

KALP DIŞI AMELİYAT UYGULANAN ÇOCUKLARDA GENEL ANESTEZİDE KULLANILAN İLAÇLARIN KALP ARİTMOJENLİĞİNE ETKİLERİ

Arrhythmic Effects of General Anesthesia Drugs in Children Undergoing Non-Cardiac Surgery
Gaffari Tunç¹, Tamer Yoldaş², Selmin Karademir², Özkan Kaya², Utku Arman Örün², Demet Doğan Erol³

¹Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Pediatri, ANKARA

²Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Kardiyoloji, ANKARA

³Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Anestezi ve Reanimasyon, ANKARA

ÖZET

Amaç: Çalışmamızda kalp dışı ameliyatlarda genel anestezide kullanılan ilaçların kalp ritmine etkisini değerlendirmeyi amaçladık. Bu amaçla atriyal aritmilerin göstergesi olan P dalga dispersiyonunu, ventriküleraritmojenliği belirleyen QT dispersiyonunu ölçerek anestezi ilaçlarının kalp ritmi üzerine etkilerini araştırdık.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde 2013-2014 yılları arasında Çocuk Cerrahisi servisinde kalp dışı ameliyatlarda genel anestezi uygulanan 0-18 yaş arası 71 gönüllü hasta alındı. Kalp hastalığı olan, QT uzamasına neden olabilecek ilaç kullanım öyküsü olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Genel anestezi sırasında kullanılan anestezi ilaçları propofol, fentanil ve sevofluran idi. Bazı hastalara rokuronyum, neostigmin, ondansetron, atropin uygulandı. EKG kayıtları ameliyattan 30 dk öncesinde ve ameliyattan 60 dk sonra elde edildi. P dalgası, QT intervali ve QTc 12 derivasyondaki minimum ve maksimum süreleri ile dispersiyonları hesaplandı.

Bulgular: Tüm olguların P_{min} ve PR intervali ameliyat sonrasında daha yüksek bulundu. PDD ve QTc dispersiyonu ameliyat sonrası daha düşük idi. Rokuronyum almayan hastaların P_{min} ve PR intervali değerlerinde ameliyat sonrasında artış olduğu gözlemlendi. Rokuronyum almayan hastaların P dalga dispersiyonunda ameliyat sonrasında azalma saptandı. Rokuronyum alan ve almayan hastaların ameliyat sonrasında EKG'lerin değerlendirilmesinde herhangi bir fark gözlenmedi.

Sonuç: Çalışmamızda propofol, sevofluran ve fentanilin çocuklarda rutin anestezide kullanılmasında herhangi bir sakınca olmadığını tespit ettik. Kas gevşetici olarak kullanılan rokuronyum alan ve almayan grup arasında bir farklılık saptamadık. Bu nedenle rokuronyum çocuk hastalarda genel anestezide güvenle kullanılabileceğini saptadık.

Anahtar kelimeler: genel anestezi, aritmi, çocuk.

ABSTRACT

Aim: In our study, we aimed to investigate the arrhythmic effects of general anesthesia drugs in children undergoing non-cardiac surgery. We evaluated the effects of anesthesia drugs on heart rhythm by measuring P wave dispersion as a risk factor for atrial arrhythmias and QT dispersion as a risk factor for ventricular arrhythmias.

MaterialandMethods: A total of 71 patients, aged 0-18 years, undergoing general anesthesia in non-cardiac surgery between 2013-2014 at Dr. Sami Ulus Maternityand Children Hospital were studied. Exclusion criteria were: heart disease and drug use history that may cause QT prolongation. Sevoflurane, propofol and fentanyl were used for general anesthesia. Rocuronium, neostigmine, atropine and ondansetron were used in some patients. ECGs for all patients were performed 30 minutes before and 60 minutes after surgery. P-wave, QT intervals and QTc minimum and maximum times and dispersions were measured on 12 lead-ECGs.

