. 그러나 가슴부위에 대한 압력은 여성의 가슴을 납작하게 눌러주어 아름답지 못한 외관을 형성하므로 적절한 의복압 뿐만 아니라 여성의 가슴에 자연스럽게 밀착되는 형태의 가슴캡을 삽입하여 운동 중 가슴 흔들림을 최소화하면서 여성의 아름다운 가슴라인을 형성할 수 있어야 한다. 소재는 흡수·속건 기능의 기능성 소재로 쾌적감을 줄 수 있으며, 인체에 적절한 압력을 가할 수 있는 저신장 소재와 인체의 움직임에 따라 유연하게 움직일 수 있는 고탄성 소재를 적절하게 구성해야 한다. 또한 스포츠브래지어는 인체에 정확하게 밀착되어 인체를 보호하는 기능을 하기 때문에 안감과 심감은 여성의 가슴 형태를 몰딩하여 인체에 대한 피트성을 높여주는 것이 효과적이다.

본 연구는 스포츠브래지어의 기능성 평가를 위한 구체적인 프로토콜을 제공하여 스포츠브래지어의 기능성을 객관적으로 측정할 수 있는 자료를 마련하였다. 또한 국내 여성의 평균 가슴 사이즈인 75A컵 여성들을 대상으로 연구를 진행한 결과 75A컵의 여성도 운동 중 스포츠브래지어를 착용하지 않을 경우 최대 5cm의 가슴 흔들림이 발생한다는 사실을 밝혀내었고, 운동 중 스포츠브래지어 착용 시 가슴 흔들림의 감소 효과도 증명하였다. 따라서 본 연구는 A컵 여성들에게 운동 중 스포츠브래지어 착용에 대한 중요성을 인식시키고, 기능성 스포츠브래지어에 대한 프로토타입을 제안하여 국내 스포츠브래지어 시장을 확대시키는데 도움이 될 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점 및 후속연구를 위한 제언은 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 5명의 피험자를 대상으로 의복압, 운동 중 가슴 흔들림, 운동 중 위치변화에 대한 객관적 평가를 진행하였으나 5명의 피험자로 본 연구의 실험 결과를 일반화 시키는 데는 무리가 있다. 따라서 후속 연구에서는 본 연구를 기초 자료로 하여 다각화된 실험을 통해 신뢰도를 높인 연구 결과를 구축할 필요가 있다.

둘째, 다양한 유형의 스포츠브래지어를 비교하기 위하여 비교복 스포츠브래지어는 브랜드 선호도가 높고 비교 대상으로 적합하다고 판단되는 각각 다른 유형의 스포츠브래지어 4종류를 선정하였다. 그러나 기능성 스포츠웨어에서 중요한 구성 요소인 소재의 변인을 통제된 결과가 아니므로 4종류의 비교복으로 각 유형에 대한 스포츠브래지어의 기능성과 특징을 일반화 시키는 데는 한계가 있다.

셋째, 본 연구의 스포츠브래지어 사이즈는 연구대상자인 25세~34세 여성의 평균 가슴 사이즈를 기준으로 75A컵으로 제한하였다. 그러나 A컵 여성들에 비해 B컵과 C컵의 큰 가슴을 가진 여성들이 운동 중 가슴 흔들림으로 인한 불편함이 클 것으로 예상되므로 후속연구에서는 B컵 이상의 국내여성에게 적합한 스포츠브래지어 개발이 요구된다.

넷째, 본 연구는 스포츠브래지어의 기능성을 평가하기 위한 운동 동작으로 가슴 흔들림을 확인 할 수 있는 러닝 운동을 중심으로 기능성을 평가하고 러닝 운동에 적합한 스포츠브래지어를 제안하였다.

그러나 다양한 스포츠 활동을 하는 여성 소비자들의 선택의 폭을 넓힐 수 있도록 후속연구에서는 스포츠 종류와 운동 강도에 따라 세분화된 스포츠브래지어 개발이 요구된다.

참 고 문 헌

- 권수애, 손부현 (2011). 유방원주와 볼륨에 따른 브라지어 컵 치수 및 유방유형 분류에 관한 연구. *대한가정학회지*, 49(5), pp.1-10.
- 기술표준원 (2009). *파운데이션 의류치수 KS K 9404:2009*.
- 김경희, 김미영 (2009). TV홈쇼핑 브랜드 브라지어의 맞춤새 및 패턴 비교에 관한 연구. *한복문화*, 12(2), pp.103-117.
- 김남순, 도윤희 (2008). 빅 사이즈 브라지어 착용실태에 관한 연구: C컵 이상을 중심으로. *한국의류학회지*, 32(1), pp.123-133.
- 김명희 (2003). *예쁜 몸 사전*. 서울: 넥서스.
- 김미영 (2007). *30대 여성의 유방 유형에 따른 브라지어 설계에 관한 연구*. 박사학위논문, 성신여자대학교 대학원.
- 김시연 (2005). *유방학*. 서울: 일조각.
- 김연주 (2012). *브라지어 하변밴드 구성에 따른 의복압 연구*. 석사학위논문, 숙명여자대학교 대학원.
- 김영숙 (1999). *성인여성의 인지적·실제적 유방유형과 브라지어 착용 효과에 관한 연구*. 박사학위논문, 숙명여자대학교 대학원.
- 김태규, 송민규 (2010). 압박의류 착용에 의한 신체변화 연구. *한국 의류산업학회지*, 12(2), pp.233-239.
- 김태열 (2009). *수술 없이 착한 가슴 만들기*. 서울: 좋은의사들.
- 김혜경 (2001). *피복인간공학 실험설계방법론*. 서울: 교문사.
- 나가자와스스무 (1999). *의복과 체형*. (나미향, 김정숙 역) 서울: 예학사. (원서출판 1991).
- 나미향 (2009). 노년기 브라지어 패턴 개발. *한국생활과학회지*, 18(2), pp.397-406.
- 남윤자, 최경미 (2002). 3차원 인체 측정 기술의 의류산업에의 활용. *섬유기술과 산업*, 6(3/4), pp.218-227.

