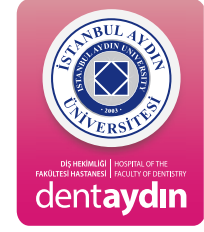




# Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



## **ÇOCUKLARDA SÜT DIŞI TEDAVİLERİ SIRASINDA UYGULANAN BILGISAYAR KONTROLLÜ ANESTEZİ SİSTEMİ İLE KONVANSİYONEL İNFILTRATIF ENJEKSİYON ANESTEZİ YÖNTEMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**DergiPark**  
AKADEMİK

*Prof. Dr. Ash TOPALOĞLU AK<sup>1</sup>, Prof. Dr. Dilşah ÇOĞULU<sup>2</sup> Dr. Elif ATİLLA<sup>2</sup>, Dr. Ecem ERGİN<sup>2</sup>*

### ÖZ

Çalışmamızda çocuklarda bilgisayar kontrollü dental anestezi sistemi ve konvansiyonel enjeksiyon ile infiltratif lokal anestezi yöntemlerinin çocuk hastada oluşan kaygı düzeyleri ve ağrı açısından karşılaştırılması amaçlandı. Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne başvuran 8-10 yaş aralığında 40 hasta çalışmaya dahil edildi. Her bir hastaya farklı seanslarda randomize olarak bilgisayar kontrollü anestezi cihazı Sleeper One® (Milestone Scientific, Livingston, USA) ve konvansiyonel enjeksiyonla infiltratif anestezi uygulandı. Her iki anestezi yöntemi öncesi enjeksiyon yapılacak bölgeye topikal anestezi uygulandı. Sleeper One için %2'lik Lidokain karpül, konvansiyonel enjeksiyon yöntemi için Jetokain ampül kullanıldı. Sleeper One için Intralig S iğneleri, klasik enjeksiyon yöntemi için Septoject iğneleri

kullanıldı. Anksiyete düzeylerini belirlemek için başlangıçta Children's Fear Survey Schedule-Dental Subscale (CFDS-DS), seanslarda ise Facial Image Scale (FIS), Spielberger's State Anxiety Index for Children (STAIC) ve kalp atım verileri kaydedildi. Enjeksiyon sırasındaki ağrı oluşumunu değerlendirmek için Visual Analogue Scale (VAS) kullanıldı. Çalışmanın bulgularına göre Sleeper One® ile konvansiyonel enjeksiyon yönteminin çocuk hastalarda kalp atımı, STAI ve FIS değerlendirildiğinde benzer anksiyeteye neden olduğu sonucuna varıldı. Her iki yöntemde VAS değerleri karşılaştırıldığında Sleeper One® ile konvansiyonel enjeksiyon kıyaslandığında daha düşük bulundu. İki yöntem arasında oluşan ağrı değerlendirildiğinde anlamlı fark bulunmadı.

**Anahtar Kelimeler:** Dental anestezi, anksiyete, bilgisayar kontrollü dental anestezi, sleeper one, konvansiyonel enjeksiyon, infiltratif anestezi

<sup>1</sup> İstanbul Aydın Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti ABD.

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti ABD.

## **COMPARISON OF COMPUTERISED ANESTHESIA DELIVERY SYSTEM AND CONVENTIONAL SYRINGE INJECTION IN CHILDREN DURING THE TREATMENT OF PRIMARY TEETH**

*Prof. Dr. Aslı TOPALOĞLU AK<sup>1</sup>, Prof. Dr. Dilşah ÇOĞULU<sup>2</sup> Dr. Elif ATİLLA<sup>2</sup>, Dr. Ecem ERGİN<sup>2</sup>*

### **ABSTRACT**

The aim of the present study was to evaluate the computerized device and the conventional syringe injection in terms of anxiety levels and pain perception in children. Forty children aged 8-10 years, who referred to Ege University Dental Faculty Pediatric Dentistry Clinic, were included in the study. Both anesthetic techniques, namely Sleeper One® (Milestone Scientific, Livingston, USA) and conventional syringe injection, were administered in each patient randomly. Prior to each anesthesia, topical anesthetics were administered. Lidocaine 2% was used for Sleeper One® and Jetocaine was used for conventional injection. As for the needles, IntraligS was used for Sleeper One® and Septoject for conventional syringe injection. In order to determine the anxiety levels, at first Children's Fear Survey Schedule-Dental Subscale (CFDS-DS), and later during treatment sessions Facial Image