Results: P_{min} and PR interval were higher in all patients after surgery. P wave and QTc dispersions were lower after surgery. P_{min} and PR interval were higher in patients without rocuronium after surgery. P wave dispersion was lower in patients without rocuronium after surgery. There was no difference between ECGs of the patients with or without rocuronium.

Conclusion: We concluded that administration of sevoflurane, propofol and fentanyl combination can be used safely for general anesthesia in children without creating an arrhythmic effect. Additional lyrocuronium can be used safely in children without affecting heart rhythm as a muscle relaxant.

Keywords: General anesthesia, arrhythmia, children.

Gönderme tarihi / Received:11.12.2016 **Kabul tarihi / Accepted:**20.04.2017

İletişim: Dr. Tamer Yoldaş, Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Pediatrik Kardiyoloji Bölümü, ANKARA

Tel:+0506 235 75 54 **Faks:** 0 312 317 03 53E-posta: tameryoldas@gmail.com

GİRİŞ

Anestezi ilaçlarının kardiyak elektriksel aktivite üzerindeki etkilerine bağlı aritmojenik veya anti-aritmik etkileri olabilir (1). Anestezik ilaçlar dışında operasyon sırasında aritmi gelişmesinde; var olan kalp hastalığı, eşlik eden sistemik hastalık, laringoskopi, trakealentübasyon, cerrahi müdahale ve uygulanan diğer ilaçlar rol oynayabilir (2). Anestezi ilaçlarının kardiyak elektriksel aktivite üzerindeki etkileri elektrokardiyografi (EKG) ile P dalga dispersiyonu (PDD), QT dispersiyonu (QTdisp), kalp hızına göre düzeltilmiş QT (QTc) ve dispersiyonu (QTcdisp) ölçülerek tespit edilebilir (3-5). P dalga dispersiyonu yüzeysel EKG'de kaydedilen farklı birçok derivasyon arasında en uzun süreli P dalgası ile en kısa süreli P dalgası arasındaki farkı ifade eder. QT dispersiyonu yüzey EKG'sinde en uzun QT mesafesinden en kısa QT mesafesinin çıkarılması ile hesaplanan bir değişkendir. Bazett formülü ile hesaplanan QTc'nin dispersiyonu da en uzun ve en kısa QTc arasındaki farktır. QT ve QTc dispersiyonunun artması ventrikülerrepolarizasyon farklılıklarının arttığını göstermektedir. Bu durum torsade de pointes gibi ölümcül ventriküler aritmilere sebep olarak ani ölüm için artmış risk oluşturur. Birçok hasta grubunda yapılan çalışmalarda uzamış QT dispersiyonunun ciddi aritmi riski ile ilişkili olduğu, hastalık ve ölüm oranının önceden tahmin edilmesinde yararlı olduğu gösterilmiştir (6,7). Son yıllarda çocuklarda genel anestezide kullanılan ilaçların atriyal ve ventriküler ritme etkisini araştıran birçok araştırma yapılmıştır (8-11). Anestezide kullanılan her ilacın kalp ritmi üzerinde farklı etkileri olması ve genellikle bu ilaçların çeşitli kombinasyonlarının kullanılması sebebiyle