- 류신아 (2005). 동작기능성 향상을 위한 스노보드복의 여유량 및 패턴 설계. 박사학위논문, 충남대학교 대학원.
- 류신아, 최종명, 박길순 (2012). 3차원 바디 스캐너를 이용한 인체 치수 측정에 따른 노년 여성의 골프웨어 슬랙스 패턴 설계. *한국의류학회지*, 36(4), pp.456-468.
- 민유숙 (2012). 20대 여성의 유방유형에 따른 인체공학적 브래지어 패턴 설계. 박사학위논문, 충북대학교 대학원.
- 박용란 (2011). *건강과 운동*. 서울: 광림북하우스.
- 박유신 (2002). 20대 여성의 브래지어 치수설정 및 의복압에 관한 연구. 박사학위논문, 세종대학교 대학원.
- 박유신, 임영자 (2002). 20대 여성의 브래지어 치수설정과 의복압에 관한 연구. *복식*, 52(8), pp.15-27.
- 박은미, 임순 (2003). 기능성 브래지어 패턴디자인 연구. *한국의류학회지*, 27(3), pp.407-417.
- 백경자 (2006). 3차원 바디 스캐너를 이용한 인체측정 및 상의 원형 평가 : 20대 전반 남성을 대상으로. 박사학위논문, 부산대학교 대학원.
- 백윤정 (2003). 신체 부위별 의복압 허용 한계에 관한 연구. 박사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 백윤정, 최정화 (2008). 탄성 압박 밴드를 이용한 인체 부위별 의복압 가압 수준에 관한 연구. *한국의류학회지*, 32(10), pp.1651-1658.
- 백윤정, 최정화, 이경숙 (2007). 브래지어와 허리거들에 있어서 의복압 측정 부위 선정에 관한 연구. *한국지역사회생활과학회지*, 18(3), pp.445-453.
- 사이즈코리아 (2010년 12월). 제6차 한국인 인체치수 3차원형상측정 조사사업 최종보고서.
- 서동수 (1994). 어깨근의 압박부위를 개선한 배낭의 Discomfort 감소 효과 분석. 석사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 서동애 (2001). 삼차원 인체 레이저 스캔 데이터를 이용한 남성 재킷 원형 설계 방법에 관한 연구. 박사학위논문, 연세대학교 대

학원.

서영희 (2009). *시판 브라지어 분석에 따른 노년기 여성 브라지어 디자인 연구*. 박사학위논문, 중앙대학교 대학원.

손부현 (1994). *Sports-bra의 컵소재에 따른 방진효과에 관한 연구*. 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.

손부현 (2008). 3차원 인체형상 스캔데이터를 이용한 남자바지 패턴 설계. *대한가정학회지*, 46(9), pp.137-146.

손부현, 최혜선, 이경옥 (1996). Sports-brassiere의 컵소재에 따른 방진 효과(防振效果)에 관한 연구. *대한가정학회지*, 34(3), pp.123-136.

손천택, 신원태, 이상욱 (2011). *신체활동·운동과 건강*. 서울: 대한미디어.

손희순, 차수정 (2011). 중국 성인여성의 유방유형에 따른 브라지어 패턴 비교. *패션비즈니스*, 15(1), pp.63-79.

손희정 (2003). 입체재단패턴에 의한 브라지어의 소재별 착용효과에 관한 연구. *복식문화연구*, 11(3), pp.447-458.

심부자 (2003). *피복인간공학*. 서울: 교문사.

심부자, 최선희 (1999). 의복의 구속성에 관한 연구(I): 지속적인 구속 방법에 따른 피부온 변화에 대하여. *동아대학교 기초과학연구논문집*, 8(1), pp.21-33.

안형준 (2008). *스포츠브라지어 물리학*. 서울: 과학동아 편집부.

오설영 (2006). **3차원 레이저 스캐너를 이용한 인체의 동적치수 측정**에 따른 인간공학적 골프웨어 패턴 설계. 박사학위논문, 연세대학교 대학원.

오송윤, 최혜선 (2007). 1924세대용 브라지어 원형개발 및 그레이딩에 관한 연구. *한국의류학회지*, 31(4), pp.633-645.

오송윤, 최혜선, 이경화 (2006). 브라지어의 맞춤새 향상을 위한 패턴개발 연구: 1924세대용 언더웨어 브랜드 시판제품과의 비교분석. *한국의류학회지*, 31(5), pp.729-741.

