



**TEKSTİL VE MÜHENDİS**  
**(Journal of Textiles and Engineer)**

<http://www.tekstilvemuhendis.org.tr>



**Tek ve Çok Kullanımlık Cerrahi Önlüklerin Termal Konfor Performanslarının  
Subjektif Alan Giyim Denemeleri İle Belirlenmesi**

**Thermal Comfort Performances of Disposable and Reusable Surgical Gowns By  
Subjective Wear Trials**

Sibel KAPLAN, Mehtap AKSÜZEK, Esin ACAR  
Süleyman Demirel Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Isparta

Online Erişime Açıldığı Tarih (Available online): 01 Ekim 2012 (01 Oct 2012)

**Bu makaleye atıf yapmak için (To cite this article):**

Sibel KAPLAN, Mehtap AKSÜZEK, Esin ACAR (2012): Tek ve Çok Kullanımlık Cerrahi Önlüklerin Termal Konfor Performanslarının Subjektif Alan Giyim Denemeleri İle Belirlenmesi, Tekstil ve Mühendis, 19: 87, 7-14

**For online version of the article:** <http://dx.doi.org/10.7216/130075992012198702>

***Araştırma Makalesi / Research Article***

# **TEK VE ÇOK KULLANIMLIK CERRAHİ ÖNLÜKLERİN TERMAL KONFOR PERFORMANSLARININ SUBJEKTİF ALAN GIYİM DENEMELERİ İLE BELİRLENMESİ**

**Sibel KAPLAN\***  
**Mehtap AKSÜZEK**  
**Esin ACAR**

Süleyman Demirel Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Isparta

*Gönderilme Tarihi / Received: 14.08.2012*

*Kabul Tarihi / Accepted: 20.09.2012*

**ÖZET:** Bu çalışmada, medikal koruyucu giysiler içerisinde en önemli bileşenlerden biri olan cerrahi önlüklerin konfor performansları 8 kişilik bir cerrah grubu üzerinde gerçekleştirilen alan giyim denemeleri ile incelenmiştir. Polipropilenden beş katlı SSMMS (S:Spunbond/Eriyikten çekim, M:Meltblown/Eriyikten üfleme), poliester/selüloz spunlace (su jetli) tek kullanımlık ve pamuk/poliester çok kullanımlık dokuma önlükler incelenmiştir. Önlüklerin seçilen standart bir operasyon sırasında kullanımları sırasında gönüllülerden alınan subjektif verilere göre, tek kullanımlık SSMMS önlüğün daha yüksek sıcaklık ve ıslaklık hislerine neden olduğu ve konfor performansının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Konforun tüm bileşenlerini yansıtan tanımlayıcı sıfat değerlendirmelerine göre ise, tek kullanımlık önlüklerin çok kullanımlık önlüğe göre daha konforsuz hissettirdikleri belirlenmiştir. Bu durumun dokusuz yüzey kumaşların yetersiz geçirgenlik değerleri ve verdikleri 'kağıt benzeri' histen kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Cerrahi önlük, giysi konforu, subjektif alan giyim denemesi.

## **THERMAL COMFORT PERFORMANCES OF DISPOSABLE AND REUSABLE SURGICAL GOWNS BY SUBJECTIVE WEAR TRIALS**

**ABSTRACT:** In this study, subjective wear trials were conducted on 8 surgeons in operating rooms to investigate comfort performances of surgical gowns, an important component of medical protective equipments. Comfort performances of polypropylene SSMMS (S:Spunlace, M:Meltblown) and cellulose/polyester spunlace disposable and cotton/polyester woven reusable gowns were investigated by subjective evaluations. According to the results, SSMMS disposable gown was felt significantly to be warmer and damper, hence, its comfort performance was lower than the other gowns. Moreover, according to the sensory descriptive evaluations considering other aspects of comfort, disposable surgical gowns have lower comfort performances than the woven reusable gown and this result can be attributed to their insufficient permeability values and 'papery' feeling perceived by the surgeons.

**Keywords:** Surgical gown, clothing comfort, subjective wear trial.

*\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: sibelkaplan@sdu.edu.tr*

*DOI: 10.7216/130075992012198702, www.tekstilvemuhendis.org.tr*

## 1. GİRİŞ

Dünyada sağlık ve hijyen kurallarına uyum konusuna verilen önem arttıkça, medikal tekstillerin bir kolunu oluşturan cerrahi giysilerle ilgili yenilikler de hız kazanmıştır. Medikal koruyucu giysilerin en önemli parçasını oluşturan cerrahi önlükler, kişisel korunma ekipmanı olarak, virüslerin hastalara geçişini ve sağlık personelinin özellikle kan yoluyla geçen patojenlere maruz kalmasını en aza indirmek amacıyla steril ve steril olmayan alanlar arasında engel oluşturup enfeksiyonları önlemek üzere tasarlanmışlardır. Cerrahi giysiler, tek ve çok kullanımlık olarak dokusuz yüzey ve dokuma kumaşlar kullanılarak üretilmektedirler. Çok kullanımlık cerrahi önlükler için kullanılan kumaşlar, pamuklu, poliester filament veya pamuk/poliester karışımından geleneksel bezayağı dokuma veya yüksek sıklıkta dokuma olarak üretilmektedir [1]. Tek kullanımlık cerrahi önlükler ise başta polipropilen olmak üzere poliester ve poliester/selüloz karışımlarından spunbond (eriyikten çekim), meltblown (eriyikten üfleme) ve spunlace (su jetli) yöntemleriyle üretilen tek katlı veya katmanların termal/kimyasal yollarla birleştirilmesiyle elde edilen çok katlı kompozit yapılardan üretilmektedir. Tek ve çok kullanımlık önlüklerin ön ve kol kısımları sık dokunmuş poliester dokuma kumaş veya nefes alabilir film tabakayla desteklenerek zararlı organizmaların sıvı formda geçişi önlenmektedir. Ayrıca önlüklere sıvı iticilik kazandırılması amacıyla florokarbon kaplanması, antibakteriyel uygulamalar ve statik elektriklenmeyi önlemek amacıyla lif üretimi aşamasında veya kumaş formundaki uygulamalar da gerekli fonksiyonel özelliklerin elde edilmesi amacıyla uygulanan işlemlerdendir [2,3]. Önlüklerin sterilizasyon için kullanılan etilenoksit gazının geçişine izin vermesi, alerji oluşturmaması, statik elektriklenme yaratmaması, narkoz olarak kullanılan gazların yanıcılığından dolayı güç tutuşur olması, fiziksel/mekanik özelliklerinin sterilizasyon ve yıkama döngülerine dayanıklılığı, kopma, yırtılma ve kesici cisimlerin penetrasyonuna karşı mukavemetli olması da beklenen diğer özelliklerdir [4].

