

Yenidoğan Döneminde Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu (ECMO) Uygulanan Bebeklerin Gelişimsel Değerlendirilmesi: Tek Merkezden İlk Sonuçlar

Developmental Evaluation of Infants Treated with ECMO during Their Newborn Period: Preliminary Results of a Single Center

E. Bahar BİNGÖLER PEKÇİCİ¹, Emel OKULU², Ezgi ÖZALP AKIN¹, Funda AKPINAR¹, Ömer ERDEVE², Saadet ARSAN², F. Begüm ATASAY²

¹Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Gelişimsel Pediatri Bilim Dalı, Ankara, Türkiye
²Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Neonatoloji Bilim Dalı, Ankara, Türkiye



ÖZ

Amaç: Yenidoğan döneminde Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu (ECMO) desteği alan bebekler yaşam boyu gelişimsel sorunlar için risk taşımaktadır. Araştırmanın amacı Ankara Üniversitesi (AÜ) Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde ECMO desteği almış olan yenidoğanların gelişimsel risklerinin, 1 ve 2 yaş izlemlerindeki gelişimsel durumlarının belirlenmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Bu araştırmadaki bebekler, perinatal risk etmenleri ve yenidoğan yoğun bakım izlemi bilgileri, G-GİDR (Genişletilmiş Gelişimi İzleme ve Destekleme Rehberi), GİDR (Gelişimi İzleme ve Destekleme Rehberi) ve BSID-III (Bayley Bebeklik ve Erken Çocukluk Dönemi Gelişimi Değerlendirme Ölçeği) araçları kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde Eylül 2015-Eylül 2017 tarihleri arasında ECMO desteği alan 12 bebekten yaşamda kalan 8'i örnekleme oluşturmaktadır. Bir bebek Down sendromu tanılı olup, 1 ve 2 yaş izleminde, dil, bilişsel, ince ve kaba hareket gelişim alanlarında belirgin gelişimsel gecikmesi bulunmuştur, bir bebekte ise 2 yaş değerlendirmesinde ifade dili gelişiminde gecikme saptanmıştır.

Sonuç: Ankara Üniversitesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde ECMO desteği almış bebeklerin dil, bilişsel ve hareket gelişimleri standart araçlarla değerlendirildiğinde %75'inin (6 olgu) gelişimi tüm alanlarda yaşla uyumlu bulunmuştur. Bu bebeklerin gelişimsel risklerinin saptanması, gelişimin ve ailenin desteklenmesi, erken tanı ve girişimlerin sağlanması amacıyla transdisipliner yaklaşım ile gelişimsel izlemleri önem taşımaktadır.

Anahtar Sözcükler: ECMO, Gelişim, Gelişimsel zorluk, Yenidoğan

ABSTRACT

Objective: The infants who received extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) support in the neonatal period may have life-long developmental risks. The objective of this study was to determine the developmental risk factors and developmental status at the 1st and 2nd year follow-up evaluations of the infants who were supported with ECMO in the neonatal period at Ankara University (AU) Neonatal Intensive Care Unit (NICU).

Material and Methods: Infants in this research were evaluated with the information of perinatal risk factors, neonatal intensive care unit progress and the evaluations with the Expanded-Guide for Monitoring Child Development (Exp-GMCD), Guide for Monitoring Child Development (GMCD), and the Bayley Scales of Infant Development-III (BSID-III).

Results: The sample consisted of 8 babies who survived from 12 newborns who received ECMO support at AU NICU between September 2015 and September 2017. One of the babies with Down syndrome had significant developmental delays in the language, cognitive, fine and gross motor domains at 1st and 2nd year follow-up and another baby had an expressive language delay at the 2nd year evaluation.

Conclusion: According to the developmental assessment of the infants who received ECMO support at the AU NICU, 75% (6 cases) were developed age-appropriately in all developmental domains with standardized tools. It is important to monitor the development of these children with a transdisciplinary approach to determine risk factors, support early childhood development and the family, and provide early diagnosis and intervention.

