

ARAŞTIRMA MAKALESİ

NAKİL SKORLAMA SİSTEMLERİNİN ANALİTİK HİYERARŞİK PROSES METODU İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Müfide NARLI *

ÖZ

Yenidoğan yoğun bakım hastalarının transportu bir sağlık merkezinden diğerine en uygun tedavi için nakledilme süreci olup yaşamsal öneme sahiptir. Bu hastaların fizyolojik stabilitesini ve sağlık durumunu değerlendirmek amacıyla yaygın olarak TRIPS (Transport Risk Index of Physiologic Stability) ve Hermansen kullanılmaktadır. Bu skorlama sistemlerinde farklı parametrelere bağlı olarak hastanın risk değerlendirmesi yapılır. Elde edilen skor değerlerine göre hastanın durumu değerlendirilerek hızlı ve etkin müdahalelerin yapılması gibi yaşamsal kararların alınmasına rehberlik eder. Bu çalışmada en sık kullanılan iki transport skorlama sisteminin parametreleri ayrı ve birlikte değerlendirilerek AHP metodu ile önem düzeylerine göre ağırlıklandırılmış ve sonuçlar tartışılmıştır. Ayrıca bu iki skorlama sistemindeki tüm parametrelere üç parametre eklenerek, AHP metodu ile ağırlıklandırılmış ve değerlendirilmiştir. Yapılan bu çalışma göre mevcut skorlama sistemlerinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi için farklı bir bakış açısı sunulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: AHP, transport, yenidoğan, transport skorlama sistemleri, nakil

MAKALE HAKKINDA

* Dr. Öğr. Üyesi, Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, mnarli@cu.edu.tr
<https://orcid.org/0000-0001-8225-2911>

Gönderim Tarihi: 23.05.2024
Kabul Tarihi: 26.11.2024

Atıfta Bulunmak İçin:

Narlı M. (2024). Nakil skorlama sistemlerinin analitik hiyerarşik proses metodu ile değerlendirilmesi. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 27(4), 637-648. <https://doi.org/10.61859/hacettepesid.1489042>

EVALUATION OF TRANSPORT SCORING SYSTEMS WITH THE ANALYTIC HIERARCHICAL PROCESS METHOD

Müfide NARLI *

ABSTRACT

Transport of neonatal intensive care unit patients is the process of transferring them from one health center to another for optimal treatment and is of vital importance. TRIPS (Transport Risk Index of Physiologic Stability) and Hermansen are commonly used to assess the physiologic stability and health status of these patients. In these scoring systems, the patient's risk assessment is made depending on different parameters. According to the score values obtained, the patient's condition is evaluated and guides vital decisions such as rapid and effective interventions. In this study, the parameters of the two most commonly used transport scoring systems were evaluated separately and together and weighted according to their importance levels with the AHP method and the results were discussed. In addition, three parameters were added to all parameters in these two scoring systems, weighted and evaluated with the AHP method. According to this study, a different perspective has been tried to be presented for the improvement and development of existing scoring systems.

Keywords: AHP, transport, neonatal, transport scoring systems

ARTICLE INFO

* Assist. Prof., Çukurova Üniversitesi, Faculty of Engineering, Department of Industrial Engineering, mnarli@cu.edu.tr

 <https://orcid.org/0000-0001-8225-2911>

Received: 23.05.2024

Accepted: 26.11.2024

Cite This Paper:

Narlı M. (2024). Evaluation of Transport Scoring Systems with The Analytic Hierarchical Process Method. Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, 27(4), 637-648. <https://doi.org/10.61859/hacettesid.1489042>

I. GİRİŞ

Nakil (transport), hasta ve durumu kritik olan bir yenidoğanın izlem, bakım ve tedavisinin yapılabilmesi için daha uygun tıbbi olanaklara sahip başka merkeze nakil sürecidir. Bu nakil, hasta için kritik olup yaşamsal öneme sahiptir. Yenidoğan hastanın durumunun transport sürecinde stabil olması yani dengede olması istenir. Bebeğin stabil olması durumu, yoğun bakım hastasının hayati fonksiyonlarının kritik olan taşıma sürecinde tedavisinin başarılı bir şekilde devam ettiğinin göstergesidir. Bu hastaların durumunun ve transportun değerlendirilmesinde kullanılan hasta naklinin değerlendirildiği transport skorlama sistemleri bulunmaktadır (Narlı vd., 2018).

Risk skorlama sistemleri transport sürecinde hastaların sağlık durumu ve nakile bağlı gelişen riskleri değerlendirmede kullanılmaktadır. Bu skorlama sistemlerinde bazı belirli parametreler ölçülerek hastanın durumu ve risk düzeyinin objektif olarak değerlendirilmesi ve gerekli müdahalelerin yapılması ve bununla ilgili kararların alınmasına rehberlik eder. Burada amaç nakilden oluşabilecek riskleri minimize etmek ve en uygun müdahalelere karar vermektir.