Kişilerin günlük hayatları üzerinde önemli etkilere sahip olan giysi konforu, özellikle cerrahi giysiler gibi koruyucu fonksiyonel giysilerde performansı etkileyen önemli bir özelliktir. Konfor, Slater (1985) tarafından 'vücut ve çevre arasındaki fizyolojik, psikolojik ve fiziksel uyumun sonucu ortaya çıkan memnuniyet duygusu' olarak tanımlanmıştır [5]. Kişinin konforu, vücudun ısı üretimi ve termoregülasyon mekanizması, aktivite düzeyi, çevresel şartlar, fizyolojik ve psikolojik özellikler ile üzerlerindeki giysi özelliklerine bağlıdır. Cerrahi operasyonlar açısından bakılırsa, cerrahın stres düzeyi, hassas işlemleri gerçekleştirebilme becerisi vücudunun büyük bir kısmını kaplayan cerrahi önlükten etkilenecektir. Tıbbi personelin vücudu sıcak-soğuk hava akımı, bulaşıcılığı yüksek hastane enfeksiyonları gibi birçok çevresel faktöre maruz kalmaktadır.

Cerrahın üzerindeki giysi sisteminin ısı ve su buharı transfer özellikleri ve sistem mikroklimasında ısı ve rutubetin hareketi konfor durumunu etkiler. Sıvı iticilik ve koruma amaçlı uygulanan kaplamalar, nefes alabilir özellik göstermelerine rağmen yüksek terleme oranlarında bu yapılardan ısı ve buhar transferi yetersiz kalmaktadır. Kişinin kısıtlı hareketi, yaka ve kollarda koruma gereksinimi nedeniyle açıklıkların bulunmayışı, konveksiyonla gerçekleşen ısı transferini de engelleyecektir. Bu durumda da kişide sıcaklık ve ıslaklık hislerine bağlı olarak stres ve performans düşüklüğü ortaya çıkmaktadır [1]. Giysilerin konfor performansı, cerrahi önlük kumaşının özellikleri veya giysi formundaki termal manken ölçüm sonuçlarına dayalı olarak belirli ölçüde belirlenebilir. Fakat kişilerin duygu ve hislerinin objektif olarak ölçülmesi mümkün olmadığı için cerrahi önlüklerin gerçek hayat performanslarının belirlenmesi için kullanım şartlarında, ürünü kullanmaya alışık kişilerle gerçekleştirilen giyim denemeleri gereklidir. Bu şekilde alınan psikolojik ve fizyolojik veriler yardımıyla ayrıca objektif olarak ölçülen kumaş ve giysi özelliklerinin konfor performansı üzerindeki etkileri de belirlenebilir. Literatürde cerrahi önlüklerin koruma ve konfor performanslarına yoğunlaşan çok sayıda çalışma genellikle kumaş ölçümleri ve daha önceki çalışmamızın da [14] konusu olan kontrollü çevre şartlarında gerçekleştirilen subjektif giyim denemelerine dayanmaktadır. Fakat literatürde de uygulama zorluğu ve kontrol edilemeyen parametrelere bağlı olarak verilerdeki büyük varyasyon nedeniyle çok az sayıda bulunan alan denemeleri, ürünün gerçek hayat performansını belirlemek açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada gerçekleştirilen denemeler sonucunda, şu anda yaygın olarak kullanımda bulunan çok kullanımlık dokuma önlüklerin konfor performansları tespit edilerek, ülkemizde ekonomik nedenlerden dolayı kullanımda olmayan, muhtemelen gelecekte yaygın olarak kullanılacak tek kullanımlık önlüklerle karşılaştırılmıştır.

Tek ve çok kullanımlık cerrahi önlüklerin farklı türdeki operasyonlar için seçim kriterleri, başta mikrobiyal koruyuculuk ve konfor olmak üzere ekonomik ve çevresel faktörlerdir. Literatürde farklı yöntemlerle üretilen ve farklı bitim işlemleri uygulanan tek ve çok kullanımlık önlüklerin konfor performansları terleyen sıcak levha ve termal manken sistemleri [6-8] ve subjektif giyim denemeleri ile [1, 6, 7, 9] incelenmiştir. Genel bir değerlendirme yaptıkları çalışmalarında Behera ve Arora [10], yüksek risk düzeyindeki kanamalı cerrahi müdahalelerde, konfor açısından avantajlı ve bariyer etkinliği yeterli düzeydeki çok kullanımlık sentetik elyaftan yüksek sıklıkta dokunmuş önlüklerin tercih edilmesi, daha az riskli ameliyatlarda ise konfor performansları daha düşük olarak değerlendirilen düşük bariyer özelliğine sahip tek kullanımlık önlüklerin kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir. Cerrahi personel, tek kullanımlık önlüklerin düşük konfor performansına

