

## Developing Ergonomic Evaluation Inventory of Emergency Ambulances

### Acil Yardım Ambulanslarının Ergonomik Açından Değerlendirilme Envanteri Geliştirilmesi

Mehmet Ali Çan<sup>1</sup>, İbrahim Uysal<sup>2</sup>, Burhan Albay<sup>3</sup>

#### ABSTRACT

**Aim:** Pre-hospital emergency health services include the first assessment and treatment of patients in need of emergency assistance, and their transfer to the appropriate hospital with appropriate transport methods. Ambulances and medical equipment and devices are also adapting to the continuous developments in technical equipment, and healthcare professionals serving in this field are also engaged in a continuous adaptation study. Ergonomically, "health worker - ambulance - equipment used" compliance is of great importance in terms of work efficiency. One of the most reliable indicators of this harmony is the opinions of the healthcare professionals. In this study, it was aimed to develop a scale that can evaluate the ergonomics of emergency ambulances in a valid and reliable with the opinions of healthcare professionals.

**Material and Methods:** In the study, which was structured in a descriptive style, a 48- item candidate item pool was obtained by applying open-ended questions from healthcare professionals to obtain candidate scale items. In the first application made with the candidate items obtained, data were collected from 361 healthcare professionals and explanatory factor analysis was performed. In the second application, confirmatory factor analysis was performed 3 by collecting data from 402 personnel. SPSS 26.0 and AMOS statistical software were used in the analysis of the data.

**Results:** As a result of the analyzes made, the Ergonomic Evaluation Inventory of Emergency Ambulances (AYAEADE) consisting of 48 items and containing four sub-titles was obtained. In terms of sub-headings, reliability values were determined as 0.915 for Cabin General Features, 0.891 for Stretcher and Stabilization Equipment, 0.927 for Medical Devices and Equipment, and 0.850 for Personnel Safety.

**Conclusion:** It was concluded that the inventory that emerged in this study measures the ergonomics of emergency ambulances in a valid and reliable way with the opinions of healthcare professionals. It is thought that the developed inventory will contribute to the literature on this subject and that it will contribute to the development of emergency ambulance designs and models in the future by enabling the evaluation of emergency ambulances from an ergonomic point of view with the opinions of the personnel.

**Keywords:** Emergency aid ambulances, ergonomics, inventory, validity, reliability

#### ÖZ

**Amaç:** Hastane öncesi acil sağlık hizmetleri, acil yardıma ihtiyaç duyan hastaların ilk değerlendirilme ve tedavilerinin yapılması, uygun nakil yöntemleriyle uygun hastaneye nakledilmesini kapsamaktadır. Bu hizmet sunumunda önemli bir faktör olan acil yardım ambulanslarında, teknik donanımda meydana gelen gelişmelere, içerisinde bulunan tıbbi malzeme ve cihazlar da uyum göstermekte ve bu alanda hizmet veren sağlık çalışanları da sürekli bir uyum çalışması içerisine girmektedirler. Ergonomik olarak acil yardım ambulansı personelinin, kullandıkları ekipmanlar ve ambulans ile uyumu iş verimliliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu uyumun en güvenilir göstergelerinden biri de acil yardım ambulansı çalışanlarının görüşleridir. Bu çalışmada acil yardım ambulanslarının ergonomisini, acil yardım ambulans çalışanlarının görüşleri ile geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçülebilecek bir ölçme aracının geliştirilmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntemler:** Betimsel tarzda yapılandırılan çalışmada aday ölçek maddelerinin elde edilmesi için acil yardım ambulansı personellerinden açık uçlu soru uygulaması yapılarak, 48 maddelik aday madde soru havuzu elde edilmiştir. Elde edilen aday maddelerle yapılan ilk uygulamada 361 acil yardım ambulansı personelinden veri toplanmış ve açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır. İkinci uygulamada ise 402 personelden veri toplanarak doğrulayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde SPSS 26.0 ve AMOS istatistik yazılımı kullanılmıştır.

**Bulgular:** Yapılan analizler sonucunda 48 maddeden oluşan ve dört alt başlık içeren Acil Yardım Ambulanslarını Ergonomik Açından Değerlendirme Envanteri (AYAEADE)" elde edilmiştir. Alt başlıklar açısından bakıldığında güvenilirlik değerleri Kabin Genel Özellikleri için 0.915, Sedy ve Stabilizasyon Ekipmanları için 0.891, Tıbbi Cihaz ve Araç Gereçler için 0.927 ve Personel Güvenliği için 0.850 olduğu belirlenmiştir.

**Sonuç:** Bu çalışmada ortaya çıkan envanterin, acil yardım ambulanslarının ergonomisini, acil yardım ambulans çalışanlarının görüşleri ile geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçtüğü sonucuna varılmıştır. Geliştirilen envanterin bu konudaki literatüre katkı sağlaması, acil yardım ambulanslarının personel görüşleri ile ergonomik açıdan değerlendirilmesine olanak sağlayarak gelecekte yapılacak acil yardım ambulansı tasarım ve modellerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Acil yardım ambulansları, ergonomi, envanter, geçerlik, güvenilirlik

Gönderim: 11 Mart 2021

Kabul: 3 Eylül 2021

<sup>1</sup> Anatomi Anabilim Dalı, Tıp Fakültesi, Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye.

<sup>2</sup> İlk ve Acil Yardım Programı, Sağlık Hizmetleri MYO, Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, Türkiye.

<sup>3</sup> Ankara İl Ambulans Servisi Başhekimliği, Ankara, Türkiye.

