



T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

TÜRKİYE'DE SİNİR-KAS İLETİ BLOĞU YAPICI İLAÇLARIN VE SİNİR-KAS  
İLETİ MONİTORİZASYONUNUN KULLANIMI

Dr. Bachri RAMADAN MOUSTFA

UZMANLIK TEZİ

BURSA-2014



**T.C.**  
**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE'DE SİNİR-KAS İLETİ BLOĞU YAPICI İLAÇLARIN VE SİNİR-KAS  
İLETİ MONİTORİZASYONUNUN KULLANIMI**

**Dr. Bachri RAMADAN MOUSTAFA**

**UZMANLIK TEZİ**

**Danışman: Prof. Dr. Hülya BİLGİN**

**BURSA-2014**

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Özet	i
İngilizce Özet	İii
Giriş	1
Gereç ve Yöntem	15
Bulgular	16
Tartışma ve Sonuç	46
Kaynaklar	54
Teşekkür	63
Özgeçmiş	64

## ÖZET

Bu anket çalışmasının amacı; Türkiye’de genel anestezi uygulamalarında erişkin ve çocuk hastalarda sinir-kas ileti bloğu yapıcı ilaçları (NMBA), uygulama tekniklerini ve tercih sebeplerini belirlemek, ayrıca bu ajanların kullanımı sırasında sinir-kas ileti monitörü kullanım oranlarını belirlemektir.

Etik kurul onayı alındıktan sonra Mayıs 2011–Mayıs 2012 tarihleri arasında yapılan anket çalışmasına 524 Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanı veya araştırma görevlisi katıldı. Katılımcılar çalıştıkları kurumlara göre Kurum-1 (Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastane) ve Kurum-2 (Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi ve Sağlık Bakanlığı Hastanesi), mesleki durumlarına göre ise Konum-1 (öğretim üyesi, klinik şefi/ şef yardımcısı ve uzman hekimler) ve Konum-2 (araştırma görevlileri) şeklinde ikişer grupta değerlendirildi.

Çalışmamızda Türkiye’de farklı kurum ve farklı konumda çalışan anestezi uzmanları tarafından hem yetişkin hem de pediyatrik hastaların entübasyonu için en çok tercih edilen NMBA’nın rokuronyum, uygulama tekniği olarak en çok tercih edilenin ise “priming” tekniği olduğu saptandı. Türkiye’deki anestezi uzmanlarının NMBA seçimini yaparken genelde ilacın etki başlama zamanının kısa olması, ilaç etkisinin geri dönüşümünün hızlı olması ve kardiyovasküler reaksiyona neden olmaması gibi özelliklere dikkat ettikleri belirlendi. Ayrıca Türkiye’deki meslektaşlarımızın yaklaşık üçte birinin (%36,7) sinir-kas ileti monitörü kullandığı ve bunu daha çok entübasyon, intraoperatif izlem ve ekstübasyon amacıyla kullandıkları, en çok kullanılan cihazın ise TOF-Watch/TOF-Guard olduğu saptandı.

Sonuç olarak, Türkiye’deki anestezi uzmanları tarafından, hem yetişkin hem de pediyatrik hastaların entübasyon gereken durumlarında en çok tercih edilen NMBA’nın rokuronyum, NMBA uygularken kullanım tekniğinin ise “priming”

tekniklerinin olduğunu tespit ettik. Ayrıca sinir-kas ileti monitorizasyonunun yeterli yaygınlığa ulaşmadığını saptadık.

**Anahtar kelimeler:** sinir-kas ileti bloğu yapıcı ilaç, sinir-kas ileti bloğu yapıcı ilaç kullanım teknikleri, sinir-kas ileti monitorizasyonu, erişkin, çocuk.

## **SUMMARY**

### **The Useage of Neuromuscular Blocking Agents and Neuromuscular Monitoring in Turkey**

The object of this survey study; is to determine application techniques and reason for preference of neuromuscular blocking drugs (NMBA) on adult and child patients at general anesthesia applications in Turkey and also to determine neuromuscular conduction monitor usage during usage of these agents.

524 Anesthesiology and Reanimation expert or research assistant participated to survey study between the dates of May 2011-May 2012 after getting the approval of Ethic Committee. The participant were assessed into two groups as Institution-1 (University Hospital, foundation hospital and private hospital) and Institution-2 (Ministry of Medicine Training and Research Hospital and Ministry of Medicine Hospital) according to the institutions that participants work and as Status-1 (academic member, clinic chief/chief assistant and specialist physician) and Status-2 (research assistants) according to their professional statuses.

It was founded that NMBA which is most preferred by anesthetists who work in different institution and at different statuses in Turkey for intubation of both adult and pediatric patients is rocurinoum and the most preferred application technique is "priming" technique. It was founded that the anesthetists in Turkey generally take these into consideration while making a NMBA selection; effect starting time of the drug being short, recycling of drug effect being fast and not causing a cardiovascular reaction. Also it was detected that nearly one third of our colleagues in Turkey (36,7%) use a meuromuscular conduction monitor and they use this mostly with the aim of intubation, introperative monitoring and extubation and the most used device is TOF-

Watch/TOF-Guard.

Consequently we founded that the most preferred NMBA by anesthetists in Turkey at the cases that requires intubation of both adult and pediatric patients is ruconirum and the application technique during application of NMBA is "priming" technique. Also we detected that neuromuscular conduction militarization has not reached enough prevalence.

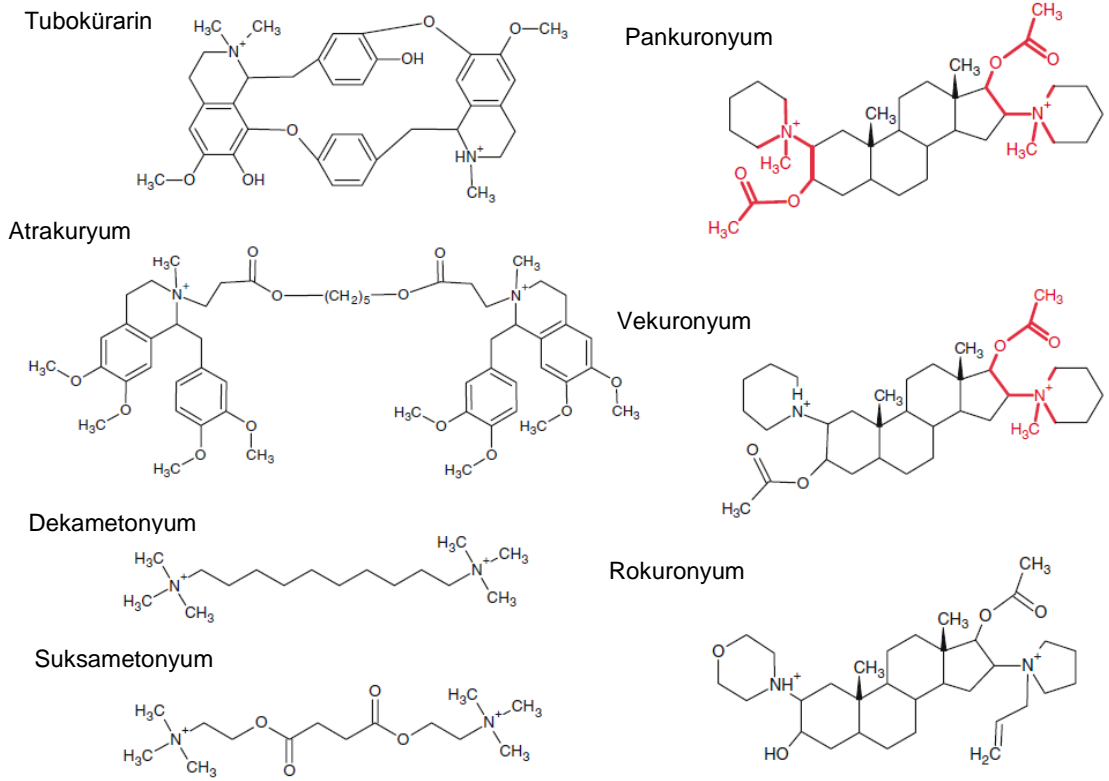
**Key words:** neuromuscular blocking drug, application techniques for preference of neuromuscular blocking drug, neuromuscular monitoring, adult, child.

## GİRİŞ

Anesteziistler hergün genel anestezi altında opere olan milyonlarca insanda hipnoz, amnezi, analjezi, hemodinamik stabilite, stres yanıtın kontrolü ve hareketsizliği sağlamak için çok çeşitli ilaç kullanmaktadırlar (1). Hareketsizliği sağlamak, trakeal entübasyonu kolaylaştırmak ve cerrahi ihtiyaca göre yeterli miktarda kas gevşemesi sağlamak amacıyla hastalara sinir-kas ileti bloğu yapıcı ilaçlar (NMBA) verilir. Eğer cerrahi işlem kas gevşemesini gerektirmiyorsa NMBA'lar sadece trakeal entübasyonu kolaylaştırmak amacıyla da kullanılabilir (2).

1942 yılında NMBA'ların anestezi pratiğine girmesi modern anestezinin gelişmesine yol açan ve cerrahi işlemlerin daha konforlu yapılabilmesini sağlayan önemli bir gelişmedir. NMBA'ların kullanıma girdiği yıllardan günümüze kadar, değişik hasta grupları ve değişik cerrahi işlemlerde kullanılmak üzere, etki başlama zamanı, etki süresi, etki mekanizması, metabolizması, potensi, yan etkileri ve maliyeti farklı pek çok NMBA üretilmiştir. NMBA'lar postsinaptik kolinerjik reseptörlerin  $\alpha$ -alt ünitesine bağlanan en az bir pozitif yüklü nitrojen atomu olan kuarterner amonyum bileşikleridir (Şekil-1). Endojen nörotransmitter olan asetilkoline (Ach) de benzerlik gösterirler. Etki mekanizmaları ve etki sürelerindeki elektrofizyolojik farklar göz önüne alınarak, NMBA'lar depolarizan (asetilkolin etkisini taklit edenler) ve non-depolarizan (asetilkolin etkisini engelleyenler) olarak ikiye ayrılabilirler (3-5).





**Şekil-1:** Nöromüsküler bloker ajanların kimyasal yapısı (6).

### NMBA'ların Sınıflandırılması

1. Depolarizan
  - a. Suksinilkolin
2. Non-depolarizan
  - a. Uzun etkililer
    - Pankuronyum
    - Pipekuronyum
  - b. Orta etkililer
    - Vekuronyum
    - Rokuronyum
    - Atrakuryum
    - Sisatrakuryum
  - c. Kısa etkililer
    - Mivakuryum
  - d. Çok kısa etkililer
    - Gantakuryum

## **Depolarizan Nöromüsküler Bloker Ajanlar**

### **Süksinilkolin**

Klinik kullanımda olan tek depolarizan NMBA'dır. Ek olarak hızlı etki başlama süresi (60-90 sn) ve çok kısa etki süresine (5-10 dk) sahip olan tek NMBA'dır. Nöromüsküler kavşaktaki postsinaptik nikotinik kolinerjik reseptörlerin  $\alpha$ -alt ünitesine bağlanır ve asetilkolini taklit ederek iyon kanalının açık kalmasına ve bu sayede uzamış depolarizasyona sebep olur. Depolarize postsinaptik membran ve inaktif sodyum kanalları asetilkolin salınımına cevap veremediği için, iskelet kası paralizisi meydana gelir, iv olarak 0,5 ile 1,5 mg/kg şeklinde kullanılır (4, 7, 8). Bu özellikler süksinilkolini trakeal entübasyonu kolaylaştırmak amacıyla iskelet kası paralizisi sağlamak için ideal ajan yapar. Hızlı trakeal entübasyonlarda ve en iyi entübasyon koşulları sağlamada tercih edilen bir NMBA'dır (4, 7- 9).

Süksinilkolinin inaktif metabolitlerine (süksinil monokolin, süksinik asit ve kolin) hidrolizi karaciğerde üretilen plazma kolinesterazları (psödokolinesteraz) ile olur. Plazma kolinesterazı süksinilkolini hızla parçaladığı için verilen iv dozun sadece ufak bir kısmı nöromüsküler bileşkeye ulaşır. Nöromüsküler bileşkede plazma kolinesterazı olmadığı için süksinilkolin tarafından oluşturulan blokaj süksinilkolinin difüzyonu ile sonlanır. Bu nedenle plazma kolinesterazı süksinilkolinin etkisini, hidrolize olmadan nöromüsküler bileşkeye ulaşan süksinilkolin miktarını kısıtlayarak kontrol eder. Karaciğer yetmezliği, potent antikolinesterazlar ve nitrojen mustard, siklofosfamid gibi bazı kemoterapötik ilaçlar plazma kolinesteraz seviyesini düşürerek uzamış iskelet kası paralizisine neden olabilir. Atipik plazma kolinesterazı süksinilkolinin ester bağlarını parçalayamaz. Atipik enzim varlığında tanı sadece, standart doz süksinilkolin kullanımından sonra uzamış iskelet kası paralizisi ile konur (4).

### **Avantajlar**

1. Maliyeti düşük
2. Etki başlangıcı hızlı

3. Etki süresi kısa
4. Benign metabolitler (7)

### **Yan Etkiler**

1. Kardiyak Disritmiler
  - a. Sinüs bradikardisi
  - b. Kavşak ritmi
  - c. Sinüs arresti
2. Fasikülasyonlar
3. Hiperkalemi
4. Kreatin fosfokinaz artışı
5. Miyalji
6. Miyoglobinemi, miyoglobinüri
7. İntraoküler ve intragastrik basınç artışı
8. Trismus

Süksinilkolin enjeksiyonundan 2-4 dk önce, minimal dozda ( $ED_{95}$  değerinin onda biri dozunda) herhangi bir non-depolarizan NMBA'nın uygulanması ("precurarization") ile fasikülasyon, miyalji ve diğer yan etkilerin görülmesinde azalmaya neden olur (10). Süksinilkolin majör yanıklı hastalarda ve travma sonrasında 24-72 saat içinde ve iskelet kaslarında denervasyon varlığında verilmemelidir. Akut hiperkalemi ve kardiyak arreste sebep olabilir. Patolojik kas sorunları olan hastalar süksinilkolinin miyaljik etkisine daha duyarlıdır (4, 7, 8).

### **Non-depolarizan Nöromüsküler Bloker Ajanlar**

Non-depolarizan NMBA'lar klinik olarak uzun, orta, kısa ve çok kısa etkili olarak sınıflandırılırlar. Ya aminosteroid (pankuryum, vekuryum, rokuryum) ya da benilizokinolinyum (atrakuryum, sisatrakuryum, mivakuryum) bileşikleridirler (4). İskelet kasının motor son plağındaki postsinaptik asetilkolin reseptörlerinin  $\alpha$  alt ünitesine bağlanır ve asetilkolinin nikotinik reseptör üzerine olan etkisini kompetitif olarak inhibe eder. Ayrıca

motor sinir terminallerinin presinaptik asetilkolin reseptörlerini etkileyerek asetilkolinin salınımını azaltır (11). Depolarizan NMBA'ların aksine kas fasikülasyonları bloğa eşlik etmez. Etki süresi, derlenme süresi, metabolizma ve klirens bu ilaçlar arasındaki seçimi etkilemektedir (Tablo-2) (4).

İçerdikleri kuarternler amonyum grupları nedeniyle yüksek oranda iyonize ve hidrofildir, lipid çözünürlükleri ise azdır. Bundan dolayı kan beyin bariyeri, renal tübüler epitelyum, gastrointestinal epitelyum ve plasenta gibi bariyerleri geçemezler. Bu nedenle, non-depolarizan NMBA'lar merkezi sinir sistemi etkilerine sebep olmazlar, renal tübüler absorpsiyonları minimaldir, oral kullanım etkisizdir ve maternal kullanımı fetusu etkilemez. Yüksek derecede iyonizasyonları ilacın büyük oranda renal ve hepatik eliminasyonuna yardım eder ve aynı zamanda ilacın renal absorpsiyonunu engeller. Renal hastalıklar sadece pankuronyum gibi uzun etkili non-depolarizan NMBA'ların farmakokinetiklerini önemli ölçüde etkiler. Orta etkili non-depolarizan NMBA'lar karaciğerde (rokuronyum), plazma kolinesterazları (mivakuryum), Hoffman eliminasyonu (atrakuryum ve sisatrukuryum) veya bu mekanizmaların bir kombinasyonu ile elimine edilir (Tablo-2) (4).

**Tablo-1:** NMBA'nın otonom sinir sistemi ve histamin salınımına etkileri.

İlaç*	Otonomik gangliyonlarda nikotinik reseptörler	Kardiyak postgangliyonik muskarinik reseptörler	Histamin salınımı
Süksinilkolin	Orta düzeyde uyarı	Orta düzeyde uyarı	Minimal
Pankuronyum	Yok	Orta düzeyde blok	Yok
Vekuronyum	Yok	Yok	Yok
Rokuronyum	Yok	Yok	Yok
Atrakuryum	Yok	Yok	Az+
Sisatrukuryum	Yok	Yok	Yok
Mivakuryum	Yok	Yok	Az+

\* ED<sub>95</sub> eşdeğer dozları, + Yalnızca 2-3 x ED<sub>95</sub> dozlarıyla ortaya çıkar.

**Tablo-2:** Non-depolarizan NMBA'ların farmakolojik karşılaştırılması.

	Pankur.	Vekur.	Rokur.	Atrakur.	Sisatrakur.	Mivakur.
ED%95 (mg/kg)	0,07	0,05	0,3	0,2	0,05	0,08
Maksimum uyarı depresyonunun başlangıcı (dk)	3-5	3-5	1-2	3-5	3-5	2-3
>%25'e dönüş süresi (dk)	60-90	20-35	20-35	20-35	20-35	12-20
Entübasyon dozu (mg/kg)	0,1	0,08-0,1	0,6-1,2	0,4-0,5	0,1	0,25
Sürekli infüzyon (mg/kg/dk)	Yok	1	Yok	6-8	1-1.5	5-6
Renal atılım (değişmeden atılan %)	80	15-25	10-25	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
Hepatik yıkım (%)	10	20-30	10-20	Önemsiz	Önemsiz	Önemsiz
Safrayla atılım (değişmeden atılan %)	5-10	40-75	50-70	Çok az	Önemsiz	Önemsiz
Plazmada hidroliz	Yok	Yok	Yok	Enzimatik, spontan	Spontan	Enzimatik

\* Kontrol uyarı yüksekliği.

Volatil anestezipler, lokal anestezipler, aminoglikozidler, antiaritmik ilaçlar, dantrolen, magnezyum, lityum ve tamoksifen gibi bazı ilaçlar non-depolarizan NMBA tarafından meydana getirilen nöromusküler blokajı uzatabilir. Kalsiyum, kortikosteroidler ve antikonvülzanlar (fenitoin) gibi bazı ilaçlar ise bu etkiyi kısaltabilir. Myastenia gravis, Duchenne müsküler distrofi gibi bazı nöromusküler hastalıklarda değişmiş farmakodinamik cevaplar görülebilir. Yanık sonrasında, serebral vasküler olaylardan etkilenmiş iskelet kaslarında non-depolarizan NMBA'ların etkilerine bir direnç mevcuttur (4, 12, 13).

Non-depolarizan NMBA'lar histamin salınımı, kardiyak muskarinik reseptörler üzerinde etkiler veya otonomik gangliyonlar üzerinden bazı minör

kardiyovasküler etkiler gösterebilir (Tablo-1). Yüksek dozda atrakuryum (>0,4 mg/kg) ve mivakuryumun (0,15 mg/kg) kullanımında hipotansiyon görülebilir. Kardiyovasküler sistem üzerine etkilerin büyüklüğü hastadan hastaya değişir ve otonom sinir sistemi aktivitesi, kan hacmi, preoperatif medikasyon, idamede kullanılan ilaçlar ve ek ilaç tedavisi gibi pek çok faktöre bağlıdır (4).

NMBA'lar anestezi sırasında görülen anafilaktik ve anafilaktoid reaksiyonların >%50'sinden sorumludur. Her NMBA için anafilaksi oluşturma insidansı bilinmemekle birlikte en sık suçlanan ajan süksinilkolindir. Histamin salınımına neden olmamasına rağmen rokuronyumun da alerjik reaksiyonları arttırdığı bilinmektedir. Vekuronyum ile karşılaştırıldığında rokuronyumun IgE aracılı anafilaksi oluşturma oranı daha yüksektir. Tüm NMBA'lar arasında ortak antijenik komponent olan kuarterner amonyum grubu nedeniyle çapraz sensitivite olabilir. Sisatrakuryum, daha önceden rokuronyum veya vekuronyum sonrası anaflaktik reaksiyon gelişen hastalarda çapraz sensitivite için en düşük riske sahip non-depolarizan NMBA'dır (4, 14).

NMBA'ların en çok tercih edileni olan rokuronyum monokuarterner aminosteroid yapısında, orta etkili bir non-depolarizan NMBA'dır (Şekil-1). Etki başlama süresi ve yarılanma ömrü kısadır. ED<sub>50</sub> değeri 0,3 mg/kg, etki başlangıcı 1-2 dk ve etki süresi 20-35 dk'dır (Tablo-2). Hızlı indüksiyonun bir bileşeni olarak tavsiye edilir. İlaç yüksek dozda kullanıldığında daha hızlı bir etki başlangıcı elde edilebilir. 0,6-1,2 mg/kg arasında değişen dozlarda kullanılan rokuronyumla, süksinilkolin ile eşdeğer entübasyon koşulları sağlanabilir. Uygulanan doz miktarının artırılması etki başlangıç zamanını hızlandırdığı gibi etki süresini de uzatır. Rokuronyum karaciğerde metabolize olarak safra ile ve ayrıca %30 kadarı ise değişmeden idrar ile atılır. 17-deasetil-rokuronyum ve 16 N deasetil-rokuronyum inaktif metabolitleridir. Böbrek yetmezliği hastalarında özellikle tekrarlayan dozlarda ve uzun süreli iv infüzyon şeklinde uygulamalarında etki süresi uzamaktadır. Hepatik disfonksiyon etki başlama süresini değiştirmemekte, ancak etki süresini uzatmaktadır. Rokuronyumun yüksek dozda kullanılması ve hızlı iv enjeksiyon yapılması halinde bile kardiyovasküler değişiklikler ve histamin salınımı gözlenmez (4, 15-17).

