JKSCI

한국컴퓨터정보학회논문지
Journal of The Korea Society of Computer and Information
Vol. 27 No. 11, pp. 209-218, November 2022
https://doi.org/10.9708/jksci.2022.27.11.209

Comparison on Absorption of Commercially Available Urinary Incontinence Panty

Su-Joung Cha*

*Associate Professor, Dept. of Fashion & Clothing, Mokpo National University, Mokpo, Korea

[Abstract]

This study sought to measure the absorption of commercially available urinary incontinence panty by applying a method of measuring the maximum saline amount of adult diapers in an international standard. The subject was 15 products from 3 brands on the market, and the SPSS 27.0 program was used for analysis. As a result of measuring the maximum absorption of commercial incontinence panty, it was found that the maximum absorption of product B was the highest and the maximum absorption of product C was the lowest. Even though the product was marked with the same absorption amount, it showed differences in the same product of the same brand, and it also showed differences depending on the brand. The reflux amount of the injected physiological saline and the urinary incontinence panty showed a positive (+) correlation, and as the amount of the injected physiological saline increased, the reflux amount of the urinary incontinence panty increased. It was analyzed that the time when the leakage begins and the amount of leakage have a negative (-) correlation. In future research, it is believed that the development of functional pads that can increase absorption and reduce reflux and leakage should be carried out.

▸ **Key words**: Urinary incontinence, Panty, Absorption, Urine backflow, Urine leak

[요 약]

본 연구는 국제 규격으로 성인용 기저귀의 최대 식염수 양을 측정하는 방법을 적용하여 시판되고 있는 요실금 팬티의 흡수량을 측정해보고자 하였다. 연구대상은 시판 3개 브랜드 15개 제품이며, 분석에는 SPSS 27.0 프로그램을 사용하였다. 시판 요실금 팬티의 최대흡수량을 측정한 결과, B 제품의 최대흡수량이 가장 많고 C제품의 최대흡수량이 가장 적은 것으로 나타났다. 같은 흡수량으로 표기된 제품임에도 같은 브랜드의 같은 제품에서도 차이를 나타냈고, 브랜드에 따라서도 차이를 나타냈다. 주입된 생리식염수의 양과 요실금 팬티의 역류량은 정(+)의 상관관계를 나타내 주입되는 생리식염수의 양이 증가할수록 요실금 팬티의 역류량은 증가하는 것으로 나타났다. 누출이 시작되는 시점과 누출량은 부(-)의 상관관계를 가지고 있는 것으로 분석되었다. 향후 연구에서는 흡수량을 증가시키고 역류와 누출을 줄일 수 있는 기능성 패드 개발이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

▸ **주제어**: 요실금, 팬티, 흡수량, 소변 역류, 소변 누출

• First Author: Su-Joung Cha, Corresponding Author: Su-Joung Cha
*Su-Joung Cha (carollain@mnu.ac.kr), Dept. of Fashion & Clothing, Mokpo National University
• Received: 2022. 09. 29, Revised: 2022. 10. 28, Accepted: 2022. 10. 31.

Copyright © 2022 The Korea Society of Computer and Information
http://www.ksci.re.kr pISSN:1598-849X | eISSN:2383-9945
www.kci.go.kr

I. Introduction

‘2021 한국의 사회지표’에 따르면 우리나라 65세 이상 인구는 857만 명으로 2020년보다 약 42만 명이 증가하여 전체 인구의 16.6%를 차지하여 고령사회에 속하였다. 우리나라는 2017년 고령사회에 진입하였으며, 2025년 고령인구 비중이 20.6%를 초과할 것으로 예상되어 초고령사회에 진입할 것으로 전망되었다[1]. 이처럼 인간 수명이 길어지고 있지만 건강하게 오래 사는 기간보다 병을 가지고 오래 살아가는 기간이 길어지고 있다. 2020년 출생아 기준으로 여아의 유병 기간은 19.3년으로 일생의 22.3%, 남아는 14.9년으로 일생의 18.6%를 차지하여 일생의 약 1/5은 병을 앓으면서 살아가게 된다[2]. 대표적인 노인 질병으로는 심장마비, 뇌졸중, 폐렴, 담석, 골절, 신장결석, 통풍, 근감소증, 결핵 등이 있으며, 이외에도 다양한 기능들이 저하되는 것으로 나타났다.

요실금은 요도 괄약근의 노화, 방광 이상 등으로 인하여 본인의 의지와 관계없이 소변이 유출되어 속옷을 적시게 되는 현상으로 사회적 또는 위생적으로 문제를 발생시킨다. 65세 이상 여성 100명 중 17~55명은 매일 요실금 증상을 경험하고 남성의 경우 전립선 질환이 발생하면서 요실금 증상을 많이 경험하게 되는데, 65세 이상 남성 100명 중 11~34명이 요실금 증상이 있는 것으로 나타났다[3]. 요실금은 신체적 증상으로 인한 생활의 불편을 초래할 뿐만 아니라 스스로의 자존감을 저하시키는 원인이 되어 외출하는 것이 불편해지고 다른 사람을 만나는 것이 꺼려지면서 우울증과 같은 정서적인 문제를 야기하여 삶의 질을 떨어뜨릴 수 있다.

인구 고령화로 인해 고령층을 대상으로 한 제품에 대한 수요도 증가되어 고령친화산업 시장의 규모도 커지고 있다. 고령친화산업의 범위는 노인이 주로 사용하거나 착용하는 용구.용품.의료기기, 주택(시설), 노인요양서비스, 금융.자산관리서비스, 정보기기 및 서비스, 여가.관광.문화 및 건강지원서비스, 농업용품 및 영농지원서비스, 의약품 및 화장품, 교통수단.교통시설 및 관련 서비스, 건강기능식품 및 급식서비스 등 다양한 제품과 서비스 산업을 포함한다[4]. 고령친화산업 시장규모는 2012년 27조 3,809억 원에서 2020년 72조 8,305억 원 규모로 성장하였다. 이 중 의료기기 산업이 차지하는 비중은 4.5%이다[5]. 특히, 요실금 관련 제품 시장의 규모는 2020년 20억 9,865만 달러에서 2030년에는 61억 7,932만 달러 규모로 성장할 것으로 예측된다[6]. 국내 요실금 언더웨어 시장은 2018년 200억대 규모로 성장하였고[7], 향후 6,000억 원 이상까지 증가할 것으로 예상되고 있다[8].