**Sorumlu Yazar:** Mehmet Ali Çan, Doktor Öğretim Üyesi **Adres:** Onsekiz Mart Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Çanakkale, Türkiye. **Telefon:** +90 (532) 4249814 **e-mail:** [drmacan@gmail.com](mailto:drmacan@gmail.com)

**Atıf için/Cited as:** Can MA, Uysal I, Albay B. Acil Yardım Ambulanslarının Ergonomik Açından Değerlendirilme Envanteri Geliştirilmesi. Anatolian J Emerg Med 2022;5(2):43-49. <https://doi.org/10.54996/anatolianjem.895146>

**Giriş:**

Acil durumlarda sağlık hizmeti sunumu; hastanın bulunduğu yere ulaşmak, etkin acil sağlık hizmetini vererek hastayı mümkün olduğunca stabil hale getirmek ve hastanın bir sağlık kuruluşuna naklini sağlamak üzere üç aşamada gerçekleştirilmektedir (1). Her üç aşamada da ön planda olması gereken şey sağlık çalışanları ile kullandıkları ekipmanların ergonomik uyumluluğudur. İnsan ile insanın kullandığı donanım ve çalışma ortamı arasındaki ilişkileri bilimsel olarak inceleyerek, bulgularını uygulamaya aktaran bir bilim dalı olan Ergonomi; insan, makine ve işin birbirleriyle en iyi şekilde uyumlaştırılması amacıyla insan, makine ve işin bu özelliklerine uygun olarak tasarlanmasını sağlar (2). Bu bakış açısıyla ambulanslar ve içerisinde sağlık çalışanlarının kullandığı, mutlaka bulunması gereken malzeme çanta/kutuları, tıbbi cihazlar, hasta taşıma malzemeleri ve oturma yerleri gibi yapıların ambulans içerisindeki yerleşimi, hareket esnasında buldukları yere sabitlenmesi gibi faktörlerin göz önüne alınması gereklidir. Çünkü hem hasta hem de sağlık çalışanlarının hareketli bir ortamda bulunmaları nedeniyle güvenlikleri, hem de acil sağlık çalışanlarının iş verimliliğinin en üst düzeyde olması açısından ambulans ve içerisindeki malzemelerin bu ergonomiyi sağlamış olması gerekmektedir (3,4). Halen kullanılmakta olan acil yardım ambulansları içerisinde yer alan malzemelerin şekli, miktarı, yerleşimi gibi faktörler her ne kadar tüm dünyadaki kullanımlar sonucu ortaya konmuş birtakım standartlar doğrultusunda belirlenmiş olsa da günümüzün değişen koşullarında bu standartların da güncellenmesi gerektiği göz ardı edilemez. Bu tür güncellemelerin ve düzenlemelerin gerçekleştirilmesi aşamasında ise bu ekipmanları kullanan sağlık çalışanlarının geribildirimlerinin kullanılması yadsınamaz bir gerçektir. Çünkü günün herhangi bir saatinde hareketli ya da hareketsiz pozisyonda ambulans ve içerisindeki ekipmanın kullanımından sorumlu olan kişi sağlık çalışanıdır. Dolayısıyla kullanım esnasında ortaya çıkabilecek olası sorunları gören veya bizzat yaşayan kişi kendisi olacaktır. Uygun sabitlenmemiş bir sedye üzerinde hastanın düşme riskiyle taşınması, sağlık çalışanının seyahat esnasında bir kemerle kendisini oturduğu yere sabitleyememesi sonucu savrulması, kapalı bir ortamda depolanmayan malzemelerin hareket esnasında düşerek hasta veya sağlık çalışanına zarar vermesi, uygun konumda bulunduğu yere sabitlenmeyen tıbbi cihazların düşerek işlev göremez duruma gelmeleri gibi bir çok sorun, ambulans içerisinde görev yapan sağlık çalışanları tarafından öngörülebilir sorunlar olacaktır. Uygun bir formatta düzenlenmiş çalışma ortamı sağlık çalışanlarını fiziksel yaralanmalardan koruyacağı gibi, psikolojik olarak da güvende olduklarını düşünerek yapacakları işe yoğunlaşmalarını sağlayacak ve elde edilecek iş verimi en üst düzeye çıkacaktır. Bir sağlık görevlisi olarak çalışmak psikolojik ve fiziksel olarak zorlu olabilir ve tüm dünyada hastane öncesi bakımda sağlık çalışanları üzerinde bu zorlu çalışma ortamı yüksek bir baskı oluşturabilir (5). Acil yardım ambulanslarının fiziki ortamları, acil müdahalede sırasında acil yardım personeli engelleyecek ve katkıda bulunacak, onları çalışmaya motive edecek, verimliliklerini artıracak konumda olmalıdır. Bu durum ergonomi ile açıklanmaktadır. Bu gerçekten yola çıkarak literatürde sağlık