En kısa etki süresine sahip NMBA olan mivakuryum özellikle hızlı, derin ve kısa süreli kas gevşemesi istenilen kulak, burun ve boğaz ile ilgili ameliyatlarda en çok tercih edilen ilaç olmuştur (4, 18, 19 ). Atrakuryum ve sisatrakuryumun ise organ bağımsız klirensileri nedeniyle renal ve hepatik disfonksiyonlu hastalarda etki süresinde bir değişim olmaksızın sıkça tercih edilirler (4).

Kullanılabilecek pek çok, değişik özelliklerde NMBA olmasına rağmen hızlı trakeal entübasyonda ilk akla gelen ajan süksinilkolindir. Ancak potansiyel komplikasyonlarından dolayı değişik alternatif uygulamalar denenmiştir. Uygulanan NMBA'ın dozunu arttırmak, "priming" tekniği ve "timing" tekniği hızlı entübasyon için tercih edilen yöntemler arasındadır (10, 20).

NMBA'ın indüksiyonda ED<sub>95</sub> değerinden daha yüksek dozda uygulanması, ilacın etki başlama süresini kısaltırken, oluşturduğu blokaj süresinin çok uzamasına da neden olur. İlk defa Metha ve ark. ile Schwarz ve ark. tarafından öne sürülen "priming" tekniği non-depolarizan NMBA'ın küçük bir dozunun uygulanması, ardından entübasyon dozunun kalan kısmının uygulanması prensibine dayanır. Bu şekilde nöromüsküler blokajın başlama süresinin belirgin olarak kısılacağı düşünülür. "Timing" tekniği ise indüksiyonda, hipnotiklerin uygulanmasından önce nondepolarizan NMBA'ın entübasyon dozunun tamamının iv olarak yapılması şeklinde uygulanır. "Priming" ve "timing" teknikleri nöromüsküler blokaj süresinde uzamaya neden olmadan indüksiyon ile entübasyon arasındaki süreyi süksinilkoline benzer şekilde kısaltır. Her iki tekniğin de uygulanması esnasında pulmoner aspirasyon riski yüksek olduğundan bu konuda dikkatli olunmalıdır (10, 20, 21).

İntraoperatif dönemde, cerrahi sürerken cerrahi tipine göre NMBA etkisinin sürdürülmesi için tekrarlayan dozlar gerekebilir. İdame NMBA dozlarının belirlenmesinde klinik bulgular (hastada kas gücünün geri gelmesinin cerrah tarafından hissedilmesi, hastanın soluma gayreti ve diyafragma hareketlerinin anestezi devresindeki rezervuar balona yansması, kapnogram eğrilerine yansması, hemodinamik instabilite gibi) göz önünde

tutulur ya da eğer yapılabilirse daha güvenilir bir teknik olan sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanılır (22).

Antikolinesteraz bir ilacın iv kullanımı ile NMBA etkilerinin ilaç yardımcı (farmakolojik) antagonizması, rutin olarak önerilebilir. NMBA etkilerinin antagonize edilmesi ile rezidüel blok kaynaklı riskler önlenir, ameliyat odasında kalış süresi kısalır, hastanın blokajın etkisinden geri dönüşü daha konforlu olur. Nöromüsküler fonksiyon ile ilgili tüm testler yeterli olsa da, nöromüsküler bileşikteki reseptörlerin %50'si halen NMBA tarafından işgal edilmiş olabilir. Her ne kadar yeterli iskelet kası gücü için ne kadar reseptör gerekli olduğu bilinmese de, şüphe olduğunda, mümkün olduğunca az reseptörün NMBA etkisinde olması faydalı olacaktır (4, 23).

Antikolinesteraz ilaçlar tipik olarak sinir-kas ileti bloğundan derlenme sırasında verilir. Bunun amacı non-depolarizan NMBA etkisinden spontan derlenmeye farmakolojik antagonistin etkisi ile yardımcı olmasıdır (4).

### **Nöromüsküler Monitorizasyon**

Sinir stimülasyonuna kas yanıtının bilinmesi cerrahi sırasında önemli bilgi sağlamaktadır. Entübasyon ve ekstübasyon için en uygun zamanın belirlenmesini, sinir-kas bloğu için gerekli ilacın tam dozunun bilinmesini ve bloğun antagonize edilmesinde en uygun zamanın saptanmasını sağlar. Postoperatif olarak da antagonizmanın yeterli olup olmadığını değerlendirir ve uygulanan gereksiz ya da yüksek doz antikolinesteraz kullanımını engeller. Kısacası sinir-kas ileti monitorizasyonu, NMBA kullanılması gereken durumlarda kullanılabilen kanıta dayalı bir uygulamadır (24- 28).

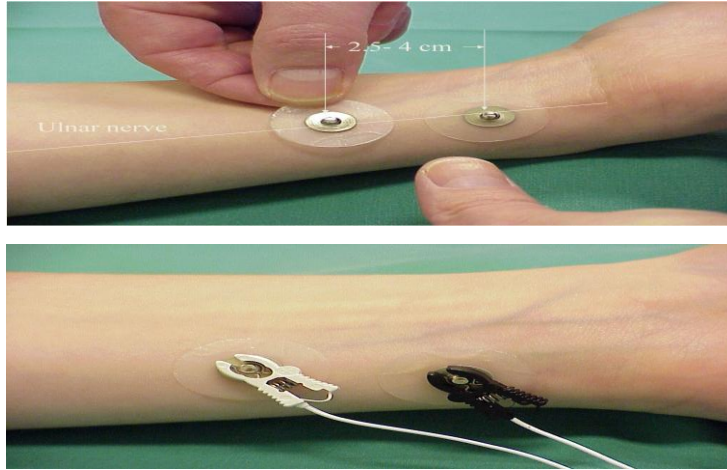
İlk kez 1954 yılında, Beecher ve Tood'un d-tubokürrinin toksisitesi ve mortaliteye etkisini anlatan yayınından sonra gündeme gelmiştir. İlk kez 1958 yılında Christie ve Churchill-Davidson, nöromüsküler blokerlerin klinik uygulama için önerilen dozlarına, hastaların bireysel farklılıklarla yanıt verdikleri ve bunun için perianestezik dönemde nöromüsküler fonksiyonun objektif olarak değerlendirilmesinin önemini vurgulamışlar, bu amaçla periferik sinir stimülatörünün kullanılmasını önermişlerdir. Sinir



stimülatörlerinin, anestezi uzmanları tarafından rutin olarak kullanılmaya başlanması yeni bir uygulamadır (24, 25).

### Periferik Sinir Stimülasyonunun Prensipleri

Sinir-kas iletişiminin değerlendirilmesinde, periferik motor sinire verilen uyarı, periferik sinir stimülatörü yardımıyla yapılmaktadır. Uyarı izole bir sinire iletilir ve sonuçta kas kontraksiyonu oluşur. Elektrik akımı yüzeysel bir sinir üzerine yerleştirilen iki elektrot aracılığıyla verilir. Küre, iğne ve jelli olmak üzere üç tip elektrot bulunmakla birlikte bunlardan jelli olanları en çok kullanılanlardır. Uyarının negatif (aktif) çıkışı (çoğunlukla siyah işaretlidir) distal uyarı elektroduna; pozitif (inaktif) çıkış da (çoğunlukla kırmızı renkle işaretlidir) proksimal elektroda bağlanır. Negatif elektrod pozitif olandan daha etkilidir ve mümkün olduğunca sinirin yüzeyelleştiği yerde sinire yakın yerleştirilmelidir. Uyarı elektrotlarının temas alanı 7-11 mm'den fazla olmamalıdır. Elektrotları birbirine yakın ve sinir boyunca yerleştirmek, artefaktları azaltmakta ve uyarı etkinliğini arttırmaktadır (Resim-1) (24, 25).



**Resim-1:** Elektrotların ve stimülasyon kablolarının yerleştirilmesi (22).

Sinir-kas fonksiyonu, periferik motor sinirin supramaksimal uyarıya kas yanıtının değerlendirilmesi ile monitorize edilmektedir. Kas yanıtının

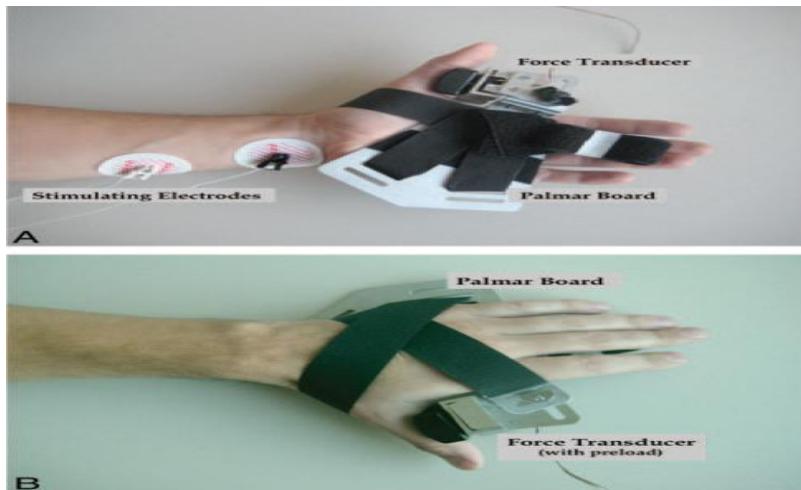
değerlendirilmesinde vizüel (görsel), taktil (dokunarak), mekanomiyografi (MMG), elektromiyografi (EMG), fonomiyografi (PMG), kinomiyografi (KMG) ve akseleromiyografi (AMG) gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (24).

### **Vizüel (görsel) ve Taktil (dokunarak) Yöntemler**

Stimülasyona bağlı yanıtların gözle görülebildiği veya dokunularak hissedildiği basit, subjektif yöntemlerdir. Taktil yöntem vizüel yönteme oranla rezidüel paralizi değerlendirmede daha duyarlıdır. Hasta bilinçli dahi olsa bu yöntemlerin doğrulukları sınırlıdır, hata yapma olasılıkları yüksektir ve rezidüel paralizi kesin olarak dışlamazlar (22, 24).

### **Mekanomiyografi (MMG)**

Sinir stimülasyonuna yanıt olarak periferik kasların izometrik kontraksiyonlarını kantitatif olarak ölçer. Periferik sinir uyarıldığında inerve ettiği kasın kontraksiyon kuvveti, bu kuvvetle orantılı olarak elektrik sinyaline dönüştürülür. Bu sinyal yükseltilecek kaydedilir. Başparmak en çok kullanılan ölçüm yeri olmakla birlikte orbikularis okuli kası da kullanılabilir (Resim-2). 1990'lı yılların ortalarına kadar NMBA uygulanan olgularda sıklıkla tercih edilen, uyarılmış yanıtların değerlendirilmesinde "altın standart" olarak kabul edilen bir yöntem iken, uygun pozisyon verme ve ön yük uygulama güçlüğü gibi teknik güçlükler göstermesi ve pahalı olması nedeniyle günümüzde sık kullanılmamaktadır (22, 24).



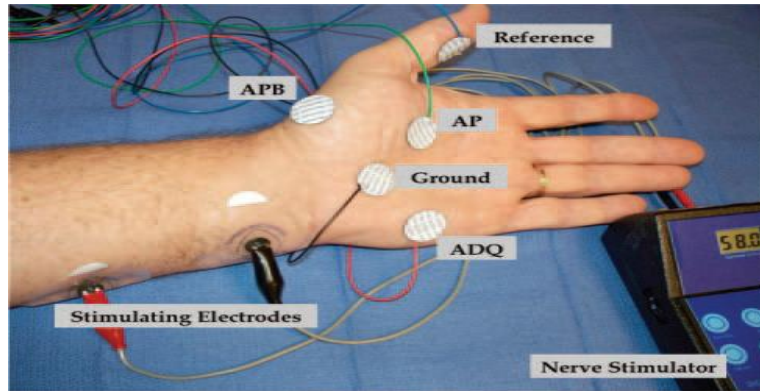
**Resim-2:** Mekanomiyografinin palmar (A) ve dorsal (B) görünüşü (22).

### Elektromiyografi (EMG)

Ekipmanın pahalı oluşu ve kurulum güçlüğü nedeniyle nadiren kullanılan bir yöntemdir. Periferik stimülatör ile uyarılmış kasın elektriksel aktivitesini (aksiyon potansiyelini) gösterir. EMG yanıtı sinyallerin amplitüdünün hesaplanması ile veya EMG eğrisinin altındaki toplam alanın hesaplanması ile oluşur. EMG sinyalinin kalitesi operasyon odasındaki değişkenlerden (elektrokoter vb.), iletkenlik miktarından, monitorizasyon için kullanılan cihazdan, elektrotlardan ve elektrotların pozisyonundan kolaylıkla etkilenir. Uygunsuz sonuçların bir diğer kaynağı da başparmağa bir ön yükleme verilirken elin sabitlenmesinin önemsenmemesidir. Miyofibrillerin kasılma gücündeki değişikliklerden bağımsız olduğundan, sinir-kas monitorizasyonunda “altın standart” olması gerektiği şeklinde görüşler mevcuttur. Uyarılmış EMG yanıtları çoğunlukla elin tenar ve hipotenar bölgesinden veya elde birinci interoseoz kasta elde edilebilir (Resim-3) (22, 24, 29).

### Fonomiyografi (PMG)

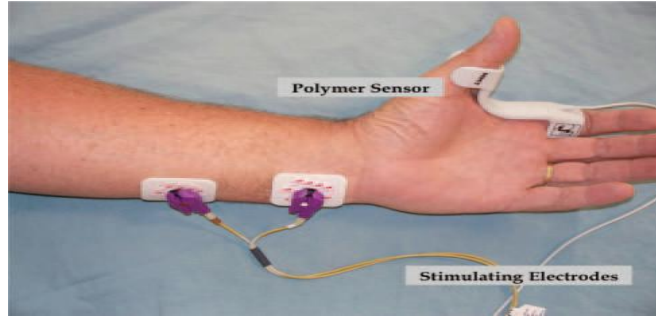
Kas kontraksiyonunu anımsatan seslerin kaydedilmesi tekniğine dayanır. Monitorize edilen kasın yanına yerleştirilen özel bir mikrofon sayesinde kasın izometrik kontraksiyonlarına bağlı oluşan sesler algılanır ve kaydedilir. Oluşan sesin yoğunluğu kontraksiyonun gücüyle orantılıdır. Bu yöntem hala klinik kullanıma girmemiştir ve gelecekteki gelişimi de belirsizdir (30).



Resim-3: Elektromiyografi örneği (22).

### **Kinomiyografi (KMG)**

Bilekte, ulnar sinir uzanımı üzerine yerleştirilen iki elektrot ve işaret parmağı ile başparmak arasına yerleştirilen piezoelektrik sensöründen oluşur. Bu sensör sayesinde, ulnar sinirin elektriksel stimülasyonu sonucu başparmakta oluşan hareket algılanır ve başparmaktaki kontraksiyon gücü ile orantılı olarak, elektrik sinyallerine dönüştürülür. MMG gibi KMG ile de ölçülebilir sinyaller elde edilir ve bu sinyaller sinir-kas bloğunun derecesini gösterir. Eldeki sensörün pozisyon değişikliklerinden aşırı etkileniyor olması güvenilirliğini tartışılır hale getirmiştir (Resim-4) (22, 31).

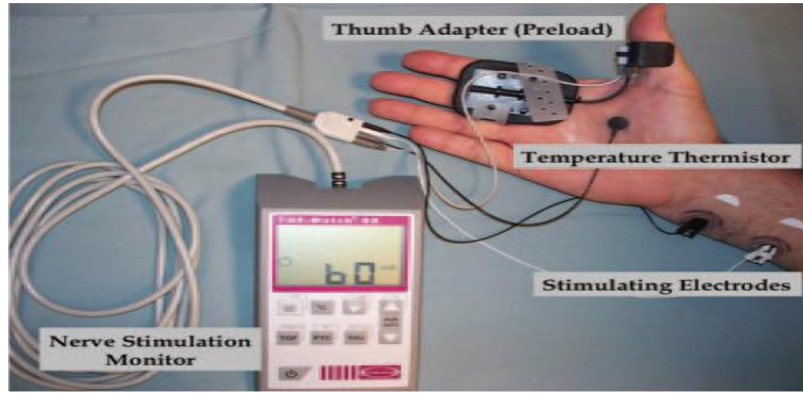


**Resim- 4:** Kinomiyografi örneği (22).

### **Akseleromiyografi (AMG)**

Kullanım kolaylığı nedeniyle günümüzde en yaygın kullanılan kayıt yöntemidir (25). Bu teknik, periferik motor sinirin stimülasyonuna yanıt olarak kasta meydana gelen izotonik akselerasyonun ölçülmesine dayanmaktadır. Elektriksel stimülasyon sonucu hareket veya akselerasyon oluşan tüm kas gruplarında uygulanabilir. Bu teknik Newton'un 2. kuralını temel alır. Kitle sabitken, akselerasyon kuvvetle doğru orantılıdır. Sinir stimülasyonundan sonra sadece uyarılmış kuvvet değil, başparmak akselerasyonu da ölçülebilmektedir. Bu yöntemin avantajları; kullanım kolaylığı, ön yüklemeye gerek duymaması, gerçek-zamanlı oluşu, kas-sinir fonksiyonunu objektif olarak değerlendirebilmesi, hızlı kalibrasyon, düşük maliyet ve elin immobilizasyonuna gerek duyulmaması sayılabilir. Akselerasyon sensörü başparmağın distalinin iç yüzüne bir bant yardımı ile sabitlenir. Böylece daha

hassas ölçüm alınması sağlanır. AMG monitörleri küçük, taşınabilir ve kullanımını kolay cihazlardır. TOF-Watch, TOF-Watch S ve TOF-Watch SX olmak üzere üç modeli mevcuttur. En yaygın olarak kullanılanı ise TOF-Watch'tur. TOF-Watch SX, TOF oranını  $>1$  gösterebilen, araştırmalar için tasarlanmış bir model iken diğer iki model daha çok klinik kullanım için tasarlanmıştır (Resim-5) (22, 25).



**Resim-5:** Akselerometri örneği (22).

Pediyatrik hastalar farmakokinetik ve farmakodinamik karakteristikleri ve cerrahi işlem süreleri açısından yetişkinlere göre farklılıklar gösterir. Cerrahi işlem süreleri genellikle yetişkinlerden daha kısadır. Bu nedenle pediyatrik cerrahilerde hızlı etki başlangıcı ve kısa etki süresine sahip ilaçlar tercih edilir. Süksinilkolin etkisinin hızlı başlaması ve etki süresinin kısa olması sebebiyle pediyatrik hastalarda uzun süredir kullanılan popüler bir ajandır. Ciddi yan etkileri ve birçok kontrendikasyonu olan süksinilkolinin alternatifi olarak önerilen en uygun NMBA'lar ise rokuronyum ve mivakuryum olarak bildirilmektedir (17, 32, 33).

Bizim bu anket çalışmasındaki amacımız Türkiye'de GA uygulamalarında hızlı ve rutin entübasyon için kullanılan NMBA'ları, uygulama tekniklerini ve tercih sebeplerini belirlemek, ayrıca bu ajanların kullanımını sırasında sinir-kas ileti monitörü kullanımlarını belirlemektir.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu anket çalışması, 10 Mayıs 2011 tarih ve 2011-10/16 numaralı Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Etik Kurul kararı ile onay alındıktan sonra Mayıs 2011–Mayıs 2012 tarihleri arasında yapıldı.

Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanı veya araştırma görevlisi olan ve ankete katılmayı kabul eden gönüllüler çalışmaya dahil edildi.

Çalışmadaki anket formları 26-30 Ekim 2011 tarihleri arasında gerçekleştirilen Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği'nin ulusal ve en geniş kapsamlı toplantısı olan Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kongresi'ne katılan ve 1-4 Mart 2012 tarihleri arasında gerçekleştirilen, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı tarafınca düzenlenen Kış Sempozyumu'na katılan tüm gönüllü anesteziistlere uygulandı. Her katılımcıya çalışmanın amacı ve içeriği anlatıldı ve çalışmamıza dahil olmak isteyen gönüllü anesteziistlere doldurmaları için anket formu teslim edildi. Anket formundaki sorularla ilgili anlaşılmayan kısımlar kişilere detaylı olarak izah edildi (Ek-1: Anket formu).

Ayrıca çalışmamızın Türkiye'deki tüm anesteziistlere ulaşabilmesi için, hazırlanan anket formları Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği'nin onayı ve izni ile üye adreslerine ulaştırılarak gönüllülerin formları doldurmaları sağlandı.

### **İstatistiksel Analiz**

Çalışmanın istatistiksel analizleri Uludağ Üniversitesi Biyoistatistik Anabilim Dalı tarafından IBM SPSS Statistics 21 paket programı kullanılarak yapıldı. Kategorik değişkenler sayı (n) ve yüzde değerleri ile birlikte ifade edildi. Kategorik değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmalarında Pearson ki-kare ve Fisher-Freeman-Halton testi kullanıldı. Çalışmada,  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya 557 gönüllü katıldı. Anket formunu eksik veya hatalı dolduran 33 katılımcı çalışma dışı bırakıldı, 524 katılımcının verileri incelendi. Çalışma sonuçlarının sağlıklı istatistiksel analizi için çalışmaya katılan gönüllülerin çalıştıkları kurumlar 2 grupta toplanırken, gönüllüler mesleki durumlarına göre 2 grupta değerlendirildi (Tablo-3). Çalıştıkları kurumlara göre; Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastanede çalışanlar Kurum-1 (n=277, %52,9), Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi ve Sağlık Bakanlığı Hastanesi'nde çalışanlar Kurum-2 (n=247, %47,1) olarak incelendi. Mesleki durumlarına göre gönüllüler öğretim üyesi, klinik şefi/ şef yardımcısı ve uzman hekimler Konum-1 (n=297, %56,7) ve araştırma görevlileri ise (n=227, %43,3) Konum-2 olarak adlandırıldı.