이처럼 요실금 언더웨어 시장은 성장하고 있으나 요실금을 경험한 대다수가 요실금 전용 제품을 사용하기보다 속옷을 갈아입거나 생리대 사용, 화장지 덧대기 등 임시방편으로 요실금에 대처하고 있는 것으로 나타났다. 요실금 전용 제품을 사용하는 경우는 9.3%에 불과하였고, 샤워를 하거나 속옷을 갈아입는 경우가 49.0%, 생리대를 사용하는 경우가 25.7%, 아무것도 하지 않는 경우가 11.3%로 나타났다[9]. 따라서 요실금 제품의 필요성을 잘 인식하지 못하고 있는 것을 알 수 있다.

요실금 언더웨어 제품은 흡수량에 따라서 구분되어 있는데, 유한킴벌리 디펜드 제품의 경우 팬티형, 요실금 패드/라이너 등으로 나뉘며 흡수량에 따라 300ml, 400ml, 800ml로 분류되었다[10]. 요실금 팬티의 경우에는 소변의 흡수량에 따라 15cc, 25cc, 30cc, 50cc, 80cc, 100cc, 150cc 등으로 분류되었다[11]. 요실금 팬티 제품의 경우 무엇보다도 소변의 흡수량이 중요하므로 실제 요실금 팬티가 소변을 어느 정도 흡수하는가는 제품을 선택하는 데 중요한 영향을 미친다.

따라서 본 연구에서는 국제 규격으로 성인용 기저귀의 최대 식염수 양을 측정하는 방법을 적용하여 시판되고 있는 요실금 팬티의 흡수량을 측정해보고자 한다. 이를 통하여 소변의 흡수에 효율적인 요실금 팬티의 패드 부분 개발에 필요한 기초자료를 얻고자 한다.

II. Theory Consideration

1. Absorption Layer Composition of Incontinence panty

시판 요실금 팬티 3종의 흡수층 구성을 분석한 결과, A 제품의 경우 흡수층은 4층의 패드로 구성된다(Fig. 1). 피부와 닿는 제일 윗부분은 흡수, 투습, 속건 기능이 있는 소재로 구성되어 누출된 소변이 빠르게 흡수되어 피부가 축축하지 않도록 만들어준다. 첫 번째 층은 폴리에스터 100.0%로 되어 있는 고기능성 아쿠아홀 메쉬 원단으로 제작되었다. 두 번째는 흡수, 항균, 소취 기능이 있는 소재로 구성되어 소변을 흡수하는 층으로 이루어졌다. 세 번째는 두 번째 층과 같은 흡수, 항균, 소취 기능성 소재로 구성되어 누출된 소변을 흡수하면서 냄새가 나지 않도록 한다. 제일 아랫부분은 방수, 투습, 소취 기능을 가지고 있는 소재로 구성되어 누출된 소변이 겉옷으로 배어 나오지 않도록 하는 역할을 한다. 패드의 4면은 소변의 누출을 방지하

www.kci.go.kr

기 위해 특수 필름과 라이네이트한 방수 원단을 사용하여 마감처리를 하였다[11].

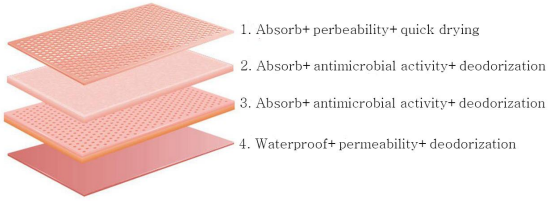


Fig. 1. Absorption Layer Composition of A Panty

B 제품의 흡수층은 5층의 패드로 구성된다(Fig. 2). 첫 번째 층은 도수층으로 흡수와 속건 기능을 가지고 있는 소재로 리놀 100.0%의 스판 메쉬 원단으로 되어 있다. 두 번째 층은 1차 흡수층으로 리놀 30.0%와 에어로쿨 70.0%로 이루어진 코튼 기모 파일 원단으로 되어 있다. 세 번째 층은 2차 흡수층으로 리놀 30.0%와 에어로쿨 70.0%로 이루어진 코튼 기모 파일 원단으로 구성되어 있다. 네 번째 층은 방수층으로 텐셀 100.0% 원단에 방수 필름을 압착시킨 스판 방수 폴리지 원단으로 되어 있으며, 소변이 겉으로 나오지 않도록 하는 역할을 한다. 다섯 번째 층은 코튼 싱글 스판 40수 원단으로 되어 있으며, 면 92.0%와 스판덱스 8.0%로 구성된다. 패드의 3면은 방수포 원단을 사용하여 샘방지 기능을 추가하였다. 패드의 중앙 부분에 지그재그 봉제를 사용하여 한 번 더 스티치를 줌으로써 소변이 새는 것을 방지하였다[12].

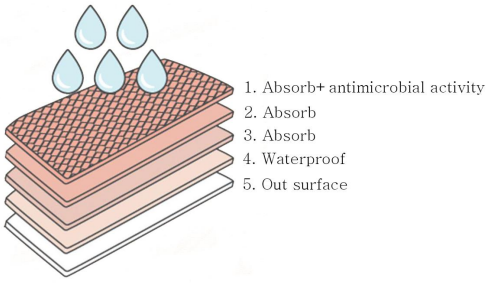


Fig. 2. Absorption Layer Composition of B Panty

C 제품의 흡수층은 6층으로 구성되며, 폴리에스테르, 나일론, 폴리우레탄, 폴리프로필렌, 카퍼 소재로 구성된다(Fig. 3). 첫 번째 층은 집중 투수층으로 다공성 메쉬 조직이 분비물을 빠르게 흡수하는 역할을 한다. 두 번째 층은 1차 흡수층으로 소변이 빠르게 흡수되어 패드 외부로 누출되는 것을 방지하는 기능을 한다. 세 번째 층은 2차 흡수층으로 소변이 집중되는 부분을 2중 보강하여 소변이 빠르게 흡수될 수 있도록 한다. 네 번째 층은 1차 방수층으로 특수 피막을 형성하여 소변이 겉으로 새지 않도록 하는 기능을 한다. 다섯 번째 층은 폴리프로필렌 소재로 구성되어 바늘구멍으로 새는 수분까지도 재방수하는 기능을 한다. 여섯 번째 층은 전이를 방지하는 층으로, 패드 외로 유출되는 소량의 소변도 안전하게 재흡수하는 기능을 한다. 패드의 상하 부분을 방수 처리하여 팬티로 수분이 전달되는 것을 방지하고 패드의 가장자리 부분도 방수 처리를 하여 새는 것을 방지하였다[13].