Key Words: ECMO, Development, Developmental difficulty, Neonatal

GİRİŞ

Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu (ECMO) yenidoğan döneminde konvansiyonel tıbbi tedavilere yanıt vermeyen ağır solunum ya da kalp yetersizliği olan bebeklere uygulanan bir yaşam destek tedavisidir (1). ECMO uygulaması ilk olarak 1970'li yıllarda Bartlett (2) tarafından tedaviye dirençli mekonyum aspirasyon sendromu olan bir yenidoğanda uygulanmıştır. Bartlett'in (2) 1985 yılında yayınladığı çalışmada, konvansiyonel ventilasyon tedavilerine yanıt vermeyen solunum yetmezliği olan yenidoğanlarda, ECMO tedavisi ile başarılı sonuçların elde edildiği belirtilmiştir. Yenidoğan döneminde ECMO sıklıkla konjenital diyafragma hernisi, mekonyum aspirasyon sendromu, sepsis, persistan pulmoner hipertansiyon gibi sorunlarla doğan bebeklerde uygulanmaktadır (1,3). Ekstrakorporeal Yaşam Destek Organizasyonu (Extracorporeal Life Support Organization: ELSO) güncel verilerine göre tüm dünyada yaklaşık 38.000 yenidoğana ECMO uygulanmıştır (3). ECMO uygulanan yenidoğanlarda sonrası sağkalım oranı, solunum sistemi sorunları nedeniyle ECMO desteği alan bebeklerde %84, kardiyovasküler nedenlerle ECMO desteği alan bebeklerde ise %64'tür (3). ECMO uygulaması ile sağkalım oranları en yüksek yenidoğan bebeklerde elde edilse de, birçok karmaşık alta yatan hastalık ve süreçle ilgili komplikasyonlar, uzun dönem morbiditeleri ve gelişimsel sorunları beraberinde getirmektedir.

Dünyada, ECMO ve benzeri yaşam destek tedavilerinin verilerini toplayan ve tedaviler ile ilgili algoritmaları düzenleyen ELSO, yenidoğan döneminde ECMO tedavisi sonrasında bebeklerin izlemlerinde muayene, laboratuvar, görüntüleme gibi değerlendirmelerin yanısıra, bir yaşından önce ayrıntılı nörolojik muayene ve gelişimin standart bir araç kullanılarak izlenmesi ve desteklenmesini önermektedir (3).

Yenidoğan döneminde ECMO desteği olarak yaşamını sürdüren bebekler, gelişim alanlarından özellikle bilişsel, hareket, işitme ve görme alanlarında zorluklar (4), davranış sorunları, dikkat eksikliği, algı ile ilgili sorunlar yaşayabilmekte olup (5) bilimsel yazında gelişimsel izlemleri ile ilgili çok sayıda araştırma bulunmaktadır (6-10).

Ülkemizde ECMO tedavisi erişkin ve yenidoğan dışındaki çocuk hastalarda destek tedavisi olarak uygulanmaktadır (11-13). Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesi, 2015 yılından bu yana, yenidoğanlarda ECMO tedavisini uygulayan ilk merkezdir. Ülkemizde ECMO tedavisi alan yenidoğanların kısa dönem sonuçları rapor edilmiştir, ancak gelişimsel durumu ile ilgili yapılmış bir araştırma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitemizde ECMO desteği almış olan yenidoğanların biyoeolojik kuram çerçevesinde gelişimsel risklerinin ve ilk yaş; yaşı büyüyen olguların ise 2 yaş gelişimsel durumlarının belirlenmesidir (14,15).

GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırma uzunlamasına gözlemsel desenedir. Örneklem, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde ECMO desteği alarak sağ kalan tüm bebeklerden oluşmaktadır. Örneklem dahil olma kriterleri bebeğin yenidoğan döneminde ECMO alması ve ailesinin araştırmaya katılmaya onam vermesidir. Araştırmanın etik onayı Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar ve Etik Kurulu tarafından yapılmıştır.