**Tablo-3:** Katılımcıların mesleki konum ve çalıştıkları kurumlara göre dağılımı [n].

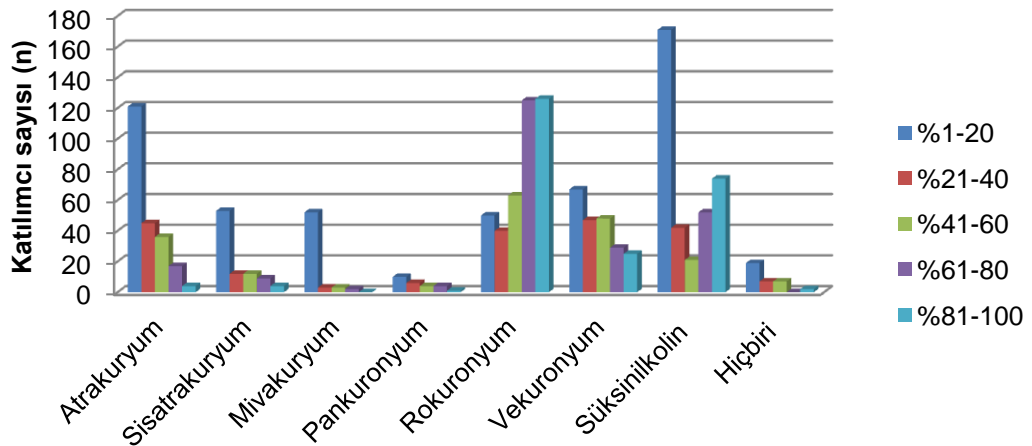
		Çalıştığı kurum		
		Kurum-1	Kurum-2	Toplam
Mesleki konum		Üniversite Hastanesi, Özel Hastane ve Vakıf Hastanesi	SB ve SBEA Hastanesi	
Konum-1	Öğretim Üyesi	51	0	51
	Klinik Şefi/ Şef Yardımcısı	0	9	9
	Uzman	49	188	237
Konum-2	Araştırma Görevlisi	177	50	227
Toplam		277	247	524

**SB:** Sağlık Bakanlığı, **SBEA:** Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma.

Yıllık genel anestezi (GA) uygulanan olguların tüm anestezi uygulanan olgulara oranı sorulduğu zaman tüm katılımcıların %88,4'ünün bu oranı %50'den fazla olarak bildirdikleri bulundu. GA oranını %50'den fazla olarak bildiren katılımcıların kurumlara dağılımlarına bakıldığı zaman ise %57'sinin Kurum-1'de, diğerlerinin de Kurum-2'de çalıştıkları saptandı. Katılımcıların kurum içi dağılımları incelendiği zaman; Kurum-1'de çalışanların %95,7'sinin, Kurum-2'de çalışanların %80,2'sinin bu oranı bildirdiği saptandı. GA uygulanan hastalardaki endotrakeal entübasyon uygulama oranları sorulduğu zaman %88,1 oranındaki katılımcının bu oranı %50'den fazla olarak bildirdiği anlaşıldı. Katılımcıların kurum içi dağılımları incelendiği zaman; Kurum-1'de çalışanların %90,6'sının, Kurum-2'de çalışanların %70'inin bu oranı bildirdiği saptandı. Yıllık GA (%57; %43) ve endotrakeal entübasyon(%90,6; %70) uygulama oranları kurumlar arasında karşılaştırıldığı zaman saptanan fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ,  $p<0,001$ ).

Ankete katılanlara hızlı entübasyon gereken durumlarda hangi NMBA'nı tercih ettikleri ve tercih oranları sorulduğu zaman yanıtlarının dağılımları Şekil-2'de görülmektedir. Hızlı entübasyon gereken durumlarda katılımcıların 404'ü (%77) tarafından değişik oranlarda rokuronyum, 360'ı (%68,7) tarafından ise değişik oranlarda süksinilkolinin tercih edildiği saptandı.

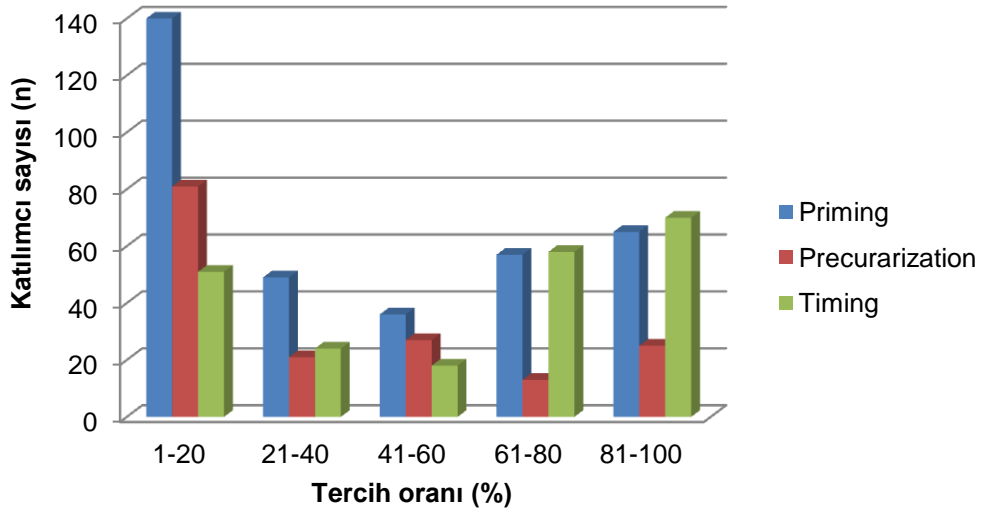
**Şekil-2:** Hızlı entübasyon sırasında kullanılan NMBA'ların tercih oranları [n].





Hızlı entübasyon için NMBA uygularken tercih edilen kullanım tekniği genel olarak değerlendirildiğinde katılımcıların 347'si (%66,2) “priming” tekniğini, 167'si (%31,9) “precurarization” tekniğini ve 221'i (%42,2) de “timing” tekniğini tercih ettiklerini bildirmişlerdir (Şekil-3). Oysa katılımcıların en yüksek oranda (%81-100) tercih ettikleri teknik incelendiği zaman 65'inin (%12,4) “priming”, 25'inin (%4,8) “precurarization”, 70'inin (%13,4) de “timing” tekniğini tercih ettikleri saptandı.

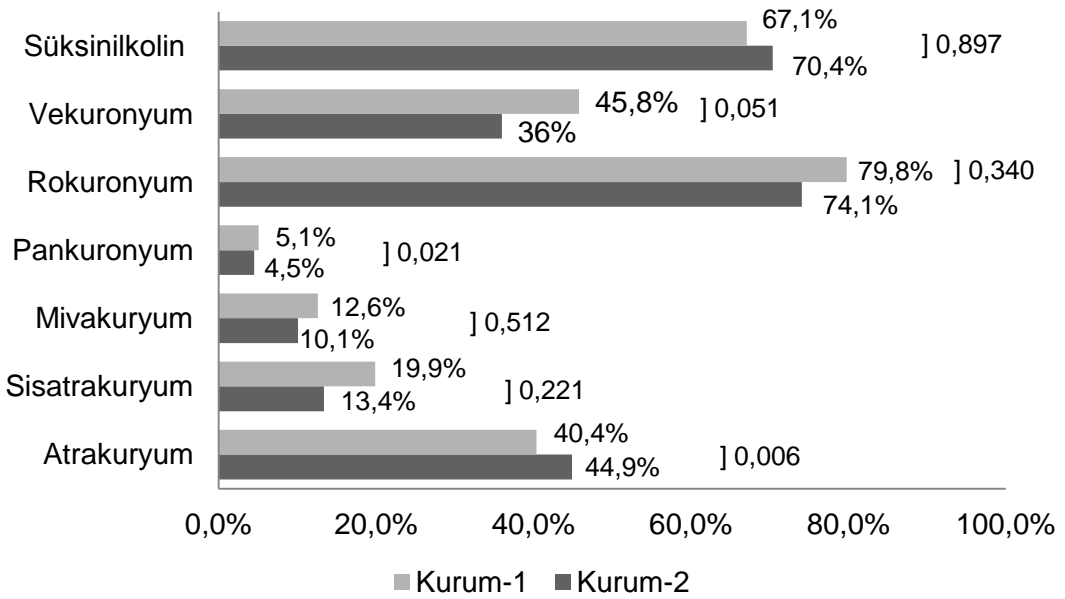
**Şekil-3:** Hızlı entübasyon sırasında NMBA uygulama teknikleri [n].



Katılımcıların erişkin hastalarda, hızlı entübasyon sırasında kullandıkları NMBA ve tercih oranları kurumlar arasında (Şekil-4) ve katılımcıların konumlarına göre (Şekil-5) karşılaştırıldığı zaman en çok tercih edilen NMBA'nın rokuronyum ve süksinilkolin olduğu saptandı. Hızlı entübasyon gereken durumlarda daha az tercih edilmelerine rağmen vekuronyum, pankuronyum ve atrakuryum kullanımı açısından farklı kurumlarda çalışan katılımcıların tercih oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p:0,051$ ,  $p:0,021$ ,  $p:0,006$ ) (Şekil-4). Vekuronyum ve pankuronyum Kurum-1'de çalışan katılımcılar tarafından daha çok tercih edilirken, Kurum-2'de çalışan katılımcıların ise daha çok atrakuryumu tercih ettikleri saptandı. Farklı konumlarda çalışan katılımcıların hızlı entübasyon sırasında daha az oranda kullandıkları NMBA'ların tercih oranları

karşılaştırıldığı zaman atrakuryum, mivakuryum ve en çok tercih ettikleri NMBA olan rokuronyum kullanımı açısından aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ,  $p < 0,001$ ) (Şekil-5). Atrakuryum ve mivakuryum araştırma görevlisi olarak çalışan katılımcılar tarafından daha fazla tercih edilirken, rokuronyumun ise uzman ve üzeri konumdaki katılımcılar tarafından daha fazla tercih edildiği saptandı.

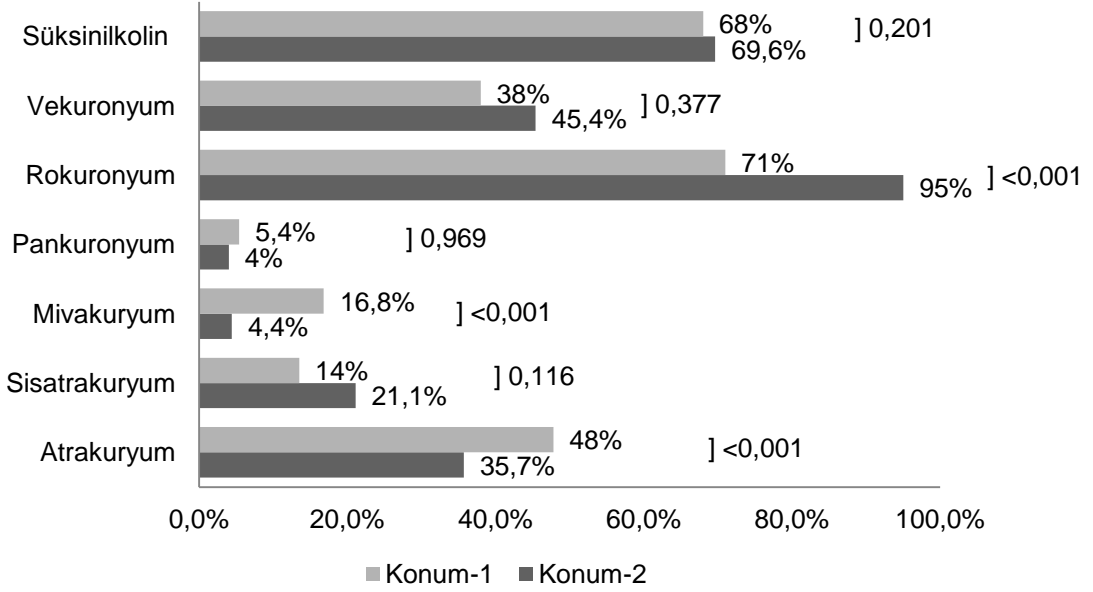
**Şekil-4:** Hızlı entübasyon sırasında kullanılan NMBA tercihlerinin kurumlara göre dağılımı [% , p].



**Kurum-1:** Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastaneler.

**Kurum-2:** Sağlık Bakanlığı Hastanesi ve Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi.

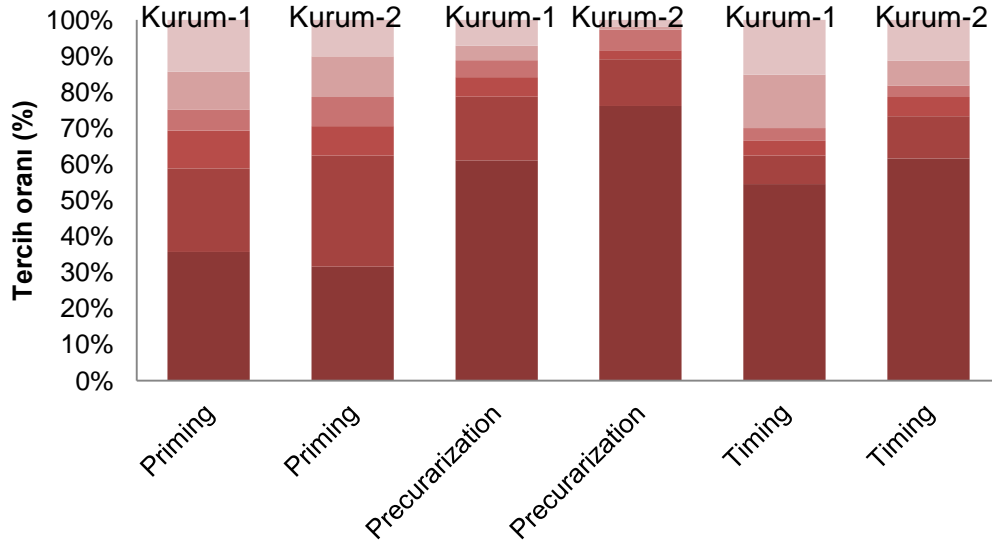
**Şekil-5:** Hızlı entübasyon sırasında kullanılan NMBA tercihlerinin konumlara göre dağılımı [% , p].



**Konum-1:** Uzman, klinik şefi/ şef yardımcısı, öğretim üyesi.  
**Konum-2:** Araştırma görevlisi.

Ankete katılanlara erişkin hastalarda, hızlı entübasyon gereken durumlarda NMBA uygularken hangi kullanım tekniğini tercih ettikleri ve tercih oranları sorulduğu zaman farklı kurumlarda çalışan katılımcıların yanıtlarının dağılımları Şekil-6a'da, farklı konumlardaki katılımcıların yanıtlarının dağılımları ise Şekil-6b'de görülmektedir. Hızlı entübasyon gereken durumlarda hem farklı kurum ve hem de farklı konumlarda çalışan katılımcılar tarafından en çok tercih edilen kullanım tekniğinin "priming" tekniği olduğu saptandı. Hızlı entübasyon gereken durumlarda NMBA uygularken tercih edilen "precurarization" ve "timing" tekniklerinin kullanımı açısından farklı kurumlarda çalışan katılımcıların tercih oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p:0,001- p:0,03) (Şekil-6a). Farklı konumlarda çalışan katılımcıların hızlı entübasyon gereken durumlarda NMBA uygularken tercih ettikleri uygulama tekniklerinin tercih oranları karşılaştırıldığı zaman "priming" ve "timing" tekniklerinin kullanımı açısından aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p:0,001-p:0,041) (Şekil-6b).

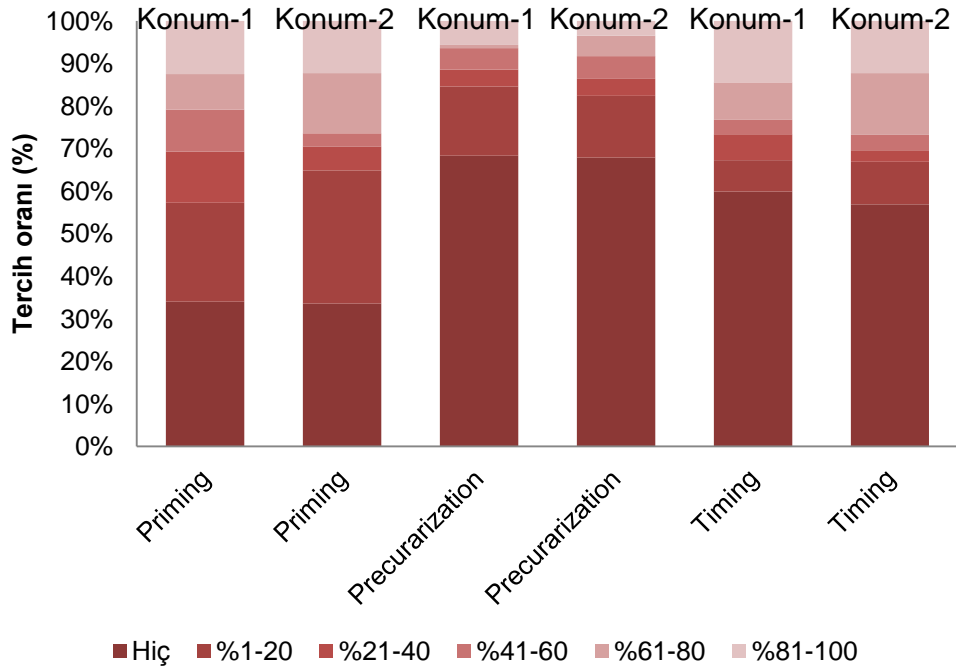
**Şekil-6:** Hızlı entübasyonda kullanılan NMBA kullanım tekniği dağılımının kurumlar (a) ile konumlar (b) arasındaki değişimi [(%)].



**a**

**Kurum-1:** Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastaneler.

**Kurum-2:** Sağlık Bakanlığı Hastanesi ve Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi.



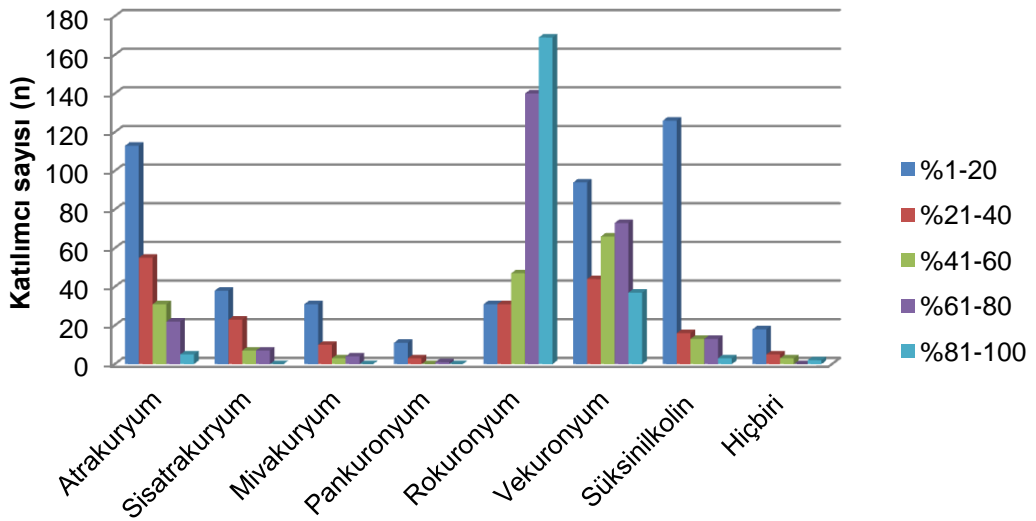
**b**

**Konum-1:** Uzman, klinik şefi/ şef yardımcısı, öğretim üyesi.

**Konum-2:** Araştırma görevlisi.

Ankete katılanlara erişkin hastalarda rutin entübasyon sırasında hangi NMBA'ı tercih ettikleri ve tercih oranları sorulduğu zaman yanıtlarının dağılımları Şekil-7'de görülmektedir. Rutin entübasyon gereken durumlarda katılımcıların 418'i (%80) tarafından değişik oranlarda rokuronyum, 314'ü (%59,9) tarafından da farklı oranlarda vekuronyumun tercih edildiği saptandı. Katılımcılara en yüksek oranda (%80-100) hangi NMBA'nı tercih ettikleri sorulduğu zaman 169'u (%32,3) rokuronyum, 37'si (%7,1) ise vekuronyum olarak belirtmişlerdir.

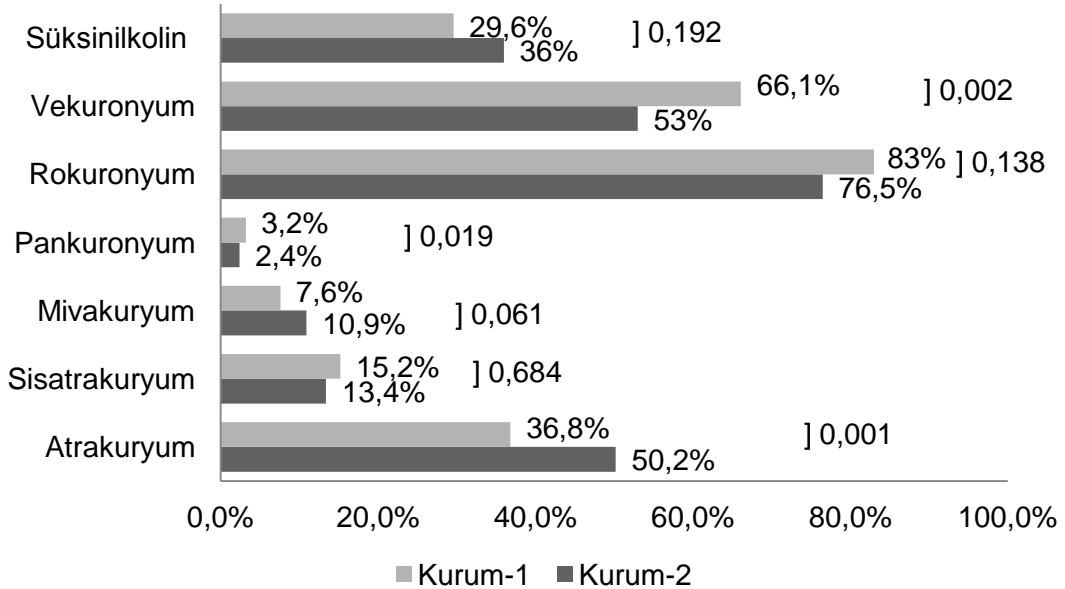
**Şekil-7:** Rutin entübasyon için NMBA'ların tercih oranlarının dağılımı [n].