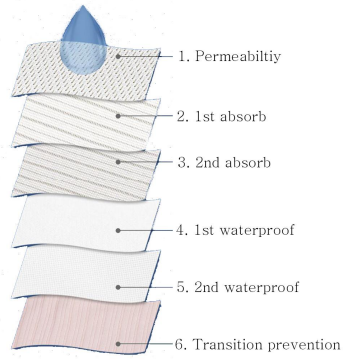


Fig. 3. Absorption Layer Composition of C Panty

III. Study Methods

1. Subjects of Study

요실금 팬티의 흡수량을 측정하기 위한 연구대상은 시판되고 있는 요실금 팬티 브랜드 중 일반 속옷 브랜드의 요실금 팬티를 제외하고, 요실금 팬티를 전문으로 제작하는 브랜드를 선정하였다. 요실금 팬티 전문 브랜드 중 흡수량이 명시되어 있고 공통된 흡수량과 치수가 있는 브랜드를 선정하였다. 선정된 브랜드는 베네러브, 하렌느, 큐라 등 3개 브랜드로 각 5개씩 총 15개의 제품을 대상으로 하였다. 요실금 팬티의 흡수량은 3개의 브랜드에 공통으로 있는 50cc인 제품으로 하였으며, 제품의 치수는 105 사이즈로 하였다. 제품은 편의상 A, B, C로 명명하였다. 수집된 여성용 요실금 팬티 제품은 <Fig. 4>와 같다.

Div.	A	B	C
Design			

Fig. 4. Collected Women's Incontinence Panties

www.kci.go.kr

2. Study Method

2.1. ISO 11948-1을 이용한 최대흡수량 측정[14-16]

① 실험 전에 요실금 팬티의 질량을 측정한다.

② 요실금 팬티가 충분히 잠길 수 있는 크기의 수조에 0.9% 생리식염수를 채운 후 팬티를 뒤집어 요실금 팬티의 흡수 부분이 아래로 향하도록 담근 후 30분 이상 방치하여 생리식염수가 충분히 흡수되도록 한다.

③ 30분 후 생리식염수에서 요실금 팬티를 꺼내어 3mm 굵기의 철사를 이용하여 25mm 간격으로 배치하여 제작된 철망 위에 올려놓고 생리식염수가 자연 배출되도록 30분 이상을 방치한다.

④ 자연배출이 완료된 요실금 팬티의 질량을 측정한 후, 실험 전 요실금 팬티 질량을 빼 총흡수량을 계산한다.

⑤ 앞의 실험 단계를 5벌의 같은 종류 요실금 팬티에 총 5회 반복하여 총흡수량의 평균값과 표준편차를 구한다.

2.2. 요실금 팬티의 역류량 측정

역류량은 요실금 팬티에 흡수된 소변이 인체 체중의 압력으로 인하여 다시 새어 나오는 양을 말한다. ISO 11948-2의 역류량 측정방법을 변형한 정경희 등[16]의 연구 방법에 따라 소변의 역류량을 측정하고자 한다.

① 편평한 실험대 위에 폭 264mm의 연갈색 흡수지를 연속으로 깐다.

② 실험을 위해 요실금 팬티의 옆선을 절개하여 펼친 상태로 실험대 위에 놓는다.

③ 요실금 팬티의 흡수 패드 중앙에 원통형 주입구를 대고 50ml 실린더에 20ml의 생리식염수를 채운 후, 원통형 주입구에 생리식염수를 조심스럽게 따른다.

④ 생리식염수가 흡수되도록 1분을 기다린다. 연갈색 흡수지를 흡수 패드의 중앙에 위치시킨 후 직경 70mm, 질량 500g의 황동 무게추를 10초간 올려 놓은 후, 무게추를 옮겨 좌측과 우측에 차례로 올려 놓는다.

⑤ 무게추를 제거한 후, 흡수지에 생리식염수가 흡수된 질량을 측정한다. 실험 후 측정된 흡수지의 질량에서 흡수 전의 흡수지 질량을 빼서 역류량을 계산한다.

2.3. 요실금 팬티의 누출량 측정

누출량은 요실금 팬티에서 흡수된 소변이 제품의 외부로 새어 나오는 양을 의미한다. 누출량 실험은 한국고령친화용품산업협회의 단체표준에 따라 측정하고자 한다.

① 역류량 측정실험 후 무게추와 역류량 흡수지를 제거하고 요실금 팬티의 주변부에 수분 흡수가 일어났는지를 관찰한다.

② 요실금 팬티 아래의 흡수지의 질량을 측정한 후 실험 전의 흡수지 질량을 빼서 요실금 팬티의 누출량을 측정한다.

③ 5회에 걸친 반복 실험 후에 총누출량의 평균값과 표준편차를 구한다.

3. Analysis Method

수집된 자료의 분석에는 SPSS 27.0 프로그램을 활용하였다. 실험 횟수에 따른 평균과 표준편차, 변동계수 등의 기술통계를 산출하였다.

IV. Results

1. Maximum Absorption of Incontinence Panties

시판 요실금 팬티 3종에 대한 ISO 11948-1[14-16]의 흡수량 실험을 실시한 결과는 <Table 1>과 같다. A 제품의 최대흡수량 평균값은 138.16±(7.238)g이다. 흡수량이 가장 좋은 A 제품은 1번 샘플로 149.79g이었고, 가장 흡수량이 낮은 A 제품은 4번 샘플로 130.78g이었다. B 제품의 최대흡수량 평균값은 154.25±(11.235)g이다. 흡수량이 가장 많은 B 제품은 1번 샘플로 172.94g이었고, 가장 흡수량이 적은 B 제품은 3번 샘플로 142.56g이었다. C 제품의 최대흡수량 평균값은 134.09±(12.644)g이다. 흡수량이 가장 많은 C 제품은 1번 샘플로 155.42g이었고, 가장 흡수량이 적은 C 제품은 2번 샘플로 122.83g이었다. A, B, C 제품 중에서 최대흡수량 평균값은 B제품이 154.25g으로 가장 높았고, C 제품이 134.09g으로 가장 낮았다. A 제품 같은 규격의 샘플에서도 최대값 219.51g, 최소값 198.68g으로 20.86g의 차이를 나타냈다. B 제품의 5개 샘플 중 최대값은 244.48g, 최소값은 211.75g으로 32.73g의 차이를 나타냈다. C 제품의 경우에는 5개의 샘플 중 최대값 232.89g, 최소값 200.34g으로 32.55g의 차이를 나타냈다.