오윤정, 조규화, 오륜정 (2000). 국내 스키웨어 시장환경과 디자인

- 연구. *패션비즈니스*, 4(2), pp.19-29.
- 윤미경 (2008). *3차원 인체형상을 활용한 여성 팬츠 스타일에 따른 대량 개별맞춤 패턴 연구*. 박사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 이데일리 (2011). *2012 업계지도*. 서울: 어바웃어북.
- 이미선 (2002). *브래지어의 착용에 따른 의복압에 관한 연구*. 석사학위논문, 대전대학교 대학원.
- 이미진, 김양원 (2011). 의복압과 인체생리반응 분석을 통한 기능적인 브래지어 설계연구. *복식문화연구*, 10(2), pp.178-185.
- 이연중 (2011). *운동과 건강*. 서울: 광림북하우스.
- 이영숙, 안태환 (1991). 운동복의 기능성과 쾌적성에 관한 연구. *한국의류학회지*, 15(2), pp.127-138.
- 이예진 (2005). *인체의 3차원 형태와 의복의 변형을 고려한 의복압 예측*. 박사학위논문, 충남대학교 대학원.
- 이예진, 홍경희 (2004). 3차원 인체 측정과 디지털 기술: 특수복 설계를 위한 3차원 인체 정보의 활용방안. *패션정보와 기술*, 1(단일호), pp.28-37.
- 이은혜 (2010). *20~30대 여성을 위한 타운웨어 겸용 등산복 개발*. 박사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 이현숙 (2007). *스포츠브래지어의 기능성 향상을 위한 연구*. 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 정동식, 김기진, 윤재량 (2000). *스포츠 생리학*. 서울: 체육과학연구원.
- 정명선, 류덕환 (2002). 파운데이션 소재의 역학적 특성이 의복압에 미치는 영향. *한국생활과학회지*, 11(1), pp.79-93.
- 정연희 (2006). *인체의 3차원 곡률분포와 동작을 고려한 사이클복하의 패턴 개발*. 박사학위논문, 충남대학교 대학원.
- 정연희 (2008). 신축성 원단의 축소율과 의복압에 대한 기초연구. *한국생활과학회지*, 17(5), pp.963-973.
- 정연희, 홍경희, 김시조 (2005). Triangle simplification에 의한 3D 인체형상 분할과 삼각조합방법에 의한 2D 패턴구성. *한국의류학*

- 회지, 29(9/10), pp.1359-1368.
- 정정림, 김희은 (2006). 파운데이션 착용으로 인한 의복압과 주관적 감각의 비교평가. *한국의류학회지*, 30(11), pp.1531-1537.
- 조신현 (2006). 3차원 인체측량 방법에 의한 상반신 체형과 유방유형을 고려한 브라지어 패턴 설계. 박사학위논문, 경희대학교 대학원.
- 조신현, 김미숙 (2008). 3차원 인체 측정을 이용한 40대 여성의 상반신 체형을 고려한 브라지어 패턴 개발. *복식문화연구*, 16(3), pp.502-517.
- 조은정, 손희순 (2001). 20대 빈약 유방 여성의 유방형태 조사 연구. *복식문화연구*, 9(1), pp.11-18.
- 조정미, 김혜경 (1987). 신체동작과 의복 여유분에 따른 의복압에 대한 탐색적 연구. *한국의류학회지*, 11(1), pp.1011-1019.
- 차수정, 손희순 (2008). 중국 20대 전반 여성의 브라지어 착용실태 및 선호도 연구. *패션비즈니스*, 12(2), pp.72-86.
- 천중숙, 장유미 (2012). 스타일과 브라 컵 사이즈에 따른 스포츠브라의 착용 쾌적감 분석 연구. *복식문화연구*, 20(4), pp.549-559.
- 최석철, 조경래, 장정재 (1989). *피복위생학*. 서울: 형설출판사.
- 최영림 (2008). 매스 커스터마이제이션을 위한 상반신 측면형태 분류와 패턴변형. 박사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 최영림, 한설아 (2010). *이너웨어 패턴메이킹*. 서울: 교학연구사.
- 최혜선, 손부현 (1996). 기능적 Sports-brassiere 개발에 관한 연구. *한국의류학회지*, 20(3), pp.452-466.
- 최혜선, 이경미 (2001). 유방절제환자를 위한 보정용 브라지어와 부속물 개발. *복식*, 51(3), pp.5-18.
- 최혜선, 최진희, 김소라 (2000). 수유 브라지어 개발을 위한 실태 연구. *한국의류학회지*, 24(6), pp.918-927.
- 판매사업부 교육과 (2009). *Size제기와 Fitting*. 서울: (주)신영.
- 한국방송광고공사 (2007년 12월). *2007 소비자 행태 조사*. 서울: 한

국방송광고공사.

한국유방암학회 (2013). *유방학*. 서울: 군자출판사.

한국패션협회 (2012). *2012 하반기 패션시장 전망*. 서울: 한국패션협회.

한선미 (2013). *언더웨어 실무패턴*. 서울:교문사.

한은경, 신정원, 홍경희, 김은애 (2003). 시판 브래지어 날개 소재의 피로도 및 질감에 관한 연구. *한국의류학회지*, 27(11), pp.1291-1299.

한현숙 (2007). *의복 제작을 위한 3차원 인체 측정점 및 치수 측정 경로 자동 설정에 관한 연구*. 박사학위논문, 서울대학교 대학원.

Benaud, C., Dickson, R. B., & Thompson, E. W. (1998). Roles of matrix metalloproteinases in mammary gland development and cancer. *Breast Cancer Research and Treatment*, 50(2), pp.97-116.

Bland, K. I., & Copeland, E. M. (1998). *The Breast: Comprehensive Management of Benign and Malignant Disorders*. Philadelphia: W. B. Saunders.

Cathy, S. (2005). Biomechanical Analysis of a Prototype Sports Bra. *Journal of Textile and Apparel, Technology and management*, 4(3), pp.1-14.

Dalsky, G. P. (1990). Effect of exercise on bone: Permissive influence of estrogen and calcium. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22(3), pp.281-285.

De Cree, C. (1998). Sex steroid metabolism and menstrual irregularities in exercising female: A review. *Sports Medicine*, 25(6), pp.369-406.

Doan, B. K., Kwon, Y. H., & Newton, R. U. (2003). Evaluation of a lower-body compression garment. *Journal of Sport Science*, 21(8), pp.601-610.

Garland, M. (1999). *Quadric-based polygonal surface simplification*.

