

Pediyatrik Hastalarda Postoperatif Deliryum Gelişmesi ile Analjezi Nosisepsiyon İndeks Değerleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi

Determination of The Relationship Between Postoperative Delirium Development and Analgesia Nociception Index Values in Pediatric Patients

İD Feyza Özaltun¹, İD Seniyye Ülgen Zengin¹, İD Meliha Orhon Ergün¹, İD Pelin Çorman Dinçer², İD Tumay Umuroğlu¹

¹Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
²Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmada, pediyatrik hastalarda intraoperatif ve postoperatif dönemde analjezi nosisepsiyon indeksi (ANI) monitörü aracılığıyla numerik olarak ölçülen ağrı düzeylerinin derlenme deliryumu ile ilişkisinin belirlenmesi hedeflendi.

Yöntem: Minör cerrahi girişim geçirecek, ASA I-II grubu 2-6 yaş arası 132 hasta çalışmaya alındı. Çocuklar yaşlarına göre, Grup S (2-3,9 yaş) ve Grup B (4-6 yaş) olmak üzere iki gruba, ANİ değerlerine göre ise üç gruba ayrıldı. Elektrokardiyografi, noninvasif kan basıncı, SpO₂, etCO₂, sıcaklık, bispektral indeks (BİS) ve ANİ monitörizasyonları uygulandı. Maske indüksiyonunda indüksiyon kompliyans kontrol listesi değeri, preoperatif dönemden postoperatif 15. dakikaya kadar ANİ değerleri, postoperatif 5-10-15. dakika davranışsal ağrı değerlendirme skalası (FLACC) ve pediyatrik anestezide derlenme deliryumu (PAED) skorları kaydedildi.

Bulgular: Çalışmada, 2-3 yaş grubunda diğer gruba göre postoperatif 10. dakika FLACC değerleri (p=0,047) ve 5-10-15. dakika PAED değerleri (p<0,01) istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu. ANİ ölçümleri 4-6 yaş grubunda postoperatif 15. dakika değeri diğer gruptan daha yüksekti (p=0,032), diğer ölçüm dönemleri arasında fark yoktu. Postoperatif 5-10-15. dakika PAED değerleri kesme noktası 10 olarak alındığında; preoperatif, insizyon sırası ve preekstübasyon ANİ ölçümleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı; bundan dolayı ANİ için bir cut-off değeri belirlenemedi. Pre-ekstübasyon ANİ değeri 50-70 olan çocukların 5. ve 10. dakika FLACC ve PAED ölçümleri diğer ANİ gruplarına göre anlamlı düzeyde düşük bulundu (p<0,05).

Sonuç: Sonuç olarak, 2-6 yaş arası pediyatrik hastalarda uyanma öncesi ölçülen ANİ'nin derlenme deliryumu gelişimini öngörmeye etkin olmadığı kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Analjezi nosisepsiyon indeksi, davranışsal ağrı değerlendirme skalası, pediyatrik anestezide derlenme deliryumu, pediyatrik postoperatif deliryum

ABSTRACT

Objective: The aim of the study was to determine the relation of the pain levels measured numerically in the intraoperative and post-operative period by analgesia nociception index (ANI) monitor with the emergence delirium in pediatric patients.

Method: American society of anesthesiologists 1-2 group, aged 2-6, 132 patients who have undergone minor surgical intervention were enrolled in the study. Children were divided into two groups according to their ages, Group S (2-3 years) and Group B (4-5 years), and three groups according to ANI values. Electrocardiogram, non-invasive blood pressure, SpO₂, etCO₂, temperature, bispectral index monitoring, and ANI monitoring's were done. ICC value in mask induction, ANI values from pre-operative to post-operative 15 min, face, legs, activity, cry, and consolability (FLACC), and Pediatric Anesthesia Emergence Delirium (PAED) scores to post-operative 5-10-15 min were recorded.

Results: Post-operative 10th min FLACC values (p=0.047) and 5-10-15th min PAED values (p<0.01) were statistically significantly higher in the Group S as compared to the other group. Post-operative 15th min ANI values were higher in the Group B than in the other group (p=0.032), and there was no difference

Cite as: Özaltun F, Ülgen Zengin S, Orhon Ergün M, Çorman Dinçer P, Umuroğlu T. Determination of The Relationship Between Postoperative Delirium Development and Analgesia Nociception Index Values in Pediatric Patients. İKSSTD 2022;14(2):113-119



Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Seniyye Ülgen Zengin, Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye
E-posta: ulgen_t@yahoo.com **ORCID ID:** 0000-0003-1795-6597

Geliş tarihi/Received: 27.07.2021
Kabul tarihi/Accepted: 08.10.2021



between the other measurement periods. PAED values, 10 as the cut-off value, when compared to pre-operative-incision and preextubation ANI values at the 5–10–15th min postoperatively, there was no statistically significant difference; so a cut-off value for ANI could not be determined. Patients with preextubation ANI values of 50–70 had significantly lower FLACC and PAED values at 5th and 10th min ($p<0.05$).