Scale (FIS) and Spielberger's State Anxiety Index for Children (STAIC) were used, and the heart rates (HR) were recorded. The Visual Analogue Scale was used for pain perception during injections. In the view of the obtained results, there was no statistically significant difference between the techniques in comparison to heart rate and Facial Image Scale (FIS), Spielberger's State Anxiety Index for Children (STAIC) values. However, the computerized device group showed lower VAS scores compared to conventional injection. Pain perception was found to be similar as well. It may be concluded that conventional syringe injection and computerized local anesthesia provoked similar levels of anxiety in pediatric patients.

**Keywords:** *Dental anesthesia, anxiety, computerized anesthesia, sleeper one, conventional syringe injection, infiltrative anesthesia*

---

<sup>1</sup> *Istanbul Aydın University Dental Faculty Pedodontics Department*

<sup>2</sup> *Ege University Dental Faculty Pedodontics Department*

## GİRİŞ

Dental tedavilerde uygulanan lokal anestezi işlemi çoğunlukla hastalar tarafından ağrılı ve rahatsızlık verici bir işlem olarak tanımlanmaktadır.<sup>1,4</sup> Özellikle çocuklarda lokal anestezi uygulaması dental işlemler içinde anksiyeteye sebep olan girişimdir.<sup>4</sup>

Çocuklarda işlem sırasında oluşan anksiyete tedaviyi güç hale getirmektedir.<sup>5</sup> Dental anestezi uygulanırken öncelikle çocuğun psikolojik durumu değerlendirilmelidir. Çocuklarda anestezi sırasında yapılan en yaygın hatalar; enjektörün havasını çocuğun gözü önünde çıkarmak, uzun iğneler kullanmak ve çocuklar için uygun olmayan lokal anestetik dozları kullanmak olarak sayılabilir.<sup>1</sup> Çocukların ağrıyı mümkün olduğunca az hissetmesi için enjeksiyonun yavaş yapılması, soğuk solüsyon kullanılmaması, subperiostal enjeksiyonlardan uzak durulması ve mümkün olduğunca supra periostal enjeksiyonlar yapılması gerekmektedir. Kısa, ince ve esnek iğneler kullanılması ve enjeksiyondan önce topikal anestetik kullanımı, anestezi sırasında oluşan ağrıyı azaltmaktadır.<sup>2</sup>

Enjeksiyon sırasında hastanın ağrı deneyimi iki yönlü olabilir. Öncelikle mukozanın iğne tarafından delinmesi sonucunda doku hasarı oluşur, ikincil olarak anestetik solüsyon enjekte edildiğinde oluşan basınç nedeniyle ağrı oluşur.<sup>6</sup> Enjeksiyon sırasında ağrıyı azaltmak için yeni teknikler geliştirilmektedir. Enjeksiyon süresinin uzatılması veya anestezi solüsyonun ısıtılması gibi yöntemler, enjeksiyon sırasında oluşan hissi gidermede tam olarak başarılı olamamıştır.<sup>7</sup>

Son yıllarda diş hekimliğinde dental anestezi sırasında oluşan ağrıyı azaltmak amacıyla farklı bilgisayar kontrollü dental anestezi sistemleri piyasaya sürülmüştür. Oluşan ağrının