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinden ECMO tedavisi olarak taburcu olan bebekler ve aileleri Yenidoğan İzlem Polikliniği'nden Gelişimsel Pediatri Polikliniği'ne yönlendirilmiştir. Bebeklerin Gelişimsel Pediatri Bilim Dalı'ndaki izlemi, ilk 6 ay 3 ayda bir, sonrasında 3 yaşa kadar 6 ayda bir yapılmıştır. İzlem aralıkları ailelerin geldiği şehre, sosyoekonomik durumlarına ve bebeğin gelişim durumuna göre farklılıklar göstermiş, gerektiğinde telefon görüşmeleri yapılmıştır. Değerlendirmede anamnez alınmış, standart gelişimi değerlendirme araçları kullanılmış, oyunlar, ailenin bebekle etkileşimi gözlenmiş ve bebeğin muayenesi yapılmıştır. Gelişimsel değerlendirme, 60-90 dakika sürmüştür. Ek patolojilere yönelik hastane dosyaları incelenmiş, işitme ve görme değerlendirmeleri kontrol edilmiştir.

Gelişimi değerlendirme araçları olarak Dünya Sağlık Örgütü, İşlevsellik Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF) temelli, çocuğun işlevselliği, etkinlikleri, yaşama katılımı, bireysel özellikleri, aileyi etkileyen risk etmenleri, sosyodemografik bilgileri içeren çevresel etmenler konusunda bilgi veren Genişletilmiş Gelişimi İzleme ve Destekleme Rehberi (G-GİDR), gelişimin izlenmesini, desteklenmesini ve erken girişim (müdahale) planını sağlayan Uluslararası Gelişimi İzleme ve Destekleme Rehberi (GİDR) ve gelişimsel puanların karşılaştırılabilmesini sağlayan Bayley Bebeklik ve Erken Çocukluk Dönemi Gelişimi Değerlendirme Ölçeği-III (BSID-III) kullanılmıştır (16-19). Bayley Bebeklik ve Erken Çocukluk Dönemi Gelişimi Değerlendirme Ölçeği-III gelişimi bilişsel, dil ve hareket alanlarında değerlendirir, her bir alanda bileşik skorları 85'in altında ise 1 standart sapma (SD)'nin altında, 70'in altında ise 2 SD'nin altında olarak değerlendirilmiştir. Bebeğin APGAR skoru, primer hastalığı, ECMO tedavisinde kullanılan kanülasyonun yolu, ECMO'da kalış süresi, yoğun bakım ünitesinde kalış süresi, işitme, görme muayeneleri, görüntüleme yöntemleri, nörolojik komplikasyon durumu yenidoğan uzmanları tarafından kaydedilmiştir.

İstatistiksel analizler, IBM SPSS 11.5 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) (20) paket programı ile yapılmıştır. Normal dağılım gösteren sayısal değişkenler ortalama \pm standart sapma, normal dağılım göstermeyen sayısal değişkenler medyan (en düşük-en yüksek), kategorik değişkenler ise frekans (yüzdeler) olarak verilmiştir.

SONUÇLAR

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Yenidoğan Yoğun Bakım

Ünitesinde Eylül 2015-Eylül 2017 tarihleri arasında ECMO desteği alan 12 bebekten yaşamda kalan 8'i örnekleme oluşturmaktadır. Olguların klinik ve sosyodemografik özellikleri Tablo I'de verilmiştir. Bebeklerin 6'sı erkek (%75), ikisi kız (%25) olup yaş ortalaması 20.3 ± 7.2 aydı. Doğum haftası ortalaması 38.7 ± 1.4 hafta (en düşük: 36-en yüksek: 41 hafta), doğum ağırlığı ortalaması, 3579 ± 547 gram (en düşük: 2780-en yüksek: 4225 gram) bulundu. Bebeklerin 5. dakika APGAR skoru ortancası 8, yalnızca bir bebeğin 3 olup, diğerlerinde 7 ve üzerinde idi. Ortalama ECMO süresi 11.8 ± 5 gün (en düşük: 6-en yüksek: 21 gün), hastanede yatış süresi ortalaması 39.2 ± 9.6 gün (en düşük: 28- en yüksek: 57 gün) olarak saptandı. Üç olgu konjenital diyafragma hernisi (KDH), üç bebek mekonyum aspirasyon sendromu, birer bebek de persistan pulmoner hipertansiyon ve konjenital kalp hastalığı nedeniyle ECMO desteği aldı. Annelerin ortalama yaşı 32.1 ± 6.9 yaş (en düşük: 22- en yüksek: 41 yaş) ve %62'sinin (n=5) eğitim düzeyi ortaokul ve altındaydı. Ortalama baba yaşı ise 36.1 ± 7.2 yaş (en düşük: 26-en yüksek: 45 yaş) ve babaların yarısının (%50) eğitim düzeyi ilköğretim olarak bulunmuştur.