Conclusion: It has been concluded that ANI measured before preextubation is not effective in predicting the emergence delirium in pediatric patients aged 2–6 years.

Keywords: ANI, FLACC, PAED, pediatric postoperative delirium

GİRİŞ

Pediyatrik hastalarda derlenme deliryumu; anestezi sonrası erken dönemde çevreye karşı farkındalığın bozulduğu, oryantasyon kaybı, hiperaktif davranışlar ve algısal değişimler sonucu dış uyaranlara hipersensitif reaksiyonlar ile kendini gösteren, etiyojisi henüz bilinmeyen psikiyatrik bir bozukluk olarak tanımlanır.^[1,2] Derlenme deliryumu, anestezinin sonlandırılmasından sonraki ilk 15 dakika içinde ortaya çıkar. Tipik olarak; hırçın, koopere olmayan, göz teması kurmayan, ebeveyni tarafından bile teselli edilemeyen, hatta ebeveynini tanımayan, ağlayan, sızlayan, tekmeleyen bir çocuk mevcuttur.^[2] Küçük yaş (özellikle 2–5 yaş), preoperatif anksiyete varlığı, ailenin emosyonel olması, baş boyun, göz ve kulak ile ilgili cerrahiler, sevofluran ve desfluran gibi derlenmesi hızlı inhalasyon ajanlarının kullanımı ve postoperatif ağrının derlenme deliryumunun etiyojisinden sorumlu olabileceği düşünülmektedir.^[1,2]

Çalışmalar; derlenme deliryumuna neden olan faktörlerin belirlenmesi ve önlenmesi için araştırmaların hedef kitleye yani okul öncesi yaş grubuna odaklanması ve ağrı şiddeti benzer cerrahi girişim geçiren, postoperatif ağrının kontrol altına alındığı çocuklarda yapılması gerektiğini vurgulamaktadır.^[2] Ağrı, derlenme deliryumu gelişiminde en önemli risk faktörlerinden biridir.

Gelişimsel süreçleri nedeniyle çocukların ağrıyı algılamaları ve sözel olarak ifade etmeleri zordur. Çocuklarda ağrı; kişisel ifadeler, gözlem veya fizyolojik ölçümler aracılığıyla belirli skalalar kullanılarak değerlendirilir.^[3] Ancak mevcut tüm postoperatif ağrı skorları subjektif değerlendirmeleri temel alır, çoğu karmaşıktır ve klinik kullanımları pratik değildir; bunlar önemli dezavantajlardır.^[3,4]

Analjezi düzeyinin değerlendirilmesinde parasempatik sistem aktivitesini ölçen objektif bulguların değerlendirilmesi avantaj sağlar. Bu amaçla kullanılan analjezi nosisepsiyon indeks (ANI) monitörü sürekli ve noninvaziv olarak ölçüm yapılabilen bir monitördür.^[5] ANI, anesteziden uyanmanın erken dönemlerinde, her solunum döngüsünde kalp hızında meydana gelen minimal değişiklikleri, elektrokardiyografi

temelinde analiz ederek parasempatik tonusu ölçer.^[6] Ölçüm sonunda 0–100 arasında bir değer elde edilir. Parasempatik modülasyon (stres seviyesi, örneğin ağrı varlığı) çok düşük ise 0, yüksek ise 100 değeri elde edilir.^[6] Derlenmenin erken döneminde ölçülen ANI değerleri de ağrı skorları ile korelasyon gösterir.^[7] Hemodinamik parametreler ile karşılaştırıldığında, ANI yanıtının intraoperatif dönemde oluşan nosiseptif uyaranlara da daha sensitif olduğu bildirilmiştir.^[8]

İndüksiyon kompliyans kontrol listesi (ICC), indüksiyon sırasında çocuğun negatif davranışlarını tanımlayan bir kontrol listesidir ve derlenme deliryumu ile ilişkilendirilir. ICC, 0–10 arasında puanlanır. Yüksek puan alma derlenme deliryumu ile ilişkilidir. Korku ve anksiyetenin olmadığı kusursuz bir indüksiyonda skor 0 olacaktır.^[9] Davranışsal ağrı değerlendirme skalası (FLACC), postoperatif ağrı varlığını değerlendirmek için geliştirilmiş bir skala olmakla birlikte özellikle preverbal dönemdeki çocukların erken postoperatif dönemde hem ağrı hem de psikolojik durumunu değerlendirmede kullanılabilir. Skalayı oluşturan parametreler yüz ifadesi, bacakların pozisyonu, aktivite (vücut hareketleri), ağlama ve avutulabilme düzeyleri 0–2 aralığında puanlanarak ağrı düzeyi değerlendirilir. Toplam puan 0–3 ise hafif ya da hiç ağrı olmadığını, 4–7 ise hafif-orta düzeyde ağrı olduğunu, 8–10 ise şiddetli ağrıyı gösterir.^[10]

Pediyatrik anestezide derlenme deliryumu (PAED) skalası iki yaşın üstündeki çocuklarda anestezi sonrası gelişen deliryumun tanısı için kullanılır. Toplam skorun 10 ve üstü olması derlenme deliryumu lehinedir.^[11]

Bu bilgilerden hareketle bu çalışmada, pediyatrik hastalarda intraoperatif ve postoperatif dönemde ANI monitörü aracılığıyla numerik olarak ölçülen ağrı düzeylerinin derlenme deliryumu ile ilişkisinin belirlenmesi hedeflendi.