- Doctoral dissertation, School of Computer Science Carnegie Mellon University.
- Gehlsen, G., & Albohm, M. (1980). Evaluation of sports bras. *The Physician and Sportsmedicine*, 10(11), pp.88-97.
- Griffey, J. V., & Ashdown, S. P. (2006). Development of an Automated process for the creation of a basic skirt block pattern from 3D body scan data. *Clothing and Textiles Research Journal*, 24(2), pp.112-120.
- Haake, S., & Scurr, J. (2010). A Dynamic model of the breast during exercise. *Sports Engineering*, 12(4), pp.189-197.
- Jones, P. R. M., & Riox, M. (1997). Three-dimensional Surface Anthropometry: Applications to the Human Body. *Optics and Lasers in Engineering*, 28(2), pp.89-117.
- Krezer, G., Starr, C., & Branson, D. (2005). Excellence in Design: Development of a sports bra prototype. *Clothing and Textiles Research Journal*, 23(2), pp.131-134.
- Lambert, S. (2005, 10). A crossover trial on the effects of graded compression garments during exercise and recovery. *Proceeding of the Australian Conference of Science and Medicine in Sport*, Melbourne, Australia.
- Lawrence, R. A., & Lawrence, R. M. (1998). *Breastfeeding: A Guide for the Medical Profession*. St. Louis(USA): C.V. Mosby.
- Lorentzen, D., & Lawson, L. (1987). Selected sports bra: A biomechanical analysis of breast motion while jogging. *The Physician and Sportsmedicine*, 15(5), pp.128-139.
- Mason, B., Page, K. A., & Fallon, K. (1999). An analysis of movement and discomfort of the female breast during exercise and the effects of breast support in three case

- studies. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 2(2), pp.134-144.
- McGhee, E., & Steele, R. (2010). Breast elevation and compression decrease exercise-induced breast discomfort. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(7), pp.1333-1338.
- Mochimaru, M., Kouchi, M. Yahara, H., & Fukui. (2004, 1). Automatic landmarking based on 3D foot database using the FFD method. *Proceeding of the Digital Human Modeling Conference*, Oakland, USA.
- Otis, C. L., Drinkwater, B., Johnson, M., Loucks, A., & Wilmore, J. (1997). American College of Sports Medicine position stand: The female athlete triad. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29(5), pp.1-9.
- Page, K., & Steele, J. R. (1999). Breast motion and sports brassiere Design, Implications for future research. *Sports Medicine*, 27(4), pp.205-211.
- Paquette, S. (1996). 3D scanning in apparel design and human engineering. *Computer Graphics and Application*, 10(5), pp.11-15.
- Perry, J., & Burnfield, J. M. (2010). *Gait Analysis: Normal and Pathological Function*. NY: C B Slack.
- Scurr, C. (2007, September). Bouncing breasts: a credible area of scientific research. *The Sport and Exercise Scientist*, 13, pp.1-10.
- Scurr, C., White, L., & Hedger, W.(2010). Supported and unsupported breast displacement in three dimensions across treadmill activity levels. *Journal of Sports Sciences*, 29(1), pp.55-61.
- Shelton, F., Barnett, R., & Meyer, E. (1998). Full-body interface pressure testing as a method for performance evaluation of clinical support surfaces. *Applied Ergonomics*, 29(6), p.496.

- Shoene, R. B., Robertson, H. T., Pierson, D. J., & Peterson, A. P. (1981). Respiratory drives and exercise in menstrual cycle of athletic and nonathletic woman. *Journal of Applied Physiology*, 50(6), pp.1300-1305.
- Singer, S. R., & Grismaijer, S. (2005). *Dressed to kill: The link between breast cancer and bras*. New York: Avery Publishing Group.
- Sparling, P. B. (1980). A meta-analysis of studies comparing maximal oxygen uptake in men and women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 51(3), pp.542-552.
- White, L., Scurr, C., & Smith, A. (2009). The effect of breast support on kinetics during overground running performance. *Ergonomics*, 52(4), pp.492-498.
- Yoshimura, H., & Ogata, K. (1960). *Essential problems in climatic physiology*. Kyoto: Nankodo.
- Young, V. L., Nemecek, J. R., & Nemecek, D. A. (1994). The efficacy of breast augmentation: Breast size increase, patient satisfaction and psychological effects, *American Society of Plastic Surgeons*, 94(7), pp.958-969.
- 고형승 (2012, 7. 11). Protect your Cooper's Ligaments. *GolfDigest*. [검색일자 2012, 11. 21] <http://www.golfdigest.co.kr/gd/Magazine/215618>
- 곽선미 (2012, 3. 7). 기능성 스포츠의류 붐 언더아머 등 베이스레이어 인기. *Fashionbiz*. [검색일자 2012, 6. 15] <http://www.fashionbiz.co.kr/>
- 국가표준인증종합정보센터. [검색일자 2013, 1. 21] http://www.standard.go.kr/CODE02/USER/0A/02/StdOutline_Intro.asp?OlapCode=STAU010201
http://www.standard.go.kr/code02/user/0A/03/KsStd_Intro.

asp?OlapCode=STAU010301

국민생활체육협의회. [검색일자 2012, 5. 21]

http://www.sportal.or.kr/idance/gym/idance_1.htm

안상미 (2010, 7. 30). 노출의 계절...패션 속옷 시원한 매출. *한국경제*.

[검색일자 2012, 7. 11] <http://www.hankyung.com/news/app/newsview.php?aid=2010072960981>

이강미 (2011, 4. 29). 쇼크업소버, 카살, 비욘드요가 해외명품 ‘여성 스포츠 브랜드’ 국내 상륙. *e-Newstoday*. [검색일자 2012,

5. 12] http://www2.ewnews.com/sub_read.html?uid=section=sc1

전범준 (2011, 4. 29). 3대 여성 스포츠브랜드 ‘쇼크업소버, 카살, 비욘드요가.