daha çok anestezi sırasında oluşan basıncın kontrol edilememesinden kaynaklandığı bilinmektedir. Bilgisayar kontrollü enjeksiyon sistemlerinde anestetik solüsyon kademeli ve kontrollü bir şekilde verildiği için basınçsız bir enjeksiyon olabilmektedir. Bu da hastanın daha ağrısız ve konforlu dental anestezi deneyimini sağlar.<sup>8,11</sup> Bu bilgiler ışığında çalışmamızda 8-10 yaş arasındaki çocuklarda dentin çürüklü süt dişlerine yapılacak restoratif işlemler öncesinde uygulanacak bilgisayar kontrollü dental anestezi tekniği ile konvansiyonel infiltratif anestezinin çocuk hastada oluşturduğu kaygı düzeyleri ve ağrı açısından karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Prospektif, tek merkezli ve kontrollü bir araştırma olarak planlanan çalışmamızda, çocuklarda süt dişi tedavileri sırasında uygulanan bilgisayar kontrollü dental anestezi tekniği ve konvansiyonel enjeksiyon ile yapılan infiltratif anestezi yöntemi sırasında çocuk hastada oluşan kaygı düzeyi ve oluşan ağrı, subjektif ve objektif olarak değerlendirilerek karşılaştırıldı. Çalışmadaki hastalar, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne başvuran 8-10 yaş aralığındaki üst çene süt molar dişlerinde pulpaya ulaşmamış dentin çürükleri bulunan hastalar arasından seçildi. Çalışmaya başlamadan önce Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Etik Kurulu'ndan onay alındı.<sup>14,11.1/3</sup>

Araştırma öncesi yapılan istatistiksel güç analizinde %80 güç ve 0,05 anlamlılık düzeyinde toplam 40 hastanın dahil edilmesi gerektiği saptandı.

### Hasta Seçim Kriterleri

Hastaların 8-10 yaş aralığında bulunması, üst sağ ve sol süt molar dişlerinde pulpaya

ulaşmamış dentin çürükleri bulunması koşulu aranmıştır. Sistemik bir hastalığı bulunan veya herhangi bir lokal anestezi ajanına karşı alerji hikâyesi olan çocuklar ve tedavi sırasında aşırı kaygı ve uyumsuzluk sebebiyle doğru veri elde edilmesi mümkün olmayan çocuklar çalışma dışı bırakılmıştır.

Çalışma için uygun hastaların seçimi sonrası hastalara ve ebeveynlerine uygulanacak işlem ile ilgili ayrıntı bilgi verildi ve yazılı onam formları imzalandı.

İlk seansta hastaların dental ve sistemik durumları kaydedildi ve ağız içi muayeneleri yapıldı. Hastalara herhangi bir tedavi uygulanmadı. Kaygı düzeyleri subjektif ve objektif ölçümler yapılarak kaydedildi. Objektif değerlendirme için kalp atım ölçüldü. İşlem öncesi hastanın kaygı düzeyini subjektif olarak değerlendirebilmek amacıyla hastaya CFSS-DS anketi uygulandı (Tablo 1).

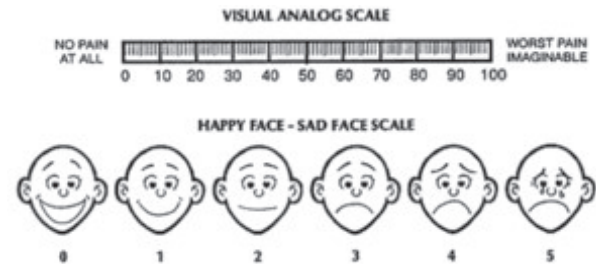
Tablo 1: CFSS-DS: Children's Fear Survey Schedule-Dental Subscale

1. Diş hekimleri	1 2 3 4 5
2. Doktorlar	1 2 3 4 5
3. Enjeksiyonlar	1 2 3 4 5
4. Ağızımı kontrol eden biri	1 2 3 4 5
5. Ağızımı açmak	1 2 3 4 5
6. Yabancı birinin sana dokunması	1 2 3 4 5
7. Birinin sana bakması	1 2 3 4 5
8. Diş hekimin dişini oyması	1 2 3 4 5
9. Diş hekiminin dişini oymasını izlemek	1 2 3 4 5
10. Diş hekiminin dişini oyması sırasında çıkan sesler	1 2 3 4 5
11. Birinin senin ağızına aletler yerleştirmesi	1 2 3 4 5
12. Tıkanmak, boğulma hissi	1 2 3 4 5
13. Hastaneye gitmenin gerekmesi	1 2 3 4 5
14. Beyaz üniformalı insanlar	1 2 3 4 5
15. Hemşirenin dişlerini temizlemesi gerekmesi	1 2 3 4 5

