

Çocuk Diş Hekimliğinde Nitröz Oksit/Oksijen Sedasyonu

Nitrous Oxide/Oxygen Sedation in Pediatric Dentistry

*Yrd. Doç. Dr. Özgül BAYGIN, **Doç. Dr. Berrin IŞIK

*Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı

**Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı

ÖZET

Diş hekimliğinde korku ve kaygı nedeniyle diş tedavileri gerçekleştirilemediğinde sedasyon veya genel anestezi uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Hastaların korku ve kaygısını kontrol altına almak amacıyla planlanan sedasyon yöntemleri arasında nitröz oksit/oksijen uygulaması en yaygın olanıdır. Nitröz oksit/oksijen uygulaması başarı oranı çok yüksek olmamakla birlikte minimal yan etkileri nedeniyle oldukça güvenlidir. Bu yazıda literatür bilgileri derlenerek; çocuk diş hekimliğinde sedasyon amacıyla Nitröz oksit/oksijen uygulaması hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

ABSTRACT

Sedation and general anaesthesia is indicated in dentistry when routine dental treatments can not be performed due to fear and anxiety. Nitrous oxide/oxygen is the mostly preferred sedation method planned for controlling the patients' fear and anxiety. Although success rates of nitrous oxide/oxygen administration is relatively low, it can safely be used thanks to its minimal adverse effects. The aim of this article is to give information about nitrous oxide/oxygen administration in sedation for pediatric dentistry through literature review.

ANAHTAR KELİMELER

Çocuk diş hekimliği, sedasyon, nitröz oksit/oksijen

KEYWORDS

Pediatric dentistry, sedation, nitrous oxide/oxygen

GİRİŞ

Diş tedavisine ihtiyacı olan bazı çocuklar diş tedavilerinden korku ve kaygı duymaları nedeniyle tedaviye uyum gösterememekte, bu da tedavilerin ilk seanslarında uygulanan işlemlerin başarısızlık oranının yüksek olmasına neden olmaktadır^{1,2}. Locker ve Liddell³, diş hekimi korkusu olan hastalar üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında, korkulu hastaların diğerlerinden daha fazla sayıda çürük oranına, eksik dişe ve daha az sayıda dolgulu dişe sahip olduklarını ve diş ağrısının ve enfeksiyonun giderilmesi için daha fazla acil tedaviye gereksinim duyduklarını bildirmişlerdir. Yine benzer olarak Milsom ve ark.⁴ da diş hekimi korkusu olan çocukların; diğerlerine göre istatistiksel olarak anlamlı sayıda daha fazla diş çürüğüne sahip olduklarını, tedavilerine düzenli gelmediklerini ortaya koymuştur. Tedavi yaklaşımlarını ve başarısını engellediğinden çocuk diş hekimliğinde korku ve kaygı çoğu kez çözümü en zor problemler arasında yer almaktadır^{1,2,5}.

Teknik olarak karmaşık olan diş tedavilerini çocuk üzerinde olumsuz psikolojik etki yaratmadan ve çocuğa fiziksel bir zarar vermeden uygulayacak ortam sağlamak diş hekimleri için güç bir hedeftir. Bu çocukların tedavisinde davranış yönlendirmesi tekniği tercih edilen yol olsa da aşırı korkulu çocukların kaygısının giderilmesinde yeterince etkili olmadığı için sıklıkla başarısız olmakta ya da yetersiz kalmaktadır. Ayrıca bu teknikler çok zaman almakta ve bu da hastanın diş durumunun daha da kötüleşmesine yol açmaktadır. Tek başına davranış yönlendirme teknikleri yeterli olmadığında farmakolojik tekniklerde eklenmektedir. Psikolojik yönlendirme teknikleri yanısıra Farmakolojik tekniklerinin kullanılması ile “psikofarmakolojik teknik” şeklinde isimlendirilen bir terim ortaya çıkmaktadır^{6,7}.

Psikofarmakolojik teknik ya da bir başka deyişle bilinçli sedasyon; hastanın uyumunu arttırmak, amnezi sağlamak, tedavinin kalitesini yükseltmek, uzun tedavilere toleransı arttırmak ve ağrı eşiğini yükseltmek amacıyla operasyon öncesi veya operasyon sırasında sedatif

ajan verilerek kaygının ve korkunun kontrol altına alınması yöntemidir^{8,9}. Bilinçli sedasyon sağlamak amacıyla seçilen ajanlar; inhalasyon, oral, rektal, sublingual (SL), transmukozal (TM), intranasal (IN), intramusküler (IM) ve intravenöz (IV) gibi farklı yollarla uygulanmaktadır. Bu uygulama yollarından her biri uygun ajan seçildiğinde sedasyon oluşturma potansiyeline sahiptir^{9,10}.