gerekece olarak, bu önlüklerin giyim sırasında kağıt gibi hissettirici ve sert bir his uyandırmasını göstermişlerdir. Koruma performansı ile ilgili gerçekleştirilen çok sayıda çalışma sonucunda [11-14], Behera ve Arora'nın [10] ifadelerinin aksine, yüksek sıvı içerikli operasyonlarda tek kullanımlık önlüklerin koruma performanslarının daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Çok kullanımlık ürünler arasında ise, sık dokunmuş poliester filamentten üretilmiş kumaşların hav bırakma oranı çok düşüktür ve teorik olarak sıvıya karşı bariyer etkinliğini pamuk ve pamuk karışımlarından üretilen kumaşlara göre daha uzun süre korur [1]. Çok kullanımlık cerrahi önlüklerin koruma açısından dezavantajı, tekrarlayan kullanım, yıkama ve sterilizasyon işlemleri sonucunda bariyer etkinliklerinin değişmesidir. Yıkama ve sterilizasyon işlemlerinin koruma ve konfor performansları üzerindeki etkileri de biz dizi çalışma ile [6, 15-17] incelenmiştir. Tek kullanımlık önlüklerde ise ürün sadece bir defa kullanıldığı için bariyer etkinliğinin değişmesi gibi bir kaygı söz konusu değildir. Ürün kalitesi son derece tutarlıdır. Bu iki özelliğin yanında, cerrahi giysi seçiminde dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli konu da maliyettir. Cerrahi önlüğün maliyeti koruma düzeyine göre değişmektedir. Genel bir bakışla, tek kullanımlık cerrahi önlüklerin maliyetlerinin çok kullanımlıklara göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu durumun, tek kullanımlık önlük atıklarının depolanma ve yakılma maliyetlerinden kaynaklandığı belirtilmiştir [10]. Bu sonucu destekleyen bir başka çalışmada [18] gerçekleştirilen maliyete göre fayda analizi sonuçlarına göre, daha pahalı olmasına rağmen tek kullanımlık önlüklerin daha yüksek fayda oranı sağladıkları görülmüştür. Fakat yapılan başka bir çalışmada [19], çok kullanımlık önlüklerin yıkama, sterilizasyon ve bariyer etkinliğinin korunması için her kullanım sonrasında uygulanan kimyasal işlemler gibi ekstra maliyetler nedeniyle bu önlük grubunun tek kullanımlıklara göre % 30-50 oranında maliyetinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tek kullanımlık önlüklerin kontamine olduklarında hızlı bir şekilde yok edilmesi sayesinde yıkama maliyetlerini düşürme ve hızlı kullanım imkanı hastanelere sunduğu faydalarıdır. Çevresel açıdan karşılaştırıldığında, çok kullanımlık önlüklerin daha az kontamine olmuş atık oluşturmaları nedeniyle avantajlı oldukları belirtilmiştir [10].

Bu çalışmada, daha önceki bir yüksek lisans çalışmasında konfor ve bakteriyel filtrasyon özellikleri ayrıntılı bir şekilde incelenen tek kullanımlık dokusuz yüzey ve standart pamuk/poliester çok kullanımlık dokuma önlüklerin gerçek hayat performanslarının belirlenmesi amacıyla alan giyim denemeleri gerçekleştirilmiştir. Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi Ortopedi Anabilim Dalı'ndan 8 cerrah, hafif/orta düzeye sahip seçilen bir ameliyat sırasında önlükleri kullanmışlardır. Standart olarak kullandıkları çok kullanımlık önlük ve iki adet de tek kullanımlık önlükle üçer tekrarlı olarak katıldıkları operasyonlar sonrasında alınan subjektif görüşler ışığında, mevcut kullanımdaki çok kullanımlık ameliyat önlüğü ile tek kullanımlık cerrahi

önlükler konfor performansları açısından karşılaştırılmış ve sonuçlar ortaya konmuştur. Tek ve çok kullanımlık cerrahi önlüklerin gerçek hayattaki konfor performansları konusunda sonuçların ortaya konduğu bu çalışmanın, önlüklerin dezavantajlarını ortadan kaldırma konusunda üreticilere ve farklı operasyon tipleri için önlük seçmesi gereken hastane yetkililerine fikir vereceği düşünülmektedir.

## 2. MATERYAL VE METOT

Tek ve çok kullanımlık cerrahi önlüklerin konfor performanslarını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen alan giyim denemesi çalışmasında, operasyon sırasında, cerrahlardan üzerlerindeki önlüklerle ilgili subjektif görüşler alınmıştır. Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi Ortopedi Anabilim Dalı'nda öğretim üyeleri ve asistanlardan oluşan 8 kişilik bir grupla gerçekleştirilen giyim denemeleri için yaklaşık 1-1,5 saatlik hafif/orta olarak nitelendirilebilecek operasyon tipi seçilmiştir. Standart kullanımdaki poliester/pamuk dokuma önlüğün yanı sıra, spunbond ve meltblown katmanlarından oluşan polipropilen beş katlı SSMMS ve selüloz/poliester spunlace (SL) tek kullanımlık bariyersiz önlüklerle denemeler üçer tekrarlı olarak ameliyathanede gerçekleştirilmiştir. Denemeler sırasında gönüllüler ameliyat önlüğünün içine % 100 pamuklu günlük önlüklerini giymişlerdir. Her operasyon sonunda, gönüllü cerrahların Tablo 1'de verilen subjektif sıcaklık, ıslaklık ve konfor skalasını doldurmaları istenmiştir. Ayrıca gönüllüler, giydikleri önlüklerle ilgili diğer konfor değerlendirmelerini de beşli skala yardımıyla, verilen tanımlayıcı sıfatlar ile bildirmişlerdir. Giyim denemeleri için gerekli olan Etik İzin Süleyman Demirel Üniversitesi Etik Kurulu'ndan alınmıştır.