çalışanları ile özellikle oluşan problemlere yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiş (6,7). Acil yardım ambulansında hasta bölmesinin tasarımı, alan sınırlamaları ve acil durum sırasında araç sürüşünün gereklilikleri nedeniyle kısıtlanan tasarım seçenekleriyle oldukça karmaşıktır. Sıkı bir şekilde sınırlandırılmış bir alan olarak ambulans hasta bölmesinin tasarlanması zordur, çünkü bir klinik görevi desteklemek için spesifikasyonu değiştirmek, ekipman yerleştirme ve saklama alanlarını etkileyecektir (7). Hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde, acil yardım ambulanslarının ergonomisi ile ilgili çalışmalar genellikle sağlık çalışanlarının maruz kalabileceği sağlık sorunlarının değerlendirilmesi üzerinde olmuştur (6,7,8) ve dünya çapında ambulans personelleri arasında yüksek kas-iskelet sistemi problemleri görüldüğü bildirilmektedir (9,10, Rodgers, 1998; Doormaal et al., 1995). Kanada'da Letendre ve Robinson, yaptıkları çalışmada; Sağlık görevlilerinin ambulans kabininde fiziksel olarak en zorlu aktivitelerinin kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) yapmak, hastaya erişim, ekipmana erişim, sedyeye yükleme, hastayı entübe etme ve koltuklardan çalışma olduğunu bildirmişlerdir (10). Duval, ambulans hareket halindeyken sağlık görevlilerinin hareket edebilmesi için görevli koltuğunun yerinin oksijen sistemine erişimde ve kardiyak resüsitasyon gerçekleştirme görevleri ile uyumsuz olduğunu bulmuştur (11). LouisSmith, paramedik görevlerin kapsamını daha da araştırmak için niteliksel analizi kullanarak dört tasarım önceliği belirlemiştir. Bu öncelikler, 1. Ambulans kabininde acil müdahaleyi kolaylaştırmak için kolay erişilebilir ekipmanlar, çıkıntı yapmayan yumuşak köşeler ve sağlık görevlilerinin konumlarını ayarlamak, 2. Oturma, çevre kontrolleri ve gürültü seviyelerini iyileştirerek genel konforu ve yaşanabilirliği artırmak; 3. Engelleri ve karmaşayı ortadan kaldırmak, 4. Kolay erişim için ekipman konumlarını standartlaştırmak (12). Dünya genelinde farklı ülkelerde bir ambulansın tasarımını, teknik özelliklerinin tasarımı, ambulans hizmetinin operasyonel hedefine, finansal, sağlık ve güvenlik, mühendislik ve bakım açısından genellikle birden fazla girdiye göre belirlenir. Bu açıdan ambulans tasarımları farklılık göstermektedir. Farklı ihtiyaçların ve özelliklerin belirlenebilmesi için acil yardım ambulanslarında aktif görev yapan personelden çalışma ortamlarına dair önerilerin alınması ve geçmiş deneyimlerinden yararlanma konusunda bilgi transferi oldukça önemli olabilir. Türkiye içerisinde sağlık çalışanlarının geribildirimlerini standardize ederek süreklilik sağlayacak bir ölçek tarafımızca tespit edilememiştir. Bu araştırmanın amacı, acil yardım ambulanslarının ergonomik açıdan değerlendirilebilmesi amacıyla sağlık çalışanlarının katkısıyla bir ölçme aracı geliştirmek ve ambulansların ergonomik olarak düzenlenmesinde ve bunun sürekli sorgulanmasına katkı sağlayabilmektir.

**Gereç ve Yöntemler:**

Araştırma, acil yardım ambulanslarının ergonomik açıdan değerlendirilebilmesi amacıyla bir ölçme aracı geliştirmesi, geliştirilen bu ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği gibi psikometrik özelliklerini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma bu yönüyle betimsel bir araştırmadır. Bu araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilimsel

Araştırmalar Etik Kurulunun 04/12/2020 tarih ve 06/47 sayılı kararı ile gerçekleştirilmiştir.

#### Katılımcılar

Çalışmaya Türkiyede yürütülmüş olup 54 farklı ilde acil yardım ambulansında görevli 763 çalışandan (doktor, paramedik, acil tıp teknisyeni ve diğer personel) veri toplanmıştır. Açıklayıcı faktör analizleri (AFA); araştırmalarda çok sayıda madde üzerinden, madde sayısından daha az sayıda alt boyutlar ile çalışma olanağı tanıyan bir boyut indirgeme yöntemidir. Bu analizler için 361 sağlık çalışanından elde edilen veriler kullanılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ise gözlenen ve gizli değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeye yarayan bir yapısal eşitlik modeli türüdür. Bu analizler için de 402 sağlık çalışanından elde edilen veriler kullanılmıştır. Online olarak gerçekleştirilen araştırmaya katılım, anket formunun başlangıcında bulunan açıklama kısmına onay verildikten sonra anketin kullanıma açılması sonucu gönüllülük esası ile olmuştur ve kolay veri elde edilebilecek hedef kitleye ulaşılmıştır. Ek olarak çalışma grubu seçiminde ölçme ve değerlendirme bilim alanının ölçek geliştirmede çalışılması gereken gruplarda yer alması gerek örneklem büyüklüğü ile ilgili prensiplere de dikkat edilmiştir. Ölçek geliştirme çalışmalarında çalışma grubu büyüklüğüne yönelik literatürde farklı görüşler bulunmaktadır. Cattell faktör analizinde katılımcı sayısının madde sayısının üç ile altı katı (13), Gorsuch en az beş katı kadar olması gerektiğini vurgulamıştır (14). Everitt "katılımcı sayısının madde sayısının en az on katı olması gerektiğini belirtmiştir (15). Bu bilgiler doğrultusunda uygulamanın ölçme aracındaki madde sayısının beş katı ve daha fazlası olmasına da özen gösterilmiştir.

#### Veri Toplama Aracının Oluşturulması

Araştırmada geliştirilen veri toplama aracı "Acil Yardım Ambulanslarını Ergonomik Açından Değerlendirme Envanteridir (AYAEADE)". AYAEADE'nin aday ölçek formu maddelerinin belirlenmesi için şu yol takip edilmiştir:

- Açık uçlu soru uygulaması: 51 ilk ve acil çalışanına ambulans ergonomisine yönelik düşüncelerini bir kompozisyon gibi yazmaları istenmiştir.
- Literatür taraması: Literatürde acil yardım ambulanslarının ergonomisi üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir.
- Aday madde çıkarma: ilk ve acil sağlık çalışanlarına uygulanan açık uçlu sorulardan ve literatürden elde edilen bilgiler ışığında araştırmacılar tarafından aday ölçme aracı maddeler yazılmıştır.
- Uzman görüşü alma: Aday maddelerden oluşturulan forma ergonomi çalışan 2 anatomi alanından, 1 ölçme ve değerlendirme alanından, 2 ilk ve acil sağlık personeli yetiştiren program akademisyeni uzman grubu oluşturularak uzman görüşü alınmıştır. Uzmanlardan her bir madde için görüşleri "uygun, uygun değil ve düzeltilmeli" biçiminde alınmıştır. Uzman görüşleri arasında tutarlılık olup olmadığı Krippendorff Alpha katsayısı (16) ile incelenmiş ve .84 tutarlılık belirlenmiştir. Bu katsayı, yüksek düzeyde tutarlılığa işaret etmektedir.
- Uzman görüşleri doğrultusunda düzenleme: Uzmanlardan alınan geribildirimler doğrultusunda uygun değil denilen maddeler aday ölçek formundan çıkarılmış, düzeltilmesi istenen maddeler ise uzman görüşleri doğrultusunda düzenlenmiştir.