Katılımcıların erişkin hastalarda, rutin entübasyon sırasında kullandıkları NMBA ve tercih oranları kurumlar arasında (Şekil-8) ve katılımcıların konumlarına göre (Şekil-9) karşılaştırıldığı zaman Kurum-1'de çalışanların rokuronyum ve vekuronyum, Kurum-2'de çalışanların ise rokuronyum, vekuronyum ve atrakuryumu daha çok tercih ettikleri, uzman ve üzeri konumdakilerin rokuronyum, vekuronyum ve atrakuryum, araştırma görevlilerinin ise rokuronyum ve vekuronyumu daha çok tercih ettikleri saptandı. Hem Kurum-1 hem de Kurum-2'de en çok tercih edilen rokuronyumun tercih oranları açısından kurumlar karşılaştırıldığı zaman anlamlı bir fark saptanmadı. Ancak biraz daha az tercih edilen vekuronyum

ve atrakuryum kullanımı açısından ve çok az tercih edilmesine rağmen pankuronyum kullanımı açısından farklı kurumlarda çalışan katılımcıların tercih oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p:0,002$ ,  $p:0,001$ ,  $p:0,019$ ) (Şekil-8). Vekuronyum ve pankuronyumun Kurum-1’de çalışan katılımcılar tarafından daha çok tercih edilirken, atrakuryumun ise Kurum-2’de çalışan katılımcılar tarafından daha çok tercih edildiği saptandı. Ancak farklı konumlarda çalışan katılımcıların rutin entübasyon için tercih ettikleri NMBA’ların tercih oranları karşılaştırıldığı zaman rokuronyum, vekuronyum, atrakuryum, sisatrakuryum, mivakuryum ve pankuronyum kullanımı açısından aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ,  $p<0,001$ ,  $p<0,001$ ,  $p:0,006$ ,  $p<0,001$ ,  $p<0,001$ ) (Şekil-9). Atrakuryum, mivakuryum ve pankuronyum uzman ve üzeri konumdaki katılımcılar tarafından daha fazla tercih edilirken, rokuronyum, vekuronyum ve sisatrakuryumun ise araştırma görevlisi olarak çalışan katılımcılar tarafından daha fazla tercih edildiği saptandı.

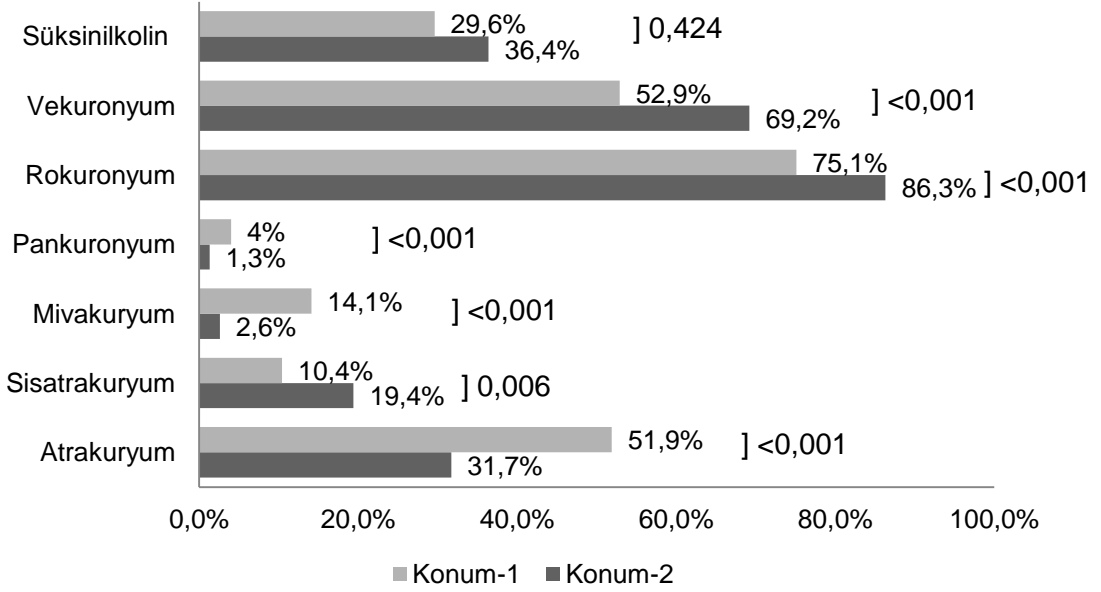
**Şekil-8:** Rutin entübasyon sırasında kullanılan NMBA tercihlerinin kurumlara göre dağılımı [%, p].



**Kurum-1:** Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastaneler.

**Kurum-2:** Sağlık Bakanlığı Hastanesi ve Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi.

**Şekil-9:** Rutin entübasyon sırasında kullanılan NMBA tercihlerinin katılımcıların konumlarına göre dağılımı [% , p].

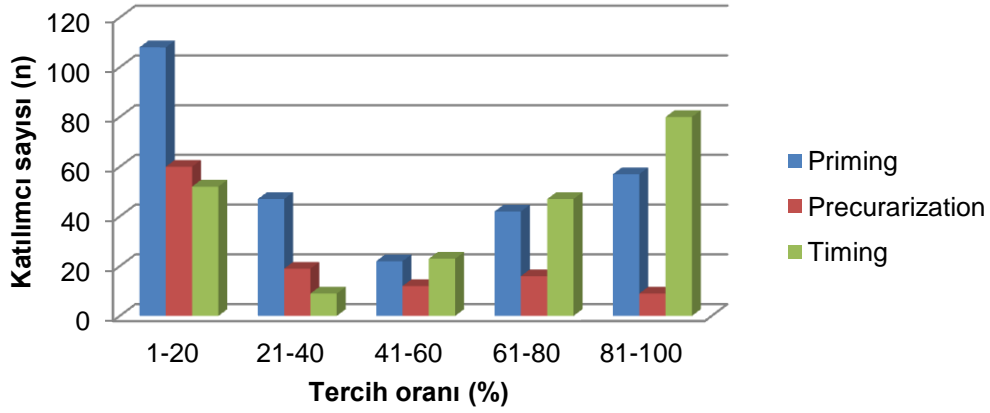


**Konum-1:** Uzman, klinik şefi/ şef yardımcısı, öğretim üyesi.

**Konum-2:** Araştırma görevlisi.

Rutin entübasyon için NMBA uygularken tercih edilen kullanım tekniği genel olarak değerlendirildiğinde katılımcıların 276'sı (%52,7) "priming" tekniğini, 116'sı (%22,1) "precurarization" tekniğini ve 201'i (%38,4) de "timing" tekniğini tercih ettiklerini bildirmişlerdir (Şekil-10). Oysa katılımcıların en yüksek oranda tercih ettikleri teknik incelendiği zaman 57'si (%10,9) "priming", 9'u (%1,7) "precurarization", 80'inin (%15,3) ise "timing" tekniğini tercih ettikleri saptandı.

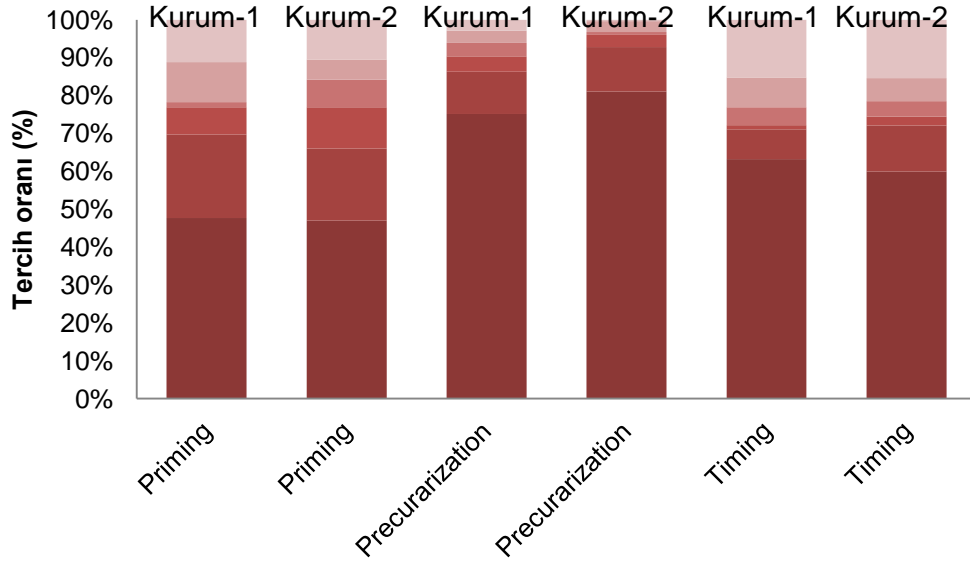
**Şekil-10:** Rutin entübasyon sırasında NMBA uygulama tekniği tercihlerinin dağılımı [n].



Ankete katılanlara erişkin hastalarda, rutin entübasyon gereken durumlarda NMBA uygularken hangi kullanım tekniğini tercih ettikleri ve tercih oranları sorulduğu zaman farklı kurumlarda çalışan katılımcıların yanıtlarının dağılımları Şekil-11a'da, farklı konumlardaki katılımcıların yanıtlarının dağılımları ise Şekil-11b'de görülmektedir. Rutin entübasyon gereken durumlarda hem farklı kurum ve hem de farklı konumlarda çalışan katılımcılar tarafından en çok tercih edilen kullanım tekniğinin “priming” tekniği olduğu saptandı. Entübasyon gereken durumlarda NMBA uygularken tercih edilen “priming” tekniğinin kullanımı açısından farklı kurumlarda çalışan katılımcıların tercih oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p:0,003$ ) (Şekil-11a). Farklı konumlarda çalışan katılımcıların rutin entübasyon gereken durumlarda NMBA uygularken tercih ettikleri uygulama tekniklerinin tercih oranları karşılaştırıldığı zaman “priming” ve “timing” tekniklerinin kullanımı açısından aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p:0,031$ -  $p:0,036$ ) (Şekil-11b).



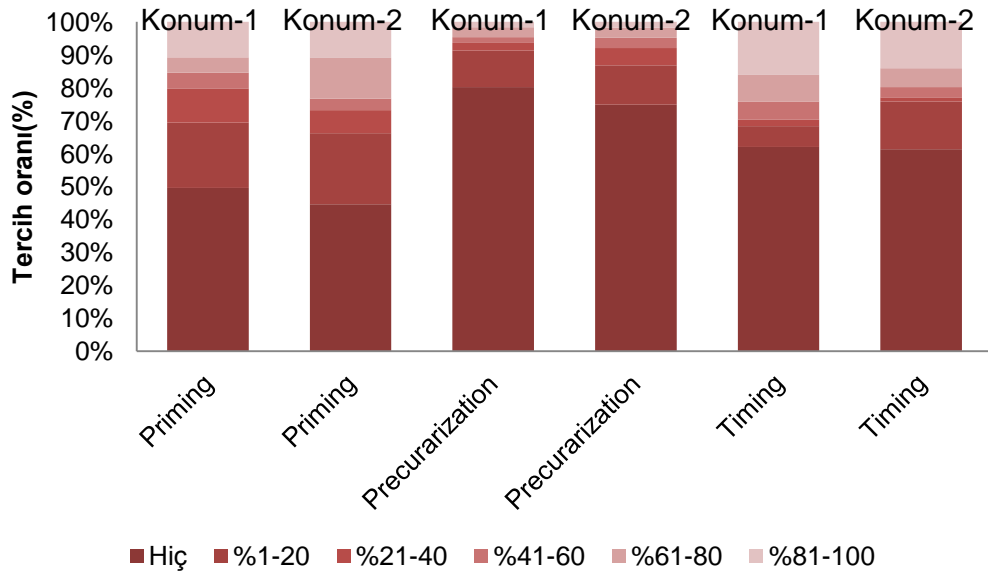
**Şekil-11:** Rutin entübasyonda kullanılan NMBA kullanım tekniği dağılımının kurumlar (a) ile konumlar (b) arasındaki değişimi [%].



**a**

**Kurum-1:** Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastaneler.

**Kurum-2:** Sağlık Bakanlığı Hastanesi ve Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi.



**b**

**Konum-1:** Uzman, klinik şefi/ şef yardımcısı, öğretim üyesi.

**Konum-2:** Araştırma görevlisi.

İntraoperatif NMBA kullanım oranları sorulduğu zaman; kullanım oranını %40-100 aralığında bildiren katılımcıların oranı %82,1 (430) olarak saptandı. Bunlardan 234 kişi (%84,5) Kurum-1’de, 196 kişi (%79,3) ise Kurum-2’de çalışıyordu. İntraoperatif NMBA kullanım oranları açısından Kurum-1 ve Kurum-2’de çalışan katılımcıların oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p:0,468). Bu kişiler konumlarına göre incelendiği zaman 243 kişinin (%56,5) uzman ve üzeri, 187 kişinin ise (%43,5) araştırma görevlisi olduğu saptandı. İntraoperatif NMBA kullanım oranını %40-100 olarak bildirenler konumlarına göre karşılaştırıldığı zaman saptanan fark anlamlı değildi (p: 0,099).

Ankete katılanlara NMBA’ların intraoperatif kullanım kriterleri sorulduğu zaman yanıtlarının dağılımı Tablo-4’te görülmektedir. Veriler incelendiği zaman katılımcıların %89,7’si klinik göstergeler/cerrah isteği dikkate alınarak intraoperatif NMBA kullandığını belirtirken, cerrahi işlem sonlanma süresini dikkate alarak NMBA kullandığını belirtenlerin oranı %71,6 ve sinir-kas ileti monitorizasyonu eşliğinde NMBA uyguladığını belirtenlerin oranı ise %30,3 idi.

**Tablo-4:** İntraoperatif NMBA kullanım kriterleri ve katılımcıların tercihlerinin dağılımı [n, (%)].

İntraoperatif NMBA kullanım kriterleri	Tercih oranı (%)					
	Hiç	%1-20	%21-40	%41-60	%61-80	%81-100
Klinik göstergeler/cerrahi isteği	54 %10,3	70 %13,4	54 %10,3	85 %16,2	142 %27,1	119 %22,7
Cerrahi işlem sonlanma süresi	149 %28,4	112 %21,4	77 %14,7	90 %17,2	59 %11,3	37 %7,1
Sinir-kas ileti monitorizasyonu	365 %69,7	98 %18,7	17 %3,2	19 %3,6	10 %1,9	15 %2,9

NMBA’ların intraoperatif kullanım kriterleri sorulduğu zaman; hem

farklı kurum (Tablo-5), hem de farklı konumda (Tablo-6) çalışan katılımcılar tarafından NMBA'ların intraoperatif olarak kullanılmasında en fazla dikkate alınan unsurlardan biri olan klinik göstergeler/cerrahi isteği Kurum-1'de çalışan %88,4 katılımcı ve Kurum-2'de çalışan %91,1 katılımcı ile uzman ve üzeri konumda çalışan %89,2 katılımcı ve asistan konumunda çalışan %90,3 katılımcı tarafından tercih edildiği, dikkate alınan diğer unsur olan cerrahi işlem sonlanma süresi ise Kurum-1'de çalışan %74,7 katılımcı ve Kurum-2'de çalışan %68 katılımcı ile uzman ve üzeri konumda çalışan %66,3 katılımcı ve asistan konumunda çalışan %78,4 katılımcı tarafından tercih edildiği saptandı. Farklı kurumlarda çalışan katılımcıların sinir-kas ileti monitorizasyonuna göre NMBA'ların intraoperatif kullanım oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptandı ( $p<0,001$ ). Ayrıca cerrahi işlem sonlanma süresine göre NMBA'ların intraoperatif kullanımı açısından farklı konumlarda çalışan katılımcılar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ).

**Tablo-5:** İntraoperatif NMBA kullanımı kriterlerinin katılımcıların kurumlarına göre dağılımı [n,(%), p].

<b>İntraoperatif NMBA kullanım kriterleri</b>	<b>Tercih oranı (%)</b>	<b>Kurum-1 n (%)</b>	<b>Kurum-2 n (%)</b>	<b>P</b>
<b>Klinik gösterge/ cerrahi isteği</b>	Hiç	32 (11,6)	22 (8,9)	0,730
	%1-20	37 (13,4)	33 (13,4)	
	%21-40	25 (9,0)	29 (11,7)	
	%41-60	48 (17,3)	37 (15,0)	
	%61-80	76 (27,4)	66 (26,7)	
	%81-100	59 (21,3)	60 (24,3)	
<b>Cerrahi işlem sonlanma süresi</b>	Hiç	70 (25,3)	79 (32,0)	0,140
	%1-20	61 (22,0)	51 (20,6)	
	%21-40	51 (18,4)	26 (10,5)	
	%41-60	45 (16,2)	45 (18,2)	

	%61-80	32 (11,6)	27 (10,9)	
	%81-100	18 (6,5)	19 (7,7)	
<b>Sinir-kas ileti monitorizasyonu</b>	Hiç	173 (62,5)	192 (77,7)	<0,001
	%1-20	63 (22,7)	35 (14,2)	
	%21-40	7 (2,5)	10 (4,0)	
	%41-60	17 (6,1)	2 (0,8)	
	%61-80	3 (1,1)	7 (2,8)	
	%81-100	14 (5,1)	1 (0,4)	

**Kurum-1:** Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastaneler.

**Kurum-2:** Sağlık Bakanlığı Hastanesi ve Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi.

**Tablo-6:** İntraoperatif NMBA kullanımı kriterlerinin katılımcıların konumlarına göre dağılımı [n,(%), p].

<b>İntraoperatif NMBA kullanım kriterleri</b>	<b>Tercih oranı (%)</b>	<b>Konum-1 n (%)</b>	<b>Konum-2 n (%)</b>	<b>p</b>
<b>Klinik gösterge/ cerrahi isteği</b>	Hiç	32 (10,8)	22 (9,7)	0,414
	%1-20	43 (14,5)	27 (11,9)	
	%21-40	35 (11,8)	19 (8,4)	
	%41-60	45 (15,2)	40 (17,6)	
	%61-80	72 (24,2)	70 (30,8)	
	%81-100	70 (23,6)	49 (21,6)	
<b>Cerrahi işlem sonlanma süresi</b>	Hiç	100 (33,7)	49 (21,6)	<0,001
	%1-20	53 (17,8)	59 (26,0)	
	%21-40	30 (10,1)	47 (20,7)	
	%41-60	54 (18,2)	36 (15,9)	
	%61-80	38 (12,8)	21 (9,3)	
	%81-100	22 (7,4)	15 (6,6)	
<b>Sinir-kas ileti monitorizasyonu</b>	Hiç	208 (70,0)	157 (69,2)	0,755
	%1-20	54 (18,2)	44 (19,4)	
	%21-40	8 (2,7)	9 (4,0)	

	%41-60	11 (3,7)	8 (3,5)
	%61-80	5 (1,7)	5 (2,2)
	%81-100	11 (3,7)	4 (1,8)

**Konum-1:** Uzman, klinik şefi/ şef yardımcısı, öğretim üyesi.

**Konum-2:** Araştırma görevlisi.

NMBA antagonisti uygularken hangi kriterleri kullandıkları sorulduğu zaman katılımcıların %73,9'u (387) klinik göstergelere bakarak NMBA antagonistlerini uyguladığını belirtirken, rutin olarak uyguladıklarını belirtenlerin oranı %71 (372), sinir-kas ileti monitorizasyonu eşliğinde uyguladıklarını belirtenlerin oranı ise %21,7 (114) idi (Tablo-7).

**Tablo-7:** NMBA antagonisti uygulama endikasyonları ve katılımcıların tercihlerinin dağılımı [n, (%)].

NMBA antagonisti uygulama endikasyonu	Tercih oranı (%)					
	Hiç	%1-20	%21-40	%41-60	%61-80	%81-100
<b>Klinik göstergeler</b>	137 %26,1	43 %8,2	41 %7,8	80 %15,3	97 %18,5	126 %24,0
<b>Sinir-kas ileti monitorizasyonu</b>	410 %78,3	51 %9,7	22 %4,2	17 %3,2	16 %3,1	8 %1,5
<b>Rutin kullanım</b>	152 %29,0	42 %8,0	33 %6,3	56 %10,7	75 %14,3	166 %31,7

NMBA antagonistlerinin hem farklı kurumlarda (Tablo-8), hem de farklı konumlarda (Tablo-9) çalışan katılımcılar tarafından daha çok klinik göstergelere bakarak ve rutin olarak uygulandıkları saptandı. NMBA antagonistlerinin uygulanması konusunda karar verirken sinir-kas ileti monitorizasyonunu kullananların oranları kurumlar arasında karşılaştırıldığı zaman saptanan fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p:0,002). Klinik göstergelere bakmadan ve sinir-kas ileti monitorizasyonu uygulamadan sadece rutin olarak NMBA antagonisti uygulayanların daha çok araştırma

görevlileri olduğu saptandı (p<0,001).