TRIPS ve Hermansen, yenidoğan transportunda yenidoğan yoğun bakım hastalarının fizyolojik stabilite ve sağlık durumlarının değerlendirilmesinde sık kullanılan skorlama sistemleridir (Lee vd., 2001; Hermansen vd., 1988). Her skorlama sisteminde farklı parametreler ölçülür ve bu ölçümler puanlanır. Skorlama sistemleri bir nevi puanlama sistemi olup skor puanları ile hastanın kritiklik düzeyi değerlendirilir.

Ancak skorlama sistemlerindeki her bir parametrenin önem düzeyinin hasta durumunun değerlendirilmesinde eşit öneme sahip olup olmadığının tespit edilmesi, farklı önem düzeyine sahipse her bir parametrenin ağırlığının ne olması gerektiği belirlenmelidir. Burada amaç skorlama sistemlerindeki parametrelerin önem düzeylerinin ortaya konulması ve bu sonuçların skorlama iyileştirme ve geliştirme çalışmalarında farklı bir bakış açısı sağlamaktır. Bunun için skorlama sistemlerindeki parametrelerin nasıl belirlenmesi gerektiği gibi çok kriterli karar problemlerinin (ÇKKP) çözümünde AHP metodu yaygın olarak kullanılmaktadır.

Saaty (1980) tarafından geliştirilen AHP son 20 yılda ÇKKP ile ilgili finans (Vaidya ve Kumar 2006), eğitim (Ho ve Higson, 2006) sağlık (Lee ve Kwak, 1999), tarım (Shrestha vd., 2004), yönetim (Kajanus vd., 2004), üretim (Ertay vd., 2006), askeri (Crary vd., 2002), politik (Kim vd., 1999), çevre (Masozera vd., 2006) gibi birçok alanda yaygın olarak kullanılmıştır (Ho, 2008). AHP metodunun tüm alanlarda yapılmış çalışmalarla ilgili (Vaidya ve Kumar, 2006; de FSM Russo ve Camanho, 2015) kapsamlı literatür çalışmaları bulunmaktadır.

Sağlık sistemlerinde de AHP metodu **tıbbi değerlendirme ve sağlık hizmetleri yönetiminde** ÇKKP'nin çözümünde kullanılmaktadır. AHP tıbbi değerlendirmede yani, tanı ve tedavide kullanılırken, sağlık hizmetleri yönetiminde ise proje ve teknoloji değerlendirme-seçme, insan kaynakları planlaması ve sağlık hizmetlerinin değerlendirilmesi gibi birçok konuda da kullanılmaktadır (Liberatore ve Nydick, 2008). Sağlık sistemlerinde AHP metodunun literatür taraması Schmidt vd. (2015), Liberatore ve Nydick (2008) ve Chakraborty vd. (2023) tarafından farklı açılardan detaylı olarak gerçekleştirilmiştir. Chakraborty vd. 2023 yılında yaptığı çalışmada 2013-2022 sürecinde sağlık hizmetlerinde AHP metodu kullanımı ile ilgili yayınlanan 140 makaleyi inceleyerek bu çalışmaların tedarik zinciri yönetimi, tıbbi cihaz ve malzeme seçimi, hastalık tanımlama ve tedavisi, sağlık bilgi sistemi, lojistik, sağlık hizmetlerinde operasyon yönetimi, sağlık hizmetlerinde kalite değerlendirmesi, risk yönetimi, atık yönetimi, Covid-19 ve diğer çalışmalar olmak üzere 11 uygulama alanına ayırmıştır.

Sağlık sistemlerinde birçok hastalık tanı ve tedavi probleminde de AHP metodu kullanılarak uygun çözümler sunulmuştur. Tropikal yedi hastalığın tanısında (Uzoka vd., 2017), kalp hastalıklarının gelişmesini etkileyen farklı kriterlerin ağırlıklandırılmasında (Nazari vd., 2018), fonksiyonel dispepsi ve hareket bozukluklarının ilaç tedavisi kararında (Mühlbacher ve Kaczynski, 2016), karaciğer

hastalığının türlerinin belirlenmesinde (Lin ve Chuang, 2010), sıtmanın tıbbi tanısında (Uzoka vd., 2011), kardiyovasküler hastalıkların sınıflandırılmasında (Lee vd., 2015), toplam diyet ürünlerinin sıralanmasında (Papadopoulos vd., 2015) AHP metodu veya AHP ile entegre metodların birlikte uygulandığı belirlenmiştir.