- Aday ölçek formunun oluşturulması: Maddelerde uzman görüşleri doğrultusunda yapılan düzenlemeler sonucunda maddeler 5'li Likert yapıda katılımcı yanıtlarını derecelendirecek yapıyla aday forma aktarılmıştır. Aday ölçme aracı formunda 48 madde yer almıştır.

#### Verilerin Analizi

Kayıp veri (missing variable) incelemesi yapılmıştır. Veri setinde kayıp veri bulunmamıştır. Veri setinin faktör analizi için uygunluğu test edilmiştir. Kaiser Meyer Olkin (KMO) Testi gerçekleştirilmiştir. KMO 0.500'ün altı kabul edilemez, 0.501 ile 0.700 arası orta derece, 0.701 ile 0.800 arası iyi, 0.801 ile 0.900 arası çok iyi, 0.901 üstü mükemmel olarak kabul edilmektedir (17,18,19). Küresellik (Sphericity) testi yapılmıştır (Bartlett Küresellik Testi [Bartlett's Test of Sphericity]). Varyans kovaryans matrisinin tanımlı matris ile orantılı olup olmadığının testidir. Analiz sonucunun anlamlı ( $p<0.5$ ) çıkması beklenir (17). Faktör belirleme yöntemi (Factor Analysis Method) seçilmiştir. Temel eksen faktörleşme (principal axis factoring [PAF]) (20) yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntem özellikle bir ölçek ilk defa geliştiriliyor ve kuramsal arka planı çok belirgin değilse temel bileşenler analizine tercih edilmektedir. DFA için belirlenen uyum indekslerinde (fit-index) literatüre göre referans değerler olarak RMSEA için  $0.05 \leq RMSEA \leq 0.08$  kabul edilebilir,  $0 \leq RMSEA \leq 0.05$  mükemmel, RMR için  $0.05 < RMR \leq 0.08$  kabul edilebilir,  $0 \leq RMR \leq 0.05$  mükemmel, GFI için 0.90 ve üzeri mükemmel, CFI için 0.95 ve üzeri mükemmel,  $X^2 /sd$  için  $2 < X^2 /sd \leq 5$  kabul edilebilir,  $0 \leq X^2 /sd \leq 2$  mükemmel aralık olarak alınmıştır (17,19,21-29). Güvenirlik kanıtlarını elde etmek için, güvenirliliği iç tutarlılık anlamında gösteren Cronbach Alfa güvenirlilik katsayısı hesaplanmıştır.

#### Bulgular

Geçerlik ve güvenirlilik kanıtları elde etmek için yapılan ilk uygulamaya katılan 361 katılımcıdan elde edilen verilerle Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. Daha sonra elde edilen veriler doğrultusunda 402 katılımcı ile Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan her iki gruptaki sağlık çalışanlarına ait demografik özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Değişken	AFA Grubu		DFA Grubu	
	n	%	n	%
ATT	143	39.6	163	40.5
Sağlık				
Unvan	14	3.9	14	3.5
Memuru/Hemşire				
Paramedik	194	53.7	215	53.5
Doktor	10	2.8	10	2.5
Cinsiyet				
Erkek	216	59.8	244	60.7
Kadın	145	40.2	158	39.3
Yaş				
≥1 Yıl	28	7.8	28	7
1-5 Yıl	82	22.7	101	25.1
Kıdem				
6-10 Yıl	151	41.8	166	41.3
≥11 Yıl	100	22.7	107	26.6

Tablo 1. Katılımcılara ait demografik veriler

Açıklayıcı faktör analizi ile doğru sayıda faktör ile yüksek açıklayıcılık yüzdesine sahip boyutlara ulaşılmaya çalışılmış ve sonucunda 5 faktörlü bir yapı ortaya çıkmıştır. Bu yapıya ait KMO, Bartlett Küresellik Testi değerleri literatüre uygun değerlerde belirlenmiştir. Ancak 5 faktörlü bu yapı ve diğer AFA denemelerinde elde edilen ölçek yapıları doğrulayıcı

faktör analizinde alt ölçeklerin birbirleriyle ilişkili olacak biçimde kovaryanslı modelde doğrulanamamıştır. Bu nedenle ölçekler bağımsız kalmıştır. Bu bulguya dayalı olarak aday ölçme aracının ölçek yapısı gösteremeyebileceği, envanter yapısında olabileceği düşünülmüştür. Bir ölçme aracı her biri birbirinden bağımsız ölçekler olduğunda bu ölçme aracı envanter olarak isimlendirilmektedir. Aiken envanterlerin, maddelerin alt kümeleri (subset) aracılığıyla belirli değişkenleri ölçmek için tasarlandığını; envanterlerde maddelerin belirli bir alt kümesine verilen yanıtlardan bir puan elde edildiğini belirtmiştir (30). Bir envanterdeki maddelerin alt kümesi sıklıkla ölçek olarak ifade edilir, buna karşın bazen bir bütün olarak ölçme aracı bir envanterden ziyade ölçek olarak adlandırılmaktadır. AFA'da birbiri ile ilişkili olan madde grupları ayrı ayrı alt ölçek grupları olarak faktör analizine tabii tutulmuştur. Ölçme aracı yer alan maddelerin, madde toplam korelasyonları ile AFA faktör girişi

(initial) yük değerleri literatürde istenilen düzeydeki (0.30 ve üzeri) değerlere ulaşmamış madde 1, 2, 6, 18, 19 ve 39 ölçme aracından çıkarılmıştır (31). Analizlerde dört bağımsız alt ölçeği kapsayan bir envanter yapısı elde edilmiştir. Alt ölçekler birbirinden bağımsızdır, kendi içindeki maddeler üzerinden toplam puan alınabilmektedir ancak alt ölçek puanları birbiri ile toplanamamaktadır.