ortaya çıkan net yan etki farklılık gösterebilir. Çalışmamızda hastanemizde kalp dışı ameliyatlarda genel anestezi uygulanan hastalarda kullanılan anestezik ilaç kombinasyonlarının kalp ritmine etkisini değerlendirmeyi amaçladık. Bunun için atriyal aritmilerin göstergesi olan P dalga dispersiyonunu, ventriküleraritmojenliği belirleyen QT ve QTc dispersiyonunu anestezi öncesi ve sonrası ölçerek aritmi riskini değerlendirdik.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza kalp dışı ameliyatlarda genel anestezi uygulanan 0-18 yaş arası 72 gönüllü hasta alındı. Kalp hastalığı olan ve uzun QT intervaline yol açabilecek ilaç kullanım öyküsü olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Çalışma öncesi aileler sözel ve yazılı olarak bilgilendirilip onamları alındı. Hastaların tümünde (n:71) anestezi uzmanı tarafından uygulanan anestezik ilaçlar propofol, fentanil ve sevofluran kullanıldı. Bazı hastalara roküronyum (n:19), neostigmin (n:6), ondansetron (n:3), atropin (n:6) uygulandı. Tüm hastaların EKG kayıtları ameliyattan 30 dk öncesinde ve ameliyattan 60 dk sonra 25 mm/sn hız ve 1 mV eşle göre NihonKohden marka 6 kanallı, 12 derivasyonlu elektrokardiyogram cihazı ile elde edildi. Sırayla standart bir değerlendirmede olması gereken hız, ritim, aks, PR intervali, P dalga süresi, QRS süresi belirlendi. Buna ek olarak P dalgası, QT intervali ve QTc'nin 12 derivasyondaki minimum ve maksimum süreleri ile dispersiyonları hesaplandı. Elektronik cetvel ölçümleri için tüm EKG kayıtları önce bilgisayara aktarıldı. Daha sonra EKG dokümanlarının x 200 büyütme ile elektronik cetvel ölçümleri yapıldı. Ölçümler sırasında kişiye dayalı hata payını azaltmak amacı ile ölçümler ve hesaplamalar

Tablo 1. Propofol, Fentanil ve Sevofluran kombinasyonu uygulanan hastaların ameliyat öncesi ve sonrası EKG'lerin karşılaştırılması

| Hasta sayısı (n:71) | Ameliyat öncesi | Ameliyat sonrası | p |
|---------------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| Hız (dk) | 118 ± 30 | 121± 32 | 0,295 |
| P _{min.} ort. (msn) | 60 ± 11 | 69± 15 | 0,014 |
| P _{maks.} ort. (msn) | 80 ± 12 | 81 ± 13 | 0,552 |
| PDD ort. (msn) | 29 ± 14 | 20 ± 12 | 0,003 |
| PR intervalort. (msn) | 152 ± 21 | 168 ± 24 | <0,001 |
| QRS süresi ort. (msn) | 73 ± 26 | 72 ± 19 | 0,591 |
| QT _{min.} ort. (msn) | 291 ± 42 | 293 ± 48 | 0,108 |
| QT intervalort. (msn) | 315 ± 42 | 317 ± 45 | 0,374 |
| QT _{maks.} ort. (msn) | 28 ± 29 | 27 ± 42 | 0,320 |
| QTc _{min.} ort. (msn) | 398 ± 38 | 400 ± 33 | 0,091 |
| QTc _{maks.} ort.(msn) | 440 ± 25 | 441 ± 32 | 0,698 |
| QTc _{disp.} ort. (msn) | 45 ± 30 | 39 ± 21 | 0,048 |

aynı kişi tarafından yapıldı. P dalga süresi, izoelektrik hattan P dalgasının başlangıcından izoelektrik hatta döndüğü süre olarak belirlendi. PDD, maksimum ve minimum P dalga süresi arasındaki fark olarak hesaplandı. Tüm derivasyonlardaki QT aralığının ortalaması o EKG'deki QT değeri olarak belirlendi. QT dispersiyonu elektrokardiyografide 12 derivasyonda bulunan maksimum ve minimum QT farkı olarak belirlendi. Düzeltilmiş QT süresinin (QTc) tespitinde Bazett formülü kullanıldı.

Çalışmanın etik kurul onayı 14.08.2013 tarihinde Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı.

İstatistiksel Yöntemler

Analizlere başlamadan önce verilerin bir takım varsayımlara uygunluğu araştırıldı. Normal dağılıma uygunluğun analizi için "Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi" , homojen varyans varsayımının uygunluğu içinse "Levene Test istatistiği" kullanıldı. İlgili verilerin analizinde varsayımların sağlanıp sağlanmadığı ve verilerin yapısı göz önünde bulundurularak uygulanacak teste karar verildi. Sürekli değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri ortalama ± standart sapma şeklinde gösterilmiştir.