II. YÖNTEM

Bu çalışmada yaygın kullanılan transport skorlama sistemlerini değerlendirme ve geliştirme, bu sistemlerdeki mevcut parametrelerin önem düzeylerini belirleme, ek parametre önerileri gibi tıbbi tecrübe ve bilgi gerektiren konular hem literatür hem de uzmanlardan oluşan ekiple yapılan görüşmelerle belirlenmiştir. Ekip iki yeni doğan yoğun bakım uzman doktoru ve üniversite hastanesinde 20 yıldan fazla deneyimi olan yenidoğan yoğun bakım hocasından oluşmaktadır. Bu ekip ile yapılan görüşmelerde beyin fırtınası ve nominal grup tekniği kullanılarak yargılar oluşturulmuştur. Bu yargılar geliştirilerek, ortak bir karara dönüştürülmüştür. Önem düzeyi gibi niceliksel yargılarda uyumun oluşmadığı noktalarda, ekibin yargı kararlarının ortalaması alınmıştır.

AHP, Thomas L. Saaty tarafından 1970'li yıllarda ÇKKP çözümü için geliştirilen bir metottur. AHP metodunda öncelikle karar sürecini etkileyen kriterler belirlenir. Bu kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur. Bu matrislerdeki kriterler matrisin satır ve sütununu oluşturur. Bu kriterlerin önem seviyeleri Tablo 1'deki değerlere göre 1-9 arasında belirlenir ve ikili karşılaştırma matristeki ilgili yere kaydedilir. Bu kıyaslama kriterlerin birbirleriyle göreceli önemlerinin sayısal olarak ifadesidir. Denklem 1'de görüldüğü gibi (nxn) bir kare matris oluşur.

Tablo 1. AHP Ölçeği

Puan	Tanım
1	Her iki seçenek eşit önemde
3	Kriterin değeri diğer kritere göre biraz daha fazla önemli
5	Kriterin değeri diğer kritere göre kuvvetli derecede önemli
7	Kriterin değeri diğer kritere göre çok kuvvetli derecede önemli
9	Kriterin değeri diğer kritere göre aşırı derecede önemli
2,4,6,8	Ara değerler

Kaynak: Saaty, 1980

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

İkili karşılaştırma matrisi oluşturulduktan sonra bu matrisin normalizasyon işlemi yapılmalıdır. Normalizasyon için ikili karşılaştırma matrisinde her bir sütunun toplamı bulunur. Sonra denklem (2)'de görüldüğü gibi her bir hücre bulunduğu sütunun toplamına bölünerek normalize matris bulunur.

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}}, i, j = 1, 2, \dots, n \quad \forall i, j \quad (2)$$

Matris normalizasyonundan sonra öncelik vektörü (vector eigen) hesaplanmalıdır. Normalize edilen matrisin denklem (3)'te görüldüğü gibi her bir satırının toplamı bulunur ve matris boyutuna (n) bölünür ve böylece özvektör (w_i) oluşturulur.

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a'_{ij}, \forall i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Her bir kriter için ağırlık değeri özvektör sütun vektörü ile bulunmuş olur. Şimdi elde edilen sonuçların tutarlılık oranı bulunmalıdır. Tutarlılık oranının (Constancy Ratio-CR) bulunması için, tutarlılık indeksinin (Consistency Index-CI) denklem 4'e göre bulunması gerekir. (λ_{max}) en büyük özdeğer olarak ifade edilir. Bu değer ise kıyaslama matrisi ile ağırlık vektörünün çarpımıyla elde edilen değerlerin, ağırlık vektöründe karşılık geldiği değerlere bölünmesi ile hesaplanan oranların ortalaması olarak bulunur.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - 1}{n - 1} \quad (4)$$

Rassal indeks (RI) değerleri ise (n) boyutlu bir karşılaştırma için Tablo 2' de değerleri verilmiştir. Gerekli olan işlemler yapıldıktan sonra (CR) denklem 5'e göre hesaplanır.

Tablo 2. RI Değer Tablosu

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,53	1,56	1,57	1,59

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5)$$

Elde edilen CR değeri 0,10'dan küçük olması durumunda karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu kabul edilir.

2.1. Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada öncelikle yenidoğan transportunda yenidoğan yoğun bakım hastalarının fizyolojik stabilite ve sağlık durumlarının değerlendirildiği TRIPS ve Hermansen skorlama sistemleri ele alınmıştır. Mortalitenin tahmin edilmesi, erken uyarı sistemleri gibi farklı amaçlarla yapılan risk skorlama sistemleri bulunmaktadır. Örneğin mortalite tahminleme skorlamaları MINT (Mortalite Risk at Neonatal Transport), SNAP II (Score for Neonatal Acute Physiology, Second Edition), TREMS ve NCIS olup transport sürecinin değerlendirildiği skorlama sistemleri olmadıklarından çalışmaya dahil edilmemiştir (Broughton vd., 2004; Qu vd., 2022).