노컷헬스 [검색일자 2012, 6. 16] http://health.cbs.co.kr/new/news/news-view.asp?news_cd=1789571

Adidas (2012, 6. 20). 더 가볍고 더 쾌적하게, 올 여름 러닝의 필수 아이템. [검색일자 2012, 11. 21] <http://alladidas.com/running/487>

Johnston, R. (2008, December 4). Headache and Indigestion-Is your bra to blame?. *AlterNet*. [검색일자 2012, 9. 28]

http://www.alternet.org/story/110063/headache_and_indigestion_-_is_your_bra_to_blame

Sharon, F. (2007, November 24). Bras: a century of support. *Tampa Bay Times*. [검색일자 2012, 7. 11]

http://www.sptimes.com/2007/11/24/Fashion/Bras__a_century_of_su.shtml

Shock absorber. [검색일자 2013, 1. 21]

<http://www.shopmi.co.kr/FrontStore/iMakePage.phtml?iPageId=3#2>

ABSTRACT

Research on developing functional sports-bras with enhanced suitability for exercise and aesthetic appearance

Lee, Hyun-Jung
Dept. of Clothing
Graduate School
Sungshin Women's University

The purpose of this study is to understand the wearing condition and satisfaction towards pre-existing brands of sports-bras during exercise in women who have experience of wearing them, to develop a new type of sports-bra with better functionality and looks, and to perform an evaluation of the new sports-bra. Also, creating a baseline database of adequate sports-bras for Korean women may aid them in performing sports activities more conveniently.

Research subjects were regularly exercising unmarried women between 25 and 34 years of age, who had much experience in wearing sports-bras. For the size of the control group and study group sports-bras, the chest circumference at

the level of the nipple and inframammary fold of the subjects were measured, and the average breast size of women between 25 to 34 years of age reported by Size Korea was taken into account, and the 75A size was selected.

To understand the functionalities of various types of sports-bras and to provide objective references in developing functional sports-bras, control group sports-bras were selected. The control group was composed of 4 brands of sports-bras, which were preferred by 206 unmarried women between 25~34 years of age who had experience of wearing sports-bras, and also were thought to be an adequate comparison. The control sports-bra models were comprised of a compression-type sports-bra, a compression-type sports-bra with shoulder straps, a lined-type sports-bra with cutting lines on the cups, and a mold-type sports-bra with two molded cups, which were marked as control A, B, C, and D, respectively. To design the study prototype sports-bra, a two dimensional bust cap pattern was developed from a three dimensional women bust figure, which designs were created based on the design details picked as most satisfactory on the pre-study questionnaire. A two dimensional pattern was developed from the three dimensional

To compare and analyze the study and control group sports-bras, five subjects were chosen to perform the evaluation. An objective functionality assessment was done by the five subjects, and two subjective tests; an appearance satisfaction assessment performed by twelve experts and an

exercise suitability assessment performed by the five subjects, were done. Data analysis was conducted by calculating the mean and standard deviation values using SPSS 18.0, and One-Way ANOVA and post hoc Duncan tests were performed to each variable factor.

The results of this study are as follows.

First, on the wearing condition assessment, the lined-type and compression-type sports-bras showed high satisfaction on functionality, and the mold-type sports-bra showed high satisfaction on breast shape and design. Sports-bras with wide lateral sides, 1.5-2.5cm shoulder straps, those with a front opening hook, and those made of mesh fabric showed high satisfaction. The requirements for a functional sports-bra that showed the highest responses were correction of breast shape, fixation of breast position while working out, and less tightness on chest wall.

Second, the study sports-bra was designed as a compression-type with wide coverage, and insertable bust caps. The back side was designed as a X-shape racer back, with care not to cross the shoulder blades so it would not disturb working out, and the front was designed with a front hook and eye opening, which is most familiar to most women. The material used was Aerocool, which is highly absorbant, quick drying, soft on touch, and light, and was designed so it would gently contact the body to give stability, but not interfere with body

movements. Also, to correct the breast shape and to minimize movement of the breasts while exercising, the three dimensional shape of the bust was developed into a two dimensional planar figure to design the bust cap, so that good looks as well as stable support while exercising would be achieved.

Third, objective assessment of the study and compare group sports-bras were done on clothing pressure, breast movement during exercise, and change in the position of the sports-bra during exercise. On measuring the clothing pressure, the bottom part of the lateral sides showed the highest pressure, and during position change, stooping showed high pressure, and sitting rather than standing showed higher pressure. On comparison of study and control group sports-bras, control A showed the highest clothing pressure, and the study garment showed an adequate clothing pressure of less than 2kpa, regardless of location or position. Breast movement during exercise was more prominent on the lateral sides of the breasts than the medial sides, and the movement increased as the exercise intensity increased. While running, breast movement was most prominent when the front foot touched the ground after being airborne, and least prominent just before taking the leap with one foot on the ground. On comparison of the study and control group sports-bras, control B showed the most prominent breast movement on exercise, and control A showed the least movement. On recording the position change of the sports-bra while exercising, most prominent change of position occurred on

the shoulder straps and lower central portion of the cup while moving the arms. Most position change on the shoulder straps occurred on all controls A, C, and D, except B, which had a thin strap. On bending forward, prominent position change occurred on the front lower central portion and cup lower central portion. On lateral bending, lateral lower central portion showed prominent position change. On comparison of the study and control group sports-bras, control B showed the most position change on exercise, and control A showed the least position change; but control A showed a rapid increase in position change when the exercise intensity increased. Both study and control garments showed position change on exercise, but the study garment showed less position change compared to the control, and less increase in position change according to the intensity of the exercise.

Fourth, the results of the subjective assessment of appearance satisfaction and exercise suitability is as follows. On appearance satisfaction assessment, compression-type control A sports-bra showed low satisfaction, with lowest scores on breast height and shape. The study sports-bra showed high appearance satisfaction, with highest scores on breast shape.

On the exercise suitability assessment, the study garment showed higher suitability than the control group before exercise, during exercise, and after exercise. Subjective scores on tightness, breast movement during exercise, and

position change of the sports-bra during exercise showed the same results as the objective assessments.