Roküronyum alan ve almayan hastalar ile bütün hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası EKG değerlerinin karşılaştırılmasında Wilcoxon İşaretli Sıra Testi (Wilcoxon Signed Ranks) kullanılmıştır. Ayrıca roküronyum alan hastalarla roküronyum almayan hastaların

Tablo 2. Roküronyum alan ve almayan hastaların ameliyat öncesi ve sonrası EKG'lerinin karşılaştırılması

| Hasta Sayısı (n:71) | Roküronyum alan hastalar (n:19) | | | Roküronyum almayan hastalar (n:52) | | |
|---------------------------------|---------------------------------|------------------|-------|------------------------------------|------------------|------------------|
| | Ameliyat öncesi | Ameliyat sonrası | p | Ameliyat öncesi | Ameliyat sonrası | p |
| Hız (dk) | 112± 26 | 114 ± 25 | 0,850 | 120 ± 32 | 124 ± 35 | 0,285 |
| P _{min.} ort. (msn) | 63 ± 15 | 65 ± 12 | 0,541 | 63 ± 12 | 69 ± 16 | 0,011 |
| P _{maks.} ort. (msn) | 82 ± 17 | 84 ± 15 | 0,871 | 82 ± 12 | 83 ± 15 | 0,414 |
| PDD ort. (msn) | 23 ±11 | 24 ± 13 | 0,666 | 20 ± 12 | 29 ±14 | 0,001 |
| PR intervalort. (msn) | 166 ± 23 | 164 ± 21 | 0,254 | 146 ± 25 | 158 ± 24 | <0,001 |
| QRS süresi ort. (msn) | 72 ± 16 | 74 ± 13 | 0,805 | 75 ± 21 | 76 ± 18 | 0,638 |
| QT _{min.} ort. (msn) | 306 ± 31 | 303 ± 35 | 0,302 | 286 ± 43 | 287 ± 41 | 0,219 |
| QT intervalort. (msn) | 320 ± 32 | 325 ± 36 | 0,283 | 311 ± 42 | 312 ± 41 | 0,645 |
| QT _{maks.} ort. (msn) | 312 ± 15 | 310 ± 70 | 0,778 | 299 ± 20 | 298 ± 18 | 0,340 |
| QTc _{min.} ort. (msn) | 411 ± 26 | 413 ± 27 | 0,771 | 398 ± 32 | 400 ± 33 | 0,071 |
| QTc _{maks.} ort.(msn) | 442 ± 0,03 | 439 ± 0,03 | 0,240 | 439 ± 29 | 440 ± 32 | 0,238 |
| QTc _{disp.} ort. (msn) | 40 ± 21 | 39 ± 23 | 0,189 | 45 ± 30 | 46 ± 29 | 0,131 |

ameliyat sonrası EKG değerlerinin karşılaştırılmasında ise Mann Whitney U Testi'nden yararlanılmıştır.

Bu çalışmada istatistiksel analizler SPSS20.0 istatistiksel paket programı kullanılarak yapılmıştır. Test sonuçlarında elde edilen p değerleri, $\alpha=0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya alınan hasta sayısı 71 olup 24'ü kız (% 33) , 47'si erkek (%67) idi. Hastaların yaşları 1 ay ile 204 ay arasında değişmekte olup ortalama 59 ± 48 ay idi. Hastaların ameliyat öncesi çekilen EKG'lerden sadece 1 olguda sol

aks sapması gözlemlendi. Diğer hastalarda aks değerleri normal sınırlar içerisindeydi. Hastaların ameliyat öncesi ve sonrası EKG bulgularının istatistiksel karşılaştırılması tablo 1'de gösterilmiştir. Ameliyat öncesi ve sonrası çekilen EKG'lerde hız ort. ,Pmax, QRS süresi, QTmin, QTmax, QT dispersiyonu, QTcmin, QTcmax açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı. Olguların ameliyat öncesi ve sonrası EKG'lerinin karşılaştırılmasında Pmin ve PR intervali ameliyat sonrası daha yüksek bulundu ($p < 0,05$). P dalga dispersiyonu ve QTc dispersiyonu ameliyat sonrası daha düşük saptandı ($p < 0,05$).