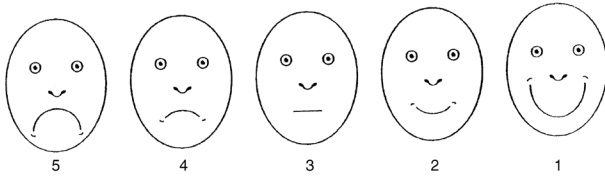
Anksiyete skalasına göre skorlama:
Hiç korkmuyorum 1
Çok az 2
Orta korku düzeyi 3
Oldukça fazla korkuyor 4
Çok korkuyor 5

İkinci seansta uygulanacak anestezi yöntemi yazı-tura yöntemiyle belirlendi. Her iki yöntem için de anestezi uygulaması öncesi topikal anestezi için pamuk pelet yardımıyla %4'lük Xylocaine 30 sn boyunca anestezi yapılacak bölgeye uygulandı. Geleneksel yöntem için anestezi solüsyonu olarak Jetokain ampul, Sleeper One® için %2'lik Lidocaine karpül kullanıldı. Her iki yöntem için de bukkal infiltrasyon yapıldı. Kalp atım, işlem öncesinde ve işlem sırasında olmak üzere ölçülerek kaydedildi.

İşlem sırasındaki ağrı düzeyi VAS (Şekil 1) yardımıyla kaydedildi. İlgili dişin tedavisi yapıldı ve hastaya işlem sırasında ağrı duyup duymadığı soruldu ve var/yok şeklinde not edildi. İşlem sonrası hastanın anksiyete düzeyini belirlemek amacıyla FIS (Şekil 2) ve kısa STAI (Tablo 2) uygulandı. Üçüncü seansta aynı işlemler diğer anestezi yöntemi için tekrarlandı ve kayıtlar alındı.



Şekil 1: VAS: Visual Analog Scale



Şekil 2: FIS: Face Image Scale

Tablo 2: KISA STAI: (5-16 YAŞ): (Assessing Children's Anxiety Using the Modified Short State-Trait Anxiety Inventory and Talking Mats: A Pilot Study)

	Hiç	Biraz	Orta derecede	Çok fazla
(1)Sakin hissediyorum	1	2	3	4
(2)Gerginim	1	2	3	4
(3)Üzgün hissediyorum	1	2	3	4
(4)Rahatım	1	2	3	4
(5)Memnun hissediyorum	1	2	3	4

## BULGULAR

Çalışmaya 18 erkek 22 kız, toplam 40 hasta dahil edildi. Hastaların yaş ortalaması  $7,7 \pm 1,7$  olarak kaydedildi. Hastaların başlangıç CFSS-DS verileri değerlendirildiğinde %85'inin düşük, <sup>15-31</sup> %7,5' inin orta, <sup>32-38</sup> %7,5' inin yüksek (>38) anksiyeteye sahip olduğu görüldü (Tablo 3). Cinsiyet ile başlangıç CFSS-DS ölçümleri ( $p=0,82$ ), kalp atımları ( $p=0,60$ ) arasında anlamlı bir ilişki gözlenmedi.

Tablo 3: Hastaların başlangıç CFSS-DS verilerinin dağılımı

CFSS-DS	n	%
Düşük (15-31)	34	%85
Orta (32-38)	3	%7,5
Yüksek (>38)	3	%7,5

Sleeper One® ve infiltratif anestezi yöntemleri karşılaştırıldığında FIS, STAI değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. ( $p=0,24, p=0,34$ ). VAS değerlerinin Sleeper One® infiltratif anestezi ile kıyaslandığında daha düşük olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu rapor edilmiştir ( $p<0,001$ ).