똑같은 흡수량 50cc의 제품이지만 같은 제품 안에서도 최대흡수량에 20.86~32.73g까지 차이가 발생하였다. 또, 브랜드에 따라서도 같은 50cc로 표시된 제품임에도 최대흡수량에 차이를 나타냈다. 그러나 최대흡수량은 제품에 표기된 규격보다 훨씬 많은 것으로 분석되었다.

www.kci.go.kr

Table 1. Maximum Absorption Applied with ISO 11948-1

(unit: g)

	A			B			C		
sample	Dry mass	Wet mass	Urine absorbency	Dry mass	Wet mass	Urine absorbency	Dry mass	Wet mass	Urine absorbency
1	69.72	219.51	149.79	71.55	244.49	172.94	77.47	232.89	155.42
2	69.22	208.52	139.30	69.34	222.23	152.89	77.51	200.34	122.83
3	68.75	205.60	136.85	69.19	211.75	142.56	77.62	204.41	126.79
4	67.90	198.68	130.78	70.82	223.06	152.24	77.70	210.93	133.23
5	69.69	203.75	134.06	71.11	221.75	150.64	76.39	208.56	132.17
M	69.06	207.21	138.16	70.40	224.65	154.25	77.34	211.43	134.09
S.D.	0.758	7.751	7.238	1.071	12.005	11.235	0.538	12.662	12.644
Min	67.90	198.68	130.78	69.19	211.75	142.56	76.39	200.34	122.83
Max	69.72	219.51	149.79	71.55	244.48	172.94	77.70	232.89	155.42

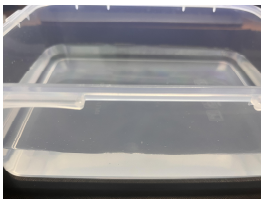
			
Weight measurement in dry condition	Prepare 0.9% saline solution to cover the underwear	Soak the absorption layer in saline solution for more than 30 minutes	Allow to drain naturally on wire mesh for at least 30 minutes

Fig. 5. Absorption Experiment of Incontinence Panties

Table 2. Backflow after Injection of Artificial Urine

Div.	No. of injections (accumulated amount)	Sample #					Mean	S.D.	C.V.
		1	2	3	4	5			
A	1(20ml)	0.93	0.73	0.89	0.74	0.90	0.84	0.095	11.31
	2(40ml)	1.43	2.48	1.99	2.33	1.65	1.98	0.443	22.37
	3(60ml)	2.98	3.32	3.17	3.27	3.27	3.20	0.136	4.25
	4(80ml)	4.42	4.88	4.31	4.63	4.63	4.57	0.219	4.79
	5(100ml)	5.91	5.65	5.74	5.81	5.75	5.77	0.096	1.66
	6(120ml)	6.75	6.69	6.63	6.53	6.62	6.64	0.082	1.23
	7(140ml)	7.01	sat	sat	sat	7.33	-	-	
	8(160ml)	sat*	leak	leak	leak	sat	-	-	
	9(180ml)	leak				leak	-	-	
	Urine absorbency(ml)	140.00	120.00	120.00	120.00	140.00	128.00	10.954	
B	1(20ml)	1.38	1.47	1.26	1.34	1.43	1.38	0.081	5.87
	2(40ml)	2.33	2.68	2.52	2.65	2.79	2.59	0.176	6.68
	3(60ml)	2.96	3.41	3.24	3.44	3.61	3.33	0.246	7.39
	4(80ml)	3.34	4.00	3.88	4.10	4.19	3.90	0.335	8.59
	5(100ml)	4.51	5.48	5.08	5.18	5.55	5.16	0.413	8.00
	6(120ml)	5.52	sat	sat	sat	sat	-	-	
	7(140ml)	sat	leak	leak	leak	leak	-	-	
	8(160ml)	leak					-	-	
	Urine absorbency(ml)	140.00	120.00	120.00	120.00	120.00	124.00	8.944	
C	1(20ml)	0.76	0.55	0.63	0.74	0.87	0.71	0.123	17.32
	2(40ml)	1.90	2.14	1.99	2.26	2.44	2.15	0.215	10.00
	3(60ml)	4.04	4.63	4.33	4.16	4.73	4.38	0.296	6.76
	4(80ml)	6.79	sat	6.64	6.32	6.84	-	-	
	5(100ml)	sat	leak	sat	sat	sat	-	-	
	6(120ml)	leak		leak	leak	leak	-	-	
	Urine absorbency(ml)	100.00	80.00	100.00	100.00	100.00	96.00	8.944	