İlk alt ölçek olan "Kabin Genel Özellikleri" ölçeğine ait değerler Tablo 2'de gösterilmiştir.

İkinci alt ölçek olan "Sedye ve Stabilizasyon Ekipmanları" ölçeğine ait değerler Tablo 3'te gösterilmiştir.

Üçüncü alt ölçek olan "Tıbbi Cihaz ve Araç Gereçler" ölçeğine ait değerler Tablo 4'te gösterilmiştir.

Dördüncü alt ölçek olan "Personel Güvenliği" ölçeğine ait değerler Tablo 5'te gösterilmiştir.

Kabin Genel Özellikleri	Giriş Yük Değerleri	Faktör Yük Değerleri	Madde Toplam Korelasyonları
S5. Daha küçük ekipman ve sarf malzemelerin kapaklı dolaplarda güvenli bir şekilde depolanmıştır.	0.427	0.654	0.594
S7. Araçlar sarsıntısız bir şekilde hasta naklini sağlayacak özel bir süspansiyon sistemine sahiptir.	0.301	0.541	0.489
S10. Sürgülu kapılar kolaylıkla açılıp-kapanmakta ve kilitlenebilmektedir.	0.566	0.752	0.687
S11. Arka kapı kolaylıkla açılıp-kapanmakta ve kilitlenebilmektedir.	0.582	0.763	0.695
S14. Basamaklar kullanılarak kapılardan kolaylıkla kabine girilebilmektedir.	0.530	0.728	0.661
S15. Kabin içerisindeki sağlık personeli koltukları uygun yerlerdedir.	0.509	0.713	0.650
S17. Ana sedye baş kısmındaki sağlık personeli koltuğundayken, hasta başı monitörü, O <sub>2</sub> sistemi, tıbbi malzeme dolabı ve acil yardım çantası gibi donanımlara kolayca yerimden kalkmadan erişilebilmektedir	0.331	0.576	0.520
S21. Kabin içerisinde yeterli derecede aydınlatma vardır	0.521	0.722	0.644
S22. Kabinin iklimlendirme (sıcak-soğuk) ve havalandırma sistemi yeterlidir	0.478	0.691	0.619
S23. Kabindeki pencere ve perdeler kabin içerisindeki mahremiyeti sağlamaktadır.	0.461	0.679	0.600
S37. Serum askıları yeterli sayıda ve yerleşimleri kullanımını kolaylaştırır	0.456	0.675	0.605
S45. Ambulans zemininin su, kan veya diğer sıvılar yüzünden kaygan olmasını önleyecek yapıdadır	0.554	0.745	0.684
S48. Ana sedye yerleşimi sağlık personeli koltuklarından hastaya ulaşım ve gerekli işlemlerin yapılabilmesi için uygun mesafelerdedir	0.552	0.743	0.691

KMO = 0.915  
 Bartlett Test = 2304,7 sd = 78 p < .05  
 Açıklanan Varyans = 48.2 (%48)  
 Cronbach Alpha = 0.91

**Tablo 2.** Kabin genel özellikleri alt ölçeği psikometrik özellikleri

## Tartışma

Acil yardım ambulansı çalışanlarının oluşturduğu 361 kişilik bir grupta, oluşturulması Veri Toplama Aracı bölümünde detaylı bir şekilde açıklanan ve 48 maddeden oluşan "Acil Yardım Ambulanslarını Ergonomik Açından Değerlendirme Envanteri (AYAEADE)" kullanılarak elde edilen verilerle gerçekleştirilen Açıklayıcı Faktör Analizleri (AFA) değerlendirmesinde birbiri ile ilişkili olan madde grupları ayrı ayrı alt ölçek grupları olarak ele alınmıştır. Bu gruplar da "Kabin Genel Özellikleri", "Sedye ve Stabilizasyon Ekipmanları", "Tıbbi Cihaz ve Araç Gereçler" ve "Personel Güvenliği" olarak belirlenmiştir. Açıklayıcı Faktör Analizleri değerlendirilmesi sonucunda; "1.Acil yardım ambulansı kabin yüksekliği yeterlidir", "2.Acil yardım ambulansı kabin genişliği yeterlidir", "6.Hasta kabininden sürücü ile iletişim kolayca sağlanabilmektedir", "18.Ana sedye yan kısmındaki (Hastanın Sağ taraf) sağlık personeli koltuğundayken gerekli ekipmanlara yerimden kalkmadan erişebilirim", "19.Ana sedye yan kısmındaki (Hastanın Sol tarafı) sağlık personeli koltuğundayken gerekli ekipmanlara yerimden kalkmadan erişebilirim" ve "39.Defibrilatör kolayca yerinden çıkarılabilmekte ve taşınabilmektedir" maddeleri literatürde belirtilen giriş yük değeri düzeyine (0.30 ve üzeri)