YÖNTEM

Hasta Seçimi

Genel anestezi altında minör cerrahi girişim geçirecek ve ebeveynlerinden yazılı onam alınmış ASA I-II grubu 2–6 yaş arası 132 pediyatrik hasta çalışmaya dahil edildi. Çocuklar ameliyat

oluş sıralarına göre kendi yaş grupları içinde Grup S (2–3,9 yaş) ve Grup B (4–6 yaş) olmak üzere iki gruba ayrıldı.

Ebeveyninden yazılı onay alınmış, oriyante, koopere, nörolojik ve nöropsikiyatrik (otizm, hiperaktivite ve dikkat eksikliği gibi) hastalık tanısı bulunmayan, premedikasyon uygulanmış, ebeveynleri aşırı emosyonel olmayan, ameliyat sonunda yoğun bakım ünitesinde takip edilmesi planlanmayan, kalp damar, torakal, göz ve kulak burun boğaz cerrahisi dışında onkoloji dışı elektif minör cerrahi girişim geçirecek çocuk hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışma için ebeveyninden yazılı onam alınamayan, cerrahi süresi 180 dakikanın üzerinde olan, ameliyat sonunda plansız olarak yoğun bakım ünitesine alınan, cerrahi girişim veya uyanma sırasında hipoksi, hiperkarbi, hipotansiyon, hipoglisemi veya hipo/hipertermi gibi olumsuz olaylar gelişen hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışma için Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Çalışmalar Etik Kurulundan 02/12/2016 tarihli, 09.2016.648 protokol numarası ile etik kurul onayı alındı.

İntraoperatif Anestezi Yöntemi

Premedikasyon amacıyla 0,07 mg/kg oral veya 0,05 mg/kg intravenöz midazolam uygulandı. Operasyon masasına alınan tüm hastalara elektrokardiyografi, noninvaziv kan basıncı, SpO₂, etCO₂, sıcaklık (nazofarengeal) ve bispektral indeks (BIS; Medtronic, Minneapolis, ABD) monitörizasyonları; ek olarak sternumun alt 1/3'ü her iki meme başı arasına ve kalp apeksi üzerine (V5 göğüs derivasyonuna uyan bölgeye) ANİ (MetroDoloris, Fransa) elektrotları yerleştirilerek ANİ monitörizasyonu uygulandı. Anestezi induksiyonu, %70 N₂O ve %30 O₂ karışımı içinde %8 sevofluran ile yüz maskesi aracılığıyla sağlandı. Bu aşamada çocuğun maske induksiyonuna kompliyansı ICC ile değerlendirildi (Tablo 1). Kas gevşekliği 0,6 mg/kg rokuronyum bromür ile sağlandı. İntraoperatif dönemde taşikardi, kalp atım hızının 100 atım/dakikanın üstüne çıkması; kan basıncı yüksekliği, sistolik kan basıncının 100 mmHg'nın, diyastolik kan basıncının ise 70 mmHg'nin üstüne çıkması olarak tanımlandı. Bu tanımlara uyan hastalara 1 µg/kg remifentanil uygulanarak 0,25 µg/kg/s remifentanil infüzyonuna geçildi. Tüm hastalara cerrahi girişim bitimine 30 dakika kala 15 mg/kg intravenöz parasetamol uygulandı. Cerrahi girişim süresince kalp atım hızı, ortalama arter basıncı, SpO₂, etCO₂, BIS değerleri kaydedildi. ANİ değerleri preoperatif dönemde, cerrahi insizyon sırasında ve ekstübasyon öncesinde çalışmaya kör bir anestezi doktoru tarafından ölçüldü. Uyanma sırasındaki ve derlenme ünitesindeki postoperatif ağrı düzeylerini belirlemek için FLACC ağrı ölçeği kullanıldı. Postoperatif ajitasyon ve deliryum düzeyleri PAED skorlamasına göre belirlendi. On puanın üzeri derlenme de-

Tablo 1. Demografik ve cerrahi girişim ile ilgili özelliklerin dağılımı

Demografik özellikler	Min-Mak (medyan)	Ortalama±SS
Yaş (yıl)	2–6 (3,3)	3,55±1,35
Ağırlık (kg)	10–25 (14)	14,89±3,16
Boy (cm)	65–130 (100)	98,86±15,53
	n	%
Yaş grupları (yıl)		
2–3,9	67	50,8
4–6	65	49,2
Kız	23	17,4
Erkek	109	82,6
ASA I	124	93,9
ASA II	8	6,1