**Tablo 1.** Subjektif değerlendirme skalası

<i>Sıcaklık</i>				
Soğuk	Serin	Nötr	Ilık	Sıcak
<i>Islaklık</i>				
Kuru	Hafif ıslak	Islak	Çok ıslak	Aşırı derecede ıslak
<i>Genel Konfor</i>				
1: Tamamen konforsuz.....5: Tamamen konforlu				

İncelenen tek kullanımlık önlüklerin bariyerli olanları daha önceki bir Yüksek Lisans tez çalışmasında [14] bir grup Diş Hekimi Fakültesi Öğrencisi ile ameliyat ortamının simüle edildiği kontrollü çevresel şartlarda gerçekleştirilen subjektif giyim denemeleri ile incelenmiştir. Bu çalışmada ise, çok kullanımlık önlüğün yanında, seçilen iki adet tek kullanımlık önlüğün performansları gerçek ameliyat ortamında incelenmiştir. Dokuma ve dokusuz yüzey kumaşlara ait bazı fiziksel, mekanik ve geçirgenlik özellikleri Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** İncelen cerrahi önlük kumaş özellikleri [14]

Kumaş Kodu	Kumaş Tipi	Üretim Tekniği	Hammadde	Gramaj (g/m <sup>2</sup> )	Kalınlık (mm)	Yoğunluk (g/cm <sup>3</sup> )	Eğilme Rijitliği (mg.cm)	Su Buharı Geçirgenliği (g/24s/m <sup>2</sup> )
1	Tek kullanımlık	SSMMS*	Polipropilen	44,12	0,29	0,152	1006,1	2919,65
2	Tek kullanımlık	SL*	%55 selüloz+%45 poliester	72,10	0,34	0,212	721,3	6223,99
3	Çok kullanımlık	Dokuma	%65 poliester+%35 pamuk	112,72	0,29	0,389	346,2	5063,03

\*: S: Spunbond, M: Meltblown, SL: Spunlace

Alan giyim denemeleri sonucu elde edilen subjektif değerlendirme sonuçlarının analizi için non-parametrik istatistiksel yöntemler (faktör analizi, uyumluluk testleri, non-parametrik varyans analizi) SPSS 15.0 istatistiksel Paket Programı ile kullanılmıştır. Kumaş/giysi tiplerine göre farklılıklarının istatistiksel analizi, non-parametrik varyans analizi metotlarından Kruskal Wallis ve Mann-Whitney U Metotları ile gerçekleştirilmiştir. Kruskal Wallis Metodu, çok sayıdaki bağımsız değişkenin aynı populyondan olup olmadığını test eder. Bu metodun uygulanabilmesi için değişkenlerin sürekli ve ordinal tipte olması gerekir. Kruskal Wallis Metodu'nda parametrik varyans analizi metotlarından farklı olarak veri grubunun normal dağılım yapması veya varyans eşitliği şartları aranmaz. Kruskal-Wallis H Testi iki grup için Mann-Whitney U Testi ile aynı sonucu verir. Bu sebeple üç ve daha fazla gruba ilişkin dağılımın karşılaştırılması sonucu gruplar arasında anlamlı bir fark bulunması durumunda farklılığın kaynağını tespit etmek için gruplar, ikili olarak Mann-Whitney U Testi ile karşılaştırılabilir [20]. Her deneme (operasyon) sonunda gönüllülerin üzerlerindeki önlüklerle ilgili tanımlayıcı sıfatları kullanarak yaptıkları değerlendirme sonuçları faktör analizi metodu ile, aralarındaki ilişkilere göre faktör alt gruplarına ayrılmıştır. Faktör analizi, bir grup özellik/sıfat arasındaki ilişkilere dayalı olarak onları gruplara ayırmaya yarayan bir istatistiksel yöntemdir. Bu metod ile elde edilen bileşen matrisine uygulanan döndürme (rotation) işlemi, faktörlerin pozisyonlarına göre, yani faktör ağırlıklarının yüksek (1 veya -1'e yakın) veya düşük (0'a yakın) olmasına göre grupların tekrar düzenlenmesini sağlar. Böylece bileşenlerin faktör alt gruplarına ayrılması daha anlaşılır bir hale gelir [21].

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tek ve çok kullanımlık cerrahi önlüklerin operasyonlar sırasındaki gerçek hayat performanslarının bir grup cerrah ile gerçekleştirilen alan giyim denemeleri ile değerlendirildiği bu çalışmada her operasyon sonucunda gönüllülerin üzerlerindeki önlüğü, sıcaklık, ıslaklık ve konfor hisleri

açılımlarından değerlendirmeleri istenmiştir. İkisi tek kullanımlık, biri de şu anda Türkiye'de yaygın olarak kullanımda olan çok kullanımlık olmak üzere toplam 3 önlük, 8 cerrah tarafından üçer tekrarlı bir şekilde denenmiştir. Her bir önlük tipi için 8 gönüllüden elde edilen 24 değerlendirme sonucunun ortalaması Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Cerrahi önlüklerin subjektif değerlendirme sonuçları

Kumaş Kodu	Üretim Tekniği	Sıcaklık (S.S.)	Islaklık (S.S.)	Konfor (S.S.)
1	SSMMS*	3,96 (0,20)	2,92 (0,28)	4,33 (0,56)
2	SL*	3,00 (0,00)	1,63 (0,49)	4,50 (0,51)
3	Standart Dokuma	3,04 (0,20)	1,00 (0,00)	4,71 (0,46)