**Tablo-8:** NMBA antagonistlerinin kullanımı kriterlerinin katılımcıların kurumlarına göre dağılımı [n,(%),p].

NMBA antagonistlerinin kullanımı kriterleri	Tercih oranı (%)	Kurum-1 n (%)	Kurum-2 n (%)	P
<b>Klinik göstergeler</b>	Hiç	68 (24,5)	69 (27,9)	0,254
	%1-20	21 (7,6)	22 (8,9)	
	%21-40	17 (6,1)	24 (9,7)	
	%41-60	48 (17,3)	32 (13,0)	
	%61-80	58 (20,9)	39 (15,8)	
	%81-100	65 (23,5)	61 (24,7)	
<b>Sinir-kas ileti monitorizasyonu</b>	Hiç	203 (73,3)	207 (83,8)	0,002
	%1-20	36 (13,0)	15 (6,1)	
	%21-40	10 (3,6)	12 (4,9)	
	%41-60	15 (5,4)	2 (0,8)	
	%61-80	7 (2,5)	9 (3,6)	
	%81-100	6 (2,2)	2 (0,8)	
<b>Rutin kullanım</b>	Hiç	82 (29,6)	70 (28,3)	0,139
	%1-20	26 (9,4)	16 (6,5)	
	%21-40	20 (7,2)	13 (5,3)	
	%41-60	21 (7,6)	35 (14,2)	
	%61-80	43 (15,5)	32 (13,0)	
	%81-100	85 (30,7)	81 (32,8)	

**Kurum-1:** Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastaneler.

**Kurum-2:** Sağlık Bakanlığı Hastanesi ve Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi.

**Tablo-9:** NMBA antagonistlerinin kullanımı kriterlerinin katılımcıların konumlarına göre dağılımı [n,(%),p].

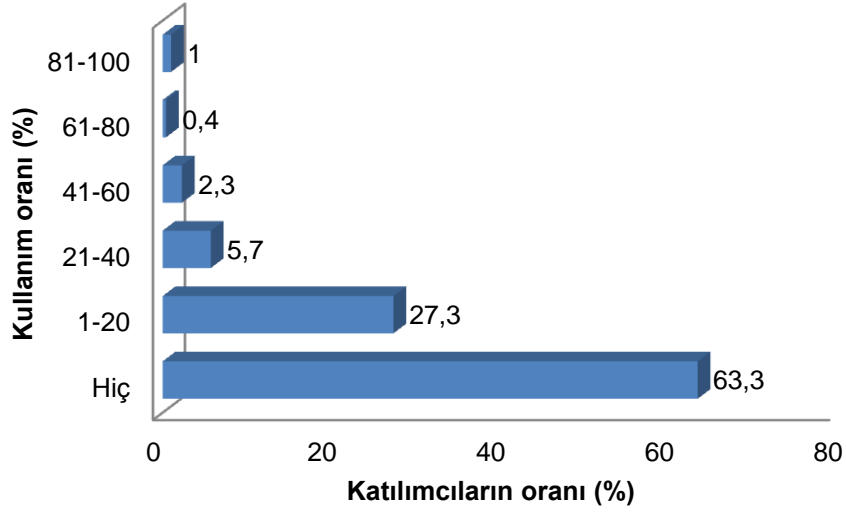
NMBA antagonistlerinin kullanımı kriterleri	Tercih oranı (%)	Konum-1 n (%)	Konum-2 n (%)	p
<b>Klinik göstergeler</b>	Hiç	82 (27,6)	55 (24,2)	0,176
	%1-20	19 (6,4)	24 (10)	
	%21-40	24 (8,1)	17 (7,5)	
	%41-60	52 (17,5)	28 (12,3)	
	%61-80	48 (16,2)	49 (21,6)	
	%81-100	72 (24,2)	54 (23,8)	
<b>Sinir-kas ileti monitorizasyonu</b>	Hiç	233 (78,5)	177 (78,0)	0,085
	%1-20	21 (7,1)	30 (13,2)	
	%21-40	13 (4,4)	9 (4,0)	
	%41-60	12 (4,0)	5 (2,2)	
	%61-80	12 (4,0)	4 (1,8)	
	%81-100	6 (2,0)	2 (0,9)	
<b>Rutin kullanım</b>	Hiç	92 (31,0)	60 (26,4)	<0,001
	%1-20	12 (4,0)	30 (13,2)	
	%21-40	23 (7,7)	10 (4,4)	
	%41-60	39 (13,1)	17 (7,5)	
	%61-80	45 (15,2)	30 (13,2)	
	%81-100	86 (29,0)	80 (35,2)	

**Konum-1:** Uzman, klinik şefi/ şef yardımcısı, öğretim üyesi.

**Konum-2:** Araştırma görevlisi.

Sinir-kas ileti monitörü kullanımları sorgulandığı zaman; 332 (%63,3) katılımcı hiç kullanmadığını belirtirken, 192 (%36,7) katılımcı farklı oranlarda sinir-kas ileti monitörü kullandıklarını bildirmişlerdir (Şekil-12).

**Şekil-12:** Sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanım oranları dağılımı [%].

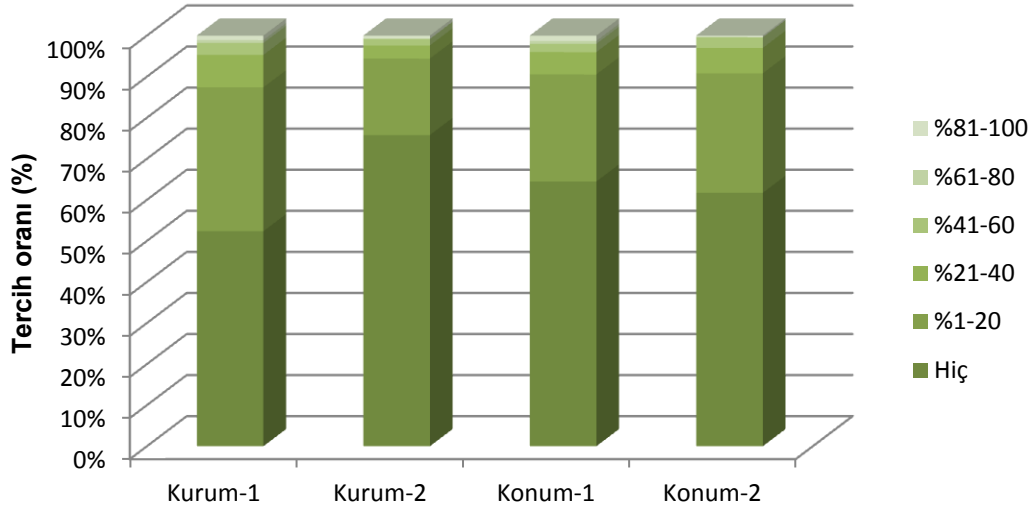


Sinir-kas ileti monitörü kullanım oranları sorgulandığı zaman; Kurum-1'de çalışan 145 (%52,3) katılımcı ile Kurum-2'de çalışan 187 (%75,7) katılımcı hiç kullanmadığını belirtirken, Kurum-1'de çalışan 132 (%47,7) katılımcı ile Kurum-2'de çalışan 60 (%24,3) katılımcı farklı oranlarda sinir-kas ileti monitörü kullandıklarını bildirmişlerdir (Şekil-13). Sinir-kas ileti monitörü kullanım oranları açısından farklı kurumlarda çalışan katılımcılar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptandı ( $p < 0,001$ ).

Ayrıca uzman ve üzeri konumda çalışan 192 (%64) katılımcı ile asistan konumunda çalışan 140 (%61,7) katılımcı sinir-kas ileti monitörünü hiç kullanmadığını belirtirken diğer katılımcılar değişik oranlarda kullandıklarını belirtmişlerdir (Şekil-13). Sinir-kas ileti monitörü kullanımını açısından farklı konumlarda çalışan katılımcılar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark tespit edilmedi ( $p: 0,698$ ).



**Şekil-13:** Sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanım oranlarının katılımcıların kurumları ve konumlarına göre dağılımı [%].



**Kurum-1:** Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastaneler.

**Kurum-2:** Sağlık Bakanlığı Hastanesi ve Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi.

**Konum-1:** Uzman, klinik şefi/ şef yardımcısı, öğretim üyesi.

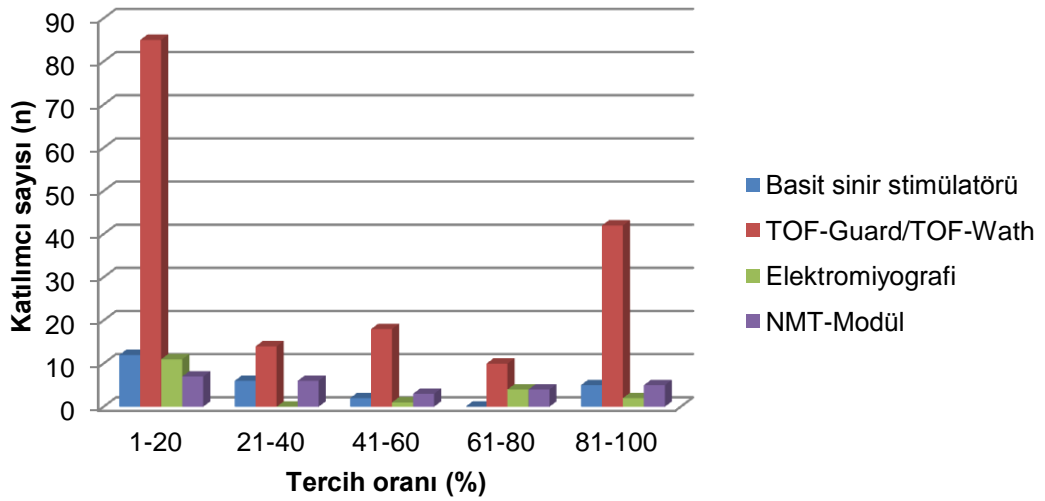
**Konum-2:** Araştırma görevlisi.

Katılımcıların hangi sinir-kas ileti monitorizasyon tekniğini tercih ettikleri sorusuna yanıtlarının dağılımı Şekil-14'te görülmektedir. Toplamda katılımcıların %32,3'ü TOF-Guard/TOF-Watch, katılımcıların %4,8'i basit sinir stimülatörü, diğer %4,8'i NMT-Modülü ve %3,5'i de elektromiyografi kullandıklarını belirtmişlerdir.

Katılımcıların tercih ettikleri sinir-kas ileti monitorizasyon tekniği sorulduğu zaman farklı kurum ve farklı konumlarda çalışan katılımcıların yanıtlarının dağılımı Şekil-15'te görülmektedir. TOF-Guard/TOF-Watch tekniğinin hem farklı kurum, hem de farklı konumlarda çalışan katılımcılar tarafından en çok tercih edilen metod olduğu saptandı. Ayrıca Kurum-1'de çalışan %6,5, Kurum-2'de çalışan %2,8, uzman ve üzeri konumda çalışan %4 ve araştırma görevlisi olarak çalışan %5,7 katılımcının basit sinir stimülasyonu, Kurum-1'de çalışan %4,3, Kurum-2'de çalışan %2,4, uzman ve üzeri konumda çalışan %3 ve asistan konumunda çalışan %4 katılımcının elektromiyografiyi ve Kurum-1'de çalışan %6,9, Kurum-2'de çalışan %2,4, uzman ve üzeri konumda çalışan %2,7 ve asistan konumunda çalışan %7,5

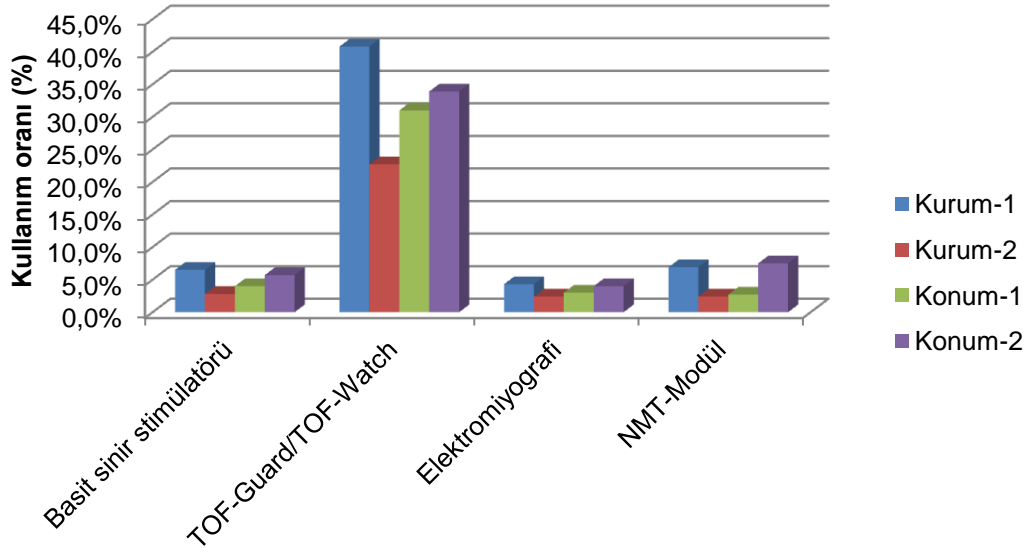
katılımcının da NMT-Modülü kullandıkları saptandı. Sinir-kas ileti monitorizasyon tekniklerinden basit sinir stimülasyonu ve TOF-Guard/TOF-Watch tekniklerinin kullanımı açısından farklı kurumlarda çalışan katılımcılar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı saptandı (p:0,021- p<0,001). Ayrıca elektromiyografi ve NMT-Modül kullanımı oranları açısından farklı konumda çalışan katılımcılar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p:0,021- p:0,021).

**Şekil-14:** Sinir-kas ileti monitorizasyon tekniği tercihlerinin dağılımı [n].



Sinir-kas ileti monitorizasyonu uyguladığını belirten katılımcılara bunun nedenleri sorulduğu zaman yanıtlarının dağılımı Şekil-16'da görülmektedir. Sinir-kas ileti monitorizasyonunun hiç kullanmadığını belirten katılımcılar dışlandığında, farklı oranlarda da olsa kullandıklarını belirten katılımcılar toplam olarak incelendiğinde 108'inin (%20,6) entübasyon, 144'ünün (%27,5) intraoperatif izlem, 145'inin (%27,7) ekstübasyon amacıyla ve 65'inin (%12,4) de postoperatif dönemde tercih ettikleri saptandı.

**Şekil-15:** Sinir-kas ileti monitorizasyonunda kullanılan tekniklerin kullanım oranlarının katılımcıların kurumları ve konumlarına göre dağılımı [%].



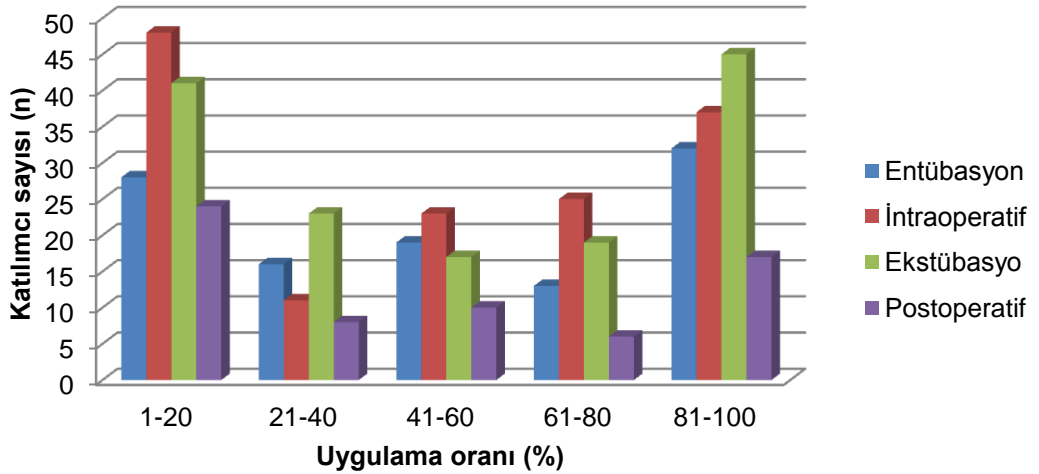
**Kurum-1:** Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastaneler.

**Kurum-2:** Sağlık Bakanlığı Hastanesi ve Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi.

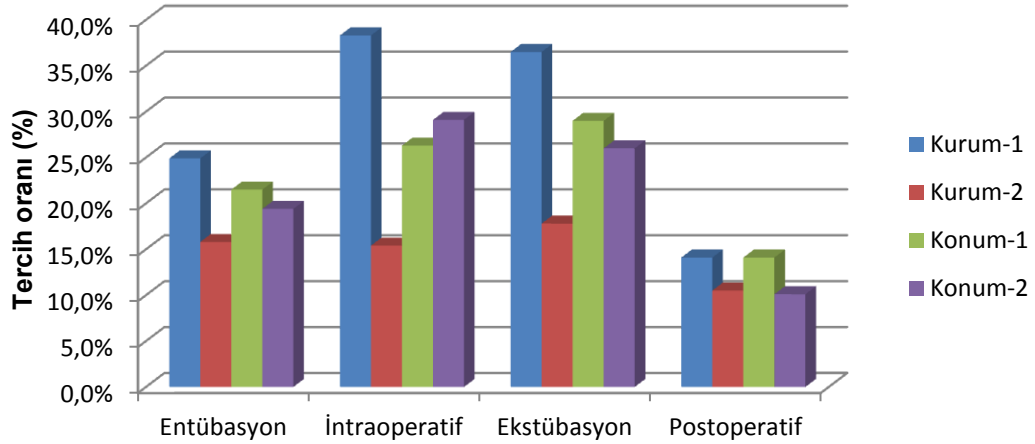
**Konum-1:** Uzman, klinik şefi/ şef yardımcısı, öğretim üyesi.

**Konum-2:** Araştırma görevlisi.

**Şekil-16:** Sinir-kas ileti monitorizasyonu uygulama nedenlerinin dağılımı [n].



**Şekil-17:** Sinir-kas ileti monitorizasyonu uygulama nedenlerinin katılımcıların kurumları ve konumlarına göre dağılımı [%].



**Kurum-1:** Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastaneler.

**Kurum-2:** Sağlık Bakanlığı Hastanesi ve Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi.

**Konum-1:** Uzman, klinik şefi/ şef yardımcısı, öğretim üyesi.

**Konum-2:** Araştırma görevlisi.

Ankete katılanlara sinir-kas ileti monitorizasyonunu hangi amaçla uyguladıkları sorulduğu zaman hem farklı kurum, hem de farklı konumlarda çalışan katılımcıların yanıtlarının dağılımı Şekil-17’de görülmektedir. Kurum-1’de çalışan katılımcıların %24,9’u ile Kurum-2’de çalışan katılımcıların %15,8’i sinir-kas ileti monitorizasyonunu entübasyon amacıyla kullandıklarını belirtirken, Kurum-1’de çalışan katılımcıların %38,3’ü ile Kurum-2’de çalışan katılımcıların %15,4’ü intraoperatif izlem, Kurum-1’de çalışan katılımcıların %36,5’i ile Kurum-2’de çalışan katılımcıların %17,8’i ekstübasyon amacıyla ve Kurum-1’de çalışan katılımcıların %14,1’i ile Kurum-2’de çalışan katılımcıların %10,5’i postoperatif dönemde tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Siniri-kas ileti monitorizasyonunun entübasyon ( $p:0,016$ ), intraoperatif izlem ( $p<0,001$ ), ekstübasyon ( $p<0,001$ ) ve postoperatif dönemde ( $p:0,007$ ) kullanımı açısından farklı kurumlarda çalışan katılımcılar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Ayrıca farklı konumlarda çalışan katılımcılar tarafından sinir-kas ileti monitorizasyonunun sıklıkla entübasyon (%22,5- %19,4), intraoperatif izlem (%26,3-%29,1) ve ekstübasyon (%29,0- %26,0) amacıyla kullanıldığı saptandı. Siniri-kas ileti

monitorizasyonunun entübasyon amaçlı kullanımı açısından farklı konumlarda çalışan katılımcılar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p:0,018).

Katılımcılara NMBA seçerken hangi özellikleri önemsedikleri sorulduğu zaman, 290 katılımcı sinir-kas iletisi geri dönüşümünün hızlı olmasını, 278 katılımcı etki başlama zamanının kısa olmasını ve 211 katılımcı da kardiyovasküler reaksiyona neden olmamasını önemsediklerini bildirmişlerdir (Tablo-18).

**Tablo-18:** NMBA tercih nedenleri dağılımı [n].

NMBA tercih nedenleri	n
Histamin salınımına neden olmaması	152
Bronkopulmoner sisteme etki etmemesi	156
Kardiyovasküler reaksiyona neden olmaması	211
Fasikülasyona neden olmaması	22
Etki başlama zamanının kısa olması	278
Anestezi süresince kontrol edilebilirliği	178
Hızlı sinir-kas iletisi geri dönüşümü	290
Birikmemesi	195
Düşük maliyetli olması	65
Eczane tarafından seçiminin limitli olması	24

Katılımcıların NMBA seçerken önemsedikleri özellikler kurumlar arasında karşılaştırıldığı zaman Kurum-1'de çalışan 166 katılımcı ile Kurum-2'de çalışan 124 katılımcının sinir-kas iletisi geri dönüşümünün hızlı olmasını, Kurum-1'de çalışan 152 katılımcı ile Kurum-2'de çalışan 126 katılımcının etki başlama zamanının kısa olmasını, Kurum-1'de çalışan 106 katılımcı ile Kurum-2'de çalışan 105 katılımcının ise kardiyovasküler reaksiyona neden olmamasını tercih ettikleri saptandı.

Katılımcıların NMBA seçerken önemsedikleri özellikler katılımcıların konumlarına göre karşılaştırıldığı zaman, uzman ve üzeri konumda çalışan

148 katılımcı ile araştırma görevlisi olarak çalışan 142 katılımcının sinir-kas iletisi geri dönüşümünün hızlı olmasını, uzman ve üzeri konumda çalışan 147 katılımcı ile araştırma görevlisi olarak çalışan 131 katılımcının etki başlama zamanının kısa olmasını, uzman ve üzeri konumda çalışan 135 katılımcı ile araştırma görevlisi olarak çalışan 76 katılımcının ise kardiyovasküler reaksiyona neden olmamasını tercih ettikleri saptandı.