Roküronyum alan hastaların ameliyat öncesi ve sonrası EKG'lerin değerlendirilmesinde anlamlı fark bulunmadı (Tablo 2). Roküronyum almayan hastaların ameliyat öncesi ve sonrası EKG'lerinin değerlendirilmesinde Pmin, PR ve PDD değerlerinde anlamlı farklılık varken ($p < 0,05$), diğer değerlerde fark bulunmadır (Tablo 2). Hastaların Pmin ve PR intervali değerlerinde ameliyat sonrası artış olduğu gözlemlendi ($p < 0,05$). P dalga dispersiyonunda ameliyat sonrasında azalma saptandı ($p < 0,05$). Roküronyum alan ve almayan hastaların ameliyat sonrası değerlerinin karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemiştir.

TARTIŞMA

Çalışmamızda çocuklarda kalp dışı ameliyatlarda sıklıkla kullanılan genel anestezi ve kas gevşetici ajanların aritmi riskini artırmadığını ameliyat öncesi ve sonrası PDD, QTc ve QTcdisp. değerlerinde anlamlı fark olmaması ile saptadık.

P dalga dispersiyonu atrium içi ve atriyumlar arası ileti zamanlarının ve atriyal aritmilere yatkın atriyumlardaki homojen olmayan sinüs uyarılarının yayılımlarının değerlendirilmesinde kullanılan basit bir EKG bulgusudur. PDD ve P dalga süresini etkileyen en önemli faktör otonom sinir sistemidir. Yapılan çalışmalarda koroner iskemi, malnütrisyon, obezite ve anksiyetenin PDD'yi artırdığı gösterilmiştir (12-14). Propofol 'ün anti-aritmik etkisi ile supraventriküler taşikardileri durdurabildiği bilinmektedir. Bu etkisi sempatik tonusu baskılması, vagal tonusu artırması ve AV geçiş üzerindeki etkileri ile ilişkilidir. Ayrıca hayvan çalışmalarında propofol 'ün sinoatriyal nod

aktivitesini baskıladığı, AV nod iletimini yavaşlattığı ve His-purkinje sistem aktivitesini azalttığı gösterilmiştir (15,16). Sevofluran miyositlerde yavaş potasyum kanallarını inhibe ederek aksiyon potansiyelinin süresini uzatır (17). Fentanil ve diğer opioidler vagal tonusu artırarak AV nod iletimini yavaşlatır, purkinje lifi aksiyon potansiyeli süresini uzatırlar (18). Owzucuk ve ark. (3) çalışmalarında desfluran ile anestezi indüksiyonu yaptıkları erişkinlerde PDD süresinin değişmediğini ve propofol ile anestezi sırasında PDD süresinde istatistiksel olarak anlamlı azalma olduğunu göstermişlerdir. Hancı ve ark. (4) ise sevofluran ile anestezi indüksiyonu yapılan hastalarda PDD süresinin anlamlı uzadığını ve propofol alan hastalarda PDD süresinde kısalma olduğunu ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. Hancı ve ark. (5) bir başka çalışmada propofol ile anestezi indüksiyonu yapılan ve indüksiyon öncesi fentanil uygulanan hastaların kontrol ve entübasyon sonrası PDD değerlerinde fark olmadığını göstermişlerdir. Çalışmamızda literatürde erişkinlerde yapılan bu çalışmalara benzer şekilde PDD süresinde azalma olduğunu tespit ettik. Ancak diğer çalışmalardan farklı olarak çalışma grubumuza tek başına propofol veya sevofluran değil propofol-sevofluran-fentanil kombinasyonu uygulanmıştı ve bu ajanlar ile hastalarımızın PDD süresinde anlamlı azalma gördük. Sonuç olarak bu ajanlarla anestezi uygulanmasının atriyal aritmi riskini artırmadığını düşündük. Ventriküler repolarizasyonun uzaması torsade de pointes tipi ventriküler taşikardi ve ani kardiyak ölüm ile ilişkilidir. QT dispersiyonu ise repolarizasyondaki anormalliklerin bir ölçütüdür. QT dispersiyonunda artış tek tip olmayan ventriküler repolarizasyonu gösterir,