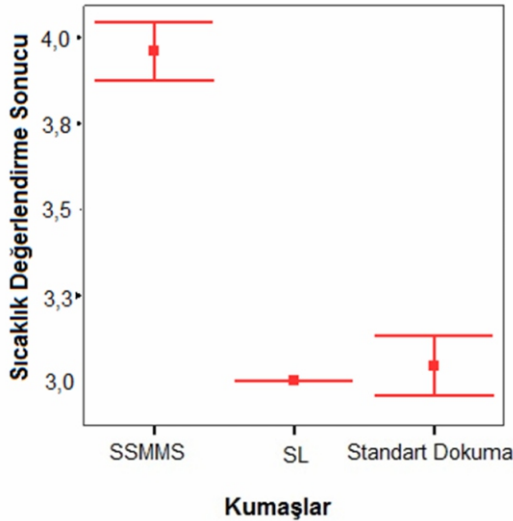
Tek ve çok kullanımlık cerrahi önlüklerin değerlendirme sonuçları arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını kontrolü için verilere Kruskal Wallis Testi uygulanmıştır. Bu test sonucunda sıcaklık ve ıslaklık değerlendirme sonuçları için kumaşlar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0,05$ ). Konfor değerlendirme sonuçlarından ise  $p = 0,056$  değeri hesaplanmış ve cerrahi önlüklerin konfor performanslarının birbirinden anlamlı şekilde farklı olmadığı tespit edilmiştir. Bu aşamadan sonra sıcaklık ve ıslaklık değerlendirme sonuçları için üç cerrahi önlüğü ikili karşılaştırmaları Mann Whitney U Testi ile gerçekleştirilmiştir. Bu test sonucunda aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunan kumaşlar Tablo 4'te özetlenmiştir. Tablo 4'te aynı satırda bulunan kodlara sahip kumaşlar aralarındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 4 ve Şekil 1'de görüldüğü gibi tek ve çok kullanımlık önlüklerde beş katlı kompozit yapıdaki SSMMS (1) önlük diğerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek sıcaklık hissine neden olmuştur. Tek kullanımlık, içi selüloz dışı poliester spunlace (2) kumaştan ve pamuk/poliester dokuma kumaştan üretilen önlüklerin hissettirdikleri sıcaklık hisleri ise istatistiksel olarak birbir-

lerinden farklı değildir. Bu durumun, SSMMS kumaşının beş katlı yapısına ve düşük su buharı geçirgenlik değerine bağlı olarak vücuttaki fazla ısı ve su buharının geçişine izin vermemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yüksek koruma sağlaması amacıyla beş katlı olarak üretilen SSMMS (1) önlüğün düşük ve orta düzeyli bir ameliyatta bile kişilerde belirgin derecede yüksek sıcaklık hissi uyar-dırması önlüğün kullanılabilirliğini sınırlandırmaktadır.

**Tablo 4.** Non-parametrik varyans analizi sonuçları

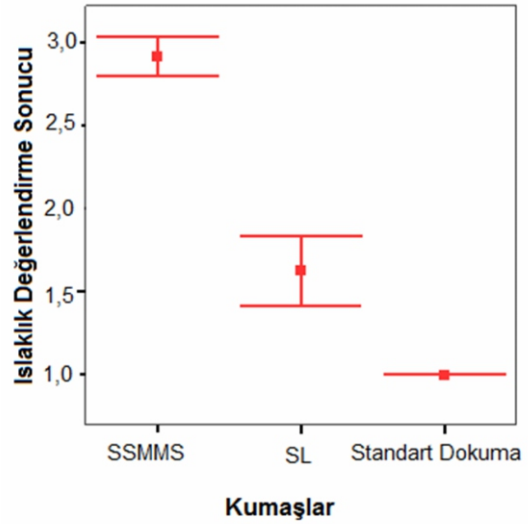
Kumaş Kodu	Belirtilen parametreler için istatistiksel olarak anlamlı farka sahip kumaşlar	
	Sıcaklık	Islaklık
1 (SSMMS)	2,3	2,3
2 (SL)	1	3,1
3 (Std. Dokuma)	1	2



**Şekil 1.** Cerrahi önlüklerin sıcaklık değerlendirme sonuçları

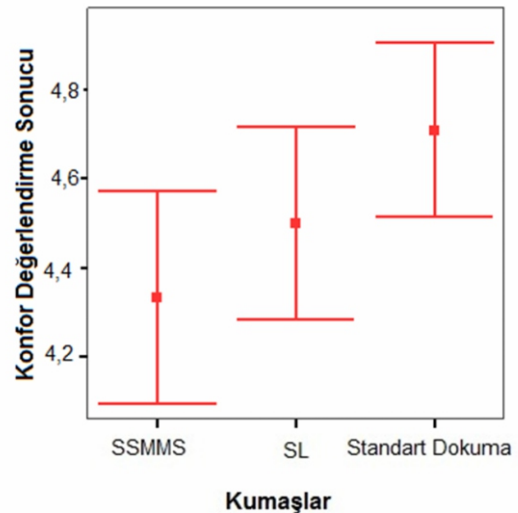
Cerrahi önlük kumaşları ortaya çıkardıkları ıslaklık hissi açısından değerlendirildiğinde ise yine (1) numaralı polipropilenden beş katlı olarak üretilen SSMMS (1) kumaşın diğerlerinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek ıslaklık hissettirdiği tespit edilmiştir (Şekil 2). ıslaklık hissiyle ilgili yorum yapılırken, gönüllü cerrahların incelenen cerrahi önlüklerin içine % 100 pamuklu günlük önlüklerini de giymeleri de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu durumda incelenen önlükler direkt deriyle temas etmekte, dolayısıyla da absorpsiyon davranışlarından çok teri su buharı formunda geçirebilme performansları ön plana çıkmaktadır. Polipropilen SSMMS (1) önlüğün, vücutta oluşan teri meltblown ve spunbond katmanlardan oluşan düşük gözenekli yapısından dolayı yeterince transfer edemediği düşünülmektedir. Bu durum, yapının düşük su buharı geçirgenlik değeri ile de uyumludur. İçi selüloz dışı poliester olan SL (2) önlüğün ise poliester ve selülozdan oluşan daha hacimli ve gözenekli yapısı nedeniyle su buharının geçişine daha fazla izin verdiği, buna bağlı olarak da daha düşük ıslaklık hissi oluşturduğu tespit edilmiştir. Fakat SL (2) önlüğün hissettirdiği ıslaklık, yine de standart pamuk/poliester dokuma önlüğe göre anlamlı