Overall, sports-bras made of materials with high clothing pressure showed less breast movement on exercise due to high tension, but also showed low satisfaction for appearance due to compression of the breasts. Also high tension of the material led to less position change of the sports-bra on exercise, but more increase in position change when exercise intensity increased. When the clothing pressure of the sports-bra was low, or if the material was too flexible, stability during exercise was decreased due to breast movement, and there was more position change of the sports-bra during exercise. Therefore, adequate clothing pressure of the sports-bra must be achieved to minimize breast movement during exercise, and to achieve stability of the body. But pressure on the breasts cause the breasts to become flat and esthetically unpleasing, so on top of adequate clothing pressure, a bust cap must be inserted to make natural contact, to minimize breast movement, and to make an esthetically pleasing breast shape. The material used to make the sports-bra must be a highly absorbing and quick drying fabric to give comfortability to the user, the outer material should have low extensibility to maintain adequate pressure, and the inner material should have high elasticity to flexibly move with the body. The purpose of this study is to provide

objective data on the functionality of sports-bras for women with 75A small breasts, which is the average breast size of Korean women, and to help recognize the importance of wearing sports-bras while exercising. Also, a prototype of a sports-bra appropriate for Korean women was designed with insertable bust caps, integrated shoulder straps, a long X-shape racer back, and a compression-type design. This study included only unmarried women 25-34 years of age with 75A breasts, and in the future studies including Korean women with B-cup and C-cup sized breasts must be carried out, and also various types of sports-bras for different kinds of sports and exercise intensities should be developed to satisfy the needs of women doing sports activities.

<부록 1> 직접 면담 질문내용

스포츠브래지어 착용 경험이 있는 여성
1. 구입하신 스포츠브래지어의 브랜드는 무엇입니까? 1-1. 현재 보유하고 있는 스포츠브래지어는 몇 개입니까? 1-2. 구입한 스포츠브래지어의 가격대는 얼마입니까?
2. 착용해 본 스포츠브래지어의 형태를 설명해 주십시오.
3. 스포츠브래지어 착용 시 만족하셨습니까? 3-1. 만족했다면 그 이유는 무엇입니까? 3-2. 불만족 했다면 그 이유는 무엇입니까?
4. 스포츠브래지어 구입 시 가장 중요하게 생각하는 것은 무엇입니까?
5. 앞으로 스포츠브래지어를 구매할 의향이 있으십니까? 5-1. 구매할 의향이 있다면 그 이유는 무엇입니까? 5-2. 구매할 의향이 없다면 그 이유는 무엇입니까?
6. 기능성 스포츠브래지어에 요구사항을 말씀해 주십시오.

스포츠웨어 업체 관계자
1. 해외 브랜드의 스포츠브래지어에 대해 어떻게 생각하십니까?(장점/단점)
2. 국내 브랜드의 스포츠브래지어에 대해 어떻게 생각하십니까?(장점/단점)
3. 현재 귀사에서 스포츠브래지어를 생산하지 않는다면 기능성 스포츠브래지어를 생산할 계획이 있습니까? 3-1. 생산할 계획이 있다면 그 이유는? 3-2. 생산할 계획이 없다면 그 이유는?
4. 기능성 스포츠브래지어에 요구되는 특성은 무엇이라고 생각하십니까?
5. 스포츠브래지어 구매자에게 궁금한 점은 무엇입니까?

<부록 2> 설문지

안녕하십니까?

바쁘신 중에 본 연구에 참여하여 주신 것을 진심으로 감사드립니다.

본 설문은 운동 시 착용하는 스포츠브래지어의 착용실태와 불만사항을 파악하여 기능성과 심미성을 만족시키는 기능성 스포츠브래지어를 제안하기 위한 조사입니다.

대상: 스포츠브래지어 착용 경험이 있는
25세~34세 미혼여성

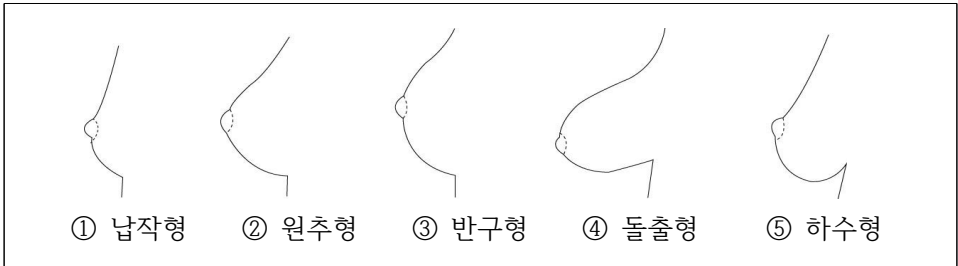
귀하께서 성의 있게 작성해 주신 설문지는 본 연구의 통계분석에 필요한 매우 귀중한 자료가 될 것입니다.
수집된 자료는 학문적 연구의 용도로만 활용되며,
개별적으로는 절대로 공개되지 않습니다.

본 연구에 귀한 시간을 내주셔서 진심으로 감사드립니다.

성신여자대학교 대학원 의류학과
지도교수: 김경희
연구자: 이현정

다음은 귀하의 일반사항에 대한 질문입니다.
해당되는 곳에 'V' 또는 'O' 표시해 주시거나 응답해 주십시오.

1. 나이 만 _____ 세 2. 키 _____ cm 3. 몸무게 _____ kg
4. 가슴둘레 _____ cm
 밑가슴둘레 _____ cm
5. 착용하는 브라지어 치수 _____ (예시:75A, 80B)
6. 귀하의 가슴 유형에 표시해 주십시오.



운동여부와 스포츠브래지어 착용에 대한 질문입니다.
해당되는 곳에 'V' 또는 'O' 표시해 주시거나 응답해 주십시오.