linik olarak malign ventriküler aritmiler ile ani ölüme yol açan bir bulgu olarak kabul edilmektedir (6). Kardiyak hastalığı olan veya olmayan erişkinlerde propofol ile yapılan çalışmalarda QTc üzerinde ciddi bir etkisinin olmadığı gösterilmiştir (19). Hatta bir çalışmada QT intervali ve QTc'yi kısaltabildiği ve sevofluran ile oluşan QTc uzamasını normale çevirdiği gösterilmiştir (20). Sevofluran doz bağımlı ve geri dönüşümlü bir QTc uzamasına neden olur. Farmakolojik bir modelde %1-8 arasında değişen konsantrasyonda ortalama 46 ms uzama ile yaklaşık %13 QTc uzamasına neden olduğu gösterilmiştir (21). Fentanil normal dozlarda repolarizasyon süresine etki etmez ancak yüksek dozlarda kardiyak aksiyon potansiyelinde ciddi uzamaya neden olur (5). Propofol ile çocuklarda yapılan bir çalışmada propofol plazma konsantrasyonu 3 mikrogram/ml, 4.5 mikrogram/ml ve 6 mikrogram/ml olduğunda QTc üzerinde etkisi olmadığı gösterilmiş ve klinik dozlarda çocuklarda miyokardiyal repolarizasyonu etkilemediği düşünülmüştür (11). Sevofluran ile anestezi indüksiyonu yapılan infant ve çocuklarda QTc uzaması olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (22,23). Ancak midazolam ile ön medikasyon yapıp propofol/fentanil/verkuraryum ile indüksiyon yapılan ve anestezi devamlılığı sevofluran ile sağlanan çocuklarda QTc uzaması olmadığı bildirilmiştir (10). Kleinsassar ve ark. (20) sevofluran ilişkili QTc uzamasının sevofluran-propofol değişikliği sonrası normale döndüğünü göstermişlerdir. Kweon ve ark. (24) sevofluran ile anestezi indüksiyonu yapılan erişkin hastalarda laringoskopi öncesi remifentanil uygulanması ile QTc uzamasının önlenilebileceğini göstermişlerdir. Hancı ve ark. (5) ise propofol ile anestezi indüksiyonu öncesi

fentanil uygulanan hastaların kontrol ve entübasyon sonrası QTc değerleri arasında fark olmadığını, indüksiyon öncesi salin veya lidokain uygulanan hastaların entübasyon sonrası QTc değerlerinin anlamlı arttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda propofol-fentanil ile indüksiyon yapılan ve anestezi devamlılığı sevofluran ile sağlanan hastaların kontrol ve operasyon sonrası EKG'lerinde ventriküler repolarizasyon bozukluğu için artmış risk saptamadık. Bu durum daha önceki çalışmalarda tespit edilen, propofol-fentanil ve sevofluran'ın kombine kullanılması ile ventriküler aritmi riskinin artmadığı yönündeki bulguları destekler niteliktedir.

Non-depolarizan nöromusküler blokaj yapan ajanların çoğu küçük otonomik etkiler oluştururken QT veya QTc uzamasına neden olmazlar. Roküronyum uzun QT sendromu olan hastalarda güvenle kullanılmıştır (25). Çalışmamızda literatürle uyumlu olarak roküronyum uygulanan hastaların EKG parametrelerinde değişiklik olmadığını, atriyal ve/veya ventriküler aritmi riski taşımadığını tespit ettik. Roküronyum alan ve almayan grubun ameliyat sonrası EKG'leri değerlendirildiğinde hiçbir parametrede istatistiksel olarak farklılık gözlenmemesi de bunu destekler niteliktedir.

Ondansetron 5-HT₃ antagonistleri içinde repolarizasyon anormallikleri ile daha fazla ilişkilidir ve JT intervalinde uzamaya neden olur (26). Çalışmamızda ondansetron uygulanan hastalarda herhangi bir EKG değişikliği saptamadık.