www.kci.go.kr

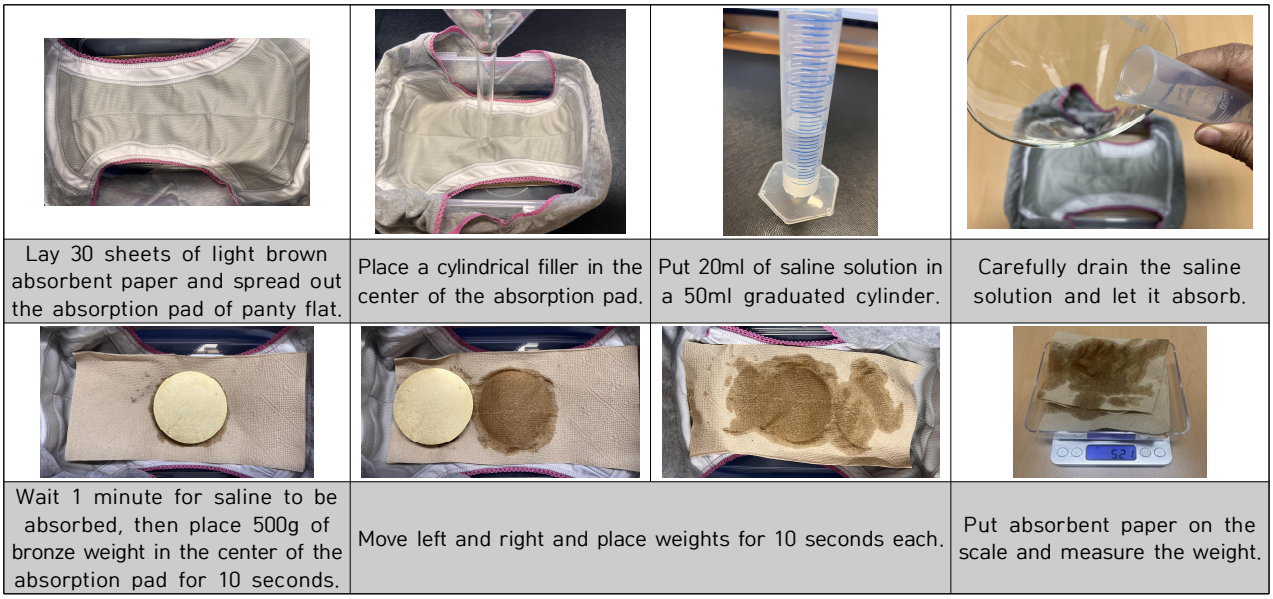


Fig. 6. Backflow Experiment of Incontinence Panties

2. Maximum Absorption due to Backflow of Incontinence Panties

시판 요실금 팬티의 역류량 실험 결과는 <Table 2>, <Fig. 6>과 같다. A 제품의 인공소변 역류량의 변동계수는 1.23~22.37%이었으며, 변동계수의 평균값은 7.60%이었다. B 제품의 인공소변 역류량의 변동계수는 5.87~8.59%였으며, 변동계수의 평균값은 7.30%였다. C 제품의 인공소변 역류량의 변동계수는 6.76~17.32%였으며, 변동계수의 평균값은 11.36%였다. 인공소변 주입 후 흡수지로 역류하여 세 개의 원이 모두 그려질 때 인공소변이 포화된 것으로 간주하여 실험을 중단하고 그때까지의 소변 주입량을 모두 합하여 최대흡수량을 기록하였다. 역류에 의하여 흡수지 전체가 젖는 현상은 A 제품의 경우 평균 7.40회의 생리식염수를 주입하였을 때 발생하였다. 전체가 역류하여 포화될 때까지 주입한 생리식염수의 평균값은 128.00±(10.954)ml였다. A 제품 5개 샘플 중 최대 주입 생리식염수 양은 140.00ml였으며, 최소 주입 생리식염수 양은 120.00ml였다. B 제품의 경우 흡수지 전체가 젖는 현상은 평균 6.20회의 생리식염수를 주입하였을 때 발생하였다. 전체가 역류하여 포화될 때까지 주입한 생리식염수의 평균값은 124.00±(8.944)ml였다. B 제품 중 최대 주입 생리식염수 양은 120.00ml였으며, 최소 주입 생리식염수 양은 100.00ml였다. C 제품의 경우 흡수지 전체가 젖는 현상은 평균 4.80회의 생리식염수를 주입하였을 때 발생하였다. 전체가 역류하여 포화될 때까지 주입한 생리식염수의 평균값은 96.00±(8.944)ml였다. C 제품 중 최대 주입 생리식염수 양은 80.00ml였고, 최소 주입 생리식염수 양은 60.00ml였다.

인공소변량과 역류량과의 관계를 살펴보면 <Fig. 7>과 같다. 소변의 역류는 아주 소량의 소변이 흘렀을 때도 발생하였다. 20ml 주입 시 C 제품의 역류량이 가장 적었으며, B 제품의 역류량이 가장 많은 것으로 나타났다. 40ml 주입 시는 A 제품의 역류량이 가장 적었고, B 제품의 역류량이 가장 많았다. 60ml 주입 시는 A 제품의 역류량이 3.20g으로 가장 적었고, C 제품의 역류량이 4.38g으로 가장 많은 것으로 분석되었다. 즉, C 제품은 소량의 소변에서는 역류량이 적지만 소변의 양이 많아지면 급격하게 역류량이 증가하는 것을 알 수 있다. 80ml 주입 시는 B제품이 3.39g으로 가장 역류량이 적고 C 제품은 샘플 중 1개에서는 이미 누출되기 직전까지 역류가 발생하였으며, 4개의 샘플에서는 6.65g의 역류가 발생하였다. 100ml 주입 시 B 제품이 5.16g으로 가장 적은 역류가 발생하였고, A 제품은 5.77g의 역류가 발생하였다. C 제품은 1개 샘플에서 누출이 발생하였고 나머지 4개 샘플은 누출 직전까지 역류가 발생하여 흡수지가 전부 젖었다. 120ml 주입 시 제품은 6.64g의 역류가 발생하였고, B 제품은 1개의 샘플은 5.52g의 역류가 발생하고 나머지 4개 샘플은 누출 직전까지 역류가 발생하였다. C 제품은 모든 샘플에서 누출이 발생하였다. 140ml 주입 시 A 제품은 2개의 샘플은 7.17g의 역류가 발생하였고, 나머지 3개의 샘플은 누출 직전까지 역류가 발생하여 흡수지가 전부 젖었다. B 제품의 경우 1개 샘플은 누출 직전까지 역류가 발생하였고 나머지 4개 샘플은 모두 누출이 발생하였다. 160ml 주입 시 A 제품의 경우 2개 샘플은 누출 직전까지 역류가 발생하였고 3개 샘플은 누출이 발생하였다.