ASA: American Society of Anesthesiologists; Min: Minimum; Mak: Maksimum, SS: Standart sapma

liriyumu lehine kabul edildi. ANİ değerleri, derlenme ünitesinde 15 dakika boyunca 5 dakika aralar ile kaydedildi. ANİ değeri 50'nin altında olduğunda hastanın ağrısı olacağı varsayılarak 0,5 mg/kg meperidin hidroklorür intravenöz olarak uygulandı. Yirmi dakika derlenme ünitesinde takip edilen hastaların modifiye aldrate skorunun (MAS) 10 ve üstünde olması derlenmeden taburculuk kriteri olarak kabul edildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için "Number Cruncher Statistical System (NCSS)" 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerin (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, oran, minimum, maksimum) yanı sıra normal dağılım gösteren nicel verilerin iki grup karşılaştırmalarında Student t-Test, normal dağılım göstermeyen verilerin iki grup karşılaştırmalarında ise Mann-Whitney U Test kullanıldı. Normal dağılım gösteren üç ve üstü grupların karşılaştırmalarında One-way Anova Test ve ikili karşılaştırmalarında Bonferro Test; normal dağılım göstermeyen üç ve üstü grupların karşılaştırmalarında ise Kruskal Wallis Test ve ikili karşılaştırmalarında Mann-Whitney U Test kullanıldı. Nitel verilerin karşılaştırılmasında ise Pearson ki-kare testi kullanıldı. Değişkenler arası ilişkilerin değerlendirilmesinde de Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Normal dağılım gösteren değişkenlerin takiplerinin değerlendirilmesinde Repeated Measures Test (tekrarlı ölçümlerde varyans analizi) ve ikili karşılaştırmaların değerlendirilmesinde Bonferro Test kul-

Tablo 2. Yaş gruplarına göre tanımlayıcı özelliklerin değerlendirilmesi

İndüksiyon kompliyans kontrol listesi	Grup S (n=67) n (%)	Grup B (n=65) n (%)	p
ICC			
Yok	11 (16,4)	26 (40,0)	0,003*
Var	56 (83,6)	39 (60,0)	

Pearson ki-kare testi; *p<0,01. ICC: İndüksiyon kompliyans kontrol listesi

lanıldı. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin takiplerinin değerlendirilmesinde Friedman Test ve ikili karşılaştırmaların değerlendirilmesinde Wilcoxon Signed Ranks Test kullanıldı. Anlamlılık en az p<0,05 düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya, 2–6 yaş arası toplam 132 hasta randomize olarak alındı. Önceden belirlenen nedenlerle çalışmadan çıkarılan hasta olmadı. İstatistiksel analizde yaş aralıklarına göre Grup S ve Grup B olmak üzere iki grup oluşturuldu. Hastaların demografik ve cerrahi girişim ile ilgili özellikleri Tablo 1’de gösterildi.

Gruplar arasında ICC görülme oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (p=0,003; p<0,01); Grup S’de ICC görülme oranı, Grup B’den anlamlı düzeyde yüksek tespit edildi (Tablo 2). Gruplar arasında 5. dakika FLACC değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken (p=0,062; p>0,05), Grup S’nin 10. dakika FLACC değerlerinin Grup B’nin değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu saptandı (p=0,047; p<0,05). On beşinci dakika FLACC değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmadı (p=0,063; p>0,05) (Tablo 3). Hem Grup S hem de Grup B’de 5. dakika, 10. dakika ve 15. dakika FLACC ölçümlerindeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,001; p<0,01). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 5. dakikaya göre 10. dakika (p=0,001) ve 15. dakika (p=0,001) FLACC ölçümlerindeki düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p<0,01). Onuncu dakikaya göre 15. dakika FLACC ölçümlerindeki düşüş de istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,001; p<0,01).

Gruplar arasında 5., 10. ve 15. dakika PAED değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı. Tüm zamanlarda Grup S’nin PAED değerleri, Grup B’nin değerlerinden daha yüksek tespit edildi (Tablo 4). Grup B’nin postoperatif 15. dakika ANİ ölçümleri, Grup S’nin ölçümlerinden anlamlı olarak yüksek bulundu (p=0,032; p<0,05) (Tablo 5). Grup B’de preope-

Tablo 3. FLACC değerlerinin karşılaştırılması

FLACC/Zaman	Grup S (n=67) Ortalama±SS (medyan)	Grup B (n=65) Ortalama±SS (medyan)	p
5. dakika	5,58±2,78 (5)	4,66±2,98 (5)	^a 0,062
10. dakika	4,99±2,40 (5)	4,11±2,33 (4)	^a 0,047*
15. dakika	4,06±2,06 (4)	3,31±2,16 (3)	^a 0,063
p	^b 0,001**	^b 0,001**	