Sonuç olarak çalışmamızda kalp dışı ameliyatlarda çocuk hastalarda kombine olarak propofol-fentanil ve sevofluran gibi anestezik

ilaçların ve roküronyum gibi kas gevşetici ilacın kullanılmasının atriyal ve ventriküler aritmi riskini artırmadığını tespit ettik. Çocuk hastalarda genel anestezi ilaçların kombine kullanılmasının atriyal ve ventriküler aritmi riskini artırmadığını ve bu ilaçların güvenle kullanılabileceğini vurgulamak istedik.

KISITLILIKLAR

Genel anestezide kullanılan ilaçların kalp ritmine etkilerini tam olarak saptayabilmek için ameliyat sırasında ve ameliyattan hemen sonra başlayarak belirli aralıklarla EKG çekilmelidir. Çalışmamızda planladığımız, ameliyattan 15 dk önce ve ameliyat sonrasında 15.dk, 30. dk, 45. dk, 60.dk.'da EKG çekmek idi. Ancak koşullarımız kısıtlı olduğu için ameliyat sonrası sadece 1 saat içinde EKG'leri elde edebildik. Arzu edilen bir şekilde yapılmış olsaydı sonuçlarımız daha güvenilir olacaktı. Yine de çalışmamızda çocuk hastalarda genel anestezi ilaçların kombine kullanılmasının atriyal ve ventriküler aritmi riskini artırmadığını ve bu ilaçların güvenle kullanılabileceğini vurgulamak istiyoruz.

REFERANSLAR

1. Staikou C, Stamelos M, Stavroulaki E. Impact of anaesthetic drugs and adjuvants on ECG markers of torsadogenicity. *British Journal of Anaesthesia* 2014; 112 (2): 217-30
2. Ugur B, Yuksel H, Odabasi AR, Ogurlu M, Onbasili A, Aydin ON. Effects of intravenous lidocaine on QTd and HRV changes due to tracheal intubation during sevoflurane induction. *IntHeartJ*.2006;47:597-606.
3. Owczuk R, Wujtewicz MA, Sawicka W, Polak-Krzeminska A, Suszynska-Mosiewicz A, Raczynska K, et al. Effect of anaesthetic agents on p-wavedispersion on the electrocardiogram: comparison of propofol and desflurane. *ClinExpPharmacolPhysiol*2008;35:1071-6.
4. Hanci V, Aydin M, Yurtlu BS, Ayoğlu H, Okyay RD, Taş E, et al. Anesthesia Induction With Sevoflurane and Propofol: Evaluation of P-wave Dispersion, QT and Corrected QT Intervals. *Kaohsiung J MedSci*. 2010 Sep;26(9):470-7.
5. Hanci V, Yurtlu S, Karabağ T, Okyay D, Hakimoğlu S, Kayhan G. Effects of esmolol, lidocaine and fentanyl on P wavedispersion, QT, QTc intervals and hemodynamic response to endotracheal intubation during propofol induction: a comparative study. *Rev Bras Anesthesiol*. 2013;63(3):235-244
6. Pljevic D, Smalcelj A, Durakovic Z, Goldner V. QT dispersion, Daily variations, QT interval adaptation and late potentials as risk markers for ventricular tachycardia. *Eur Heart J* 1997; 16: 1343-1349.
7. Buja G, Miorelli M, Turrini P, Melacini P, Nava A. Comparison of QT dispersion in hypertrophic cardiomyopathy between patients with and without ventricular arrhythmias and sudden death. *Am J Cardiol* 1993; 72: 973-976.
8. Tutar HE, Ocal B, Imamoglu A, Atalay S. Dispersion of QT and QTc interval in healthy children, and effects of sinus arrhythmia on QT dispersion. *Heart* 1998; 80: 77-79.
9. Gurkan Y, Canatay H, Agacdiken A, Ural E, Toker K. Effects of halothane and sevoflurane on QT dispersion in paediatric patients. *Paediatr Anaesth* 2003; 13: 223-227.
10. Aypar E, Karagoz AH, Ozer S, Celiker A, Ocal T. The effects of sevoflurane and desflurane anesthesia on QTc interval and cardiac rhythm in children. *Paediatr Anaesth* 2007; 17: 563-7
11. Hume-Smith HV, Sanatani S, Lim J, Chau A, Whyte SD. The effect of propofol concentration on dispersion of myocardial repolarization in children. *Anesth Analg* 2008;107: 806-10.
12. Uyarel H, Kasikcioglu H, Dayi SU, Tartan Z, Karabulut A, Uzunlar B, et al. Anxiety and P wavedispersion in a healthy young population. *Cardiology* 2005; 104: 162-8.
13. Yavuzkir M, Atmaca M, Dagli N, Balin M, Karaca I, Mermi O, et al. P-wavedispersion in panic disorder. *Psychosom. Med.* 2007; 69: 344-7.
14. Kosar F, Aksoy Y, Ari F, Keskin L, Sahin I. P-waveduration and dispersion in obese subjects. *Ann. Noninvasive Electrocardiol.* 2008;13: 3-7.
15. Alphin RS, Martens JR, Dennis DM. Frequency-dependent effects of propofol on atrioventricular nodal conduction in guinea pig isolated heart. Mechanism and potential antidysrhythmic properties. *Anesthesiology* 1995; 83: 382-94
16. Nagashima Y, Furukawa Y, Hirose M, Chiba S. Cardiac effects of