İnhalasyon yoluyla sedasyon sağlanan yöntemlerde, gaz halindeki anestezik ajanlar akciğer alveollerinden kardiyovasküler sisteme geçiş yaparlar. Sedasyon sağlanması amacıyla inhalasyon yoluyla uygulanan birçok ajan mevcuttur. Ancak bu ajanlar arasında yalnızca “nitroz oksit” (N_2O) uzun yıllardır güvenle uygulanan sedasyon ajanıdır^{11-13,14}.

Nitroz oksit gazı 1771 yılında oksijen gazının keşfini izleyen yıl bulunmuştur. 1700’lu yılların sonuna doğru, yeni keşfedilen bu gazların tıpta kullanım alanı bulup bulamayacağını araştırmak üzere Pnomatik Tıp Enstitüleri kurulmuştur. Bristol Pnomatik Tıp Enstitüsü’nün şefi olan Humphrey Davy, N_2O ile ilgili klinik çalışmalar yapmış ve bu gazın cerrahi prosedürler sırasında ağrıyı azaltmak için kullanılabileceğinden bahsetmiştir. Nitroz oksit için günümüzde halen kullanılmakta olan “gülme gazı” ismini bulan Humphrey Davy’dir. Bu gazın tıp alanında kullanılması ise diş hekimi olan Dr. Horace Wells’in 1844 yılında N_2O araştırması ile başlamıştır. Nitroz oksit 1800’lu yıllarda genel anestezi, 1940-50’lerde analjezi ve günümüzde ise bilinçli sedasyon sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Bu tekniğe inhalasyonel psikosedasyon, nitroz oksit/oksijen sedasyonu ve relatif analjezi gibi isimler de verilmektedir¹²⁻¹⁶.

Wilson¹⁷, nitroz oksidin kullanım sıklığını değerlendirmek amacıyla 1758 tane çocuk diş hekimi ile yaptığı çalışmada, diş hekimlerin % 89’unun davranış yönlendirme tekniklerine ek olarak N_2O/O_2 sedasyonunu güvenle kullandıklarını bildirmiştir. Hulland ve ark.’larının¹⁸ 819 çocuk hasta üzerinde yaptıkları 10 yıllık retrospektif çalışmaya göre de N_2O/O_2 , en etkili, güvenli ve tercih edilen sedasyon ajanı olmuştur. Işık ve ark.’ları¹⁹ da çocuk hastalara midazolam ile kombine kullanılan N_2O/O_2

O₂'nin, sedasyonun etkinliği artırdığını ve daha çok tercih edildiğini bildirmişlerdir.

Nitröz Oksitin Farmakolojik Özellikleri:

Nitröz oksit (azot protoksit, nitrojen monoksit), amonyum nitrat kristallerinin 240°C'ye kadar ısıtılmasıyla üretilmektedir, iritan olmayan, hoş kokulu, renksiz bir maddedir. Santral Sinir Sistemi (SSS) depresanı olarak etki gösterebilen ve insanlarda anestezi amacıyla kullanılan tek inorganik gazdır.

Nitröz oksit, kanda çözünürlüğü yok denecek kadar az olan bir maddedir. Kan dolaşımına girdiğinde herhangi bir elemente bağlanmaksızın yalnızca fiziksel çözünme ile taşınmaktadır. Solunduğunda hızla alveoler membranı geçerek kan dolaşımına katılmaktadırlar. Zengin serebral kan akımı bu gazların beyin içi basıncının da hızla artmasını ve dolayısıyla klinik etkilerin de hızla ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Anestezik etkinin sona ermesi de buna benzer şekilde kısa sürede gerçekleşmektedir. Nitröz oksit, kan-gaz çözünürlük katsayısı düşüktür, hızlı indüksiyon ve derlenme oluşturmaktadırlar^{10,11,20-22}.

Nitröz oksit, etkinliği en az olan anestezi ajanlarından biri olmasına rağmen en sık kullanılan inhalasyon anestezigidir. Ryding ve Murphy²², N₂O güçlü bir sedatif ancak zayıf bir anestezik olduğunu, bu nedenle sedatif dozlarda fizyolojik etkisi minimal olduğundan kesinlikle güvenli bir madde olduğunu bildirmişlerdir. Yeterli seviyede O₂ bulunduğu SSS depresyonu yapabilmektedir. Daha etkili bir inhalasyon anestezigi veya IV yolla kullanılan anestezik ile kombine edilmedikçe derin anestezi sağlamak güçtür.