*p<0,05; **p<0,01. ^aMann-Whitney U test; ^bFriedman test. FLACC: Davranışsal ağrı değerlendirme skalası; SS: Standart sapma

Tablo 4. PAED değerlerinin karşılaştırılması

PAED/Zaman	Grup S Ortalama±SS (medyan)	Grup B Ortalama±SS (medyan)	p
5. dakika	7,78±3,31 (7)	6,28±2,46 (7)	^a 0,006*
10. dakika	7,76±3,30 (7)	6,28±2,40 (7)	^a 0,006*
15. dakika	6,94±2,37 (7)	5,72±2,24 (6)	^a 0,009*
p	^b 0,001*	^b 0,001*	

*p<0,01. ^aMann-Whitney U test; ^bFriedman test. PAED: Pedyatrik anestezide derlenme deliryumu; SS: Standart sapma

Tablo 5. ANİ ölçümlerinin karşılaştırılması

ANİ/Zaman	Grup S Ortalama±SS (medyan)	Grup B Ortalama±SS (medyan)	p
Preoperatif	71,17±15,29 (73)	70,14±18,26 (72)	^a 0,728
Preekstübasyon	58,43±18,57 (54)	61,40±18,51 (61)	^a 0,363
Postoperatif 15. dakika	57,09±17,76 (57)	63,72±17,18 (64)	^a 0,032*
p	^b 0,001**	^b 0,006**	

*p<0,05; **p<0,01. ^aStudent t-test; ^bRepeated measures test. ANİ: Analjezi nosisepsiyon indeksi; SS: Standart sapma

ratif dönemdeki ANİ ölçümleri, preekstübasyon dönemindeki (p=0,001) ölçümlere göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (p<0,01). İstatistiksel olarak anlamlı bulunan ANİ değerleri de analjezinin yeterli olduğu 50–70 arasında seyretti. Postoperatif 10. dakika ANİ değerlerine göre çocukların 10. dakika (p=0,268) ve 15. dakika (p=0,206) FLACC ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi (p>0,05). Postoperatif 10. dakika ANİ değeri 20–50, 50–70 ve 70–100 olan çocuklarda; 10. dakika ve 15. dakika FLACC ölçümlerindeki

düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p=0,001$; $p<0,01$). Postoperatif 10. dakika ANİ düzeylerine göre çocukların 10. dakika ve 15. dakika PAED değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p>0,05$).

TARTIŞMA

Çalışmamızda cerrahi girişim geçiren 2–6 yaş arasındaki pediatrik hastalarda; ANİ monitörizasyonu ile yeterli analjezi sağlandığı, ICC ve PAED skorlarına göre küçük yaş grubunda (2–3,9 yaş) ağrıdan bağımsız derlenme deliryumuna yatkınlık bulundu.

ANİ parasempatik sinir sistemi aktivitesini ölçen bir monitördür, ağrı haricinde huzursuzluk, ajitasyon ve deliryum gibi sempatik sistemin parasempatik tonusunu baskıladığı durumlarda da etkin bir monitörizasyon yöntemi olarak kullanılabilir.^[6]

Postoperatif ağrının, derlenme deliryumu üzerine etkisi birçok çalışmada araştırılmıştır.^[12,13] Bizim çalışmamızda, ANİ monitörizasyonu ile postoperatif ağrı düzeyi sayısal bir değerle ifade edildi. Bu değerler; postoperatif FLACC ve PAED ile ağrı ve deliryum düzeylerini ölçen skalalarla karşılaştırıldı.

Bizim çalışmamızda preekstübasyon sırasındaki ANİ değerleri 50–70 arasında olan çocukların, postoperatif 5. ve 10. dakika FLACC skorları diğer gruplardan anlamlı düzeyde düşük bulundu. ANİ değerleri 50–70 arasında iken FLACC skorlarının düşük olması, ANİ değerleri 20–50 arasında iken FLACC değerlerinin yüksek olması beklenen bir durumdur.^[14] Ağrı hissedilmesi gibi, sempatik sistem yanıtının baskın olduğu durumlarda ANİ, sayısal olarak 50'nin altında değer göstermektedir.^[6,15] Bu değerler; takip eden ilk 10 dakika içinde hemodinamik bir aktivasyon gelişeceğinin ve analjezi düzeyinin yetersiz olduğunun işaretidir. Bir başka deyişle FLACC skorları yüksek iken ANİ değerlerinin düşük olması beklenir. Çalışmamızda ANİ 70–100 arasında iken FLACC değerlerinin, ANİ 50–70 değerlerine sahip hastalardan anlamlı olarak yüksek saptanması, pediatrik hastalarda ANİ monitörizasyonunun ağrıyı etkin olarak yansıtmayacağını bir göstergesi olabilir. Ghai ve ark.,^[14] preverbal dönemde bulunan veya kognitif disfonksiyonu olan çocuk hastalarda, ağrı değerlendirme yöntemlerini karşılaştırmışlar ve FLACC skalasının güvenilir, etkin ve uygulaması kolay bir yöntem olduğunu vurgulamışlardır. Ağrı, huzursuzluk ve anksiyetelerini sözel olarak ifade edemedikleri için, büyük yaş grubu ile karşılaştırıldığında preverbal dönemde bulunan 2–3 yaş grubunun FLACC skorlarının daha yüksek olması mümkündür.^[14] Bizim çalışmamızda FLACC skorları 2–3,9 yaş grubunda, 4–6 yaş grubuna göre anlamlı yüksek bulundu. Gall ve ark.,^[16]