Bebeklerin gelişimsel riskleri ve değerlendirme sonuçları Tablo II'de verilmiştir. Sekiz bebekten birinde birden fazla gelişim alanında belirgin gelişimsel gecikme, birinde yalnızca ifade dili gelişiminde gecikme saptanmıştır. Bu bebeklerden biri Down sendromu tanısı ile izlenmekte olup mekonyum aspirasyon sendromu nedeniyle ECMO desteği almış, 4., 12. ve 24. aylarda değerlendirilmiş, ilk değerlendirmede hareket alanında, diğer izleminde ise dil-bilişsel ve hareket alanlarında

destek gerektiren gecikmeleri olduğu saptanmıştır. Mekonyum aspirasyon sendromu nedeniyle ECMO desteği alan bir diğer bebekte 24. aydaki gelişimsel değerlendirmesinde dil alanında gecikmesi olduğu saptanmıştır. Tüm bebeklerin işitme ve görme değerlendirmeleri normal sınırlarda saptanmıştır.

Kranial Manyetik Rezonans (MR) görüntüleme sonuçları açısından incelendiğinde iki bebekte ensefalomalezik kortikal değişiklikler, bir bebekte solda subinsüler beyaz cevherde mikrohemoraji sekeli, bir başka bebekte ise eşlik eden inferior vermis hipoplazisi, geniş sisterna magna ve hidrosefali saptanmıştır. Dört bebeğin görüntüleme bulgularında patoloji izlenmemiştir.

TARTIŞMA

Bu araştırmanın en önemli bulgusu, yenidoğan yoğun bakım ünitesinde ECMO desteği almış bebeklerin dil, bilişsel ve hareket gelişimlerinin standart araçlarla değerlendirildiğinde çoğunun yaşıyla uyumlu olmasıdır. Yalnızca bir olgunun belirgin gelişimsel gecikmesi olup, bu bebeğin Down Sendromu tanısı olduğu bilinmektedir. Mekonyum aspirasyon sendromu nedeniyle ECMO desteği almış diğer bir bebeğin izlemde ifade edici dil gelişiminde gecikmesi bulunmuştur. Örneklem grubunda toplamda 2 hastada (%25) gelişimsel gecikme saptanmıştır.