derecede yüksektir. SL önlük kumaşının selülozdan oluşan iç katmanı teri absorbe etmiş, fakat tasarlandığı şekilde üstteki poliester katmana transfer edip buharlaşmasını sağlayamamıştır. Şekil 2'de görüldüğü gibi en düşük ıslaklık hissi standart kullanımdaki pamuk/poliester dokuma önlükte (3) tespit edilmiştir ve bu durumun orta sıklıktaki bezayağı kumaşın sahip olduğu gözenekli yapıdan kaynaklandığı düşünülmektedir.



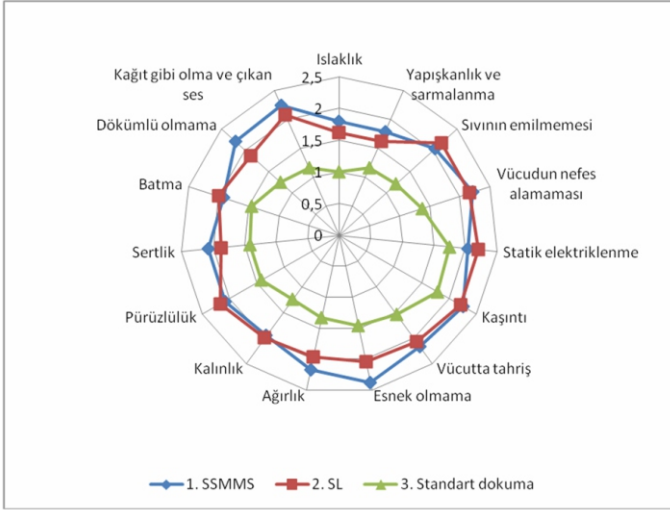
**Şekil 2.** Cerrahi önlüklerin ıslaklık değerlendirme sonuçları

Cerrahi önlüklerin konfor değerlendirme sonuçlarına göre ise sıcaklık ve ıslaklık değerlendirme sonuçlarına paralel olarak en iyi performansı çok kullanımlık pamuk/poliester dokuma önlük göstermiştir (Şekil 3). İstatistiksel analiz sonuçlarına göre önlüklerin konfor performansları arasındaki farklar anlamlı değildir ( $p = 0,056$ ). Fakat önlüklerin konfor performansları da sıcaklık ve ıslaklık değerlendirme sonuçlarıyla uyumludur. Ayrıca, konforun termal bileşeni dışındaki diğer bileşenlerinin (basınç, dokunsal) de değerlendirme sonuçları üzerinde etkili olduğu ve konfor performansının sadece sıcaklık ve ıslaklık hislerine bağlı olmadığı tespit edilmiştir.



**Şekil 3.** Cerrahi önlüklerin konfor değerlendirme sonuçları

Termal konforla ilgili üç temel hissin (sıcaklık, ıslaklık ve konfor) yanında cerrahların her operasyon sonunda üzerlerindeki önlükle ilgili görüşlerini tanımlayıcı sıfatlar ile de ifade etmeleri istenmiştir. Bu değerlendirme, konforun termal bileşeni dışındaki bileşenlerinin de değerlendirmeye katılması amacıyla yapılmıştır. Cerrahi önlüklere uygun olarak seçilen tanımlayıcı sıfatların tümü negatiftir, dolayısıyla değerlendirme sonucunun yüksek olması önlüğün konfor performansında bir düşüklüğe işaret eder. Şekil 4'te tek ve çok kullanımlık üç önlük tipi için yapılan sıfat değerlendirme sonuçları görülmektedir. Termal bileşen dışında dokunsal ve basınç (vücut hareket) bileşenleri ile ilgili değerlendirmenin yapıldığı bu bölümde Şekil 4'te de görüldüğü gibi çok kullanımlık pamuk/poliester standart dokuma önlüğün (3) konfor performansının belirgin bir şekilde tek kullanımlık önlüklerden yüksek olduğu görülmektedir. Tek kullanımlık önlükler karşılaştırıldığında ise 'kağıt gibi olma ve çıkan ses', 'dökümlü olmama', 'sertlik', 'ağırılık', 'esnek olmama' gibi daha çok basınç konforuyla ilgili değerlendirmelerde beş katlı SSMMS (1) önlüğün daha düşük performansa sahip olduğu tespit edilmiştir. Islaklık değerlendirme sonuçlarıyla uyumlu olarak beş katlı yapısı nedeniyle yeterli su buharı transferi gerçekleşemediği için SSMMS (1) önlüğün 'Islaklık' ve 'Yapışkanlık ve sarmalanma' gibi termal konforla ilgili değerlendirme sonuçlarına göre de daha konforsuz olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4. Konfor tanımlayıcı sıfatlar