ulaşamadığı için ölçekten çıkarılmıştır. Bu değerlerin düşük olarak elde edilme sebebinin çok genel ifadeler olmaları nedeniyle, belirlenen amaca ulaşmada yetersiz olduğunu düşünüyoruz. Amaca yönelik daha detaylı maddelerin hazırlanması ölçeği daha zengin bir duruma getirebilir. Örneğin ambulans yüksekliğinin sorgulandığı 1.maddeyi ele aldığımızda; sağlık çalışanının ayakta ya da oturur pozisyonda olma durumuna göre sorgulanması, ambulans yüksekliği konusunda daha iyi fikir verebilir. Kabin Genel Özellikleri alt ölçeği psikometrik özelliklerine ait sonuçlar incelendiğinde; KMO (0.915) ve Bartlett test (2304.7, p<0.5) sonuçları verilerin analizi başlığında açıklandığı gibi literatürün önerdiği düzeydedir. Bu alt ölçekte yer alan 13 maddenin; madde giriş yük değerleri, faktör yük değerleri ve madde toplam korelasyonları Tablo 2'de görüldüğü gibi 0.301 ile 0.763 arasındadır. Bu alt ölçeğin açıkladığı toplam varyans %48'dir. Kabin genel özellikleri alt ölçeğinin güvenilirliği .91 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan güvenilirlik değeri yüksek düzeyde kabul edilen güvenilirlik düzeyidir (20,28). En büyük Faktör Yük Değeri "S11.Arka kapı kolaylıkla açılıp-kapanmakta ve kilitlenebilmektedir" maddesinden elde edilmiştir. Bu da sağlık çalışanlarının hasta nakli esnasında ambulans-sedye arasındaki ergonomik uyumla ilişkili önem

Sedye ve Stabilizasyon Ekipmanları	Giriş Yük Değerleri	Faktör Yük Değerleri	Madde Toplam Korelasyonları
S12. Ana sedye hasta varken kolaylıkla indirilebilmektedir.	0.424	0.651	0.592
S13. Ana sedye hasta varken kolaylıkla yerine yerleştirilmekte ve sabitlenmektedir.	0.438	0.662	0.605
S24. Kombinasyon sedye kolaylıkla alınıp, kullanılabilir bir yerde sabitlenmiştir	0.596	0.772	0.706
S25. Vakum sedye kolaylıkla alınıp, kullanılabilir bir yerde sabitlenmiştir	0.354	0.595	0.522
S26. Faraş sedye kolaylıkla alınıp, kullanılabilir bir yerde sabitlenmiştir	0.646	0.804	0.739
S27. Sırt tahtası kolaylıkla alınıp, kullanılabilir bir yerde sabitlenmiştir	0.662	0.814	0.748
S28. Traksiyon atel seti kolaylıkla alınıp, kullanılabilir bir yerde sabitlenmiştir	0.574	0.758	0.682
S29. Atel seti kolay ulaşılabilir ve uygulanabilir durumdadır	0.609	0.780	0.708
S30. Boyunluk seti kolaylıkla alınıp kullanılabilir bir yerdedir	0.482	0.694	0.614
S31. KED kurtarma yeleği kolaylıkla alınıp kullanılabilir bir yerdedir	0.580	0.761	0.688
S47. Ana sedye yüksekliği Ambulans içi ileri yaşam desteği uygulamaları için uygundur	0.423	0.651	0.583

KMO = 0.891  
 Bartlett Test = 2367,3 sd = 55 p<.05  
 Açıklanan Varyans = 52.6 (%52)  
 Cronbach Alpha = 0.91

**Tablo 3.** Sedye ve stabilizasyon ekipmanları alt ölçeği psikometrik özellikleri

verdikleri bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı ölçekte Madde Toplam Korelasyonları incelendiğinde “S10. Sürgülü kapılar kolaylıkla açılıp-kapanmakta ve kilitlenebilmektedir” maddesinin Kabin genel özelliklerini tanımlamada en yol gösterici madde olduğu tespit edilmiştir. Sedye ve Stabilizasyon Ekipmanları alt ölçeği psikometrik özellikleri incelendiğinde; KMO (0.891) ve Bartlett test (2367.3, p<0.5) sonuçları verilerin analizi başlığında açıklandığı gibi literatürün önerdiği düzeydedir. Bu alt ölçekte yer alan 11 maddenin; madde giriş yük değerleri, faktör yük değerleri ve madde toplam korelasyonları Tablo 4’te görüldüğü gibi 0.392 ile 0.828 arasındadır. Bu alt ölçeğin açıkladığı toplam varyans %57’dir. Tıbbi cihaz ve araç gereçler alt ölçeğinin güvenilirliği .92 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan güvenilirlik değeri yüksek düzeyde kabul edilen güvenilirlik düzeyidir. En büyük Faktör Yük Değeri ve Madde Toplam Korelasyonu değeri “S33. Transport mekanik ventilatör göstergeleri rahatlıkla görülebilir ve ulaşılabilir yerdedir” maddesinden elde edilmiştir. Personel Güvenliği alt ölçeği psikometrik özellikleri incelendiğinde; KMO (0.850) ve Bartlett test (902.4, p<0.5) sonuçları verilerin analizi başlığında açıklandığı gibi literatürün önerdiği düzeydedir. Bu alt ölçekte yer alan 7 maddenin; madde giriş yük

değerleri, faktör yük değerleri ve madde toplam korelasyonları Tablo 5’te görüldüğü gibi 0.363 ile 0.824 arasındadır. Bu alt ölçeğin açıkladığı toplam varyans %51’dir. Personel güvenliği alt ölçeğinin güvenilirliği .84 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan güvenilirlik değeri yüksek düzeyde kabul edilen güvenilirlik düzeyidir. En büyük Faktör Yük Değeri ve Madde Toplam Korelasyonu değeri “S16.Kabin içerisindeki sağlık personeli koltuklarında nakil sırasında güvenli seyahat yapılmaktadır” maddesinden elde edilmiştir. CFA uyum indeksleri verilerin analizi başlığında açıklandığı gibi literatürün önerdiği düzeydedir. Bu durumda AYAEADE’nin dört bağımsız ölçekle acil yardım ambulansı ergonomisini değerlendirmede geçerli ve güvenilir biçimde kullanılabilir bir ölçek olduğunu göstermektedir.