www.kci.go.kr

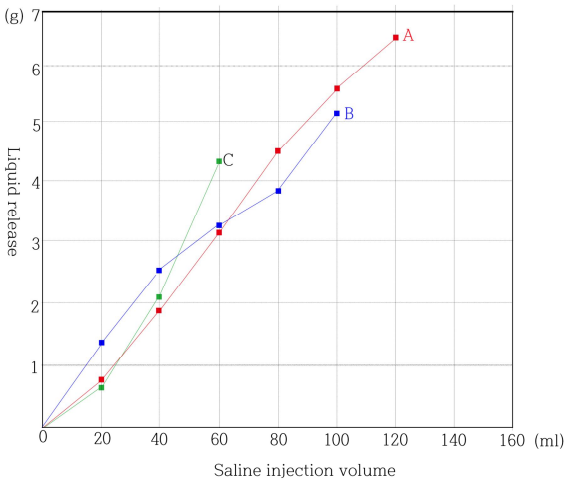


Fig. 7. Relationship between Backflow and Artificial Urine Injection

A 제품이 가장 많은 소변을 흡수하여 128.00ml의 소변을 흡수하였다. 다음으로 B 제품이 124.00ml, C 제품이 96.00ml로 같은 흡수량으로 표기된 제품이었으나 흡수량에 있어서 차이를 나타냈다. 적은 양의 소변에 있어서 역류가 가장 적은 제품은 C 제품이었으나 많은 양의 소변을 흡수하지 못하고 급격하게 역류량이 증가하는 것으로 분석되었다. B 제품의 경우에는 적은 양의 소변에 있어서는 역류량이 가장 많았으나 소변량이 증가하였을 때는 오히려 역류량이 감소하는 경향을 나타냈다. A 제품의 경우에는 가장 많은 소변을 흡수하고 있으며, 소변량에 비례하여 역류량도 증가하는 것으로 분석되었다. 즉, 주입량과 역류량은 정(+)의 상관관계를 나타냈다.

3. Check for Leaks

시판 요실금 팬티의 누출을 확인하기 위한 실험은 생리식염수를 주입하고 역류량 실험을 실시한 후, 팬티의 패드 부분 아래 깔아놓은 연갈색 흡수지 30장에 식염수 누출이 발생하였는지를 육안으로 확인하였다. 연갈색 흡수지에 인공소변이 새어 나오는 시점부터 누출로 간주하고 누출 시까지 투여된 식염수의 양을 측정하였다. A 제품의 경우 평균 168.00±(10.954)ml가 흡수되었을 때부터 누출이 시작되었으며, 변동계수는 6.52%였다. B 제품의 경우에는 평균 144.00±(8.944)ml가 흡수되었을 시점부터 누출이 시작되었고 변동계수는 6.21%였다. C 제품은 평균 116.00±(8.944)ml가 흡수되었을 때부터 누출이 시작되었고 변동계수는 7.71%였다. A 제품이 가장 많은 소변이 투입되었을 경우에 누출이 시작되었고 C 제품이 가장 적은 양의 소변이 투입되었을 때 누출이 시작되었다. A 제품이 가장 많은 소변을 흡수하는 것으로 분석할 수 있다(Table 3).

요실금 팬티의 누출량을 확인한 결과는 <Table 4>와 같다. A 제품의 누출량은 평균 3.24±(0.687)g이었으며, 변동계수는 21.20%였다. B 제품의 누출량은 평균 5.88±(0.699)g이었고, 변동계수는 11.89%였다. C 제품의 누출량은 평균 8.30±(4.130)g이었고 변동계수는 49.76%였다. A 제품의 누출량이 가장 적었고, C 제품의 누출량이 가장 많은 것으로 나타났다. 누출이 시작되는 시점에 측정한 양으로 누출량이 크지는 않았다.

누출 시점과 누출량은 부(-)의 상관관계를 가지고 있는 것으로 분석되었다. 즉, 누출이 늦게 시작되는 요실금 팬티의 누출량이 가장 작은 것으로 나타났으며, 누출이 빨리 시작되는 요실금 팬티의 누출량이 가장 많은 것을 알 수 있다. A 제품은 2.0~4.0g과 160.0~180.0ml 사이에 분포하고 있으며, B 제품은 5.0~7.0g과 140.0~160.0ml 사이에 분포하고 있다. C 제품은 2.0~12.0g과 100.0~120.0ml 사이에 분포하고 있음을 알 수 있다. C 제품의 샘플별 편차가 가장 크고 B 제품의 샘플별 편차가 가장 작은 것으로 나타났다(Fig. 8).

Table 3. Leak Point after Injection of Artificial Urine

(unit: ml)

Div.	Sample #					Mean	S.D.	C.V.
	1	2	3	4	5			
A	180	160	160	160	180	168.00	10.954	6.52
B	160	140	140	140	140	144.00	8.944	6.21
C	120	100	120	120	120	116.00	8.944	7.71

Table 4. Leak Volume after Injection of Artificial Urine

(unit: ml)

Div.	Sample #					Mean	S.D.	C.V.
	1	2	3	4	5			
A	3.72	2.83	3.29	2.33	4.05	3.24	0.687	21.20
B	4.88	5.77	6.02	5.87	6.84	5.88	0.699	11.89
C	2.19	12.1	8.44	6.74	12.04	8.30	4.130	49.76

www.kiga.kr

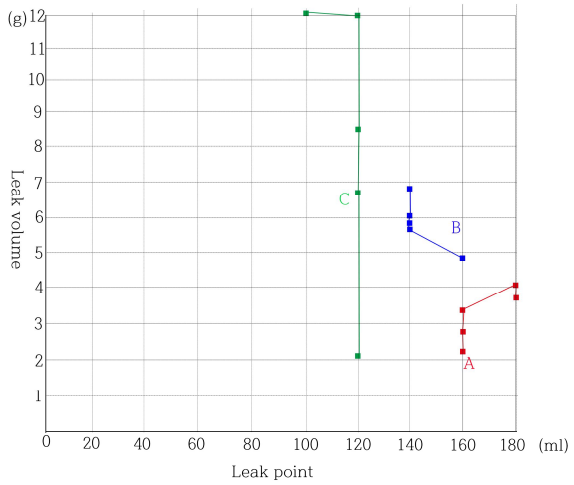


Fig. 8. Relationship between Leak Point and Leak Volume

V. Conclusion

본 연구는 국제 규격으로 성인용 기저귀의 최대 식염수양을 측정하는 방법을 적용하여 시판되고 있는 요실금 팬티의 흡수량을 측정해보고자 하였다. 이를 통하여 소변의 흡수에 효율적인 요실금 팬티의 패드 부분 개발에 필요한 기초자료를 얻고자 하였다.