Hastanede sinir-kas iletisi monitorizasyon kullanımının nasıl daha iyileştirilebileceği sorgulandığında; 88 katılımcının çalışma alanında cihaza ulaşabilirlik, 377 katılımcının anestezi makinasında sabit stimülatör olması, 38 katılımcının ise hem çalışma alanında cihaza ulaşabilirlik hem de anestezi makinasında sabit stimülatörün varolmasının söz konusu durumun iyileştirilmesine katkıda bulunacağını düşündüğü saptandı. 21 katılımcı sinir-kas ileti monitorizasyonuna gerek olmadığı görüşünü taşırken içlerinden 2 katılımcının çalışma alanında sinir-kas ileti monitorizasyonuna ulaşabilirlik, 2 katılımcının anestezi makinasında sabit sinir stimülatörünün varlığı, 1 katılımcının ise hem çalışma alanında sinir-kas ileti monitorizasyonuna ulaşabilirlik hem de anestezi makinasında sabit sinir stimülatörünün varlığının hastanede sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanımının iyileştirilmesine yardımcı olabilir görüşünü taşıdıkları saptandı.

Hastanede sinir-kas iletisi monitorizasyon kullanımının iyileştirme kriterleri kurumlar arasında karşılaştırıldığı zaman; Kurum-1'de çalışan 51 katılımcının çalışma alanında cihaza ulaşabilirlik, 186 katılımcının anestezi makinasında sabit stimülatör olması, 26 katılımcının ise hem çalışma alanında cihaza ulaşabilirlik hem de anestezi makinasında sabit stimülatörün varolmasının söz konusu durumun iyileştirilmesine katkıda bulunacağını düşündüğü saptandı. Kurum-1'de çalışan 14 katılımcı sinir-kas ileti monitorizasyonuna gerek olmadığı görüşünü taşırken içlerinden 2 katılımcının anestezi makinasında sabit stimülatör varolmasının hastanede sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanımının iyileştirilmesine yardımcı olabilir görüşünü taşıdıkları saptandı. Ayrıca Kurum-2'de çalışan 37 katılımcının çalışma alanında cihaza ulaşabilirlik, 191 katılımcının anestezi makinasında sabit stimülatör olması, 12 katılımcının ise hem çalışma alanında cihaza

ulaşabilirlik hem de anestezi makinasında sabit stimülatörün varolmasının söz konusu durumun iyileştirilmesine katkıda bulunacağını düşündüğü saptandı. Kurum-2'de çalışan 7 katılımcı sinir-kas ileti monitorizasyonuna gerek olmadığı görüşünü taşıırken içlerinden 2 katılımcının çalışma alanında cihaza ulaşabilirlik, 1 katılımcının ise hem anestezi makinasında sabit stimülatör varolmasının hem de çalışma alanında cihaza ulaşabilirliğin hastanede sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanımının iyileştirilmesine yardımcı olabilir görüşünü taşıdıkları saptandı.

Çalışmaya katılan uzman ve üzeri konumda çalışan 45 katılımcının çalışma alanında cihaza ulaşabilirlik, 229 katılımcının anestezi makinasında sabit stimülatör olması, 16 katılımcının ise hem çalışma alanında cihaza ulaşabilirlik hem de anestezi makinasında sabit stimülatör varolmasının hastanede sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanımının iyileştirilmesine katkıda bulunacağını düşündüğü saptandı. 7 katılımcının sinir-kas ileti monitorizasyonuna gerek olmadığı görüşünü taşımalarına rağmen içlerinden ikisine göre çalışma alanında cihaza ulaşabilirlik, hastanede sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanımının iyileştirilmesine yardımcı olabilir görüşünü taşıdıkları saptandı. Araştırma görevlisi konumunda çalışan 43 katılımcıya göre çalışma alanında cihaza ulaşabilirlik, 148 katılımcıya göre anestezi makinasında sabit stimülatör varlığı, 22 katılımcıya göre ise hem çalışma alanında cihaza ulaşabilirlik hem de anestezi makinasında sabit stimülatör varlığı hastanede sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanımının iyileştirilmesine katkıda bulunabilir. Ayrıca 14 katılımcının sinir-kas ileti monitorizasyonuna gerek olmadığını görüşünü taşımalarına rağmen içlerinden 2 katılımcının anestezi makinasında sabit stimülatör varlığı, 1 katılımcının ise hem çalışma alanında cihaza ulaşabilirlik hem de anestezi makinasında sabit stimülatör varolmasının hastanede sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanımının iyileştirilmesinde katkıda bulunabileceği görüşünü taşıdıkları saptandı.

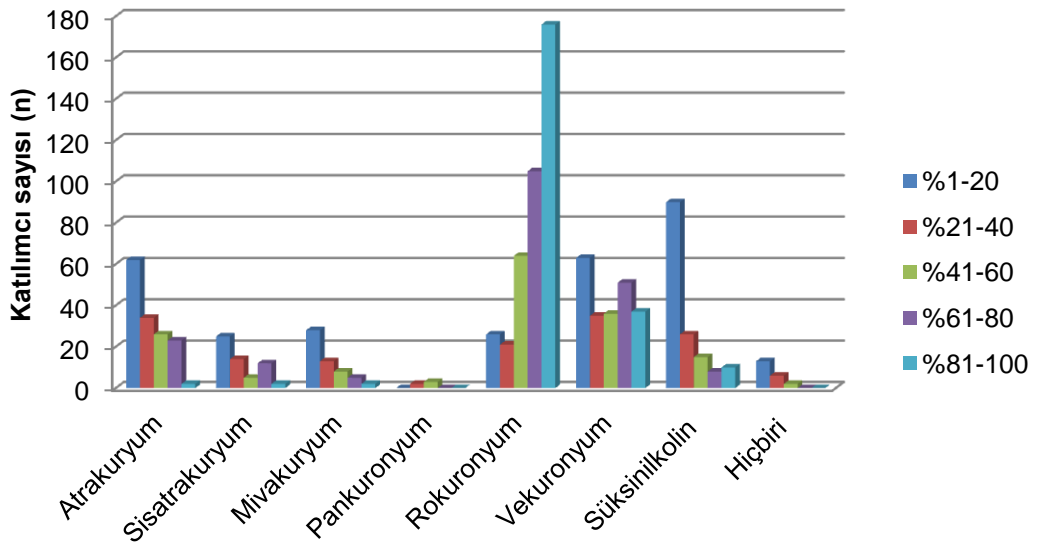
Pediyatrik hastalarla ilişkili olarak yıllık anestezi uygulanan hasta sayısı sorulduğu zaman katılımcıların %70'i bu sayıyı >500 olarak bildirirlerken diğerleri 500'den az olduğunu bildirmişlerdir.

Pediyatrik hastalarla ilişkili olarak yıllık anestezi uygulanan hasta

sayısı sorulduğu zaman Kurum-1'de çalışanların %79,8'i ile Kurum-2'de çalışanların %59,1'i bu sayıyı >500 olarak bildirirlerken diğerleri 500'den az olduğunu bildirmişlerdir. Yıllık anestezi uygulanan pediatrik vaka sayısı açısından Kurum-1 ve Kurum-2 arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ).

Ankete katılanlara pediatrik vakaların rutin entübasyonunda hangi NMBA'ı kullandıkları ve tercih oranları sorulduğu zaman yanıtlarının dağılımları Şekil-18'de görülmektedir. Pediatrik vakalarda rutin entübasyon için katılımcıların %74,8'i tarafından değişik oranlarda tercih edilen rokuronyumun katılımcılar tarafından en çok tercih edilen NMBA olduğu tespit edildi.

**Şekil-18:** Pediatrik vakaların entübasyonu sırasında kullanılan NMBA'ların tercih oranlarına göre dağılımı [n].

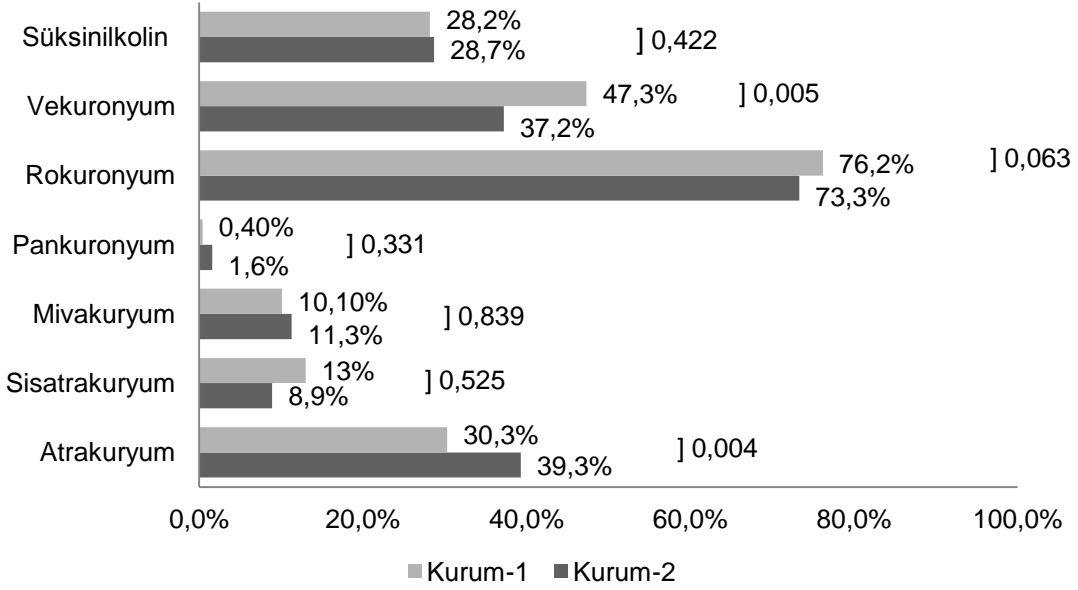


Ankete katılanlara pediatrik hastaların entübasyon gereken durumlarında hangi NMBA'ı kullandıkları ve tercih oranları sorulduğu zaman farklı kurumlarda çalışan katılımcıların yanıtlarının dağılımları Şekil-19'da, farklı konumlardaki katılımcıların yanıtlarının dağılımları ise Şekil-20'de görülmektedir. Pediatrik hastaların entübasyon gereken durumlarında



Kurum-1'de çalışan katılımcılar tarafından rokuronyum ve vekuronyum, Kurum-2'de çalışan katılımcılar tarafından ise rokuronyum, vekuronyum ve atrakuryum en çok tercih edilen NMBA'lar olarak saptanırken, uzman ve üzeri konumdaki katılımcılar tarafından rokuronyum, vekuronyum ve atrakuryum, araştırma görevlisi konumundaki katılımcılar tarafından ise rokuronyum ve vekuronyumun en çok tercih edilen NMBA olduğu saptandı. Pediyatrik hastaların entübasyonunda tercih edilen vekuronyum ve atrakuryum kullanımı açısından farklı kurumlarda çalışan katılımcıların tercih oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p:0,005$ ,  $p:0,004$ ) (Şekil-19). Kurum-1'de çalışan katılımcılar tarafından vekuronyumun Kurum-2'de çalışan katılımcılara oranla daha çok tercih edilirken atrakuryumun ise Kurum-2'de çalışan katılımcılar tarafından daha çok tercih edildiği bulundu. Farklı konumlarda çalışan katılımcıların pediyatrik hastaların entübasyonu için tercih ettikleri NMBA'ların tercih oranları karşılaştırıldığı zaman süksinilkolin, atrakuryum ve vekuronyum kullanımı açısından aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0,001$ ,  $p:0,014$ ,  $p:0,001$ ) (Şekil-20). Uzman ve üzeri konumdaki katılımcıların süksinilkolin ve atrakuryumu araştırma görevlisi olarak çalışan katılımcılara oranla daha çok tercih ettikleri, vekuronyumun ise araştırma görevlisi olarak çalışan katılımcılar tarafından daha çok tercih edildiği saptandı.

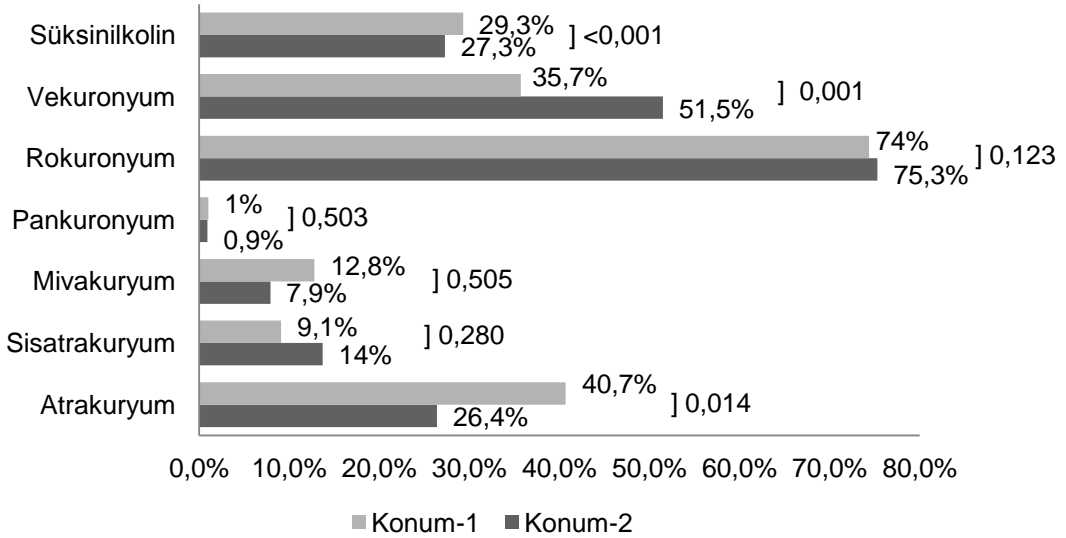
**Şekil-19:** Pediyatrik vakaların entübasyonu sırasında kullanılan NMBA tercihlerinin kurumlara göre dağılımı [(%), p]



**Kurum-1:** Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastaneler.

**Kurum-2:** Sağlık Bakanlığı Hastanesi ve Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi.

**Şekil-20:** Pediyatrik vakaların entübasyonu sırasında kullanılan NMBA tercihlerinin konumlara göre dağılımı [%], p].

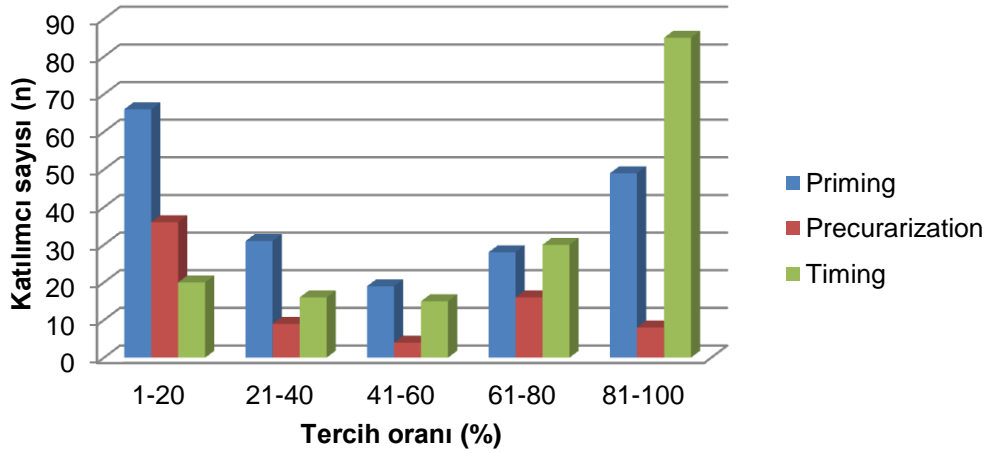


**Konum-1:** Uzman, klinik şefi/ şef yardımcısı, öğretim üyesi.

**Konum-2:** Araştırma görevlisi.

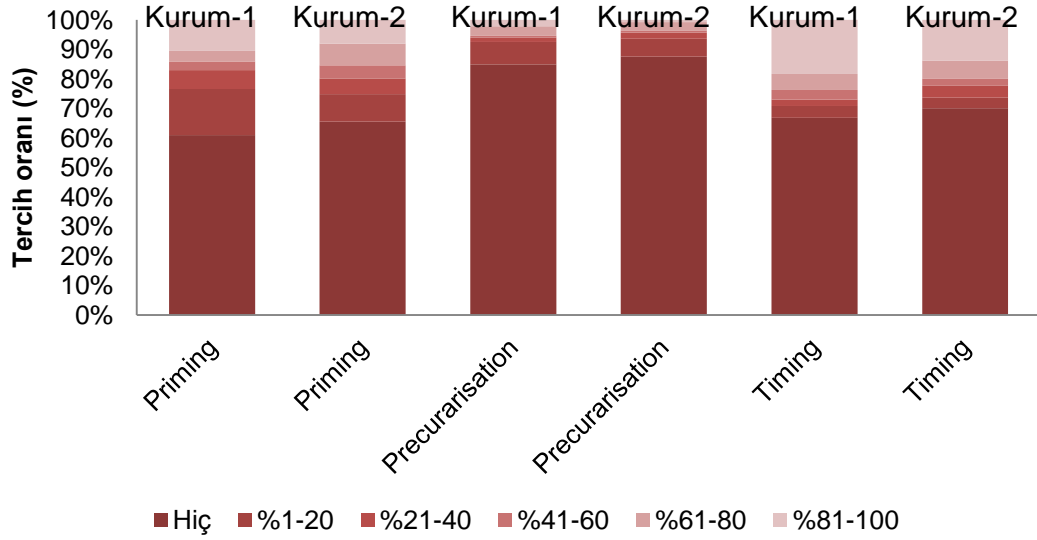
Pediyatrik vakaların entübasyonu için NMBA uygularken tercih edilen kullanım tekniği sorgulandığı zaman katılımcıların “priming” tekniğini tercih oranı %34,0, “precurarization” tekniğini tercih oranı %13,9 ve “timing” tekniğini tercih oranı ise %18,3 olarak saptandı (Şekil-21).

**Şekil-21:** Pediyatrik vakaların entübasyonunda NMBA uygulama teknikleri [n].



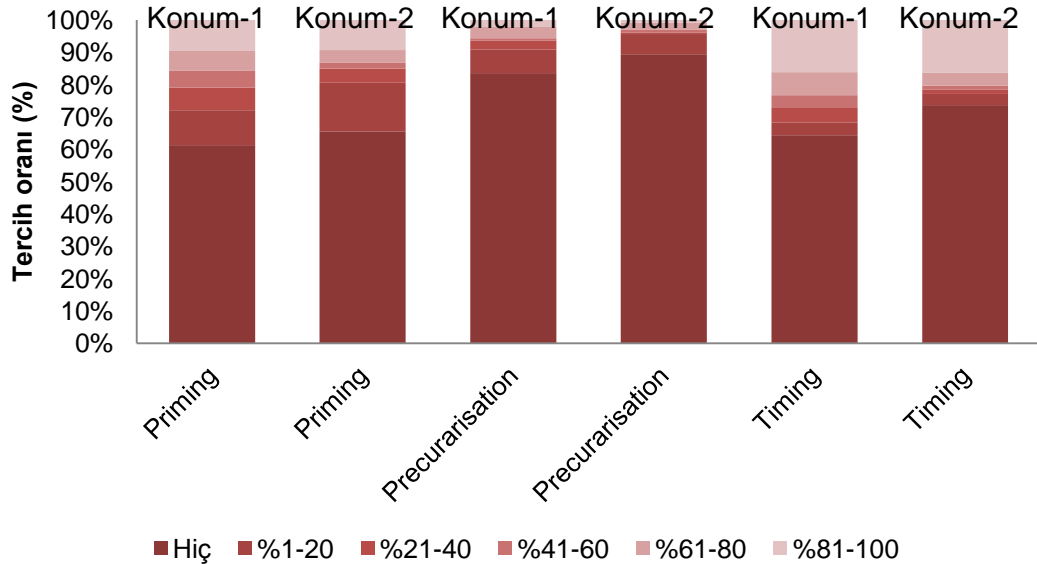
Ankete katılanlara pediyatrik hastaların entübasyon gereken durumlarında NMBA uygularken hangi kullanım tekniğini tercih ettikleri ve tercih oranları sorulduğu zaman farklı kurumlarda çalışan katılımcıların yanıtlarının dağılımları Şekil-22’de, farklı konumlardaki katılımcıların yanıtlarının dağılımları ise Şekil-23’te görülmektedir. Pediyatrik hastaların entübasyon gereken durumlarında farklı kurumlarda çalışan katılımcılar tarafından en çok tercih edilen kullanım tekniğinin “priming” ve “timing” tekniği olduğu saptandı. Uzman ve üzeri konumdaki katılımcılar tarafından en çok tercih edilen kullanım teknikleri yine “priming” ve “timing” tekniği olurken araştırma görevlisi olarak çalışan katılımcılar tarafından ise “priming” tekniğinin en çok tercih edilen NMBA kullanım tekniği olduğu saptandı. Pediyatrik hastaların entübasyon gereken durumlarında NMBA uygularken tercih edilen “timing” tekniğinin kullanımı açısından farklı konumlarda çalışan katılımcıların tercih oranları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p:0,049).

**Şekil-22:** Pediyatrik vakaların entübasyonda tercih edilen NMBA kullanım tekniği dağılımının Kurum-1 ve Kurum-2 arasındaki değişimi [(%)].



**Kurum-1:** Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastaneler.  
**Kurum-2:** Sağlık Bakanlığı Hastanesi ve Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi.

**Şekil-23:** Pediyatrik vakaların entübasyonda tercih edilen NMBA kullanım tekniği dağılımının Konum-1 ve Konum-2 arasındaki değişimi [(%)].