Alanyazın incelendiğinde pek çok çalışmada yenidoğan döneminde ECMO desteği alan bebeklerin erken yaşlarda bilişsel işlevlerinde belirgin bir farklılık olmadığı (9,10,21,22) bildirilmişken, bazı çalışmalarda ise erken yaşlarda gelişimsel gecikmeler rapor edilmiştir (23-26). İngiltere'de ağır solunum yetmezliği nedeniyle ECMO desteği alan ve konvansiyonel tedavi ile izlenen toplam 185 yenidoğan bebek arasında yapılan karşılaştırmalı randomize kontrollü araştırmanın 1, 4 ve 7 yaş değerlendirmeleri bildirilmiştir. ECMO tedavisi alan ve diğer tedavilerle izlenen bebeklerin ilk yaş değerlendirmelerinde sırasıyla %60 ve %40 oranında ağır gelişimsel sorun olmadan yaşamlarını sürdürdükleri saptanmıştır. Aynı araştırmanın 4 yaş gelişimsel değerlendirmesinde ECMO tedavisi alan çocukların %50'sinde gelişimsel sorun saptanmazken, diğer tedavilerle izlenen çocukların %37'sinin gelişimi sağlıklı bulunmuştur. Yedi yaş değerlendirmesinde ise bu yaşta ortaya çıkan öğrenme güçlüğü sorunları açısından iki grup arasında fark saptanmamış ancak davranış sorunlarının ECMO tedavisi alan grupta daha az sıklıkta olduğu belirlenmiştir (24). Khambekar ve ark.'nın (25) İngiltere'den yaptığı bir başka çalışmada ise yenidoğan döneminde ECMO desteği alıp sağ kalan 108 bebekten 93'ü izlenmiş, 11-19 aylık değerlendirmelerinde 7 bebekte gelişimsel gecikme, 4 bebekte ağır engel bildirilmiştir. Flamant ve ark.'nın (26) Fransa'dan yaptığı çalışmada, ECMO desteği sonrasında yaşayan 60 bebeğin 2 yaş gelişimsel değerlendirmesinde, 3 olguda ağır gelişimsel sorun saptanmıştır. İleriki yaşlarda ise siliik bulguların, akademik zorlukların, dikkat sorunlarının, görsel-uzaysal becerilerin ve öğrenme güçlüklerinin görüldüğü belirlenmiştir (5,27). Merkezimizde ECMO desteği uygulanan

Tablo I: Olguların klinik ve sosyodemografik özellikleri.

Klinik özellikler	
Doğum haftası*	38.7±1.4
Doğum ağırlığı (gr)*	3579±547
5' APGAR skoru†	8 (3-9)
ECMO süresi (gün)*	11.8±5
Yoğun bakımda kalış süresi (gün)*	39.2±9.6
ECMO kanülasyon tipi‡	
Veno-venöz	5 (62)
Veno-arteriyel	3 (38)
Sosyodemografik özellikleri	
Annenin yaşı (yıl)*	32.1±6.9
Babanın yaşı (yıl)*	36.1±7.2
Annenin öğrenim durumu‡	
İlköğretim	5 (62)
Lise	1 (12.5)
Üniversite ve üstü	2 (25)
Babanın öğrenim durumu‡	
İlköğretim	4 (50)
Lise	2 (25)
Üniversite ve üstü	2 (25)

*ortalama±standart sapma, † ortanca (en düşük-en yüksek), ‡ sayı(%).

yenidoğan bebeklerin ilk yaş ve büyüyenlerin 2. yaş gelişimleri değerlendirildiğinde biri Down sendromu nedeniyle gelişimsel gecikmeleri olan diğeri de izlemde yalnızca ifade edici dil alanında gelişimsel gecikmesi olan iki bebek dışındaki hastaların gelişimlerinin yaşlarına uygun olduğu saptanmıştır.

Olgularımızdan birinde 2 yaşında ifade dili gelişiminde gecikme saptanmıştır. Bebeklik ve erken çocukluk dönemindeki gelişim özellikle çocuk, anne-babası ve diğer aile bireylerini içeren yakın çevre ve bu temel yapıyı destekleyen toplumsal olanakları içeren uzak çevre arasındaki etkileşimler ile olmaktadır (15). Bu olgunun ev ortamı sorgulandığında günde 2 saatten fazla televizyon karşısında zaman geçirdiği, bu durumun anne-bebek etkileşimini ve oyun zamanını azaltarak uyaran eksikliğine yol açtığı ve süreç içerisinde dil alanında gelişimsel gecikmeye neden olduğu düşünülmektedir. Bilimsel yazın incelendiğinde ECMO desteği almış bebeklerin gelişimsel izleminde erken yaşlarda izole olarak ifade dili alanında gelişimsel gecikmeye

rastlanmamıştır. Burada bebeğin önemli tıbbi risk etmenleri olmasına rağmen gelişiminin çevresel etmenler nedeniyle etkilenmesi önemlidir. Bu bebeğin anne-baba ile olan etkileşimi, oyun ve uyaranları zenginleştirilmiş, oyun grubuna katılması sağlanarak ev ortamı dışında da desteklenmesi sağlanmış olup izlemi devam etmektedir.