Nitröz oksit ağız ya da burundan solunduktan sonra üst ve alt solunum yolu aracılığı ile alveollere gelmekte ve buradan hızla pulmoner dolaşıma katılmaktadır. Bu hızlı etki nedeniyle N₂O uygulandığında "konsantrasyon etkisi" ve "ikinci gaz etkisi" adı verilen iki olay gerçekleşmektedir. Konsantrasyon etkisi; yalnızca yüksek konsantrasyonlarda gaz bulunduğu zaman gerçekleşmekte, ikinci gaz etkisi ise yalnızca ikinci bir gazın N₂O/O₂ ile uygulandığı durumlarda görülmektedir^{11,18-22}.

Nitröz oksit kan dolaşımından alveollere kana karıştığı gibi hızlı bir biçimde geçiş yapmaktadır. Eğer bu anda hastaya O₂ solutulmayıp hastanın atmosferik hava solumasına izin verilirse "diffüzyon hipoksisi" gelişmektedir. Birçok hekim tedavi sonrası hastanın bir müddet daha O₂ solumasını sağladığı için, difüzyon hipoksisinin ne sıklıkta geliştiğini tahmin etmek güçtür. Yüksek konsantrasyonda N₂O kullanımında difüzyon hipoksisi gelişme riskinin arttığı bilinmektedir. Ayrıca tedavinin sonlandırılmasında da hipoksi gelişme riski olduğu unutulmamalıdır. Hastada hipoksi geliştiğinde ciddi baş ağrısı ve oryantasyon bozukluğu ortaya çıkmaktadır. Bu durum hastanın ileride benzer bir tedaviyi kabul etmesini oldukça güçleştirmektedir^{11,20-27}.

Nitröz Oksit/Oksijen Sedasyonunun Avantajları:

Nitröz oksit inhalasyon sedasyonunda klinik etkilerin başlaması için gereken süre kısadır (2-3 dk). Bu süre diğer yöntemlerde; oral (10-30 dk.), rektal (30 dk.), IM (10-15 dk.), IV (1-2 dk.) şeklindedir. Oral (60 dk.), rektal (60 dk.), IM (30 dk.) ve IV (60 sn-20 dk.) sedasyon tekniklerinde klinik etkiler tepe noktalarına inhalasyon (3-5 dk.) sedasyonunda olduğu kadar çabuk ulaşmamaktadır. İnhalasyon sedasyonun etki süresi uygulayıcının isteğine bağlı olarak değişebilir. Oral-rektal uygulamalarda sabit etki süresi 2-3 saat, IM uygulamalarda ilaca göre değişen sabit etki süresi 2-4 saat ve IV uygulamalarda ilaca göre değişen sabit etki süresi, ör: diazepam+midazolam 45 dakikadır. İnhalasyon sedasyonundan çıkış hızlıdır, %100 oksijen verilmesini başlandıktan 3-5 dk sonra hasta sedasyonun etkisinden tam olarak kurtulabilir. Bu süre oral, rektal, IM ve IV uygulamalarda 2-3 saat şeklindedir. İlaç dozu IV uygulamalarda olduğu gibi hastaya göre ayarlanabilir. Ayrıca sedasyon sağlanması için enjeksiyon yapılması gerekmemektedir²⁷⁻³².

Nitröz oksit/oksijen kullanılarak yapılan sedasyon, minimal yan etkileri nedeniyle oldukça güvenlidir. Bu teknikte kullanılan ilaçların karaciğer, böbrekler, beyin, kardiyovasküler sistem ya da solunum sistemi üzerine zararlı etkisi

yoktur²⁷⁻³⁵. Belirli durumlarda N_2O/O_2 'nin analjezik etkilerinden de yararlanılabilmektedir. %20'lik konsantrasyondaki N_2O , 10-15 mg morfine eşdeğer analjezi yaratmaktadır. Diş hekimliği uygulamalarının tümünün ağrısız gerçekleştirilmesi için yeterli olmasa da lokal anesteziğin uygulanışı sırasında hastanın duyabileceği rahatsızlığı bir miktar azalttığı tespit edilmiştir³⁶. Diş tedavileri ile en az etkileşime sahiptir. Çocuk hastalara N_2O/O_2 inhalasyonu ile sedasyon uygulanacaksa hastanın uzun süre aç kalmasına gerek olmayıp, işlemden 2 saat öncesine kadar hafif bir öğüne izin verilmektedir. Diğer sedasyon yöntemleriyle beraber kullanılacak ise midenin boş olması tercih edildiğinden çocuk hastaların en son işlemden 6 saat önce katı gıda, 4 saat önce süt ve 2 saat önce su almalarına izin verilmektedir²⁷⁻³⁵. Nathan³⁵ güvenilir olması, analjezik etkisi, hızlı başlangıç ve çabuk eliminasyon gibi avantajlara sahip olmasına rağmen, özellikle okul öncesi çocuklarda N_2O 'nun sınırlı bir etkiye sahip olduğunu, bildirirken diğer sedasyon yöntemleriyle birlikte kullanımını önermektedir. Baygın ve ark.³⁷ yaptıkları çalışmalarında oral midazolam ile kombine uygulanan %40 N_2O / %60 O_2 'nin daha etkili sedasyon sağladığını bildirmişlerdir.