NSS (Neonatal Stabilization Score) ise stabilizasyon skorlaması olmasına rağmen vital bulguların alınıp alınmamasına yani hasta durumundan çok değerlendirme sistemi olduğundan çalışmaya dahil edilmemiştir (Ferrara ve Atakent, 1986). ANTSS (Alberta Neonatal Transport Stabilization Score) ise stabilizasyon skorlaması olmasına rağmen sadece perinatoloji toplantısında sunulan bir çalışma olduğu ve uygulamada da pek kullanılmadığı için çalışmaya dahil edilmemiştir (Goldsmith vd., 2012). Bu nedenlerle transport fizyolojik skorlama stabilite skorlamalarından şimdiye kadar en çok kullanılan iki skorlama sistemi dikkate alınmıştır. Yenidoğan transportunda kullanılan iki skorlama sistemi ve parametreleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Transport Skorlama Sistem ve Parametreleri

Skorlama Sistemi	Parametreler ve Değerlendirme Kriterleri
TRIPS (Lee vd., 2001)	Kan basıncı (mmHg) Solunum durumu Vücut ısısı °C Uyariya yanıt
Hermansen (Hermansen vd., 1988)	Kan şekeri (mg/dl) Kan basıncı (mm Hg) pH PO ₂ (mmHg) Vücut ısısı (°C)

III. BULGULAR

Bu çalışmada iki transport skorlama sisteminin parametreleri ayrı, birlikte ve bu iki skorlama sistemindeki tüm parametrelere üç parametre eklenerek, AHP metodu ile değerlendirilmiştir. Her bir değerlendirme için öncelikle parametrelerin önem derecelerine göre karşılaştırma matrisleri, denklem (1)' de belirtildiği şekilde oluşturulmuştur. Parametrelerin ikili kıyaslama matrisleri TRIPS parametreleri Tablo 4, Hermansen skor parametreleri Tablo 6, TRIPS ve Hermansen skor parametreleri Tablo 8, TRIPS ve Hermansen parametrelerine eklenen üç parametre ise Tablo 10'da sunulmuştur. Her bir karşılaştırma matrisini oluşturan parametrelerin ağırlık değeri, denklem (2) ve (3) kullanılarak hesaplanmış ve elde edilen her bir sonuç ilgili kıyaslama matrisinden sonra sunulmuştur.

Buna göre TRIPS skor parametreleri ikili kıyaslama matrisi denklem (1)'de belirtildiği şekilde oluşturulmuş ve elde edilen matris Tablo 4'te verilmiştir. TRIPS skorlamasındaki her bir parametrenin ağırlık değeri denklem (2) ve (3) ile hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir. Bu çalışmada her bir AHP değerlendirmesinde parametre ağırlık değerlerinin tutarlılık oranı denklem (4) ve (5)'e göre hesaplanmış ve sonuçları değerlendirilmiştir.

Tablo 4. TRIPS Skorlaması Parametrelerinin İkili Kıyaslama Matrisi

TRIPS	Vücut Isısı (°C)	Solunum Durumu	Kan Basıncı (mmHg)	Uyarıya Yanıt
Vücut Isısı (°C)	1	1/5	1/7	1/9
Solunum Durumu	5	1	2	3
Kan Basıncı (mmHg)	7	1/2	1	3
Uyarıya Yanıt	9	1/3	1/3	1

Tablo 5'te ikili kıyaslama matrislerine denklem 2, 3, 4 teki gibi gerekli AHP ağırlıklandırma işlemleri uygulandığında TRIPS parametrelerin ağırlık değerleri sırasıyla solunum durumu 0,45280926, kan basıncı 0,300686676, uyarıya yanıt durumu (uyarıya yanıt) 0,204579677 ve ısı 0,041924387 olarak bulunmuştur. Buna göre önem düzeyleri solunum durumu, kan basıncı, uyarıya yanıt ve ısı olarak sıralanabilir. Parametrelerin ağırlık değerlerinin tutarlılığı denklem (4) ve (5)' e göre hesaplanmış 0,0937644 tutarlılık oranında bulunmuştur. Tutarlılık oranı ve 0,10 değerinden küçük olduğundan sonuçlar tutarlı olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 5. TRIPS Skorlaması Parametrelerinin Ağırlık Değerleri

TRIPS	Ağırlık Değerleri
Vücut Isısı (°C)	0,041924387
Solunum Durumu	0,45280926
Kan Basıncı (mmHg)	0,300686676
Uyarıya Yanıt	0,204579677

Tablo 6. Hermansen Skorlaması Parametrelerinin İkili Kıyaslama Matrisi

HERMANSEN	Kan Şekeri (mg/dl)	Kan Basıncı (mmHg)	pH	pO ₂ (mmHg)	Vücut Isısı (°C)
Kan Şekeri (mg/dl)	1	1/7	1/5	1/5	3
Kan Basıncı(mmHg)	7	1	1/3	3	5
Ph	5	3	1	3	9
pO ₂ (mmHg)	5	1/3	1/3	1	5
Vücut Isısı (°C)	1/3	1/5	1/9	1/5	1

Tablo 7'de ikili kıyaslama matrislerine denklem 2, 3' teki gibi gerekli AHP ağırlıklandırma işlemleri yapıldığında Hermansen parametreleri ağırlık değerleri, pH 0,4551192, kan basıncı 0,2788995, PO₂

0,1680249, kan şekeri 0,0607366 ve ısı 0,0372197 olarak bulunmuştur. Buna göre önem düzeyleri pH, kan basıncı, PO₂, kan şekeri ve ısı olarak sıralanabilir. Parametrelerin ağırlık değerleri 0,0943691 tutarlılık oranında bulunmuş ve bu oran 0,10 değerinden küçük olduğundan elde edilen sonuçların tutarlı olduğu belirlenmiştir.