- propofol and its interaction with autonomic nervous system in isolated, cross-circulated canine atria. *J. Anaesth.* 1999; 13: 34-9.
17. Yamada M, Hatakeyama N, Shibuya N, Momose Y, Yamazaki M. Mechanism of QT interval prolongation induced by sevoflurane in guinea-pig ventricular myocyte. *Masui* 2003;52: 482-8.
 18. Blair JR, Pruett JK, Intra RP, Adams RJ, Balser JS. Cardiac electrophysiologic effects of fentanyl and sufentanil in canine cardiac Purkinje fibers. *Anesthesiology* 1989; 71: 565-70
 19. Kleinsasser A, Kuenszberg E, Loeckinger A, Keller C, Hoermann C, Lindner KH, et al. Sevoflurane, but not propofol, significantly prolongs the Q-T interval. *Anesth Analg* 2000; 90: 25-7
 20. Kleinsasser A, Loeckinger A, Lindner KH, Keller C, Boehler M, Puehringer F. Reversing sevoflurane-associated QTc prolongation by changing to propofol. *Anaesthesia* 2001; 56: 248-50
 21. Han DW, Park K, Jang SB, Kern SE. Modeling the effect of sevoflurane on corrected QT prolongation: a pharmacodynamic analysis. *Anesthesiology* 2010; 113: 806-11
 22. Loeckinger A, Kleinsasser A, Maier S, Furtner B, Keller C, Kuehbacher et al. Sustained prolongation of the QTc interval after anesthesia with sevoflurane in infants during the first 6 months of life. *Anesthesiology* 2003; 9: 639-642.
 23. Maier S, Kleinsasser A, Keller C, Kuehbacher G, Loeckinger A. QT prolongation under sevoflurane in infants. *Paediatr Anaesth* 2002; 12: 826.
 24. Kweon TD, Nam SB, Chang CH, Kim MS, Lee JS, Shin CS, et al. The effect of bolus administration of remifentanyl on QTc interval during induction of sevoflurane anesthesia. *Anaesthesia* 2008; 63: 347-51
 25. Johnston AJ, Hall JM, Levy DM. Anesthesia with remifentanyl and rocuronium for caesarean section in a patient with long-QT syndrome and an automatic implantable cardioverter defibrillator. *Int J Obstet Anesth* 2000; 9: 133-6
 26. Benedict CR, Arbogast R, Martin L, Patton L, Morrill B, Hahne W. Single-blind study of the effects of intravenous dolasetron mesylate versus ondansetron on electrocardiographic parameters. *J Cardiovasc Pharmacol.* 1996;28(1):53-9.