Nitroz Oksit İnhalasyon Sedasyonunun Dezavantajları:

Nitroz oksidin etkinliği, IV benzodiazepinlerle kıyaslandığında daha düşüktür¹¹. Bu derin sedasyon teknikleriyle kıyaslandığında hastayı telkin etme ve kaygılarını giderici yaklaşımlarda bulunma konusunda hekime çok daha fazla iş düşmesine neden olmaktadır. Uygulamanın başarılı olmasında hastanın uyumu şarttır. Solunumun sürdürülebilmesi için nazal pasajın açık olması gerekmektedir.

Hastalarda nazal polip, genişlemiş adenoidler, nazal septumun deviasyonu, grip, nezle varlığı nazal pasajı engelleyerek solunumu güçleştirmektedir. Çalışırken karşılaşılan bir diğer sorun da nazal maskenin çalışma sahasını daraltması ve maksiller anterior dişlerde çalışmasını güçleştirmesidir.

Nitroz oksit oksijen sedasyonu için özel donanım gerekmektedir ayrıca gazın maliyeti

yüksektir. Personel gaza kronik maruz kalmaktadır. Personel "keyif verici" bir ilaç gözüyle baktığında suistimal edilme riski bulunmaktadır.

Uygulamaya ait bir diğer sorun da hastanın ne ölçüde gaz soluduğunun tahmin edilmesindeki güçlüktür. Bu durum tedavi sırasında ağız solunumu da yapılmasından kaynaklanmaktadır²⁷⁻³⁵.

Nitroz Oksit İnhalasyon Sedasyonunun Endikasyonları:

Kaygılı çocuk hastalarda, iğne fobisi olanlarda, kaygının ve korkunun hafifletilmesinde, bulantı ve şiddetli öğürme refleksi olanlarda bunun kontrolünde kullanılabilir. Nitroz oksit uygulaması intraoral olarak yerleştirilen objelere toleransı arttırmaktadır. Nitroz oksit intraoral radyografilerin çekilmesi ve ölçü alınması gibi kısa sürecek işlemlerde kullanılabilir. Sedatif premedikasyonun etkilerini artırarak, genel anestezi ihtiyacı azaltılmaktadır. Hastanın sistemik durumu diğer sedatiflerin kullanımını engelliyorsa tek başına N_2O/O_2 iyi bir seçenek olabilir^{14,35,38,39}.

Nitroz Oksit İnhalasyon Sedasyonunun Kontrendikasyonları:

Kullanılan O_2 konsantrasyonu % 30'un üzerinde olduğu sürece N_2O/O_2 uygulamasını kontrendike kılan özel bir durum yoktur. Ancak bu teknikle ilgili "belirli bazı hasta gruplarında yan etkilerin görülme riskinde artma olabileceği" anlamına gelen "göreceli kontrendikasyonlar" mevcuttur.

Hastanın uygulamayı kabul etmemesi, uygulanacak diş tedavi prosedürünün tipi, özel tıbbi koşullar; nazal hava yolu tıkanması, ciddi psikiyatrik bozukluklar, klostrofobi, kronik obstruktif akciğer hastalığı ve aşırı uyumsuz çocuklar göreceli kontrendikasyonlar olarak değerlendirilebilir^{14,35,38,39}.