İki yöntem anestezi sonrası işlem sırasında ağrı varlığı/yokluğuna ait sonuçlar tabloda görülmektedir. Anestezi sonrası ağrı karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

Tablo 4: Anestezi sonrası işlem sırasında ağrı varlığı/yokluğu ( $p>0,05$ )

Dental Anestezi Yöntemi	Ağrı var (n)	0Ağrı yok (n)
Sleeper One®	7	33
Konvansiyonel Enjeksiyon (İnfiltratif)	6	34
<b>Toplam</b>	<b>13</b>	<b>67</b>

Tablo 5: Anestezi sonrası VAS değerleri ( $p=0,001$ )

	VAS 1 (%)	VAS 2 (%)	VAS 3 (%)	VAS 4 (%)
Sleeper One	20	72	8	0
Konvansiyonel Enjeksiyon (İnfiltratif)	0	26,7	53,3	20

Sleeper One® ile anesteziye işlem öncesi kalp atımı ortalama  $102,60 \pm 13,64$ ; işlem sonrası kalp atımı ortalama  $100,32 \pm 15,52$  olarak ölçüldü. İnfiltratif anestezi yönteminde işlem öncesi kalp atımı ortalama  $96,73 \pm 13,54$ ; işlem sonrası kalp atımı ortalama  $100,27 \pm 17,21$  olarak ölçüldü. Üçüncü seansta Sleeper One® işlem öncesi kalp atımı ortalama  $97,93 \pm 13,51$ ; işlem sonrası kalp atımı ortalama  $97,08 \pm 14,95$



olarak ölçüldü. Geleneksel infiltratif anestezi yönteminde işlem öncesi kalp atımı ortalama  $101,92 \pm 12,95$ ; işlem sonrası ise  $102,12 \pm 16,33$  olarak ölçüldü. İki yöntem arasında kalp atımındaki değişiklikler bakımından anlamlı fark gözlenmemiştir ( $p > 0,05$ ).

## **SONUÇ VE TARTIŞMA**

Çalışmamızda kontrol ünitesi ve iğne görünümünün hastalar tarafından daha kolay kabul edileceği ve daha az ağrı ve strese neden olacağı düşüncesiyle elektronik olarak kontrol edilebilen Sleeper One® tercih edildi.

Çalışmaya 8-10 yaş aralığında hastalar dahil edildi. Kuşçu ve ark.<sup>12</sup> elektronik olarak kontrol edilebilen anestezi cihazı ile geleneksel anesteziyi karşılaştırmak amacıyla yaptığı klinik çalışmada, 9-13, Queiroz ve ark.<sup>13</sup> ise 7-12 yaş arasındaki çocukları çalışmaya dahil etmiştir. Çalışmamızda sübjektif değerlendirme hastalardan geri bildirim önemli olduğu için sorulara tek başına cevap veremeyecek ve koopere olmayanlar çalışma dışı bırakılmıştır.

Lokal anestezi işlemleri sırasında oluşan stres düzeylerinin değerlendirildiği çalışmalarda sıklıkla State-Trait Anxiety Inventory for Children STAIC ve işlem öncesi hastanın kaygısını belirlemek için CFSS\_DS kullanılmaktadır.<sup>7,13</sup> Çalışmamızda anksiyeteyi sübjektif değerlendirmek amacıyla CFSS\_DS, FIS ve STAIC'dan faydalanıldı. Enjeksiyon sırasındaki ağrıyı değerlendirmek amacıyla Kuşçu ve ark.'nın çalışmasıyla benzer olarak v Visual Analog Scale (VAS) kullanıldı.<sup>7</sup>

Queiroz ve ark., çocuklardaki stres düzeyini kantitatif olarak belirlemek için işlem öncesi ve sonrası tükrükteki kortizol salınım miktarını ölçmüştür.<sup>13</sup> Kuşçu ve ark. objektif değerlendirme için kalp atımından

faydalanmıştır.<sup>7</sup> Çalışmamızda klinik uygulama kolaylığı nedeniyle kalp atımı tercih edildi.