**Konum-1:** Uzman, klinik şefi/ şef yardımcısı, öğretim üyesi.  
**Konum-2:** Araştırma görevlisi.

## TARTIŞMA

Çalışmamıza göre farklı kurum ve farklı konumda çalışan meslektaşlarımız tarafından yetişkin hastalarda en çok tercih edilen NMBA, hızlı entübasyonda rokuronyum ve süksinilkolin iken, rutin entübasyonda rokuronyum ve vekuronyumdur. Her iki durumda da NMBA uygulama tekniği olarak en çok tercih edilen ise “priming” tekniğidir. Pediyatrik hastaların rutin entübasyonunda da rokuronyum en çok tercih edilen NMBA olurken, “priming” tekniğinin de en çok tercih edilen NMBA uygulama tekniği olduğu saptandı. Türkiye’de görev yapan anesteziistlerin %82,1’inin intraoperatif NMBA kullanım oranları %40’tan fazladır ve idame NMBA uygularken en çok dikkate aldıkları unsurlar klinik göstergeler/cerrah isteği ya da cerrahi sonlanma süresidir. Ayrıca katılımcılar NMBA antagonistlerini sıklıkla, ya klinik göstergelere bakarak ya da her hastada rutin olarak kullanmaktadırlar. Çalışmamıza göre Türkiye’deki meslektaşlarımızın yaklaşık üçte birinin (%36,7) sinir-kas ileti monitörü kullandığı ve bunu daha çok entübasyon, intraoperatif izlem ve ekstübasyon amacıyla kullandıkları, en çok kullanılan cihazın ise TOF-Watch/TOF-Guard olduğu saptandı. Ayrıca Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastanelerdeki sinir-kas ileti monitörü kullanımının diğer hastanelerle kıyaslandığında daha yaygın olduğu bulundu. Çalışmamıza göre Türkiye’deki anesteziistlerin NMBA seçimini genelde ilacın sinir-kas iletimi geri dönüşümünün hızlı olması, etki başlama zamanının kısa olması ve kardiyovasküler reaksiyona neden olmaması gibi özelliklere göre yaptıkları belirlendi.

Anestezi indüksiyonu dönemi, özellikle belirli klinik durumlarda hipoksi ve aspirasyon riskinden dolayı anestezinin en kritik dönemlerinden birisidir. Hızlı bir entübasyon ile bu problemler önlenir. Bu nedenle anestezi indüksiyonu ile güvenli havayolu sağlanması arasında geçen sürenin kısaltılması son derece önemlidir. Laringoskopi ve trakeal entübasyon için olabilen en kısa sürede ve yeterli kas gevşemesinin sağlanması açısından kullanılan NMBA’lar arasında farklılıklar vardır (34).

Zor hava yolu (ventilasyon/entübasyon güçlüğü) varlığı ve acil sezaryen gibi hızlı indüksiyon ve entübasyon gereken durumlarda genellikle etki başlama süresi kısa olan bir NMBA kullanılır. Etki başlama süresi kısa olan süksinilkolin bu amaçla yaygın olarak tercih edilen bir NMBA olmasına rağmen depolarizan özelliği nedeniyle birçok ciddi istenmeyen etki oluşturur ve çok sayıda kontrendike olduğu durum mevcuttur. Bu nedenle etki başlama süresi en kısa non-depolarizan NMBA olan rokuronyum süksinilkoline iyi bir alternatif olarak önerilir (9). Süksinilkolin ve rokuronyumu karşılaştıran bazı çalışmalarda, sağladıkları entübasyon koşulları ve entübasyon süresi açısından iki ilaç benzer bulunmuştur (35, 36). Oysa Sluga M ve ark. (9)'nın yaptığı bir çalışmada hızlı indüksiyon gerektiren acil vakalarda, propofol ve fentanil ile birlikte kullanılan süksinilkolinin rokuronyuma oranla daha hızlı trakeal entübasyona izin verdiği ve daha iyi entübasyon koşulları sağladığı tespit edilmiştir. Karanoviç N ve ark. (37) tarafından yapılan, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Avrupa'dan dört ülkenin ve 170 anesteziistin dahil olduğu çok uluslu bir anket çalışmasında yetişkin hastaların hızlı entübasyonunda katılımcıların %97'sinin süksinilkolini tercih ettikleri bildirilmiştir. Bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise, Türkiye'de görev yapan anesteziistlerin, sahip oldukları konum ve çalıştıkları kurumdan bağımsız olarak, yetişkin hastalarda hızlı entübasyon gereken durumlarda NMBA olarak, sırasıyla, en sık rokuronyum (%77,1) ve süksinilkolini (%68,7) tercih ettiklerini saptadık. Ayrıca vekuronyum, atrakuryum, sisatrakuryum, mivakuryum ve pankuronyum ise daha nadir olarak tercih edilen diğer ajanlardır.

Trakeal entübasyonu gerçekleştirebilmek adına uygulanan anestezi indüksiyonuna bağlı koruyucu reflekslerin baskılanması için gerekli zaman aralığında gastrik içeriğin regürjitasyonu ve trakeobronşiyal aspirasyon sık olarak görülebilir (21). NMBA'ların yüksek dozda kullanılması (38), "priming" (39) ve "timing" (40) teknikleri NMBA'ların etki başlama zamanını kısaltabilmek için kullanılan çeşitli indüksiyon teknikleridir. Yapılan bazı çalışmalarda "timing" tekniği ile uygulanan atrakuryumun ve rokuronyumun, süksinilkolin ile kıyaslanabilir düzeyde iyi entübasyon koşulları sağladığı, aspirasyon riski olan hastalarda etki başlama süresinin süksinilkolindeki

kadar kısa olduğu ve hızlı indüksiyon gereken durumlarda süksinilkoline iyi bir alternatif olabileceği sonucuna varılmıştır (21, 38-40). Bizim yaptığımız bu çalışma da anestezi indüksiyonu sırasında NMBA uygulama yöntemlerinden “priming”, “timing” ve “precurarization” tekniklerinin, yetişkin hastaların hızlı entübasyonunda hala önemini koruduğunu göstermiştir. Aynı zamanda Türkiye’de görev yapan anestezi hekimlerinin, sahip oldukları konum ve çalıştıkları kurumdan bağımsız olarak, “priming” tekniğini (%66,2) “timing” (%42,2) ve “precurarization” (%31,9) tekniğine kıyasla daha çok kullandıklarını saptadık. Ayrıca “precurarization” tekniğinin Sağlık Bakanlığı Hastaneleri ile Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastaneleri ile kıyaslandığında Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastanelerde önemli ölçüde fazla kullanıldığını tespit ettik (sırayla, %23,9- %39).

Yetişkin hastaların rutin trakeal entübasyonunda da yine rokuronyum (%80), Fink ve ark. (41) tarafından yapılan çalışmaya benzer şekilde, çalışmamıza katılan anestezi uzmanları tarafından en sık tercih edilen NMBA olmuştur. 2003 yılında Almanya’da Geldner G ve ark. (42) tarafından yapılan bir anket çalışmasında ise yetişkin hastaların rutin entübasyonunda en çok kullanılan NMBA’nın süksinilkolin olduğu ve anestezi departmanlarının %13,6’sı tarafından düzenli olarak kullanıldığını saptanmıştır. Ayrıca bu çalışmada atrakuryum, vekuronyum, mivakuryum, sisatrakuryum, rokuronyum ve pankuronyumun diğer sık kullanılan ajanlar olduğu tespit edilmiştir (42). Karanoviç N ve ark. (37)’na göre yetişkin hastaların rutin entübasyonunda süksinilkolinin kullanım oranı her ülkede farklılık göstermektedir. Bosna-Hersek’de %91 olan bu oran ABD’de %87, Hırvatistan’da %81, en az kullanan ülkeler olan İngiltere’de %54,5 ve Macaristanda ise %27,3’tür (37). ABD ile Avrupa ülkelerinin karşılaştırıldığı bir başka anket çalışmasında ise Avrupa’da çalışan anestezi uzmanları tarafından yetişkin hastaların rutin entübasyonunda süksinilkolin (%85,8) ve rokuronyum (%75,8) en çok tercih edilen iki NMBA olurken, sırasıyla, atrakuryum, sisatrakuryum, mivakuryum, vekuronyum ve pankuronyum diğer sık kullanılan ajanlar olduğu bulunmuştur. ABD’de çalışan anestezi uzmanları tarafından da yine süksinilkolin (%92,8) ve rokuronyum (%92,1) sık olarak

tercih edilirken, daha nadir kullanılan ajanlar ise sırasıyla vekuronyum, sisatrakuryum, pankuronyum, atrakuryum ve mivakuryum olmuştur (43). Çalışmamıza göre vekuronyum Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastanelerde çalışan anesteziistler tarafından ve araştırma görevlileri arasında rokuronyumdan sonra sıklıkla kullanılan bir diğer NMBA olurken, Sağlık Bakanlığı Hastanesi, Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde çalışan anesteziistler ile uzman ve üzeri konumdaki anesteziistler tarafından sıklıkla tercih edilen diğer ilaçlar ise vekuronyum ve atrakuryum olmuştur. Rokuronyumun anesteziistlerce sık olarak tercih edilme sebeplerinin başında kısa etki başlama zamanı ile orta uzunlukta etki süresine sahip olması ve yeterince iyi entübasyon koşulları sağlayabilmesi gelir (15). Rokuronyum ile vekuronyumu entübasyon koşulları açısından karşılaştıran bir çalışmada rokuronyum ile mükemmel entübasyon koşulları elde edilirken, vekuronyum ile %46 oranında mükemmel, %27 oranında iyi ve %27 oranında da kötü entübasyon koşulları olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada ayrıca rokuronyumun etki başlama süresinin daha hızlı olduğu ve daha rahat maske ventilasyonu sağlandığı bildirilmiştir (44).

Yaptığımız çalışmaya göre Türkiye'de, farklı kurum ve farklı konumda çalışan meslektaşlarımızın %52,5'i tarafından tercih edilen "priming" tekniği yetişkin hastaların rutin entübasyonunda NMBA uygularken en çok tercih edilen teknik olurken, meslektaşlarımızın %38,4'ü "timing" ve %22,1'i de "precurarization" tekniğini tercih etmişlerdir. 2003 yılında yapılan bir çalışmada, Almanya'daki anesteziistlerin %19'unun "priming", %22'sinin "precurarization" ve %7,1'inin de "timing" tekniğini tercih ettikleri bildirilmişken, kalanların ise bu teknikleri hiç kullanmadıkları belirtilmiştir (42).

NMBA'ların postoperatif yan etkilerini önleyebilmek için anesteziistler iki yöntemi yaygın olarak kullanırlar. Bu yöntemler; sinir kas ileti bloğunun bir antikolinesteraz yardımıyla antagonize edilmesi ve diğeri de intraoperatif dönemde sinir-kas iletinin monitörize edilmesidir (44, 46). Baillard ve ark. (47) orta etkili NMBA kullanarak yaptıkları bir çalışmada, operasyon odasında sinir-kas ileti bloğu antagonize edilen ve sinir-kas ileti kantitatif olarak monitörize edilen hastalarda postoperatif rezidüel blok insidansının azaldığını



tespit etmişlerdir.

Non-depolarizan NMBA'ların yan etkilerini önleyebilmek için sinir kas ileti bloğunun bir antikolinesteraz yardımıyla antagonize edilmesi hastaların güvenliği için çok önemlidir (48). Antikolinesteraz ilaç kullanımının postoperatif rezidüel blok insidansını azalttığı çok sayıda çalışmada gösterilmiştir (2, 22, 49-51). Non-depolarizan NMBA kullanılan hastalarda eğer sinir-kas fonksiyonu kantitatif olarak monitorize edilemiyorsa antikolinesteraz inhibitörünün rutin olarak yapılması gerektiği vurgulanmaktadır (22, 49, 50, 52). Buna rağmen NMBA'ların antagonizasyonu ülkeler arasında, tıp merkezleri arasında ve anesteziistler arasında büyük farklılıklar göstermektedir. NMBA'ların etkilerinin rutin olarak antagonize edilmesi ABD'de (%34,2) yaygın olarak kullanılırken Avrupa'daki anesteziistlerce (%18) nadir olarak tercih edilmektedir (48). Fuchs-Buder T ve ark. (53) 2003 yılında yaptıkları bir çalışmada, Almanya'daki anesteziistlerin %75'inin cerrahi bitiminde sinir-kas ileti bloğunu rutin olarak antagonize etmediklerini saptamışlardır. Biz de yaptığımız bu çalışmada Türkiye'deki anesteziistlerin, sahip oldukları konum ve çalıştıkları kurumdan bağımsız olarak, NMBA antagonistlerini kullandıklarını ve bunu yaparken ya klinik göstergelere dayanarak yaptıklarını, ya da rutin olarak tüm hastalara uyguladıklarını saptadık.

Sinir-kas ileti monitorizasyonu, trakeal entübasyon kalitesini iyileştirmek, havayolu travmalarını azaltmak ve cerrahi süresince rahat çalışma koşullarını oluşturmak için kullanılan NMBA ile oluşturulan sinir-kas ileti bloğunu göstermede iyi bir rehberdir (27). Sinir-kas ileti monitorizasyonu yeterli sinir-kas ileti bloğunun sürdürülmesinde yararlı olduğu gibi, orta etkili non-depolarizan NMBA'lar ile oluşabilen postoperatif rezidüel paralizinin tanınmasında da yararlıdır (54). Objektif bir monitorizasyon ile rezidüel paraliziden korunmak mümkündür (52). Bunun yanında klinik uygulamalarda bu ilaçların sinir-kas fonksiyonları üzerindeki etkileri genellikle monitorize edilmemekte, entübasyon ya da ekstübasyon kararı anesteziistlerin klinik gözlemlerine göre verilmektedir. Bu nedenle ekstübasyon sonrasındaki olası rezidüel paralizisi tam olarak

değerlendirilememektedir(46). Buna rağmen yapılan çalışmalar sinir-kas ileti monitorizasyonunun kullanım oranının son derece düşük olduğunu göstermektedir. Yapılan anketlerde sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanım oranlarının Almanya'da %28 (53), Danimarka'da %43 (55), İngiltere'de %10 (56), Meksika'da ise sadece %2 (57) olduğu saptanmıştır. ABD'de 715 anesteziistin katıldığı bir çalışmada, sinir-kas ileti monitorizasyonunu %28 katılımcının bazen, %10 katılımcının rutin olarak kullandığı, %62 katılımcının ise hiç kullanmadığı saptanmıştır (56). Naguib M ve ark.nın (59) yaptığı bir metaanalizde ise sinir-kas ileti monitorizasyon oranı %24,4 olarak belirlenmiştir. Biz de yaptığımız bu çalışmada sadece 192 (%36,6) katılımcının değişik oranlarda sinir-kas ileti monitorizasyonunu kullandığını saptadık. Ayrıca Üniversite Hastaneleri, vakıf hastaneleri ve özel hastanelerde sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanımının Sağlık Bakanlığı Hastaneleri, Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastaneleri'ne oranla daha yüksek olduğunu tespit ettik (sırasıyla, %47,7 ve %24,3).

Akseleromyografi, sinir-kas iletinin kantitatif ölçümünde sıklıkla tercih edilen sinir-kas ileti monitorizasyonu yöntemidir (46). TOF-Watch ise en yaygın olarak kullanılan akseleromyografi cihazıdır (22). Yapılan çalışmalar postoperatif rezidüel paralizinin tespitinde; akseleromyografinin genellikle uygulanan ve subjektif olan klinik testler ve uyarılmış yanıtların değerlendirilmesine göre daha sensitif ve faydalı, objektif bir monitorizasyon yöntemi olduğunu göstermiştir(46, 59, 60). Murphy GS ve ark. (61) 2008 yılında intraoperatif akseleromyografi monitorizasyonunun; derlenme ünitesinde postoperatif rezidüel paralizi ve solunum problemlerinin görülmesinde azalma sağladığını saptamışlardır. Yapılan çalışmalarda TOF monitorizasyonunun postoperatif rezidüel paralizinin tespitinde ve önlenmesinde yararlı olduğu (46), TOF oranının 0,9 olmasının pasif regürjitasyon ve aspirasyon riskinden kaçınmayı sağladığı kanıtlanmıştır (45). 2009 yılında İtalya'da yapılan bir ankette, sinir-kas iletinin değerlendirilmesinde TOF-Watch kullananların oranı %35 olarak belirlenmiştir (62). Çalışmamıza dahil olan hem farklı kurum, hem de farklı konumda çalışan katılımcılar tarafından da TOF-Guard/TOF-Watch (%32,3),

sinir-kas iletisi monitorizasyonu için en çok tercih edilen cihazlar olmuştur. Ayrıca anketimizde sinir-kas iletisi monitorizasyonunun hem farklı kurum, hem de farklı konumda çalışan katılımcılar tarafından genellikle entübasyon döneminde, intraoperatif dönemde ve ekstübasyon döneminde daha yaygın olarak kullanılırken postoperatif dönemde nadiren tercih edildiğini saptadık.

Çalışmamızda, NMBA tercihindeki en önemli özelliklerin kullanılacak ilacın sinir kas iletisi bloğu etki başlama zamanının kısa olması, geri dönüşümünün hızlı olması ve kardiyovasküler reaksiyona neden olmaması olduğu saptandı. Bu bulgular 2005 yılında Almanya'da yapılan çalışmadaki bulgular (41) ile paralellik göstermektedir.

İngiltere'de yapılan bir çalışmada, sinir-kas ileti monitorizasyonu ile ilgili görüşleri alınan anesteziistlerin %17'sine göre bu monitorizasyonun minimal monitorizasyon standardının bir parçası olması gerektiği, %65,7'sine göre gerektiğinde kullanılmak üzere her ameliyat odasında bulunması gerektiği, %7,6'sına göre ise bu monitorizasyona gerek olmadığı belirtilmiştir (56). Bizim çalışmamızda ise 377 katılımcı anestezi makinasında sabit sinir stimülatörü olmasının, 88 katılımcı çalışma alanında ulaşabileceği bir cihaz olmasının, 38 katılımcı hem anestezi makinasında sabit sinir stimülatörü olması ve hem de çalışma alanında ulaşabileceği bir cihaz olmasının, sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanımının iyileşmesine katkıda bulunacağı görüşünü taşıırken, 21 katılımcı ise sinir-kas ileti monitorizasyonuna gerek olmadığı görüşünü taşımaktadır.

Pediyatrik hastalar farmakokinetik ve farmakodinamik karakteristikleri ve cerrahi işlem süreleri açısından yetişkinlere göre farklılıklar gösterir. Dolayısıyla anestezi indüksiyonunda kullanılan NMBA'lar açısından da yetişkinlerden farklıdırlar (32). Bu nedenle, biz de anketimizde NMBA'ların pediyatrik hastalarda kullanımıyla ilgili sorulara da yer verdik. Çalışmamıza göre pediyatrik hastaların trakeal entübasyonunda, hem farklı kurum, hem de farklı konumdaki anesteziistler tarafından, yetişkin hastaların entübasyonuna benzer şekilde, en çok tercih edilen NMBA rokuronyum (%74,8) olmuştur. Yetişkin hastalarda bu ilacın yaygın olarak kullanılması, hastanedeki pediyatrik hastalarda da bu ilacın daha fazla tercih edilmesine neden olmuş

olabilir (42). Vekuronyum, atrakuryum, mivakuryum ve süksinilkolin ise tercih edilen diğer NMBA'lar olmuşturlardır. Nauheimer D ve ark. (32) tarafından yapılan bir çalışmada Almanya'daki pediyatrik hastalarda tercih edilen NMBA'lar araştırılmıştır. Hastanelerin %82'sinde ortalama 1-3 NMBA kullanılırken günübirlik anestezi merkezlerinin %91'indeki anesteziistler tarafından sadece bir NMBA tercih edildiği saptanmıştır. Bizim çalışmamızın aksine mivakuryum Almanya'daki pediyatrik hastaların trakeal entübasyonunda en çok tercih edilen NMBA'dır. Etki başlama ve derlenme süresinin kısa oluşu, birikmemesi gibi farmakolojik özelliklerin, kısa süreli cerrahi girişimlerin daha çok olduğu pediyatrik cerrahide mivakuryumu cazip hale getirebileceği vurgulanmıştır (32). Etkisinin hızlı başlaması ve etki süresinin kısa olması nedeniyle süksinilkolin de pediyatrik hastalarda uzun süredir kullanılan popüler bir NMBA'dır (63). Mivakuryuma oranla rokuronyumun etki başlama süresi daha kısa, etki süresi ise daha uzundur. Etki başlama süresinin kısa oluşu rokuronyumun pediyatrik hastaların hızlı trakeal entübasyonu için daha uygun bir ilaç olduğunu göstermektedir (64). Mivakuryum ve rokuronyumun sevofluran anestezisi altında adenotonsillektomi yapılacak çocuklarda sinir-kas ileti bloğuna ve entübasyon koşullarına etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılan bir çalışmada, her iki ilacın da çocuklar için uygun olduğu ve yeterli trakeal entübasyon koşullarını sağladığı gösterilmiştir (33). Ayrıca aynı çalışmada rokuronyumun etkisinin çabuk başlaması nedeniyle indüksiyonda ve acil durumlarda; mivakuryumun ise klinik etki süresi ve derlenme süresinin kısa olması nedeniyle kısa süreli operasyonlarda NMBA olarak seçilebileceği kanısına varılmıştır.

Çalışmamızda Türkiye'deki anesteziistlerin pediyatrik hastaların entübasyonunda NMBA uygularken sıklıkla "priming" tekniğini (%34) kullandıkları, "timing" (%13,9) ve "precurarization" (%13,9) tekniklerini ise nadiren tercih ettikleri saptandı. Ayrıca meslektaşlarımızın "precurarization" tekniğini pediyatrik hastalarda yetişkin hastalara oranla daha az tercih ettiklerini saptadık.

Pediyatrik hastalarda NMBA kullanmadan trakeal entübasyon

uygulama tekniği anesteziistler tarafından tercih edilen çok yaygın bir entübasyon yöntemidir. Pediatrik hastalarda trakeal entübasyon sırasında NMBA'a ihtiyaç olmayacağı inancı ile birlikte, NMBA'ların yan etkilerinden olan postoperatif residuel kürarizasyon riskinden ve postoperatif bulantı ve kusmaya neden olabilen antagonizasyon ilaçlarının kullanımından kaçınma bu uygulamaya sebep olmuştur (45, 46). NMBA kullanmaksızın hastaların çoğunda trakeal entübasyonun mümkün olabileceği kanıtlanmış olsa da (65), Mencke T ve ark. (66) tarafından yapılan bir çalışmada NMBA kullanmadan gerçekleştirilen trakeal entübasyon sonrası postoperatif dönemde ses kısıklığı ve vokal kord hasarı insidansının arttığı gösterilmiştir. Almanya'da yapılan bir ankette, bu yöntemin günöbirlik anestezi merkezlerinde çalışan anesteziistlerce daha yaygın kullanıldığı saptanmıştır (32). ABD'de yapılan bir anket çalışmasında ise NMBA kullanmaksızın trakeal entübasyon tekniğini bebeklerde anesteziistlerin %38,1'nin, çocuklarda ise anesteziistlerin %43,6'sının sıklıkla kullandığı vurgulanmıştır (67). Bizim çalışmamızda da Üniversite Hastanesi, vakıf hastanesi ve özel hastanelerde çalışan anesteziistlerin %2,1'inin, Sağlık Bakanlığı Hastaneleri ile Sağlık Bakanlığı Eğitim ve Araştırma Hastaneleri'nde çalışan anesteziistlerin %6,1'inin herhangi bir NMBA kullanmadan pediatrik hastaları entübe ettiğini saptadık. Ayrıca araştırma görevlilerinde bu oran %2,2 iken öğretim üyesi, klinik şefi/şef yardımcısı ve uzmanlar arasında bu oranın %4,7 olduğu bulundu.