7. 귀하께서는 주로 어떤 운동을 하십니까? (복수선택 가능)
 ① 걷기 ② 달리기 ③ 요가 또는 필라테스 ④ 근력운동
 ⑤ 유산소운동 ⑥ 등산 ⑦ 댄스 ⑧ 기타()
8. 귀하의 운동 횟수와 운동 경력을 적어주십시오.
 ① 운동 횟수 주 _____ 회 ② 운동 경력 _____ 년 _____ 개월
9. 귀하의 스포츠브래지어 착용 경험에 관한 질문입니다.
 (1) 스포츠브래지어를 언제 착용하십니까?
 ① 운동 시 착용한다. ② 평소에도 늘 착용한다.
 ③ 일반브래지어와 구별하지 않고 착용한다.
 ④ 착용해본 적은 있으나 지금은 착용하지 않는다. * 아래 9(2)문항에 답해주십시오.
 ⑤ 기타 _____

(2) 스포츠브래지어를 착용한 적은 있으나 현재 착용하지 않는 이유는 무엇입니까?

- ① 운동 중 가슴 흔들림이 심하다. ② 피부에 압박감이 있다.
- ③ 입고 벗기 불편하다. ④ 운동 중 브래지어의 위치변화가 심하다.
- ⑤ 가슴보정기능이 부족하여 가슴모양이 예쁘지 않다.
- ⑥ 디자인이 마음에 들지 않는다. ⑦ 쾌적하지 못하다.
- ⑧ 기타_____

스포츠브래지어 구매특성에 대한 질문입니다.
해당되는 곳에 'V' 또는 'O' 표시해 주시거나 응답해 주십시오.

10. 귀하께서 구입하신 스포츠브래지어 브랜드에 관한 질문입니다.

(1) 구입한 스포츠브래지어 브랜드는 무엇입니까?(복수선택 가능)

① 언더아머	② 스킨리도	③ 수퍼피처링	④ 쇼크업소버	⑤ 락웨어
⑥ 카살	⑦ 비온드요가	⑧ 나이키	⑨ 아디다스	⑩ 라푸마
⑪ 프로스펙스	⑫ 코오롱스포츠	⑬ 비비안	⑭ 비너스	⑮ CK
⑯ 리복	⑰ 엘르	⑱ 기타_____		

(2) 선택한 브랜드 중 가장 선호하는 브랜드 1가지만 골라주십시오. _____

11. 10(2)문항에서 응답한 브랜드를 선호하는 이유는 무엇입니까?

- ① 기능성 ② 착용감 ③ 내구성 ④ 소재 ⑤ 가격 ⑥ 디자인
- ⑦ 브랜드 인지도 ⑧ 세탁관리의 편리성 ⑨ 기타_____

12. 귀하께서 소유하고 계신 스포츠브래지어의 가격대는 얼마입니까?

- ① 3만원 미만 ② 3만원-5만원 미만 ③ 5만원-7만원 미만
- ④ 7만원-10만원 미만 ⑤ 10만원-15만원 미만 ⑥ 15만원 이상

스포츠브래지어의 형태와 만족감에 대한 질문입니다.

해당되는 곳에 'V' 또는 'O' 표시해 주십시오.

13. 귀하께서 운동 시 착용하는 스포츠브래지어의 형태에 표시해 주십시오.

(1) 형태

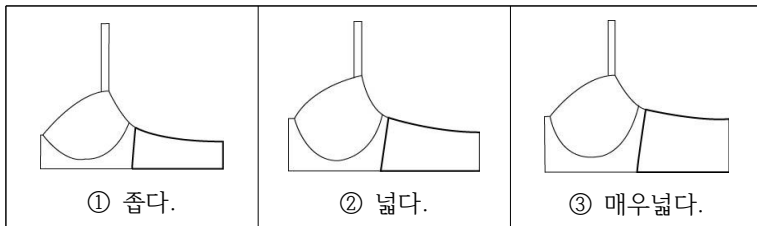


*압축형(compression)-가슴을 넓게 감싸는 형태

*절개형-가슴컵 부분에 절개가 들어간 형태

*몰드형(encapsulation)-일반 브래지어와 비슷한 형태로 2개의 몰드된 컵으로 구성된 형태

(2) 날개(옆면)의 너비



(3) Mesh소재 사용여부 ① 사용 ② 미사용 * Mesh_망사소재

(4) 어깨끈 형태 ① 스트랩형(일반 브래지어와 같은 형태) ② 일반형 ③ 혼합형

너비 ① 1.5cm이하 ② 1.5~2.5cm이하 ③ 2.5cm이상

(5) 여밈 ① 여밈있음. ② 여밈없음.

14. 귀하께서 착용하신 스포츠브래지어의 **만족감 정도**를 표시해 주십시오.

No.	문항	매우 불만족	불만족	보통	만족	매우 만족
1	가슴 흔들림					
2	운동 중 브라의 위치 변화					
3	어깨끈의 흘러내림					
4	입고 벗기 편리					
5	브라 솔기의 피부 자극					
6	빠른 흡수와 건조					
7	조임으로 인한 답답함					
8	디자인					
9	가슴모양					

기능성 스포츠브래지어에 요구되는 특성에 대한 질문입니다.
해당되는 곳에 'V' 또는 'O' 표시해 주십시오.

15. 귀하께서 기능성 스포츠브래지어를 구입하고자 할 때 다음 문항에 대해 **중요하게 고려하는 정도**를 표시해 주십시오.

No.	문항	전혀 중요하지 않다	중요하지 않다	보통이다	중요하다	매우 중요하다
1	기능성					
2	착용감					
3	내구성					
4	소재					
5	가격					
6	디자인					

<부록 3> 주관적 평가 [외관평가 / 운동적합성평가]

[외관평가]

현재 평가하고 있는 실험복에 표시해 주십시오.

A □	B □	C □	D □	E □
-----	-----	-----	-----	-----

◆ 아래 문항에 해당되는 곳에 'V' 또는 'O' 표시해 주십시오.