Çalışmamızda işlem öncesi hastaların %85'inin düşük anksiyete grubuna dahil olduğu görüldü. İşlem sonrası VAS değerlerinde ise klasik enjeksiyon yöntemi ile kıyaslandığında elektronik anestezi lehine anlamlı fark gözlemlendi. Kalp atımları ve anestezi sonrası ağrı karşılaştırıldığında ise anlamlı fark gözlenmedi. Literatürde bilgisayar kontrollü anestezi yöntemleri ile geleneksel anestezi yöntemi karşılaştırıldığında çalışmalarda farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Öztaş ve ark.<sup>14</sup> ile San Martin Lopez ve ark.<sup>15</sup> çalışmamızla uyumlu olarak bilgisayar kontrollü yöntemin hastada daha az ağrıya neden olduğunu bildirmiştir. Sümer ve ark.<sup>16</sup> ve Yeşilyurt ve ark.<sup>17</sup> Wand cihazı ile geleneksel anestezi tekniğini değerlendirdikleri çalışmalarında, Wand sisteminde geleneksel tekniğe göre iğne batış ağrısının ve enjeksiyon sırasındaki ağrının daha az olduğu rapor edilmiştir. Koyutürk ve ark.<sup>18</sup> 6-12 yaş arası çocuk hastalarda Wand ve geleneksel teknik ile lokal anestezi uygulandığında davranışsal ağrı reaksiyonu açısından iki yöntem arasında anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir. Tahmassebi ve ark. da<sup>19</sup> benzer sonuçları rapor etmiştir. Queiroz ve ark.<sup>13</sup> tükürükteki kortizol seviyesinin, geleneksel anestezi yönteminde hastaların %40'ında, elektronik anestezi yönteminde ise %45'inde işlem sonrası arttığını bildirmiş ve yöntemler arası anlamlı fark saptamamıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre geleneksel yöntem veya elektronik anestezi sisteminin tükrükteki kortizol seviyesi ve STAI verileri değerlendirildiğinde çocuk hastalarda benzer anksiyeteye neden olduğu belirtilmiştir. Ram ve Peretz,<sup>9</sup> benzer sonuçlar göstermiştir ve daha çok lokal anestezi uygulaması öncesi hekimin yaklaşımı ve davranış düzenlemesinin olumlu etkisi üzerinde durmuştur.

Kuşçu ve Akyüz<sup>7</sup> klasik enjeksiyon yöntemi ile elektronik olarak kontrol edilebilen Wand sistemini 9-13 yaş arasındaki 40 çocukta ağrı oluşumu yönünden karşılaştırmış ve klasik enjeksiyon yöntemi ile elektronik anestezi sistemi arasında ağrı skorları değerlendirildiğinde anlamlı fark göstermemiştir.

Çocuklarda belirtilen ağrının fazla olması işlem öncesi sahip olunan anksiyete derecesinin yüksek olması ile ilişkili bulunmuştur. Enjeksiyon öncesinde anksiyete seviyesi yüksek olan çocukların daha fazla ağrısı olduğu ve çocuklarda ağrı reaksiyonunda anksiyetenin önemli rol oynadığı bildirilmiştir. Ağrı hissedilmesinde enjeksiyon işleminin kendisinden çok şırınganın görüntüsünün ve hastada yarattığı psikolojik etkinin baskın olduğu düşünülmektedir.<sup>20</sup> Şırınganın görüntüsünün hasta tarafından kabul edilebilir olmasının anksiyeteyi ve işlem sırasında beklenen ağrıyı azaltacağı düşünülmektedir.

Dental enjektörlerin fiziksel görünümünün çocukların seçimine etkisinin değerlendirildiği bir çalışmada, Wand cihazının çocukların ilk tercihi olduğu bildirilmiştir. Bilgisayarla kontrol edilen elektronik anestezi sisteminin özellikle anksiyeteli çocuklarda tercih edilebileceği bildirilmiştir.<sup>12</sup>

Çalışmanın bulgularına göre Sleeper One® ile konvansiyonel enjeksiyon yönteminin benzer anksiyeteye neden olduğu sonucuna varıldı. Dental literatür incelendiğinde yetişkin hastalarda kullanılan dental lokal anestezi teknikleri ile ilgili çok sayıda çalışma mevcuttur. Ancak çocuk diş hekimliğinde güncel lokal anestezi tekniklerinin kullanıldığı daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