Türkiye genelinde uyguladığımız bu çalışmada farklı kurum ve farklı konumdaki anesteziistler tarafından, hem yetişkin hem de pediatrik hastaların entübasyon gereken durumlarında en çok tercih ettikleri NMBA'nın rokuronyum, NMBA uygularken kullanım tekniğinin ise "priming" tekniğinin olduğunu tespit ettik. Ayrıca sinir-kas ileti monitorizasyonunun yeterli yaygınlığa ulaşmadığını saptadık.

## KAYNAKLAR

1. Grosse-Sundrup M, Henneman JP, Sandberg WS, et al. Intermediate acting non-depolarizing neuromuscular blocking agents and risk of postoperative respiratory complications: prospective propensity score matched cohort study. *BMJ* 2012;345:e6329.
2. Debaene B, Plaud B, Dilly MP, Donati F. Residual paralysis in the PACU after a single intubating dose of nondepolarizing muscle relaxant with an intermediate duration of action. *Anesthesiology* 2003;98:1042-8.
3. Movefegh A, Amini S, Sharifnia H, et al. Cost analysis and safety comparison of cisatracurium and atracurium in patients undergoing general anesthesia. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2013;17:447-50.
4. Miller RD. Nöromüsküler bloke edici ilaçlar. Kazak Z (çeviri editörü). *Temel Anestezi*. Beşinci baskı. Güneş Tıp Kitapevleri; 2010. 135-154.
5. Dubey S, Sharma AK, Jindal DP, et al. Synthesis and neuromuscular blocking activity of 16-(2-and3-pyridylmethylene) dehydroepiandrosterone derivatives. *Steroids* 2010;75:323-9.
6. Bowman WC. Neuromuscular block. *Br J Pharmacol* 2006;147:277-86.
7. Turan A, Mendoza ML, Gupta S, et al. Consequences of succinylcholine administration to patients using statins. *Anesthesiology* 2011;115:28-35.
8. Strayer RJ. Rocuronium vs. succinylcholine revisited. *J Emerg Med* 2010;39:345-6.
9. Sluga M, Ummenhofer W, Studer W, Siegemund M, Marsch SC. Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction of anesthesia and endotracheal intubation: a prospective, randomized trial in emergent cases. *Anesth Analg* 2005;101:1356-61.
10. El-Orbany M, Connolly LA. Rapid sequence induction and intubation: current controversy. *Anesth Analg* 2010;110:1318-25.
11. Chen JL, Li SQ, Chi FL, Chen LH, Li ST. Different sensitivities to rocuronium of the neuromuscular junctions innervated by normal/damaged facial nerves and somatic nerve in rats: the role of the presynaptic acetylcholine quantal release. *Chin Med J* 2012;125:1747-52.
12. Richard A, Girard F, Girard DC, et al. Cisatracurium-induced neuromuscular blockade is affected by chronic phenytoin or carbamazepine treatment in neurosurgical patients. *Anesth Analg* 2005;100:538-44.
13. Ito S, Fujita Y, Sasano H, Sobue K. Latent myasthenia gravis revealed by protracted postoperative effect of nondepolarizing neuromuscular blockade. *J Anesth* 2012;26:953-4.
14. Sadleir PH, Clarke RC, Bunning DL, Platt PR. Anaphylaxis to neuromuscular blocking drugs: incidence and cross-reactivity in Western Australia from 2002 to 2011. *Br J Anaesth* 2013;110:981-7.
15. Wang Z, Bao Y, Lu Z, Yu W. Is neuromuscular relaxation of rocuronium prolonged in patients with obstructive jaundice. *Med Hypotheses* 2011;76:100-1.

16. Siddik-Sayyid SM, Taha SK, Kanazi GE, et al. Excellent intubating conditions with remifentanil-propofol and either low-dose rocuronium or succinylcholine. *Can J Anaesth* 2009;56:483-8.
17. Ross AK, Dear GL, Dear RB, Margolis JO, Ginsberg B. Onsed and recovery of neuromuscular blockade after two doses of rocuronium in children. *J Clin Anesth* 1998;10:631-5.
18. Dieck T, Steffens J, Sander B, et al. Propofol, remifentanil and mivacurium: fast track surgery with poor intubating conditions. *Minerva Anesthesiol* 2011;77:585-91.
19. Martyn JA, Chang Y, Goudsouzian NG, Patel SS. Pharmacodynamics of mivacurium chloride in 13- to 18-yr-old adolescents with thermal injury. *Br J Anaesth* 2002;89:580-5.
20. Ahn BR, Kim SH, Yu SB, Lim KJ, Sun JJ. The effect of low dose ketamine and priming of cicatrarium on the intubating conditing and onset time of cicatrarium. *Korean J Anesthesiol* 2012;68:308-313.
21. Kohn KF, Chen FG. Rapid tracheal intubation with atracurium: the timing principle. *Can J Anaesth* 1994;41:688-93.
22. Brull SJ, Murphy GS. Residual neuromuscular block: lessons unlearned. Part II: methods to reduce the risk of residual weakness. *Anest Anal.* 2010;111:129-40.
23. Abrishami A, Ho J, Wong J, Yin L, Chung F. Sugammadex, a selective reversal medication for preventing postoperative residual neuromuscular blockade. *Anesth Analg* 2010;110:1239.
24. Alkaya Alver F, Demiralp S. Sinir-kas kavşağı monitorizasyonu ve uyarılmış yanıtlar. *Türkiye Klinikleri J Anest Reanim* 2005;3:136-147.
25. Fabregat Lopez J, Augusto Candia Arana C, Greta Castillo Monzon C. Neuromuscular monitoring and its importance in neuromuscular blockade. *Rev Colomb Anesthesiol* 2012;40:293-303.
26. Murphy GS, Szokol JW, Avram MJ, et al. Intraoperatif acceleromyography monitoring reduces symptoms of muscle weakness and improves quality of recovery in the early postoperative period. *Anesthesiology* 2011;115:946-54.
27. Mencke T, Echternach M, Plinkert PK, et al. Does the timing of tracheal entübatıon based on neuromuscular monitoring decrease laryngeal injury? a randomized, prospective, controlled trial. *Anesth Analg* 2006;102:306-312.
28. Baillard C, Gehan G, Reboul-Marty J, et al. Residual curarization in the recovery room after vecuronium. *Br J Anaesth* 2000;84:394-5.
29. Kopman AF, Kumar S, Klewicka MM, Neuman GG. The staircase phenomenon: implications for monitoring of neuromuscular transmission. *Anesthesiology* 2001;95:403-7.
30. Trager G, Michaud G, Deschamps S, Hemmerling TM. Comperison of phonomyography, kinemyography and mechanomyography for neuromuscular monitoring. *Can J Anaesth* 2006;53:130-5.
31. Hemmerling TM, Donati F. The M-NMT mechanosensor cannot be considered as a reliable clinical neuromuscular monitor in daily anesthesia practice. *Anest Analg* 2002;95:1826-7.

32. Nauheimer D, Fink H, Fuchs-Buder T, et al. Muscle relaxant use for tracheal intubation in pediatric anaesthesia: a survey of clinical practice in Germany. *Paediatr Anaesth* 2009;19:225-31.
33. Apilioğulları S, Ökesli S, Reisli R, Duman A, Öztin Öğün C. Çocuklarda mivakuryum ve rokuronyumun nöromusküler blok ve entübasyon koşullarına etkisi. *Genel Tıp Derg* 2006;16:153-159.
34. Donati F. Onset of action of relaxants. *Can J Anaesth* 1988;35:52-8.
35. Perry JJ, Lee JS, Sillberg VA, Wells GA. Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence induction intubation. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;2:CD002788.
36. Marsh SC, Steiner L, Bucher E, et al. Rocuronium versus succinylcholine for rapid sequence intubation in intensive care: a prospective, randomized controlled trial. *Critical Care* 2011;15:R199.
37. Karanociç N, Carev M, Kardum G, et al. Succinylcholine use in adult anaesthesia- a multinational questionnaire survey. *Coll Antropol* 2011;35:183-90.
38. Heier T, Caldwell JE. Rapid tracheal intubation with large-dose rocuronium: a probability-based approach. *Anesth Analg* 2000;90:175-9.
39. Griffith KE, Joshi GP, Whitman PF, Garg SA. Priming with rocuronium accelerates the onset of neuromuscular blockade. *J Clin Anesth* 1997;9:204-7.
40. Chatrach V, Singh I, Chatrach R, Arora N. Comparison of intubating conditions of rocuronium bromide and vecuronium bromide with succinylcholine using "timing principle". *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2010;26:493-7.
41. Fink H, Geldner G, Fuchs-Buder T, et al. Muscle relaxants in Germany 2005: a comparison of application customs in hospitals and private practices. *Anaesthesist* 2006;55:668-78.
42. Geldner G, Fuchs-Buder T, Hofmockel R, et al. The use of muscle relaxants for routine induction of anaesthesia in Germany. *Anaesthesist* 2003;52:435-41.
43. Nequib M, Kopman AF, Lien CA, et al. A survey of current management of neuromuscular block in the United States and Europe. *Anesth Analg* 2010;111:110-9.
44. Smith CE, Botero C, Holbrook C, Pinchak AC, Hagen JF. Rocuronium versus vecuronium during fentanyl induction in patients undergoing coronary artery surgery. *J Cardiyothorac Vasc Anesth* 1999;13:567-73.
45. Gupta A, Kaur R, Malhotra R, Kale S. Comparative evaluation of different doses of propofol preceded by fentanyl on intubating conditions and pressor response during tracheal intubation without muscle relaxants. *Paediatr Anaesth* 2006;16:399-405.
46. Morgan JM, Barker I, Peacock JE, Eissa A. A comparison of intubating conditions in children following induction of anaesthesia with propofol and suxamethonium or propofol and remifentanyl. *Anaesthesia* 2007;62:135-9.
47. Baillard C, Clech C, Catineau J, et al. Postoperative residual neuromuscular block: a survey of management. *Br J Anaesth* 2005;95:622-6.



48. Kopman AF, Eikermann M. Antagonism of non-depolarising neuromuscular block: current practice. *Anaesthesia* 2009;64:22-30.
49. Brull SJ, Naquib M, Miller RD. Residual neuromuscular block: rediscovering the obvious. *Anest Analg* 2008;107:11-4.
50. Miller RD, Wart TA. Monitoring and pharmacologic reversal of a nondepolarizing neuromuscular blockade should be routine. *Anest Analg* 2010;111:3-5.
51. Kim KS, Lew SH, Cho HY, Cheong MA. Residual paralysis induced by either vecuronium or rocuronium after reversal with pyridostigmine. *Anest Analg* 2002;95:1656-60.
52. Viby-Mogensen J. Postoperative residual curarization and evidence-based anaesthesia. *Br J Anaesth* 2000;84:301-3.
53. Fuchs-Buder T, Hofmockel R, Geldner G, et al. The use of neuromuscular monitoring in Germany. *Anaesthesist* 2003;52:522-6.
54. Hayes AH, Mirakhor RK, Breslin DS, Reid JE, McCourt KC. Postoperative residual block after intermediate-acting neuromuscular blocking drugs. *Anaesthesia* 2001;56:312-8.
55. Sorgenfrei IF, Viby-Morgensen J, Swiatek FA. Does evidence lead to a change in clinical practice? Danish anaesthetists' and nurse anesthetists' clinical practice and knowledge of postoperative residual curarization. *Ugeskr Laeger* 2005;167:3878-82.
56. Grayling M, Sweeney BP. Recovery from neuromuscular blockade: a survey of practice. *Anaesthesia* 2007;62:806-9.
57. Nava-Ocampo AA, Ramirez-Mora JC, Moyao-Garcia D, Garduno-Espinosa J, Salmeron J. Preferences of Mexican anesthesiologists for vecuronium, rocuronium or other neuromuscular blocking agents: a survey. *BMC Anesthesiol* 2002 3;2:2.
58. Nequib M, Kopman AF, Ensor JE. Neuromuscular monitoring and postoperative residual curarisation: a meta-analysis. *Br J Anaesth* 2007;98:302-16.
59. Claudius C, Viby-Mogensen J. Acceleromyography for use in scientific and clinical practice: a systematic review of the evidence. *Anesthesiology* 2008;108:1117-40.
60. Eikermann M, Groeben H, Hüsing J, Peters J. Accelerometry of adductor pollicis muscle predicts recovery of respiratory function from neuromuscular blockade. *Anesthesiology* 2003;98:1333-7.
61. Murphy GS, Szokol JW, Marymont JH, et al. Intraoperative acceleromyographic monitoring reduces the risk of residual neuromuscular blockade and adverse respiratory events in the postanesthesia care unit. *Anesthesiology* 2008;109:389-98.
62. Di Marco P, Della Rocca G, Iannuccelli F, et al. Knowledge of residual curarization: an Italian survey. *Acta Anaesthesiol Scand* 2010;54:307-12.
63. Thwaites AJ, Edmond S, Tomlinson AA, Kendal JB, Smith I. Double-blind comparison of sevofluran vs propofol and succinylcholine for tracheal intubation in children. *Br J Anaesth* 1999;83:410-4.
64. Vuksanaj D, Fisher DM. Pharmacokinetics of rocuronium in children 4-11 years. *Anesthesiology* 1995;82:1104-10.

65. Simon L, Boucebcı KJ, OrliquetG, et al. A survey of practice of tracheal intubation without muscle relaxant in paediatric patients. *Paediatr Anaesth* 2002;12:36-42.
66. Mencke T, Echternach M, Kleinschmidt S, et al. Laryngeal morbidity and quality tracheal intubation: a randomized controlled trial. *Anesthesiology* 2003;98:1049-56.
67. Politis GD, Tobis JR, Morell RC, James RL, Cantwell MF. Tracheal intubation of healthy pediatric patients without muscle relaxant: a survey of technique utilization and perceptions of safety. *Anesth Analg* 1999;88:737-41.

## EK-1: Anket formu

### TÜRKİYE'DE SİNİR-KAS İLETİ BLOKU YAPAN İLAÇLAR (NMBA)'IN VE SİNİR-KAS İLETİSİ MONİTORİZASYONUNUN KULLANIMI

1. Çalıştığınız kurum	
Üniversite Hastanesi	<input type="checkbox"/>
SB Eğitim ve Araştırma Hastanesi	<input type="checkbox"/>
SB Hastanesi	<input type="checkbox"/>
Vakıf Hastanesi	<input type="checkbox"/>
Özel Hastane	<input type="checkbox"/>

2. Konumunuz	
Öğretim Üyesi (Prof/ Doç)	<input type="checkbox"/>
Klinik Şefi/Şef Yardımcısı	<input type="checkbox"/>
Uzman	<input type="checkbox"/>
Araştırma görevlisi	<input type="checkbox"/>

3. Bir yılda anestezi uygulanan vaka sayısı						
	<2	2-4	4-8	8-12	12-20	20<
Toplam sayı (bin)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>%50↓</b>	<b>%51-60</b>	<b>%61-70</b>	<b>%71-80</b>	<b>%81-90</b>	<b>%91-100</b>
GA alanlar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Entübe olanlar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Entübasyon için sinir-kas ileti bloku yapan ilaç kullanım şekliniz						
4.1 Hızlı entübasyon						
Sinir-kas ileti bloku yapıcı ilaç tercihi	Hiç	%1-20	%21-40	% 41-60	%61-80	%81-100
Atrakuryum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sisatrakuryum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mivakuryum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pankuronyum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rokuronyum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vekuronyum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Süksinilkolin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hiçbiri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sinir-kas ileti bloku yapan ilaç kullanım teknikleri						
	Hiç	%1-20	%21-40	% 41-60	%61-80	%81-100
Priming (1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Precurarization (2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Timing (3)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>4.2 Rutin entübasyon</b>						
<b>Sinir-kas ileti bloku yapan ilaç tercihi</b>	<b>Hiç</b>	<b>%1-20</b>	<b>%21-40</b>	<b>% 41-60</b>	<b>%61-80</b>	<b>%81-100</b>
Atrakuryum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sisatrakuryum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mivakuryum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pankuronyum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rokuronyum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vekuronyum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Süksinilkolin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hiçbiri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sinir-kas ileti bloku yapan ilaç kullanım teknikleri</b>						
	<b>Hiç</b>	<b>%1-20</b>	<b>%21-40</b>	<b>% 41-60</b>	<b>%61-80</b>	<b>%81-100</b>
Priming (1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Precurarization (2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Timing (3)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>5. Kas gevşemesinin ve derlenmenin sağlanması</b>						
	<b>Hiç</b>	<b>%1-20</b>	<b>%21-40</b>	<b>% 41-60</b>	<b>%61-80</b>	<b>%81-100</b>
NMBA İntraoperatif kullanım oranı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>İntraoperatif NMBA kullanım kriterleri</b>						
Klinik göstergeler/cerrah isteği	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cerrahi işlem sonlanma süresi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sinir-kas ileti monitorizasyonu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>NMBA antagonistleri için kullanım belirteçleri</b>						
Klinik göstergeler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sinir-kas ileti monitorizasyonu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rutin kullanım	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>6. Cihaz yardımlı sinir-kas ileti monitorizasyonu</b>						
	<b>Hiç</b>	<b>%1-20</b>	<b>%21-40</b>	<b>% 41-60</b>	<b>%61-80</b>	<b>%81-100</b>
Sinir-kas ileti monitorizasyonu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sinir-kas ileti monitorizasyon metodları</b>						
Basit sinir stimülasyonu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOF-Guard, TOF-Watch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektromiyografi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NMT-Modül	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sinir-kas ileti monitorizasyonu uygulama amaçları</b>						
Entübasyon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
İntraoperatif	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ekstübasyon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Postoperatif	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>7. Size göre sinir-kas ileti bloku yapıcı ilaç seçiminde hangi özellik en önemlidir? (3 tane işaretleyiniz)</b>	
Histamin salınımına neden olmaması	<input type="checkbox"/>
Bronkopulmoner sisteme etki etmemesi	<input type="checkbox"/>
Kardiyovasküler reaksiyona neden olmaması	<input type="checkbox"/>
Fasikülasyona neden olmaması	<input type="checkbox"/>
Etki başlama zamanının kısa olması	<input type="checkbox"/>
Anestezi süresince kontrol edilebilirliği	<input type="checkbox"/>
Hızlı sinir-kas geri dönüşümü	<input type="checkbox"/>
Birikmemesi	<input type="checkbox"/>
Düşük maliyetli olması	<input type="checkbox"/>
Eczane tarafından seçiminin limitli olması	<input type="checkbox"/>
<b>Sizce hastanede sinir-kas ileti monitorizasyonu kullanımı nasıl daha iyileştirilebilir?</b>	
Çalışma alanında sinir-kas ileti monitorizasyonuna ulaşılabilirlik	<input type="checkbox"/>
Anestezi makinalarında sabit sinir stimülatörü varlığı	<input type="checkbox"/>
Sinir-kas ileti monitorizasyonu gerekli değil	<input type="checkbox"/>

<b>8. Pediatrik anestezi vakaları ( 5 yaş ve küçüğü)</b>						
Yıldaki vakalar	>500	<500				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<b>Rutin entübasyon için sinir-kas ileti bloku yapıcı ilaçlar</b>						
<b>Sinir-kas ileti bloku yapıcı ilaç tercihi</b>	<b>Hiç</b>	<b>%1-20</b>	<b>%21-40</b>	<b>% 41-60</b>	<b>%61-80</b>	<b>%81-100</b>
Atrakuryum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sisatrakuryum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mivakuryum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pankuronyum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rokuronyum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vekuronyum	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Süksinilkolin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hiçbiri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sinir-kas ileti bloku yapıcı ilaç kullanım teknikleri</b>	<b>Hiç</b>	<b>%1-20</b>	<b>%21-40</b>	<b>% 41-60</b>	<b>%61-80</b>	<b>%81-100</b>
Priming(1)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Precurarization (2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Timing (3)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 1) Entübasyon dozundan önce düşük miktarda non-depolarizan sinir-kas ileti bloğu yapıcı ajan kullanılarak etki başlama süresinin kısaltılması (priming)
- 2) Süksinilkolinden önce düşük miktarda kas-sinir ileti bloğu yapıcı ajan kullanımı (fasikülasyonu azaltmak için) (precurarization)
- 3) Hipnotik ajanlardan önce kas-sinir ileti bloğu yapıcı ajan kullanımı (timing)

## TEŐEKKÖRLER

Uzmanlık eğitimi aldığım Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'ndaki eğitim süreci boyunca her konuda desteğini ve yardımını esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Hülya BİLGİN'e, eğitimime katkıda bulunan, deneyimlerinden yararlandığım tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Asistanlığım süresince birlikte çalıştığım arkadaşlarıma sabır ve anlayışlarından dolayı teşekkür ederim.

Her zaman her koşulda bana destek olan, asistanlığın getirdiği zorlu süreci benimle paylaşan sevgili eşim ve aileme teşekkür ederim.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1981 yılında Yunanistan'da doğdum. İlkokulu Yunanistan'da, orta ve lise eğitimimi Ankara'da tamamladım. 2008 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldum. 2009 yılında Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak göreve başladım.