외관평가항목		매우 그렇다	보통	매우 그렇다
전 면	1. 외관 및 맞음새	불만족	1점 2점 3점 4점 5점	만족
	2. 가슴의 형태	불만족	1점 2점 3점 4점 5점	만족
	3. 겨드랑이 둘레선	불만족	1점 2점 3점 4점 5점	만족
	4. 하변밴드 위치	낮다.	1점 2점 3점 4점 5점	높다.
	5. 어깨끈 너비	좁다.	1점 2점 3점 4점 5점	넓다.
	6. 어깨끈 위치 (어깨끈 사이 거리)	좁다.	1점 2점 3점 4점 5점	넓다.
측 면	7. 외관 및 맞음새	불만족	1점 2점 3점 4점 5점	만족
	8. 가슴의 높이	낮다.	1점 2점 3점 4점 5점	높다.
	9. 가슴의 형태	불만족	1점 2점 3점 4점 5점	만족
	10. 겨드랑이 둘레선	불만족	1점 2점 3점 4점 5점	만족
	11. 날개 너비	좁다.	1점 2점 3점 4점 5점	넓다.
	12. 날개 위치	낮다.	1점 2점 3점 4점 5점	높다.
후 면	13. 외관 및 맞음새	불만족	1점 2점 3점 4점 5점	만족
	14. 날개 너비	좁다.	1점 2점 3점 4점 5점	넓다.
	15. 날개 위치	낮다.	1점 2점 3점 4점 5점	높다.

[운동적합성평가]

현재 평가하고 있는 실험복에 표시해 주십시오.

A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/>
--

◆ 아래 문항에 해당되는 곳에 'V' 또는 'O' 표시해 주십시오.

운동적합성 평가항목		매우 그렇다	보통	매우 그렇다			
운동 전	1. 입는 방식	불편하다.	1점 2점 3점 4점 5점	편하다.			
	2. 전체적인 외관 및 맞음새	불만족	1점 2점 3점 4점 5점	만족			
	3. 디자인	불만족	1점 2점 3점 4점 5점	만족			
	4. 소재의 촉감	불만족	1점 2점 3점 4점 5점	만족			
	5. 압박감	가슴	불편하다.	1점 2점 3점 4점 5점	편하다.		
		어깨끈	불편하다.	1점 2점 3점 4점 5점	편하다.		
		날개	측면	불편하다.	1점 2점 3점 4점 5점	편하다.	
			후면	불편하다.	1점 2점 3점 4점 5점	편하다.	
		겨드랑이 둘레선	불편하다.	1점 2점 3점 4점 5점	편하다.		
	하변밴드	불편하다.	1점 2점 3점 4점 5점	편하다.			
운동 중	6. 소재의 쾌적감	불만족	1점 2점 3점 4점 5점	만족			
	7. 가슴컵의 더운 정도	불만족	1점 2점 3점 4점 5점	만족			
	8. 가슴 흔들림	흔들린다.	1점 2점 3점 4점 5점	흔들리지 않는다.			
	9. 압박감	가슴	불편하다.	1점 2점 3점 4점 5점	편하다.		
		어깨끈	불편하다.	1점 2점 3점 4점 5점	편하다.		
날개		측면	불편하다.	1점 2점 3점 4점 5점	편하다.		
	후면	불편하다.	1점 2점 3점 4점 5점	편하다.			

운 동 후		겨드랑이 둘레선	불편하다. 1점 2점 3점 4점 5점 편하다. 1___1___1___1___1	
		하변밴드	불편하다. 1점 2점 3점 4점 5점 편하다. 1___1___1___1___1	
	10. 위치변화	가슴	움직인다. 1점 2점 3점 4점 5점 움직이지 않는다. 1___1___1___1___1	
		어깨끈	움직인다. 1점 2점 3점 4점 5점 움직이지 않는다. 1___1___1___1___1	
		날개	측면	움직인다. 1점 2점 3점 4점 5점 움직이지 않는다. 1___1___1___1___1
			후면	움직인다. 1점 2점 3점 4점 5점 움직이지 않는다. 1___1___1___1___1
	앞중심하변	움직인다. 1점 2점 3점 4점 5점 움직이지 않는다. 1___1___1___1___1		
	11. 소재의 쾌적감	불만족 1점 2점 3점 4점 5점 만족 1___1___1___1___1		
	12. 압박감	가슴	불편하다. 1점 2점 3점 4점 5점 편하다. 1___1___1___1___1	
		어깨끈	불편하다. 1점 2점 3점 4점 5점 편하다. 1___1___1___1___1	
		날개	측면	불편하다. 1점 2점 3점 4점 5점 편하다. 1___1___1___1___1
			후면	불편하다. 1점 2점 3점 4점 5점 편하다. 1___1___1___1___1
		겨드랑이 둘레선	불편하다. 1점 2점 3점 4점 5점 편하다. 1___1___1___1___1	
	하변밴드	불편하다. 1점 2점 3점 4점 5점 편하다. 1___1___1___1___1		
	13. 위치변화	가슴	움직인다. 1점 2점 3점 4점 5점 움직이지 않는다. 1___1___1___1___1	
어깨끈		움직인다. 1점 2점 3점 4점 5점 움직이지 않는다. 1___1___1___1___1		
날개		측면	움직인다. 1점 2점 3점 4점 5점 움직이지 않는다. 1___1___1___1___1	
		후면	움직인다. 1점 2점 3점 4점 5점 움직이지 않는다. 1___1___1___1___1	
앞중심하변	움직인다. 1점 2점 3점 4점 5점 움직이지 않는다. 1___1___1___1___1			
14. 벗는 방식	불편하다. 1점 2점 3점 4점 5점 편하다. 1___1___1___1___1			
15. 전체적인 만족도	불만족 1점 2점 3점 4점 5점 만족 1___1___1___1___1			

대단히 감사합니다.