Tablo 7. Hermansen Skorlaması Parametrelerinin Ağırlık Değerleri

HERMANSEN	Ağırlık Değerleri
Kan Şekeri (mg/dl)	0,0607366
Kan Basıncı (mmHg)	0,2788995
Ph	0,4551192
pO ₂ (mmHg)	0,1680249
Vücut Isısı (°C)	0,0372197

Transport skorlama sistemlerinde mevcut tüm parametreler listelenmiş ve AHP metodu ile ağırlıklandırılmıştır (Tablo 9). TRIPS ve Hermansen skorlamalarında ısı ve kan basıncı ortak parametrelerdir. Solunum durumu ve PO₂ ise benzer parametreler olmalarına rağmen solunum durumu klinik göstergesi iken pO₂ laboratuvar verisi olması nedeniyle her iki parametre de alınmıştır. TRIPS skorlamasında bulunan uyarıya yanıt parametresi Hermansen skorlamasında bulunmamaktadır. Hermansen skorlamasında kan şekeri, pH ve PO₂ parametreleri bulunmakta TRIPS skorlamasında ise bulunmamaktadır. Buna göre TRIPS ve Hermansen skorlamalarında bulunan yedi parametrenin önem düzeyinin belirlenmesi uygun görülmüştür.

Tablo 8. TRIPS ve Hermansen Skorlama Sistem Parameterlerinin İkili Kıyaslama Matrisi

Ana Kriterler	Vücut Isısı (°C)	Solunum Durumu	Kan Basıncı (mmHg)	Uyarıya Yanıt	Kan Şekeri (mg/dl)	pH	pO ₂ (mmHg)
Vücut Isısı (°C)	1	1/5	1/7	1/9	1/3	1/9	1/5
Solunum Durumu	5	1	2	3	5	2	3
Kan Basıncı (mmHg)	7	1/2	1	3	7	2	4
Uyarıya Yanıt	9	1/3	1/3	1	3	1/2	1/3
Kan Şekeri (mg/dl)	3	1/5	1/7	1/3	1	1/5	1/5
Ph	9	1/2	1/2	2	5	1	3
pO ₂ (mmHg)	5	1/3	1/4	3	5	1/3	1

Tablo 9. TRIPS ve Hermansen Skorlama Sistem Parameterlerinin Ağırlık Değerleri

Ana Kriterler	Ağırlık değerleri
Vücut Isısı (°C)	0,02283682
Solunum Durumu	0,28393364
Kan Basıncı (mmHg)	0,24566316
Uyarıya Yanıt	0,10046672
Kan Şekeri (mg/dl)	0,03977258
Ph	0,19107317
pO ₂ (mmHg)	0,11625391

Solunum durumu 0,28393364, kan basıncı 0,24566316, pH 0,19107317, pO₂ 0,11625391, uyarıya yanıt 0,10046672, kan şekeri 0,03977258 ve ısı 0,02283682 ağırlık değerleri bulunmuştur. Tutarlılık oranı 0,08888224 olarak hesaplanmıştır.

TRIPS ve Hermansen skorlamalarındaki parametrelerin yeterliliği değerlendirildiğinde uzman ekip ile yapılan görüşmelerde ek parametre önerileri alınmış ve bu öneriler literatür araştırması ile desteklenmiştir.

Buna göre son yıllarda gelişen teknoloji ile hastaların vital fonksiyonlarının non invazif (hastaya girişimsel olmayan) ve monitörize edilebildiği (sürekli izlem sağlayan) üç parametre saturasyon, perfüzyon indexi (PI) ve kapiller geri dolun zamanı (Capillary Refill Time: CRT) eklenmesi önerilmiştir.

Yenidoğan bebeklerde doğumdan itibaren en çok etkilenen sistem, solunum sistemi olup, bunun değerlendirilmesinde; solunum durumu, kan gazı değeri olan pO₂ ve saturasyon bulunmaktadır. Solunum probleminin en önemli nedeni akciğer problemi olup, kandaki oksijen durumunu non invazif olarak ve sürekli gösteren saturasyon değeri, aynı zamanda kalp gibi akciğer dışı nedenlerle değişebilmektedir. Cihazların gelişmesi ve yaygınlaşması, bu konudaki çalışmaların artması ile izlemde saturasyon ölçümü artmıştır (Shiao ve Qu, 2007; Falsaperla vd., 2022).