tarafından erişkinlerde yapılan çalışmada, akut postoperatif ağrının belirlenmesinde, ANİ monitörizasyonunun prediktif önemi olduğu, FLACC ve ANİ değerlerinin korelasyon gösterdiği belirtilmiş; ancak bu konuda çocuk hastalarda çalışmalara ihtiyaç duyulduğu da ifade edilmiştir. Pediatrik yaş grubunda ANİ değerleri ile FLACC skalası arasındaki ilişkiyi belirlemenin en zor yanı teselli edilebilirlik parametresinin deliryumun belirlenmesinde de kullanılan bir parametre olmasıdır. Bu yaş grubunda kullanılan diğer ağrı belirleme ölçekleri içinde benzer dezavantajlar bulunmaktadır. Bizim çalışmamızda postoperatif 10. dakikada ölçülen ANİ skorlarının incele (4–6)'ninkilerden düşük olduğu bulunmuştur. Bu bulgunun klinik açıdan önemli olduğu söylenemez; çünkü her iki gruptaki ANİ değerleri de yeterli analjezinin sağlandığını ifade eden 50–70 aralığı içindedir.^[15] Bu durumda, çalışmamızın bulguları 2–6 yaş arasındaki pediatrik hastalarda ANİ monitörizasyonunun FLACC skorları ile ölçülen postoperatif ağrıyı öngörmeye etkin olmadığı yönündedir.

ANİ skorları ile derlenme deliryumu arasındaki ilişkinin belirlenmesinde ise PAED skalası temel alınmıştır. Literatürde, pediatrik hastalarda PAED ve ANİ değerleri arasında bir ilişki olup olmadığını araştıran herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Çoğu araştırma verilerine göre, derlenme deliryumu tanısı için eşik PAED değeri 10'un üstündedir.^[17–19] Çalışmamızda da bu değer temel alındı. Buna göre derlenme deliryumu insidansı %16,6 olarak belirlendi. Bizim çalışmamızda ekstübasyon öncesi dönemde kaydedilen ANİ değerlerine göre çocukların 5. ve 10. dakika PAED değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. Uyanmanın 10. dakikası derlenme deliryumunun en sık görüldüğü zamandır. Çalışmamızda preekstübasyon ANİ değeri 50–70 olan çocukların, 5. ve 10. dakikalardaki PAED değerlerinin; diğer gruplardan anlamlı düzeyde düşük olduğu gözlemlendi; bu da ağrısız olmayan çocukta, deliryum insidansının düşük olduğunu desteklemektedir.^[20] Fakat çalışmamızda da ANİ değerleri 70–100 olan grupların 5. ve 10. dakika PAED değerleri diğer gruplara göre yüksek bulundu. Bryan ve ark.,^[21] tarafından 18 ay–7 yaş aralığındaki 200 çocuk hasta ile yapılan bir çalışmada, ağrısız bir işlemde sevofluran ve propofolün işlem sonrası derlenme deliryumu gelişme insidansı karşılaştırılmış ve sevofluran uygulanan çocuklarda deliryum gelişme oranı daha yüksek bulunmuştur.^[21] Bu da deliryum için tek predispozan faktörün ağrı olmadığını göstermektedir.^[21,22]

Çalışmamızda intraoperatif dönemde analjezi sağlamak amacıyla remifentanil veya azot protoksite uygulanmıştır. İki ajanın karşılaştırılmasında hastaların FLACC ve PAED değerlerinde anlamlı fark saptanmamıştır. Bizim çalışmamızın

aksine Chandler ve ark.^[23] sevofluran ve remifentanil uygulanan 2–6 yaş arası çocukların derlenme deliryumu insidansını incelemişler ve remifentanil uygulanan grubun postoperatif FLACC skorlarını daha düşük bulmuşlar; FLACC ve PAED skorlarının da korelasyon gösterdiğini saptamışlardır.