Üç cerrahi önlük için elde edilen değerlendirme sonuçları faktör analizi yöntemiyle değerlendirildiğinde ise, birbiriyle ilişkili sıfatların aynı grupta bulunduğu dört faktör grubu ortaya çıkmıştır. Bu gruplama için temel bileşen analizi, verilerin gruplar bazında sıralanması (rotation) için ise Kaiser Normalizasyonu ile Varimax Yöntemi kullanılmıştır. Yapılan denemeler sonucunda konfor alt bileşenlerine uygunluk açısından en mantıklı gruplamanın dört faktör grubuyla elde edildiği sonucuna varılmıştır (Tablo 5). % 68.13'lük varyans açıklama yüzdesiyle termal, dokunsal ve basınç bileşenleriyle ilgili sıfatlar genellikle

aynı gruplarda yer almıştır. Tablo 5'te de görüldüğü gibi % 21,62'lik varyans açıklama yüzdesine sahip birinci faktör grubunda yer alan sıfatlar genellikle termal konfor bileşeniyle ilgilidir ve 'kağıt gibi olma ve çıkan ses' ile 'dökümlü olmama' özelliklerinin ise vücut-önlük arasındaki hava tabakası (mikroklima) kalınlığı ve giysinin vücudu sarma durumunu değiştirerek ıslaklığın hissedilme oranını dolaylı yoldan değiştirmelerinden dolayı termal konfor üzerinde etkili olabilecekleri düşünülmektedir. % 17,84'lük varyans açıklama oranıyla ikinci faktör grubu dokunsal konforla ilgilidir, fakat termal konforla ilgili ve 1.grupta yer alması gereken 'vücutun nefes alamaması' sıfatı bu bileşenin dışındadır. Sırasıyla % 15,80 ve % 12,86'lık varyans açıklama yüzdelere sahip 3. ve 4. gruplar ise basınç ve dokunsal konfor bileşenleriyle ilişkilidir.

Tablo 5. Tanımlayıcı sıfatlara ait faktör analizi sonuçları

Tanımlayıcı Sıfatlar	Faktör Grupları			
	1	2	3	4
Sıvının Emilmemesi	,859	---	---	---
Yapışkanlık ve sarmalanma	,818	---	---	---
Islaklık	,782	---	---	---
Kağıt gibi olma ve çıkan ses	,663	---	---	---
Kalıp gibi olma (dökümlü olmama)	,663	---	---	---
Kaşıntı	---	,896	---	---
Statik elektriklenme	---	,852	---	---
Vücutta tahriş	---	,812	---	---
Vücutun nefes alamaması	---	,608	---	---
Ağırılık	---	---	,854	---
Kalınlık	---	---	,793	---
Rahat hareket edememe (esnek olmama)	---	---	,758	---
Sertlik	---	---	---	,890
Batma	---	---	---	,714
Pürüzlülük	---	---	---	,629
Açıklanan Varyans (%)	21,62	17,84	15,80	12,86

Faktör ağırlıklarından 0,45 veya - 0,45'ten küçük olanlar '---' olarak işaretlenmiştir.

#### 4. SONUÇ

Bir grup tek ve çok kullanımlık cerrahi önlüğün gerçek hayattaki konfor performanslarının 8 kişilik bir cerrah grubu ile seçilen bir operasyon sırasında değerlendirildiği bu çalışmada, tek ve çok kullanımlık önlük örnekleri için sonuçlar ortaya konmuştur. Tek ve çok kullanımlık önlüklerin mikrobiyal koruma, konfor, ekonomik ve çevresel açıları

dan incelenip karşılaştırılmaları konularındaki literatürün de ele alındığı çalışmada, dünyada ve ülkemizde yaygın olarak kullanılan fakat mikrobiyal koruma ve hastane enfeksiyonları konularında sorunlar yaratan standart dokuma önlüklerin konfor performansları konusunda da bir tespit yapılması amaçlanmıştır. Daha önce, sentetik filamentten yüksek sıklıkta dokunup bir bariyerle desteklenen önlüğün de aralarında yer aldığı bir grup tek ve çok kullanımlık önlük kumaşının tüm özellikleri objektif olarak ölçülmüş ve ameliyat koşullarının simüle edilmesiyle bir grup Dış Hekimliği öğrencisi ile subjektif giyim denemeleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ise standart dokuma önlükle birlikte iki adet tek kullanımlık önlük, gerçek kullanım şartlarında incelenmiştir. Daha önceki çalışma sonuçlarıyla da uyumlu olarak, çok kullanımlık dokuma önlüğün konfor performansı, yüksek koruma amaçlı farklı dokusuz yüzey teknikleriyle üretilen tek kullanımlık önlüklerden belirgin derecede yüksek çıkmıştır. Literatürle de uyumlu olan bu sonucun cerrahi önlük üreticileri için yol gösterici olabileceği düşünülmektedir. Türkiye'de başta maliyet olmak üzere çevresel faktörlerden dolayı tek kullanımlık ürünler nerdeyse hiç kullanılmamaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalarda, maliyetin tek başına düşünülmeyp fayda/maliyet oranına dayalı bir analizin bundan sonraki çalışmalarda gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir. Çünkü, önlüklerin koruma performanslarındaki herhangi bir düşüklük, önemli sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Çevresel faktörler açısından bakıldığında ise, ürünlerin doğada kısa sürede bozulan materyallerden üretilmesinin bir çözüm olabileceği düşünülmektedir. Çok kullanımlık ürünler açısından bakılırsa, multifilament iplikten yüksek sıklıkta dokunan ve nefes alabilir membranla takviye edilmiş, florokarbon ve antibakteriyel bitim işlemleri ile fonksiyonellik kazandırılan çok kullanımlık ürünlerin yüksek maliyetleri dışında tüm faktörler açısından avantajlı olduğu literatür ve daha önceki çalışma ışığında belirtilebilir. Tek ve çok kullanımlık önlüklerin belirtilen dezavantajlarının ortadan kaldırılarak uzun ve kısa, çok ve az sıvı içeriğine sahip ameliyatlara için uygunluğu konusunda optimizasyon çalışmaları, objektif ölçümlerin yanında bu çalışmada olduğu gibi, subjektif giyim denemeleri ile elde edilen gerçek değerlendirme sonuçlarına da ihtiyaç duymaktadır. Ayrıca önlüklerin koruma ve konfor performanslarının iyileştirilmesi için yapılacak materyal ve giysi modifikasyonları (farklı bölgelerin farklı materyallerden üretilmesi, uygun yerlerde oluşturulacak açıklıklar, vb.) ile ilgili çalışmaların da üreticiler için yol gösterici olabileceği düşünülmektedir.