Dolaşım sistemi kapiller geri dolun zamanı, kan basıncı, PI gibi parametrelerle değerlendirilmektedir. Yenidoğan dolaşımının değerlendirilmesinde PI ile ilgili çalışmalar önceleri yetersiz iken (Piasek vd., 2014), yeni çalışmalarla desteklenmesi ile PI de sürekli izlem açısından daha ön plana çıkmıştır (Tekin vd., 2018; Mandala vd., 2023). Kapiller geri dolun zamanı da değerli veri sunan oldukça pratik ve basit bir yöntem olduğundan değerlendirme parametresi olarak alınmıştır (Strozik vd., 1997). Buna göre TRIPS, Hermansen ve ek parametreler AHP metodu ile ağırlıklandırılmıştır (Tablo 11).

Tablo 10. Genişletilmiş Transport Skorlama Parametrelerinin İkili Kıyaslama Matrisi

Ana Kriterler	Vücut Isısı (°C)	Solunum Durumu	Kan Basıncı (mmHg)	Uyarıya Yanıt	Kan Şekeri (mg/dl)	pH	pO ₂ (mmHg)	Saturasyon	CRT (sn)	(PI)
Vücut Isısı (°C)	1	1/5	1/7	1/9	1/3	1/9	1/5	1/7	1/7	1/9
Solunum Durumu	5	1	2	3	5	2	3	1/2	3	2
Kan Basıncı (mmHg)	7	½	1	3	7	2	4	1/3	1/2	1/2
Uyarıya Yanıt	9	1/3	1/3	1	3	1/2	1/3	1/4	1/3	1/3
Kan Şekeri (mg/dl)	3	1/5	1/7	1/3	1	1/5	1/5	1/5	1/6	1/7
Ph	9	½	1/2	2	5	1	3	1/2	1/2	1/3
pO ₂ (mmHg)	5	1/3	1/4	3	5	1/3	1	1/2	1/2	1/2
Saturasyon	7	2	3	4	5	2	2	1	3	2
CRT (sn)	7	1/3	2	3	6	2	2	1/3	1	1/2
Perfüzyon Indexi (PI)	9	½	2	3	7	3	2	1/2	2	1

Tablo 11. Genişletilmiş Transport Skortlama Parametreleri Ağırlık Değerleri

Ana Kriterler	Ağırlık değerdeleri
Vücut Isısı (°C)	0,015400947
Solunum Durumu	0,182026944
Kan Basıncı (mmHg)	0,152836563
Uyarıya Yanıt	0,053560606
Kan şekeri (mg/dl)	0,023530016
Ph	0,095374289
pO ₂ (mmHg)	0,067788914
Saturasyon	0,19118609
CRT (sn)	0,088736615
Perfüzyon İndeksi (PI)	0,129559017

Bu parametrelerin ağırlık değerdeleri sırasıyla saturasyon 0,19118609, solunum durumu 0,182026944, kan basıncı 0,152836563, PI 0,129559017, pH 0,095374289, CRT 0,088736615, pO₂ 0,067788914, uyarıya yanıt 0,053560606, kan şekeri 0,023530016 ve ısı 0,015400947 olarak bulunmuştur. Tutarlılık oranı 0,09975879 ise olarak belirlenmiştir.

Non invazif izlem yapılabilen ve yenidoğan bebeğin solunum ve dolaşım durumunun sürekli izleminin yapılabilme özelliği ile saturasyon değerdinin, önem düzeyi en yüksek parametre olarak bulunması, beklenen bir sonuçtur.

Isı kontrol merkezleri henüz tam olarak gelişmemiş olan yenidoğan bebeklerde, genel durum bozukluğu, ısı artışı veya düşüşü olarak yansımaktadır. Bu durum, ısı değerdinin önem sırasında en düşük çıkmasını açıklayabilir (Asakura, 2004).

Skortlama sistemlerinde parametre sayısı hastanın durumunu yansıtacak yeterlilikte ancak yaşamsal kritik kararların alınmasını geciktirmeyecek hızda olması gerektiği unutulmamalıdır. Skortlama sistemleri, mümkün olduğuunca uygulanabilir ve pratik olması gerektiğinden birçok skortlama sisteminde parametre sayısı azdır. Burada değerdendirilen on parametreden skortlama sisteminde hangi parametreler bulunmalı kararında bu çalışma karar destek sistemi olup tıbbı ve istatistiksel değerdendirmelerle desteklenerek geliştirilebilir. Elde edilen sonuçlar mevcut skortlama sistemlerinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesinde bir bakış açısı sağlayabilecektir.

IV. TARTIşMA VE SONUÇ

Transport skortlama sistemlerin mevcut parametreleri AHP metodu ile ağırlıklandırılmış, her bir parametrenin kendi skortlamasındaki önem düzeyi belirlenmiştir. İki skortlama sisteminin parametreleri birbirleriyle kıyaslanmış ve analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre mevcut skortlamaların yeterliliği değerdendirilmiştir. Mevcut sistemlerdeki skor parametreleri değerdendirildiğinde geliştirilecek bir skortlamada hangi parametrelerin olması gerektiği sorusu ile karşılaşılmıştır.