Araştırmamızdaki bebeklerin kraniyal görüntülemelerinde 2 bebekte (%25) ensefalomalazik değişiklikler, bir bebekte (%12.5) ise beyaz cevherde mikrohemoraji sekeli bulunmuştur. Alanyazın incelendiğinde, retrospektif bir araştırmada, yenidoğan döneminde ECMO desteği almış bebeklerde kraniyal magnetik rezonans görüntüleme bulguları olarak, parenkim hasarı (%46), hemorajik lezyonlar (%20) ve enfarkt (%6) görüldüğü bildirilmiştir (28).

Yenidoğan ECMO desteği tedavisi alan olguların uzun dönem izlem araştırmalarında, olgulardaki gelişimsel soruna neden olan

Tablo II: Olguların 1. ve 2. yaş gelişimsel değerlendirme sonuçları.

Gelişimsel değerlendirme araçları	1 yaş	2 yaş
	n (%)	n (%)
G-GİDR* ile yapılan gelişimsel değerlendirmede risk etmenleri		
Risk var**	2 (25)	2 (25)
Risk yok	6 (75)	6 (75)
GİDR*** ile yapılan gelişimsel değerlendirme sonuçları		
Değerlendirilen bebek sayısı	8	4
Anlatım dilinde gecikme	1 (12.5)	2 (50)
Alıcı dilde gecikme	1 (12.5)	1 (25)
İnce hareket alanında gecikme	1 (12.5)	1 (25)
Kaba hareket alanında gecikme	1 (12.5)	1 (25)
İlişki kurma-iletişim alanında gecikme	-	-
Oyun alanında gecikme	1 (12.5)	1 (25)
BSID-III* ile yapılan gelişimsel değerlendirme sonuçları		
Değerlendirilen bebek sayısı	7	4
Bilişsel bileşik puan		
<70	1 (14.3)	1 (25)
71-85	1 (14.3)	1 (25)
>86	5 (71.4)	2 (50)
Dil bileşik puan (ifade dili ve alıcı dil)		
<70	1 (14.3)	2 (50)
71-85	1 (14.3)	1 (25)
>86	5 (71.4)	1 (25)
Hareket bileşik puan (ince ve kaba hareket)		
<70	1 (14.3)	1 (25)
71-85	1 (14.3)	-
>86	5 (71.4)	3 (75)

***G-GİDR:** Genişletilmiş Gelişimi İzleme ve Destekleme Rehberi.

****Risk:** İşsizlik.

*****GİDR:** Gelişimi İzleme ve Destekleme Rehberi.

***BSID- III:** Bayley Bebekler İçin Gelişimi Değerlendirme Ölçeği-III.

risk etmenleri belirlenmektedir. Örneğin, Hollanda'dan Ljsselstijn ve ark.(4) olguların bilişsel alanda gelişimsel sonuçları için intrakraniyal patolojiler, sosyoekonomik durumun düşük olması, konjenital diyafragma hernisi nedeniyle destek almış olması ve hastanede yatış süresinin belirleyici olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda olguların riskleri belirlenmiş olmasına karşılık örneklem sayısının az olması nedeniyle belirleyici risk etmenleri saptanamamıştır. Uzunlamasına araştırmada olgu sayısının artması ile bu bilgiye ulaşılabileceği düşünülmektedir.

Araştırmamızda, ECMO desteği alan olgulardan biri Down sendromu tanısı ile izlenmektedir. Cashen ve ark. (29) 2015 yılında 30 yıllık ELSO verilerinden ECMO desteği alan Down sendromu olguları ve özelliklerini çalışmıştır. Bu verilere göre 623 pediatrik Down sendromu olgusundan 227'si yenidoğandır. Down sendromu tanısı ile izlenen yenidoğanların %85'i solunumsal nedenlerle ECMO desteği almıştır. Araştırmacılar, son 10 yılda ECMO desteği alan Down sendromu olgularının arttığını, Down sendromunun tek başına hastane yatış süresini değiştirmedeğini saptamıştır (29).