#### Kısıtlılıklar

Acil Yardım Ambulanslarını Ergonomik Açından Değerlendirme Envanteri (AYAEADE) geliştirilirken veriler Türkiye’de 54 farklı ilde görev yapan 763 acil yardım ambulansı çalışandan (doktor, paramedik, acil tıp teknisyeni ve diğer personel) toplanmıştır. Türkiye’yi temsiliyet açısından ulaşılan hedef kitle sınırlı kalmış olabilir.

Tıbbi Cihaz ve Araç Gereçler	Giriş Yük Değerleri	Faktör Yük Değerleri	Madde Toplam Korelasyonları
S32. Sabit oksijen tüpü gösterge ve vanaları rahatlıkla görülebilir ve ulaşılabilir yerdedir	0.565	0.751	0.686
S33. Transport mekanik ventilatör göstergeleri rahatlıkla görülebilir ve ulaşılabilir yerdedir	0.685	0.828	0.772
S34. Sabit vakum aspiratörüne erişim kolaydır ve kullanışlıdır	0.660	0.812	0.753
S35. Portatif aspiratör kolaylıkla alınıp kullanılabilir bir yerdedir ve kullanışlıdır	0.567	0.753	0.694
S36. İnfüzyon pompası kolaylıkla ulaşılabilir ve kullanılabilir bir yerdedir	0.566	0.752	0.683
S38. Defibrilatör (Monitörlü) rahatlıkla görülebilir ve ulaşılabilir yerdedir	0.479	0.692	0.627
S40. Acil yardım çantası kolayca alınıp taşınabilir ve ergonomiktir.	0.392	0.626	0.571
S41. Acil yardım çantası kabin içerisindeyken açılarak gerekli ekipmanları içinden almaya uygun bir alan vardır.	0.435	0.660	0.608
S42. Sarf malzemeleri (Oksijen maskesi, kateterler, sondalar, enjektörler, serum seti ve kelebek set ile intraketler ..... ) kolaylıkla alınıp kullanılabilir şekilde yerleştirilmiştir.	0.665	0.816	0.762
S43. Acil doğum seti ve yanık setleri kolaylıkla alınıp kullanılabilir bir yerdedir.	0.660	0.812	0.750
S44. Kişisel koruyucu ekipmanlar kolaylıkla alınıp kullanılabilir bir yerdedir	0.630	0.794	0.728

KMO = 0.927  
 Bartlett Test = 2460,4 sd = 55 p<.05  
 Açıklanan Varyans = 57.3 (%57)  
 Cronbach Alpha = 0.92

**Tablo 4.** Tıbbi cihaz ve araç gereçler alt ölçeği psikometrik özellikleri

Personel Güvenliği	Giriş Yük Değerleri	Faktör Yük Değerleri	Madde Toplam Korelasyonları
S3. Kabin içi çıkıntı ve köşeler çarpma sırasında zarar vermeyecek malzeme ve özellikle planlanmıştır.	0.495	0.704	0.574
S4. Kabin içerisinde sedye ve diğer ekipmanların güvenlik açısından sabitlenmesi yeterlidir.	0.573	0.757	0.636
S8. Araçta olası bir yangın riskine karşı uygun yerde ve sayıda yangın söndürücü bulunmaktadır.	0.483	0.695	0.583
S9. Araçta acil durumlarda kullanmak üzere uygun sayı ve yerlerde emniyet kemeri keseceği ve imdat çekici bulunmaktadır.	0.363	0.602	0.476
S16. Kabin içerisindeki sağlık personeli koltuklarında nakil sırasında güvenli seyahat yapılmaktadır	0.679	0.824	0.722
S20. Kabin içerisinde gerekli yerlerde yeterli sayıda tutunma kulbu vardır	0.555	0.745	0.626
S46. Ambulans içinde kullanılan cihaz ve kablolar takımlara neden olmayacak şekilde yerleştirilmiştir	0.468	0.684	0.555

KMO = 0.850  
Bartlett Test = 902,4 sd = 21 p<.05  
Açıklanan Varyans = 51.6 (%51)  
Cronbach Alpha = 0.84

**Tablo 5.** Personel güvenliği alt ölçeği psikometrik özellikleri

Türkiye’de acil yardım ambulanslarında görev yapan personellerin ünvanlarına göre kadro sayıları ile uyumlu olsa da araştırmaya katılan personelin %94’ü paramedik ve acil tıp teknisyeni olmuştur. Doktor ve diğer sağlık personellerinden ise araştırmaya katılım sınırlı kalmıştır. Buna karşın ölçeğin ileride fark gruplardan elde edilecek verilerle geçerlik ve güvenilirlik kanıtlarının tekrarlanması ölçeğin gelişimine katkı sağlayacaktır.

### Sonuç

Özellikle çalışma ortamına yapılan tasarımsal müdahaleler acil yardım ambulansı personelinin verimlilik ve performans gibi ölçütleri üzerinde etkilidir. Acil yardım ambulans tasarımları dolaylı yoldan hizmet alıcılar için hayati önem taşımaktadır. Acil yardım ambulanslarının ergonomik açıdan değerlendirilerek çalışan personel görüşlerinin alınmasında, geliştirilen envanter bu konuda standart bir ölçme sağlayarak ve veri toplanmasına katkı sağlayacaktır. Ülkemizde yürütülmekte olan ambulans hizmetlerinde zamanla personel sayı ve niteliği artmıştır. Kalite standartları da ambulans hizmetlerinin standardize edilmesini ve hasta odaklı hizmetlerin önemini arttırmıştır. Bu çalışmada ortaya çıkan envanterin, acil yardım ambulanslarının ergonomisini, acil yardım ambulans çalışanlarının görüşleri ile geçerli ve güvenilir bir şekilde ölçtüğü sonucuna varılmıştır. Ortaya çıkan envanterin altında ortaya çıkan her bir alt ölçeğin istatistik analizi sonucu elde edilen değerlere bakıldığında ölçek güvenilirliklerinin .84-.92 arasında tespit edilmesi nedeniyle, geliştirilen bu ölçeğin ambulans ergonomisinin geliştirilmesi ve güncellenmesi amacıyla kullanılabilirliği sonucuna varılmıştır. Acil yardım ambulansları, tüm faydalanıcılar ve çalışanların sağlığı, konforu ve performansı açısından kabin tasarımını iyileştirmek için daha fazla ergonomi girdisi gerektiği tarafımızca önerilmektedir.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması beyan etmemiştir.