Mevcut sistemler ve ek parametreler AHP metodu ile değerdendirilerek bu parametrelerin önem düzeyleri belirlenmiş ve modifiye bir skortlama veya yeni bir skortlama sistemi değerdendirmesi ile karşı karşıya kalınmıştır. Sonuç olarak, AHP metodu ile skortlamalarda yüksek ağırlığa sahip parametrelere odaklanma sağlayarak, acil ve vital öneme sahip parametreler önem değerd sıralaması belirlenebilecektir. Bu bütün tıbbi skortlama sistemlerinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesinde uygulanabilecek bir yaklaşımdır.

Oluşturulacak skortlamalarda parametre sayısı sınırlandırılmalıdır. Böylece etkinlik, maliyet ve operasyonel hız açısından avantajlar sağlayabilecektir. Ağırlık düzeyine göre sıralanan parametrelere hangilerinin skortlamaya dahil edileceği konusu ise hastanın durumu ile parametre arasında istatistiksel olarak ilişki olup olmamasına ve ilişki düzeyi ve/veya tıbbı bilgi ve deneyim ile belirlenebilir.

Bu çalışma MINT ve TERMS vb. mortalite skorlama sistemlerinin de benzer şekilde AHP ile değerlendirilip geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Etik Kurul İzni: Çalışma, etik kurul izni gerektirmemektedir.

KAYNAKLAR

- Asakura, H. (2004). Fetal and neonatal thermoregulation. *Journal of Nippon Medical School*, 71(6), 360-370.
- Broughton, S. J., Berry, A., Jacobe, S., Cheeseman, P., Tarnow-Mordi, W. O., Neonatal Intensive Care Unit Study Group, & Greenough, A. (2004). The mortality index for neonatal transportation score: a new mortality prediction model for retrieved neonates. *Pediatrics*, 114(4), e424-e428.
- Chakraborty, S., Raut, R. D., Rofin, T. M., & Chakraborty, S. (2023). A comprehensive and systematic review of multi-criteria decision-making methods and applications in healthcare. *Healthcare Analytics*, 100232.
- Crary, M., Nozick, L.K., & Whitaker, L.R., (2002). Sizing the US destroyer fleet. *European Journal of Operational Research* 136(3), 680–695.
- de FSM Russo, R., & Camanho, R. (2015). Criteria in AHP: A systematic review of literature. *Procedia Computer Science*, 55, 1123-1132.
- Ertay, T., Ruan, D., & Tuzkaya, U.R. (2006). Integrating data envelopment analysis and analytic hierarchy for the facility layout design in manufacturing systems. *Information Sciences* 176 (3), 237–262.
- Falsaperla, R., Giacchi, V., Saporito, M. A. N., Pavone, P., Puglisi, F., & Ruggieri, M. (2022). Pulse Oximetry Saturation (Spo2) Monitoring in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU): The Challenge for Providers: A Systematic Review. *Advances in Neonatal Care*, 22(3), 231-238.CRT-1:
- Ferrara, A., & Atakent, Y. (1986). Neonatal Stabilization Score: a quantitative method of auditing medical care in transported newborns weighing less than 1,000 g at birth. *Medical care*, 24(2), 179-187.
- Goldsmid, G., Rabasa, C., Rodríguez, S., Aguirre, Y., Valdés, M., Pretz, D., ... & Fariña, D. (2012). Risk factors associated to clinical deterioration during the transport of sick newborn infants. *Arch Argent Pediatr*, 110(4), 304-309.
- Hermansen, M. C., Hasan, S., Hoppin, J., & Cunningham, M. D. (1988). A validation of a scoring system to evaluate the condition of transported very-low-birthweight neonates. *American journal of perinatology*, 5(01), 74-78.
- Ho, W. (2008). Integrated analytic hierarchy process and its applications—A literature review. *European Journal of operational research*, 186(1), 211-228.
- Ho, W., Dey, P. K., & Higson, H. E., 2006. Multiple criteria decision making techniques in higher education. *International Journal of Educational Management* 20(5), 319–337.
- Kajanus, M., Kangas, J., Kurttila, M., 2004. The use of value focused thinking and the A'WOT hybrid method in tourism management. *Tourism Management* 25(4), 499–506