İntraoperatif opioid kullanımının postoperatif deliryum gelişmesi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalarda, opioid ile riskin arttığı, azaldığı ya da ilişkisi olmadığı yönünde sonuçlar elde edilmiştir.^[24,25] İntraoperatif fentanil kullanımı ile risk artarken, morfin ile riskin düşük olduğu gösterilmiştir.^[24] Çalışmamızda kısa etkili opioid olan remifentanil kullanılan çocuklarla (n=106), N₂O kullanılan çocuklar (n=26) arasında PAED değerleri açısından anlamlı bir fark yoktu ama grupların eşit dağılmamış olması bu konuda kesin bir sonuca varmamızı engellemektedir.

Çalışmamızda 2–3,9 yaş grubunda tüm ölçüm dönemlerinde PAED skoru diğer gruptan istatistiksel olarak daha yüksek bulundu. FLACC değerleri ise yalnızca postoperatif 10. dakikada istatistiksel olarak anlamlı yüksek tespit edildi (p=0,047). ANİ değerleri ise postoperatif 15. dakika değerlendirmesinde diğer gruptan istatistiksel olarak düşük bulundu (p=0,032). ANİ değerlerinin 50–70 aralığında olması ağrının olmadığını göstermesine rağmen, bu küçük yaş grubunda FLACC ve PAED değerlerinin, diğer gruba göre yüksek olması; ajitasyon ve deliryumun ağrı dışındaki nedenlerden (preverbal olmaları, açıklık, farklı çevreye uyanma, ebeveynini görememe, sevofluran gibi düşük çözünürlüklü volatil ajan kullanımı vb.) kaynaklandığını açıkça göstermektedir.

Sonuç

ANİ ile hastaların postoperatif analjezi yönetiminin iyi olduğu ancak ICC, PAED ve FLACC skorlarının küçük yaş grubunda daha yüksek olmasının ağrıdan bağımsız olarak bu küçük yaş grubunun derlenme deliryumuna yatkın olduğunu göstermektedir.

Ethics Committee Approval: The study was approved by the Marmara University Faculty of Medicine Clinical Research Ethics Committee (No: 09.2016.648, Date: 02/12/2016).

Informed Consent: Written informed consent was obtained from all patients.

Peer-review: Externally peer reviewed.

Authorship Contributions: Concept: F.Ö., S.Ü.Z., M.O.E., P.Ç.D., T.U.; Design: F.Ö., S.Ü.Z., P.Ç.D., T.U.; Supervision: T.U, F.Ö, S.Ü.Z.; Funding: None; Materials: F.Ö, M.O.E, P.Ç.D.; Data Collection or Processing: F.Ö., M.O.E.; Analysis or Interpretation:

F.Ö., S.Ü.Z., P.Ç.D., T.U.; Literature Search: F.Ö., S.Ü.Z., M.O.E.; Writing: F.Ö., S.Ü.Z., T.U.; Critical review: T.U, F.Ö, M.O.E.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study received no financial support.

Etik Kurul Onayı: Çalışma Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Çalışmalar Etik Kurulu tarafından onaylandı (Numara: 09.2016.648, Tarih: 02/12/2016).

Hasta Onayı: Tüm katılımcılar çalışmaya katılmadan önce bilgilendirildiler ve yazılı onamları alındı.

Hakem Değerlendirmesi: Editörler kurulu dışında olan kişiler tarafından değerlendirilmiştir.

Yazarlık Katkıları: Konsept: F.Ö., S.Ü.Z., M.O.E., P.Ç.D., T.U.; Dizayn: F.Ö., S.Ü.Z., P.Ç.D., T.U.; Denetmeler: T.U, F.Ö, S.Ü.Z.; Kaynaklar: Yok; Malzemeler: F.Ö, M.O.E, P.Ç.D.; Veri Toplama veya İşleme: F.Ö., M.O.E.; Analiz veya Yorumlama: F.Ö., S.Ü.Z., P.Ç.D., T.U.; Literatür Arama: F.Ö., S.Ü.Z., M.O.E.; Yazan: F.Ö., S.Ü.Z., T.U.; Eleştirel İnceleme: T.U, F.Ö, M.O.E.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Moore AD, Angheliescu DL. Emergence delirium in pediatric anesthesia. *Paediatr Drugs* 2017;19:11–20. [CrossRef]
2. Vljakovic GP, Sindjelic RP. Emergence delirium in children: Many questions, few answers. *Anesth Analg* 2007;104:84–91. [CrossRef]
3. Crellin DJ, Harrison D, Santamaria N, Babl FE. Systematic review of the face, legs, activity, cry and consolability scale for assessing pain in infants and children: Is it reliable, valid, and feasible for use? *Pain* 2015;156:2132–51. [CrossRef]
4. Lee JY, Jo YY. Attention to postoperative pain control in children. *Korean J Anesthesiol* 2014;66:183–8. [CrossRef]
5. Boselli E, Daniela-Ionescu M, Bégou G, Bouvet L, Dabouz R, Magnin C, et al. Prospective observational study of the non-invasive assessment of immediate postoperative pain using the analgesia/nociception index (ANI). *Br J Anaesth* 2013;111:453–9. [CrossRef]
6. Gruenewald M, Ilies C. Monitoring the nociception-anti-nociception balance. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2013;27:235–47. [CrossRef]
7. Boselli E, Bouvet L, Bégou G, Torkmani S, Allaouchiche B. Prediction of hemodynamic reactivity during total intravenous anesthesia for suspension laryngoscopy using Analgesia/Nociception Index (ANI): A prospective observational study. *Minerva Anesthesiol* 2015;81:288–97.
8. Jeanne M, Clément C, De Jonckheere J, Logier R, Tavernier B. Variations of the analgesia nociception index during general anaesthesia for laparoscopic abdominal surgery. *J Clin Monit Comput* 2012;26:289–94.
9. Beringer RM, Segar P, Pearson A, Greampet M, Kilpatrick N. Observational study of perioperative behavior changes in children having teeth extracted under general anesthesia. *Paediatr Anaesth* 2014;24:499–504.