Araştırmamızın kısıtlılığı uzunlamasına gözlemsel desende olan bir çalışmanın ilk sonuçlarını veriyor ve örneklem sayısının az olmasıdır. Araştırmamızın güçlü yanı ise ülkemizde ilk olarak yenidoğanlara ECMO desteği veren merkezimizde bu desteği alan bebeklerin gelişimsel durumunun değerlendirilmesidir. Bu alanda gelişmiş ülke verileri mevcut iken, gelişmekte olan ülkelerden veri bulunmamaktadır (4,5,7,9,10,21,22). Uzunlamasına dönem araştırması ile gelişmekte olan ülkeler arasında bulunan ülkemizin de yenidoğan ECMO desteği verilen bebeklerinin izlem sonuçları elde edilmiş olacaktır.

Sonuç olarak yenidoğan döneminde ECMO uygulaması ile yaşatılan bebeklerde gelişimsel sorunlar kaygı vericidir ve izlenmesi gereklidir. Bu bebeklerde, gelişimsel sorunlar ortaya çıkmadan risklerin saptanması, gelişimin ve ailenin desteklenmesi, erken tanı ve girişimlerin sağlanması amacıyla transdisipliner yaklaşım ile gelişimsel izlemleri önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. Mok YH, Lee JH, Cheifetz IM. Neonatal extracorporeal membrane oxygenation: Update on management strategies and long-term outcomes. *Advances in Neonatal Care* 2016;16:26-36.
2. Bartlett RH. Esperanza: Presidential address. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1985;31:723-6.
3. The Extracorporeal Life Support Organization (ELSO). ECLS Registry Report, International Summary, January 2017. Ann Arbor, MI: Extracorporeal Life Support Organization; 2017.
4. Ljsselstijn H, van Heijst AF. Long-term outcome of children treated with neonatal extracorporeal membrane oxygenation: Increasing problems with increasing age. *Semin Perinatol* 2014;38:114-21.
5. Engle WA, West KW, Hocutt GA, Pallotto EK, Haney B, Keith RJ, et al. Adult outcomes after newborn respiratory failure treated with extracorporeal membrane oxygenation. *Pediatr Crit Care Med* 2017;18:73-9.
6. Davis DW. Long-term follow-up of survivors of neonatal ECMO: What do we really know? *Pediatr Nurs* 1998;24:343-7.
7. Ahmad A, Gangitano E, Odell RM, Doran R, Durand M. Survival, intracranial lesions, and neurodevelopmental outcome in infants with congenital diaphragmatic hernia treated with extracorporeal membrane oxygenation. *J Perinatol* 1999;19(6 Pt 1):436-40.
8. Parish AP, Bunyapen C, Cohen MJ, Garrison T, Bhatia J. Seizures as a predictor of long-term neurodevelopmental outcome in survivors of neonatal extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). *J Child Neurol* 2004;19:930-4.
9. Schiller RM, Madderom MJ, Reuser JJ, Steiner K, Gischler SJ, Tibboel D, et al. Neuropsychological follow-up after neonatal ECMO. *Pediatrics* 2016;138(5). pii: e20161313.
10. Madderom MJ, Reuser JJCM, Utens EM, van Rosmalen J, Raets M, Govaert P, et al. Neurodevelopmental, educational and behavioral outcome at 8 years after neonatal ECMO: A nationwide multicenter study. *Intensive Care Med* 2013;39:1584-93.
11. Gedik E, Atar F, Ozdemirkan A, Camkiran Firat A, Zeyneloglu P, Sezgin A, Pirat A. Perioperative venoarterial extracorporeal membrane oxygenation support during heart transplant. *Exp Clin Transplant* 2017;15:224-30.
12. Erek E, Aydın S, Suzan D, Yıldız O, Altın F, Kırat B, et al. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for refractory cardiac arrest in children after cardiac surgery. *Anatol J Cardiol* 2017;17:328-33.
13. Öztürk MN, Ak K, Erkek N, Yeşil E, Duyu M, Yazıcı P, et al. Early extracorporeal life support experiences in 2 tertiary pediatric intensive care units in Turkey. *Turk J Med Sci* 2014;44:769-74.
14. Okulu E, Atasay FB, Tunç G, Akduman H, Erdeve Ö, Arsan S, et al. Extracorporeal membrane oxygenation support in neonates: A single center experience in Turkey. *Turk J Med Sci*, in press. doi:10.3906/sag-1707-62.
15. Bronfenbrenner U. Ecological models of human development. In: *International Encyclopedia of Education*, Volume 3, 2nd ed. Oxford: Elsevier. Reprinted in: Gauvain, M & Cole M (eds) *Readings on the development of children*. 2nd ed. New York: Freeman, 1993:37-43.
16. World Health Organization, *The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)*. Geneva: WHO, 2001.
17. Galip N. Gelişimi İzleme ve Destekleme Rehberi'nin "Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) İşlevsellik, Yetiştirimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF-CY)" na Uyarlanması ve 0-5 Yaş Arası Kronik Hastalığı Olan Çocukların Değerlendirilmesinde Geçerliliği. Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye, 2009.
18. Ertem IO, Krishnamurthy V, Mulaudzi MC, Sguassero Y, Balta H, Gulumser O, et al. Similarities and differences in child development from birth to age 3 years by sex and across four countries: A cross-sectional, observational study. *Lancet Glob Health* 2018;6:e279-91.
19. Bayley N. *Bayley Scales of Infant and Toddler Development: Administration Manual*. 3rd ed. San Antonio: Psychological Corporation, 2006.
20. SPSS (IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.
21. Bernbaum J, Schwartz IP, Gerdes M, D'Agostino JA, Coburn CE, Polin RA. Survivors of extra corporeal membrane oxygenation at 1 year of age: The relationship of primary diagnosis with health and neurodevelopmental sequelae. *Pediatrics*. 1995;96:907-13.