시판 요실금 팬티의 최대흡수량을 측정한 결과, B 제품의 최대흡수량이 가장 많고 C 제품의 최대흡수량이 가장 적은 것으로 나타났다. A, B, C 제품 중 흡수량이 가장 많은 제품은 172.94g을 나타냈고 흡수량이 가장 적은 제품은 134.09g을 나타내 38.85g의 흡수량 차이를 나타냈다. 선행연구에서는 325.48g의 최대흡수량을 나타냈으나 실험에 사용된 제품의 흡수량을 알 수 없어 본 연구의 결과와 비교하기는 어려울 것으로 생각된다[16]. 다만 본 연구와 마찬가지로 샘플에 따라서 흡수량에 차이가 있음을 알 수 있다[16]. 같은 흡수량으로 표기된 제품임에도 같은 브랜드의 같은 제품에서도 차이를 나타냈고, 브랜드에 따라서도 차이를 나타냈다. 하지만 최대흡수량을 측정하여 실제 제품에 표기된 흡수량보다 높은 흡수량을 가지고 있는 것으로 분석되었다. 최근 대전충남소비자연맹에서 시중에 유통 중인 요실금 팬티 중 소비자 선호도가 높은 11개 제품에 대한 흡수 성능을 시험한 결과에서도 시판 제품의 소변 흡수량은 43cc에서 120cc까지 2.8배의 격차를 나타냈다[17].

요실금 팬티의 역류에 의한 최대흡수량을 측정한 결과, A 제품이 최대 주입 생리식염수 양이 가장 많았고, C 제품이 최대 주입 생리식염수 양이 가장 적은 것으로 분석되었다. A 제품은 최대 140.00ml까지 주입이 되었으나 C 제품은 60.00ml까지만 주입이 되었다. 인공소변량과 소변 역류량의 관계를 살펴보면, 주입된 생리식염수의 양과 요실금 팬티의 역류량은 정(+)의 상관관계를 나타내 주입되는 생리식염수의 양이 증가할수록 요실금 팬티의 역류량은 증가하는 것으로 나타났다.

시판 요실금 팬티의 누출을 측정한 결과, A 제품이 가장 늦게 누출이 시작되었고 C 제품이 가장 빨리 누출이 시작되었다. 즉, A 제품이 가장 많은 소변을 흡수하고 있음을 알 수 있다. 누출이 시작되는 시점과 누출량은 부(-)의 상관관계를 가지고 있는 것으로 분석되었다. 누출이 늦게 시작되는 요실금 팬티의 누출량이 가장 작은 것으로 나타났으며, 누출이 빨리 시작되는 요실금 팬티의 누출량이 가장 많은 것으로 나타났다. 누출이 빨리 시작된다는 것은 그만큼 소변을 흡수하고 있는 양이 적다는 것을 의미하므로 소변이 주입되었을 때 배출되는 양이 많아지기 때문에 누출량이 커지는 것으로 생각된다.

A제품은 소변이 새는 것을 방지하기 위해서 패드의 4면을 방수필름과 라미네이트한 원단으로 처리하였고, B제품은 패드의 중간에 스티치를 주어 소변을 가두는 기능을 추가하였다. 그러나 C제품의 경우에는 그런 장치가 없어서 소변의 흡수량이 가장 적었던 것으로 보인다. 따라서 흡수량을 늘리고 소변의 누출을 방지하기 위해서 흡수 패드의 구성뿐만 아니라 소변을 가둘 수 있는 패드 가장자리 처리와 중간 부분의 처리가 필요함을 알 수 있다.

본 연구는 시판되고 있는 요실금 팬티의 최대흡수량과 소변의 역류량, 누출량 등을 측정하였다는 점에서 그 의의가 있다고 할 수 있다. 그러나 50cc 제품에 한정하여 연구가 진행되었고 3개 브랜드에 대한 제품만 실험하였다는 점에서 그 결과를 일반화하는 데는 주의를 기울여야 할 것으로 생각된다. 또, 본 연구는 제품상에서의 흡수량, 누출량과 역류량에 대한 연구로만 진행되어 실제 사용자의 유효성과 안전성을 평가하기 위한 사용적합성에 대한 평가는 진행되지 못하였다. 따라서 향후 연구에서는 실제 착용을 통한 착용자가 느끼는 흡수정도와 누출정도에 대한 실험이 이루어져야 할 것으로 생각되며, 본 연구에서 도출된 결과를 바탕으로 흡수량을 증가시키고 역류와 누출을 줄일 수 있는 기능성 패드 개발이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

VI. Discussion

주입된 생리식염수의 양과 요실금 팬티의 역류량은 정(+)의 상관관계를 나타내 주입되는 생리식염수의 양이 증

www.kci.go.kr

가할수록 요실금 팬티의 역류량은 증가하는 것으로 나타났다. 이는 요실금 양이 증가할수록 피부에 닿게 되는 소변의 양이 증가되어 불쾌감이나 피부 트러블을 유발할 수 있음을 의미한다. 실험을 실시한 모든 요실금 팬티가 20.00ml 정도의 소량 식염수에서도 역류가 발생하였다. 이에 따라 아주 소량이라도 요실금이 발생하면 속옷을 갈아입는 등의 조치가 요구되었다. 따라서 소변의 역류를 줄여줄 수 있는 요실금 흡수층 및 교체를 통해서 장시간 착용이 가능한 보조 장치의 개발이 필요할 것으로 생각된다. 또, 역류된 소변이 빨리 재흡수될 수 있도록 하는 속건기능과 흡수기능을 피부와 닿는 패드의 제일 위층에 강화할 필요가 있다.

시판 요실금 팬티는 일정량의 소변이 흡수되면 어느 시점에서 소변의 누출이 발생하게 된다. 소변이 일정한 양 이상으로 배출되었을 때 겉으로 누출되는 소변이 발생하므로 누출을 막아줄 수 있도록 방수 원단을 2중으로 구성하여 방수기능을 강화시켜 줄 필요가 있으며, 누출된 소변을 흡수할 수 있는 흡수층을 보강할 필요가 있을 것으로 생각된다. 대부분의 시판 요실금 팬티의 패드 부분은 피부와 닿는 부분은 속건기능과 흡수기능을 가진 원단을 사용하고 제일 아랫부분은 방수기능을 가진 원단으로 구성되어 있다. 그러나 소변이 누출되었을 때 방수 원단으로 인해 패드 쪽으로는 흡수되지 못하므로 겉옷으로 배어 나오게 된다. 따라서 겉옷으로 나오는 소변을 조금이라도 줄여줄 수 있도록 겉옷과 맞닿는 부분에도 방수기능과 함께 흡수기능을 추가할 필요가 있을 것으로 생각된다.