**Finansan Destek:** Yazarlar finansal destek beyan etmemiştir.

**Yazar Katkısı:** Tüm yazarlar makalenin hazırlanmasında eşit katkıda bulunmuştur.

**Etik Onayı:** Araştırma protokolü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulunun 04/12/2020 tarih ve 06/47 sayı numarası ile incelenerek onaylanmıştır.

Yazarlar yayın ve araştırma etik kurallarını takip ettiğini beyan etmektedir.

### Kaynaklar

- 1-Uslu S. Acil Servis Araçları Eğitimi. Atatürk Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi. <https://docplayer.biz.tr/27247572-Unite-acil-servis-araclari-egitimi-okt-seval-uslu-icindekilerhedefler-ambulans-tipleri-01.03.2021>
- 2-Su AB. Ergonomi. Ankara: Atılım Üniversitesi mühendislik fakültesi yayınları. 2001.
- 3-Düşüngülü F, Tengilimoğlu D, Öztürk Z. Çalışma Ortamlarının Ergonomik Tasarımının Akademik Personel Üzerindeki Verimliliğine Etkisi Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Örneği. Electronic Journal of Vocational Colleges. Aralık 2014: 93-103.
- 4-Özel E, Çetik O. Mesleki Görevlerin Ergonomik Analizinde Kullanılan Araçlar ve Bir Uygulama Örneği. DPÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. Ağustos 2020; 22: 41-56.
- 5-Auvinen T., Lisitsyn D. Study of Paramedic Staff Safety Comparing Greater Manchester and Finland. Degree Programme in Paramedic Nursing Bachelor’s Thesis 2017. Saimaa University of Applied Sciences.
- 6-Kahya E, Sakarya S, Özkan H, ark. Work Related Injuries and Exposures among Emergency Medical Service Personnel due to Interior Design of Ambulance. ESTUDAM Public Health Journal. 2020;5(2):257-69.
- 7-Ferreira J, Hignett S. Reviewing ambulance design for clinical efficiency and paramedic safety. Applied Ergonomics. 2005; 36: 97–105.
- 8-Gilad I, Byran E. Ergonomic Evaluation of the Ambulance Interior to Reduce Paramedic Discomfort and Posture Stress. Human Factors The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society. 2008;49(6):1019-32
- 9-Boocock MG, Gray MI, Williams S. Patient handling in the ambulance services, case study investigations. In: McCabe, P.T. (Ed.), Contemporary Ergonomics 2002. Taylor & Francis, London pp. 33–38.
- 10-Letendre J, Robinson D. Evaluation of paramedic’s tasks and equipment to control the risk of musculoskeletal injury. Ambulance Paramedics of British Columbia, CUPE Local 873 Internal Report. 2000;6-08-0793.
- 11-Duval L. Identification of constraints associated with the rear compartment of ambulances. In: Proceedings of the Fourth International Conference on Occupational Health for Health Care Workers, Montreal, Quebec, Canada, September 28–October 1, 1999.
- 12-Louis-Smith E. Human engineering concern in ambulance interior design. In: Proceedings of the Human Factors Society 30th Annual Meeting, Santa Monica, CA, California, USA, September 29–October 3, 1986.
- 13-Cattell RB. The scientific use of factor analysis. The USA: Plenum. 1978.
- 14-Gorsuch RL. Factor analysis. The USA: Saunders. 1974.
- 15-Arrindell WA., van der Ende J. An empirical test of the utility of the observations to variables ratio in factor and components analysis. Applied Psychological Measurement. 1985; 9(2): 165-178.
- 16-Krippendorff K. Content analysis an introduction to its methodology. The USA: Sage Publications. 2004.
- 17-Çokluk Ö, Şekercioğlu G, Büyüköztürk Ş. Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik. Ankara: Pegem Akademi. 2010.

- 18-Field A. Discovering statistics using IBM SPSS Statistics. The USA: Sage. 2018.
- 19-Tabachnick BG, Fidell LS. Using multivariate statistics. The USA: Pearson Education. 2013.
- 20-Warner RM. Applied statistics, from bivariate through Multivariate Techniques. The USA: SAGE Publications, Inc. 2008.
- 21-Anderson JC, Gerbing DW. The effect of sampling error on convergence, improper solutions, and goodness of fit indices for maximum likelihood confirmatory factor analysis. *Psychometrika*. 1984; 49(2): 155-173.
- 22-Vieira AL. Interactive LISREL in practice, getting started with a SIMPLIS Approach. London: Springer. 2011.
- 23-Bentler PM. Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*. 1990; 107(2): 238-246.
- 24-Hooper D, Coughlan J, Mullen MR. Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*. 2008; 6(1): 53-60.
- 25-Hu LT, Bentler PM. Cut off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*. 1999; 6(1); 1-55.
- 26-Kline TJB. Psychological testing, a practical approach to design and evaluation. The USA: Sage. 2005.
- 27-Marsh HW, Balla JR, McDonald RP. Goodness of fit indices in confirmatory factor analysis: The effect of sample size. *Psychological Bulletin*. 1988; 103(3): 391-410.
- 28-Özdamar K. Paket programlar ile istatistiksel veri analizi 1. cilt. Eskişehir: Nisan. 2013.
- 29-Şimşek ÖF. Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları. İstanbul: Ekinoks. 2007.
- 30-Aiken LR. Questionnaires and inventories, surveying, opinions and assessing personality. The USA: John Willey & Sons Inc. 1997.
- 31-Büyüköztürk Ş. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Ankara: Pegem. 2013.