22. Robertson CM, Finer NN, Sauve RS, Whitfield MF, Belgaumkar TK, Synnes AR, et al. Neurodevelopmental outcome after neonatal extracorporeal membrane oxygenation. *CMAJ* 1995;152:1981-8.
23. The collaborative UKECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation) trial: Follow-up to 1 year of age. *Pediatrics* 1998;101:E1.
24. Macrae DJ, Field DJ. Our study 20 years on: UK Collaborative randomised trial of neonatal extracorporeal membrane oxygenation. *Intensive Care Med* 2016;42:841-3.
25. Khambekar K, Nichani S, Luyt DK, Peek G, Firmin RK, Field DJ, et al. Developmental outcome in newborn infants treated for acute respiratory failure with extra corporeal membrane oxygenation: Present experience. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2006;91:F21-5.
26. Flamant C, Lorino E, Nolent P, Hallalel F, Chevalier JY, Fau S, et al. Newborn infants supported by extracorporeal membrane oxygenation: Survival and clinical outcome. *Arch Pediatr* 2007;14:354-61.
27. Bennett CC, Johnson A, Field DJ, Elbourne D, Group UKCET U.K. Collaborative randomised trial of neonatal extracorporeal membrane oxygenation: Follow-up to age 4 years. *Lancet* 2001;357:1094-6.
28. Wien MA, Whitehead MT, Bulas D, Ridore M, Melbourne L, Oldenburg G, et al. Patterns of brain injury in newborns treated with extracorporeal membrane oxygenation. *AJNR Am J Neuroradiol* 2017;38:820-6.
29. Cashen K, Thiagarajan RR, Collins JW Jr, Rycus PT, Backer CL, Reynolds M, et al. Extracorporeal membrane oxygenation in pediatric trisomy 21: 30 years of experience from the extracorporeal life support organization registry. *J Pediatr* 2015;167:403-8.