또, 소변의 누출 시 패드의 가운데 부분보다는 가장자리 부분에서 누출이 발생하는 현상이 나타나 팬티의 다리 부분에서의 방수기능을 보강할 수 있는 방법이 요구되었다. 대부분의 요실금 팬티가 패드의 가장자리 부분을 방수 처리하여 샘 방지 기능을 강화하고 있기는 하지만 실험 결과 여전히 가장자리 부분에서 누출이 가장 먼저 발생하는 현상이 발생하였으므로, 팬티의 다리 부분 소변 누출을 방지할 수 있도록 삼각팬티가 아닌 사각팬티 개발 등 디자인 부분에서 개선이 요구되었다.

다양한 패드 흡수층 구성을 통한 흡수기능 개선과 디자인적인 개선을 통한 샘 방지 기능 강화 등을 통해서 그 필요성이 증가되고 있는 요실금 팬티의 기능 개선이 이루어져야 할 것으로 생각된다. 또, 소변 누출 시의 불쾌감이나 냄새, 활동의 제약 등을 개선해줄 수 있는 제품을 개발할 필요가 있을 것으로 생각된다. 상부층을 교체용 패드로 구성하여 외출 시에도 요실금을 쉽게 해결할 수 있는 일회용 패드와 요실금 팬티 결합형 제품 개발을 통해 요실금 증상으로 인한 불편함을 개선해야 할 것으로 생각된다.

또, 40-60대 여성의 하반신 몸통도 하반신 몸통의 수평 요인, 하반신 몸통 높이 요인, 하반신 몸통 하부 요인, 하반신 몸통 수직 요인 등에 따라 차이를 나타내므로[18] 착용자의 체형에 따라 패드의 형태에 있어서도 차이를 두어야 소변이 새는 것을 방지하고 흡수율을 높일 수 있을 것으로 생각된다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MSIT)(NRF-2021R1F1A1048925).

REFERENCES

[1] M. Lee, It’s the peak of the domestic population and it’s broken...Entering a Super-Aged Society in 2025, https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=02942166632266600&mediaCodeNo=257&OutLnkChk=Y

[2] D. Kweon, [Health prism] Everyone, be prepared to live long, https://www.hankookilbo.com/News/Read/A2022010811210005462?did=DA

[3] Urinary Incontinence, https://100.daum.net/encyclopedia/view/216XXXH003327

[4] Korean Law Information Center, Law on the promotion of age-friendly industries, https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?efYd=20220218&lsiSeq=234671#0000

[5] Statistical DB, Age-friendly industry market size, http://210.179.230.152:8083/statHtml/statHtml.do?orgId=358&tblId=DT_IG_L_1&conn_path=I2

[6] Allied Market Research, Urinary incontinence device market, https://www.alliedmarketresearch.com/urinary-incontinence-devices-market

[7] D. Ko, Yuhan Kimberly Invests in Intermittent Underwear at Chungju Plant, https://m.healthcaren.com/news/news_article_yong.jsp?mn_idx=326958

[8] S. Ahn, Super-aged society...Sales of diapers declined, and silver hygiene products increased, https://news.v.daum.net/v/20220224001250072?f=o

[9] B. Kim, Yuhan Kimberly deals with women's incontinence and one in four uses sanitary napkins, https://biz.newdaily.co.kr/site/data/html/2018/07/13/2018071300060.html

[10] Yuhan-Kimberly, Depend panty type, https://www.ykbrand.co.kr

www.kci.go.kr

/depend/Product/ProductDetail/545?menu=35&category=335
[11] Beneluv, Beneluv women's incontinence underwear, http://www.beneluv.com/shop/goods/goods_list.php?category=001006
[12] Hareine, Incontinence underwear, https://www.pantymall.co.kr/product/list.html?cate_no=133
[13] Copperline, Cura women's incontinence underwear, https://store.kakao.com/copperline/products/67641599?_=1661567506193
[14] A. Cottenden, M. Fader, L. Pettersson, & R. Brooks, "How well does ISO 11948-1(the Rothwell method) for measuring the absorption capacity of incontinence pads in the laboratory correlate with clinical pad performance," Medical Engineering & Physicals, 25(7), 603-613, 2003. DOI: 10.1016/S1350-4533(03)00074-2
[15] A. Cottenden, J. Rothwell, H. Leander, M. Landeryou, M. Fader, L. Pettersson, & R. Brooks, "A critical investigation of ISO 11948-2 and ISO 11948-1 for predicting the leakage performance of small disposable incontinence pads for lightly incontinent women," Medical Engineering & Physics, 28(1), 42-48, 2006. DOI: 10.1016/j.medengphy.2005.03.006
[16] G. Jeong, S. Park, & Y. Lee, "Performance tests of a washable incontinence pants-urine absorbency test," Journal of Standards, certification and Safety, 9(3), 1-12, 2019. DOI: 10.34139/JSCS.2019.9.3.1
[17] I, Choi, Urinary incontinence panty expensive products, less antibacterial and deodorizing functions than low-cost products, https://www.news1.kr/articles/4768302
[18] S. Cha, "A study on the lower body torso shape in 40s, 50s and 60s women for development of urinary incontinence panty," Journal of the Korea Society of Computer and Information, 27(10), 163-173. DOI: 10.9708/jksci.2022.27.10.163

Authors



Su-Joung Cha received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Clothing and Textiles from Sookmyung Women's University, Korea, in 1996, 2005 and 2009, respectively. Dr. Cha joined the faculty of the Department of Fashion and Clothing at Seowon University, Chungju, Korea, in 2017. She is currently a Professor in the Department of Fashion and Clothing, Mokpo National University. She is interested in human body, virtual 3D simulation, sewing technology and pattern making.

www.kci.go.kr