## KAYNAKLAR

- [1] Locker D, Liddell A, Dempster L, Shapiro D. Age of onset of dental anxiety. J Dent Res 1999; 78: 790-796.
- [2] Roghani S, Duperon SF, Barochana N. Evaluating the efficacy of commonly used topical anesthetics. Pediatr Dent 1999; 21: 197-200.
- [3] Meechan J. Effective topical anesthetic agents and techniques. Dent Clin North Am 2002; 46: 759-766.
- [4] Ten Berge M, Veerkamp JS, Hoogstraten J. The etiology of childhood dental fear: The role of dental conditioning experiences. J Anxiety Disorder 2002; 16: 321-329.
- [5] Klinberg G, Berggren U, Noren JG. Dental fear in an urban Swedish child population: prevalence and concomitant factors. Community dent Health 1994; 11: 208-214.
- [6] Baart JA, Brand HS. Local anesthesia in dentistry. Hoboken: Wiley; 2008.
- [7] Kuscü OO, Akyuz S. Is it the injection device or the anxiety experienced that causes pain during dental local anesthesia? Int J Paediatr Dent 2008; 18: 139-45.
- [8] Vilette A. Pain anesthesia. Comparison among different systems of electronic injection. L'information Dentaire 2006; 17: 973-977.
- [9] Ram D, Peretz B. The assessment of pain sensation during local anesthesia using computerized local anesthesia (Wand) and conventional syringe. J Dent Child 2003; 70:130-133.

- [10] Nieuwenhuizen J, Hembrecht EJ, Aartman IH, Krikken J, Veerkamp JS. Comparison of two computerised anesthesia delivery systems: pain-related behaviour in children during a dental injection . *Eur Arch Paediatr Dent* 2013; 14: 9-13.
- [11] Verslot J, Veerkamp JS, Hoogstraten J. Computerized anesthesia delivery systems vs traditional syringe: comparing pain and pain related behaviour in children. *Eur J Oral Sci* 2005; 113: 488-493.
- [12] Kuscu OO, Akyuz S. Children's preferences concerning the physical appearance of dental injectors. *J Dent Child* 2006; 73: 116-21.
- [13] Queiroz AM, Carvalho AB, Censi LL, Cardoso CL, Leite-Panissi CR, da Silva RA de Carvalho FK, Nelson-Filho P da Silva LA. Stress anxiety in children after the use of computerized dental anesthesia. *Braz Dent J* 2015; 26: 303-307.
- [14] Oztas N, Ulusu T, Bodur H, Doğan C. The wand in pulp therapy: an alternative to inferior alveolar nerve block. *Quintessence Int* 2005; 36: 559-564.
- [15] San Martin-Lopez Al, Garrigos Esparza LD, Torre Delgadillo G, Gordillo-Moscoco A, Hernandez-Sierra JF, Pozos-Guillen AJ. Clinical comparison of pain perception rates between computerized local anesthesia and conventional syringe in pediatric patients. *J Clin Pediatr Dent* 2005; 29: 239-243
- [16] Sumer M, Mısır F, Koyutürk AE. Comparison of the Wand with conventional technique. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101: 106-109.
- [17] Yesilyurt C, Bulut G, Taşdemir T. Pain perception during inferior alveolar injection administered with Wand or conventional syringe. *Br Dent J* 2008; 205: 258-
- [18] Koyutürk AE, Avsar A, Sumer M. Efficacy of dental practitioners in injection techniques: computerized device and traditional syringe. *Quint Int* 2009; 40: 73...
- [19] Tahmassebi JF, Nikolaou M, Duggal MS. A comparison of pain and anxiety associated with the administration of maxillary local analgesia with Wand and conventional technique. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009; 10: 77-82.
- [20] Kincheloe JE, Mealiea WL, Mattison GD, Seib K. Psychophysical measurement on perception after administration of a topical anesthetic . *Quintessence Int* 1991; 22: 311-315.