- Kim, P.O., Lee, K.J., Lee, B.W., 1999. Selection of an optimal nuclear fuel cycle scenario by goal programming and the analytic hierarchy process. *Annals of Nuclear Energy* 26(5), 449–460.
- Lee Sk., Zupancic Ja., Pendray M., Tiessen P., Schimidt B., Whyte R., Shorten D., & Stewart S. (2001). Transport Risk Index Of Physiologic Stability: A Pratical System For Assessing Infant Transport Care. *The Journal of Pediatrics*, 139(2): 220-226.
- Lee, C.W., & Kwak, N.K., (1999). Information resource planning for a health-care system using an AHP-based goal programming method. *Journal of the Operational Research Society* 50(12), 1191–1198.
- Lee, W. C., Hung, F. H., Tsang, K. F., Tung, H. C., Lau, W. H., Rakocevic, V., & Lai, L. L. (2015). A speedy cardiovascular diseases classifier using multiple criteria decision analysis. *Sensors*, 15(1), 1312-1320.
- Liberatore, M. J., & Nydick, R. L. (2008). The analytic hierarchy process in medical and health care decision making: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 189(1), 194-207.
- Lin, R. H. & Chuang, C. L. (2010). Karaciğer hastalığının türlerini belirlemek için hibrit bir tanı modeli. *Biyoloji ve Tıpta Bilgisayarlar*, 40(7), 665-670.
- Mandala, V. K., Mendu, S. B., Bollaboina, S. K. Y., & Kotha Sr, R. (2023). Role of Perfusion Index and Pulse Variability Index in the Assessment of Neonatal Hemodynamics: A Systematic Review. *Cureus*, 15(10).
- Masozera, M.K., Alavalapati, J.R.R., Jacobson, S.K., Shrestha, R.K., 2006. Assessing the suitability of community-based management for the Nyungwe Forest Reserve, Rwanda. *Forest Policy and Economics* 8 (2), 206–216
- Mühlbacher, AC ve Kaczynski, A. (2016). Fonksiyonel gastrointestinal durumların tedavisinde uzman bakış açısı: AHP ve BWS kullanılarak çok kriterli karar analizi. *Çok Kriterli Karar Analizi Dergisi* , 23 (3-4), 112-125.
- Narli, N., Kırimi, E., & Uslu, S. (2018). Turkish Neonatal Society Guideline on The Safe Transport of Newborn. *Turkish Archives of Pediatrics/Türk Pediatri Arşivi*, 53(Suppl 1), S18.
- Nazari, S., Fallah, M., Kazemipoor, H. ve Salehipour, A. (2018). Kalp hastalıklarının teşhisi için bulanık çıkarım-bulanık analitik hiyerarşi süreç tabanlı klinik karar destek sistemi. *Uygulamalı Uzman Sistemler* , 95 , 261-271.
- Papadopoulos, A., Sioen, I., Cubadda, F., Ozer, H., Basegmez, H. O., Turrini, A., ... & Sirot, V. (2015). TDS exposure project: application of the analytic hierarchy process for the prioritization of substances to be analyzed in a total diet study. *Food and Chemical Toxicology*, 76, 46-53.
- Piasek, C. Z., Van Bel, F., & Sola, A. (2014). Perfusion index in newborn infants: a noninvasive tool for neonatal monitoring. *Acta paediatrica*, 103(5), 468-473.
- Qu, W., Shen, Y., Qi, Y., Jiang, M., Zheng, X., Zhang, J., ... & Hei, M. (2022). Comparison of four neonatal transport scoring methods in the prediction of mortality risk in full-term, out-born infants: A single-center retrospective cohort study. *European Journal of Pediatrics*, 181(8), 3005-3011.
- Saaty, T.L., 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill International Book Co.

- Schmidt, K., Aumann, I., Hollander, I., Damm, K., & von der Schulenburg, J. M. G. (2015). Applying the Analytic Hierarchy Process in healthcare research: A systematic literature review and evaluation of reporting. *BMC medical informatics and decision making*, 15, 1-27.
- Shiao, S. Y. P. K., & Ou, C. N. (2007). Validation of oxygen saturation monitoring in neonates. *American Journal of Critical Care*, 16(2), 168-178.
- Shrestha, R.K., Alavalapati, J.R.R., & Kalmbacher, R.S., (2004). Exploring the potential for silvopasture adoption in southcentral Florida: An application of SWOT-AHP method. *Agricultural Systems* 81(3), 185–199.
- Strozik, K. S., Pieper, C. H., & Roller, J. (1997). Capillary refilling time in newborn babies: normal values. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 76(3), F193-F196.
- Tekin N, Soylu H, Dill D. Türk Neonatoloji Derneği, Neonatal Hemodinami ve Hipotansiyona Yaklaşım Rehberi. 2018. https://neonatology.org.tr/uploads/content/tan%C4%B1-tedavi/neonatal_hemodinami_rehberi2018_.pdf (Son Erişim: 20.5.2024).
- Uzoka, F. M. E., Nwokoro, C., Debele, F., Akinnuwesi, B., & Olaniyan, M. (2017, December). AHP model for diagnosis of tropical confusable diseases. In 2017 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI) (pp. 1758-1763). IEEE.
- Uzoka, FME, Osuji, J., & Obot, O. (2011). Sıtma tanısında klinik karar destek sistemi (DSS): İki esnek hesaplama metodolojisinin vaka karşılaştırması. *Uygulamalı Uzman Sistemler*, 38(3), 1537-1553.
- Vaidya, O. S., & Kumar, S. (2006). Analytic hierarchy process: An overview of applications. *European Journal of operational research*, 169(1), 1-29.