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya verdikleri gönüllü destek için başta Prof.Dr. Barbaros BAYKAL ve Doç.Dr. Tolga ATAY olmak üzere tüm Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi Anabilim Dalı Cerrahi Personeline ve materyal temini konusundaki desteklerinden dolayı 3Teks Medikal Tekstil Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.'ye teşekkürlerimizi sunarız.

## KAYNAKLAR

1. Schoenberger, L.C.H., (1990), Liquid Barrier and Thermal Comfort Properties of Selected Surgical Gowns. Kansas State Üniversitesi, Doktora Tezi, 236 s., Kansas.
2. Baylan, E.E., (2006), Tıbbi Alanlarda Kullanılan Non-woven (Dokusuz Yüzey) Tasarımları, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 113s, Kahramanmaraş.
3. Pamuk, O., (2006), Cerrahi Personel ve Hastanın Kullanımına Yönelik İşlevsel Medikal Giysilerin Geliştirilmesi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 233 s, İzmir.
4. Cireli, A., Kılıç, B., Sarıışık, M., Okur, A., (2007), Tıbbi Tekstiller ve Test Yöntemleri, Paketleme Malzemelerinde TSE Standartları. 5. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, 16. s., 2007, İzmir.
5. Li, Y., (2001), The Science of Clothing Comfort, Textile Institute Publications, Textile Progress, Volume: 31, Number: 1/2, 138 s., UK.
6. Song, M.K. (1992), Liquid Barrier Thermal Comfort Properties of Reusable and Disposable Surgical Gowns. Kansas State Üniversitesi, Doktora Tezi, 198s., Kansas State.
7. Cho, J.S., Tanebe, S.I., Cho, G. (1997), Thermal comfort properties of cotton and nonwoven surgical gowns with dual functional finish, Applied Human of Science, 16 (3), 87-95.
8. Konarska, M., Soltynski, K., Szopinska, I.S., and Chojnacka, A., (2007). Comparative evaluation of clothing thermal insulation measured on a thermal manikin and on volunteers, Fibres&Textiles in Eastern Europe, 15, 2(61), 73-79.
9. Bogdan, A., Szopińska, S.I., Szopiński, T., (2011), Assessment of Textiles for Use in Operating Theatres with Respect to the Thermal Comfort of Surgeons, Fibres&Textiles in Eastern Europe, 19, 2(85), 65-69.
10. Behera, B. K., Arora, H., (2009), Surgical Gown: A Critical Review. Journal of Industrial Textiles, 38, 3, 205-231.
11. Granzow, J. W., Smith, J.W., Nichols, R.L., Waterman, R.S., Muzik, A.C., (1998), Evaluation of the Protective Value of Hospital Gowns Against Blood Strike-through and Methicillin-resistant Staphylococcus Aureus Penetration, American Journal of Infection Control, 26, 85-93.
12. Blom, A., Estela, C., Bowker, K., MacGowan, A., Hardy, J.R.W., (2000), The Passage of Bacteria Through Surgical Drapes, Annals of the Royal College of Surgeons of England, 82, 405-407.
13. Lankester, B. J. A., Bartlett, G. E., Garneti, N., Blom, A. W., Bowker, K. E., Bannister, G. C., (2002), Direct Measurement of Bacterial Penetration Through Surgical Gowns: A New Method, Journal of Hospital Infection, 50, 281-285.
14. Aslan, S., (2011), Koruyucu Medikal Yapıların Konfor ve Filtrasyon Performanslarının İncelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst., Isparta.
15. Laufman, H., Eudy, W.W., Vandernoot, A.M., Liu, D., and Harris, C., (1975), Strikethrough of Moist Contamination by Woven and Non-woven Surgical Materials, Annals of Surgery, 181, 857-862.
16. McCullough, E.A., (1993), Methods for Determining the barrier Efficiency of Surgical Gowns, American Journal of Infection Control, 21(6), 368-374.
17. Issa, M., Abreu, M.J., Schacher, L., Adolphe, D., Silva, M.E.C., (2004), The Influence of the Sterilisation Process on Certain Thermal Properties, European Journal of Applied Physiology, 92, 673-678.



18. Baykasoğlu, A., Dereli, T., Yılankırkan, N., (2009), Application of cost/benefit analysis for surgical gown and drape selection: A Case Study, *American Journal of Infection Control*, 37, 215-226.
19. Lizzi, A.M., Almada, G.C., Veiga, G., Carbone, N., (2008), Cost Effectiveness of Reusable Surgical Drapes Versus Disposable Non-woven Drapes in a Latin American Hospital, *American Journal of Infection Control*, 12-22.
20. Gravetter, F. J., Wallnau, L. B., (2008), *Statistics for the Behavioral Sciences*, Wadsworth Pub., 668 s., USA.
21. Rummel R J, (1970), *Applied Factor Analysis*, Northwestern University Press, USA.