10. Redmann AJ, Wang Y, Furstein J, Myer CM 3rd, de Alarcón A. The use of the FLACC pain scale in pediatric patients undergoing adenotonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2017;92:115–8. [\[CrossRef\]](#)
11. Locatelli BG, Ingelmo PM, Emre S, Meroni V, Minardi C, Frawley G, et al. Emergence delirium in children: A comparison of sevoflurane and desflurane anesthesia using the paediatric anesthesia emergence delirium scale. *Paediatr Anaesth* 2013;23:301–8. [\[CrossRef\]](#)
12. Dahmani S, Delivet H, Hilly J. Emergence delirium in children: An update. *Curr Opin Anaesthesiol* 2014;27:309–15. [\[CrossRef\]](#)
13. Huett C, Baehner T, Erdfelder F, Hoehne C, Bode C, Hoeft A, et al. Prevention and therapy of pediatric emergence delirium: A national survey. *Paediatr Drugs* 2017;19:147–53. [\[CrossRef\]](#)
14. Ghai B, Makkar JK, Wig J. Postoperative pain assessment in preverbal children and children with cognitive impairment. *Paediatr Anaesth* 2008;18:462–77. [\[CrossRef\]](#)
15. Turan G, Ar AY, Kuplay YY, Demirogluk O, Gazi M, Akgun N, et al. Analgesia nociception index for perioperative analgesia monitoring in spinal surgery. *Rev Bras Anesthesiol* 2017;67:370–5. [Article in Portuguese]
16. Gall O, Champigneulle B, Schweitzer B, Deram T, Maupain O, Montmayeur Verchere J, et al. Postoperative pain assessment in children: A pilot study of the usefulness of the analgesia nociception index. *Br J Anaesth* 2015;115:890–5. [\[CrossRef\]](#)
17. Kim N, Park JH, Lee JS, Choi T, Kim MS. Effects of intravenous fentanyl around the end of surgery on emergence agitation in children: Systematic review and meta-analysis. *Paediatr Anaesth* 2017;27:885–92.
18. Somaini M, Engelhardt T, Fumagalli R, Ingelmo PM. Emergence delirium or pain after anaesthesia--how to distinguish between the two in young children: A retrospective analysis of observational studies. *Br J Anaesth* 2016;116:377–83. [\[CrossRef\]](#)
19. Sola C, Lefauconnier A, Bringuier S, Raux O, Capdevila X, Dadure C. Childhood preoperative anxiety: Is sedation and distraction better than either alone? A prospective randomized study. *Paediatr Anaesth* 2017;27:827–34. [\[CrossRef\]](#)
20. Munk L, Andersen LP, Gögenur I. Emergence delirium. *J Perioper Pract* 2013;23:251–4. [\[CrossRef\]](#)
21. Bryan YF, Hoke LK, Taghon TA, Nick TG, Wang Y, Kennedy SM, et al. A randomized trial comparing sevoflurane and propofol in children undergoing MRI scans. *Paediatr Anaesth* 2009;19:672–81. [\[CrossRef\]](#)
22. Nasr VG, Hannallah RS. Emergence agitation in children--a view. *Middle East J Anaesthesiol* 2011;21:175–82.
23. Chandler JR, Myers D, Mehta D, Whyte E, Groberman MK, Montgomery CJ, et al. Emergence delirium in children: A randomized trial to compare total intravenous anesthesia with propofol and remifentanyl to inhalational sevoflurane anesthesia. *Paediatr Anaesth* 2013;23:309–15.
24. Pandharipande P, Cotton BA, Shintani A, Thompson J, Pun BT, Morris JA Jr, et al. Prevalence and risk factors for development of delirium in surgical and trauma intensive care unit patients. *J Trauma* 2008;65:34–41.
25. Sieber FE, Mears S, Lee H, Gottschalk A. Postoperative opioid consumption and its relationship to cognitive function in older adults with hip fracture. *J Am Geriatr Soc* 2011;59:2256–62. [\[CrossRef\]](#)