Nitroz Oksit İnhalasyon Sedasyonu Uygulama Yöntemi:

Tıbbi öykü alınmalıdır. Ebeveyn onam formu imzalatılmalıdır. İşlem öncesi kullanılacak cihaz ve ajanlar hakkında hastaya veya ebeveynine bilgi verilmeli ve hastanın tekniği kabul etmesi sağlanmalıdır. Hasta diş ünitesine alınmadan önce

tüm hazırlıklar tamamlanmalıdır. Hasta bilgileri ve yapılan uygulamaya ait detaylar kaydedilmelidir. İlk seansta çocuk cihaz ve aletlerle tanıştırmadıysa onun anlayabileceği dilde cihaz ve aletler anlatılmalıdır^{10,11,15}. Çocuklar için cihaz akım ölçerinde gaz akış hızının ayarlanması gerekmektedir. Relatif Analjezi cihazındaki rezervuar torbası her nefeste hareket edecek fakat boşalmayacak şekilde ayarlanmalıdır. Maske burna yerleştirilmeden önce balon, yüksek akım (flush) valfi ile % 100 O₂ doldurulmalıdır. Uygulamaya 5-8 L/dk akım hızı ile 2-3 dk süre ile oksijen verilerek başlanmalıdır. Bu, hipoksemi olasılığını ortadan kaldırmakta ve daha iyi N₂O alımı için sistemi hazırlamaktadır. Hastaya dudaklarını kapatması ve burnundan soluması söylenmelidir. Nitröz oksit inhalasyonunda hızlı veya yavaş metotla indüksiyona başlanır. Yavaş indüksiyon tekniğinde 0,5-1,0 L/dk'lık basamaklar ile (% 10) N₂O akımı yavaş yavaş artırılarak verilirken, O₂ akışı da aynı basamaklarla düşürülmektedir. Bu işlem istenilen N₂O/O₂ oranlarına ulaşmaya kadar sürdürülmektedir. Böylelikle hastanın, sedasyonun etkilerine yavaş yavaş alışması sağlanırken aynı zamanda durumundaki ilerlemede monitorize edilmektedir. Hızlı indüksiyon tekniğinde ise denitrojenizasyonu takiben derhal % 40 N₂O (2-4 L/dk)/ % 60 O₂ (3-5 L/dk) karışımı uygulanmaya başlanmaktadır. Hızlı teknik sedasyon seviyesini yeterince anlatamayan okul öncesi çocuklarda önerilmektedir. Relatif analjezi makinesi ile verilebilecek maksimum N₂O dozu % 70'tir. İndüksiyon sırasında çocukta psikosedatif etkiler amaçlanmaktadır^{10,11,15,17,18,20}. Bu etkiler hastadan hastaya değişebilmekte ve genel olarak şöyle özetlenmektedir;

- % 10-20 N₂O konsantrasyonu; parestezi, sıcaklık hissi
- % 20-40 N₂O konsantrasyonu; ekstremitelerde hissizlik, yüzme hissi, işitme duyusunda değişiklik, dissosiasyon, analjezi ve öfori
- % 40-60 N₂O konsantrasyonu; rüya görme, gülme, sersemleme, baş dönmesi, bulantı, kusma, koordinasyonsuz hareketler ve kirpik refleksi kaybı gibi semptomlar görülebilmektedir.

Maksimum etkiye 3-5 dakikada ulaşılır. Yeterli sedasyon seviyesini belirlemede hekim uygulanan N₂O konsantrasyonunu değil, çocuğun davranışlarını rehber almalıdır. Yeterli sedasyonun objektif ve subjektif belirtileri takip edilmelidir^{10,11,15-23,27,33,40-43}.

Yeterli sedasyonun objektif belirtileri;

- Hasta uyanıktır, hasta-hekim arasında mutlak sözlü iletişim kurulabiliyor olması gerekmektedir. Bilinç kaybı ise, genel anestezinin başlamakta olduğuna işaret etmektedir.
- Hasta gevşemiş ve rahatlamıştır.
- Vital bulgular normal sınırlar içerisinde.
- Göz kırpması sayısı azalmıştır.
- İstenildiğinde hasta ağzını açabilmektedir.
- Vital refleksler normaldir. Yabancı cisimlerin aspire edilmesini engelleyen öksürük refleksi inhalasyon sedasyonundan etkilenmemektedir. Bu durum hastanın kendi hava yolu açıklığını sürdürebilmesi bakımından tekniğin güvenliğini arttırmaktadır.
- Hiperaktif tıkanma refleksi azalmıştır.
- Ağrı verici uyarılara verilen yanıtta azalma gözlenmektedir.
- Hareketlerde genel olarak azalma olmaktadır.
- Hasta kendini rahatlamış hissetmektedir.

Yeterli sedasyonun subjektif belirtileri;

- Ağrının daha az farkındadır.
- Parestezi/karıncalanma hissetmektedir.
- Uyuşukluk ya da hafif sarhoşluk hali görülmektedir.
- Öfori: Kişinin kendini dünyanın en tepesinde hissetmesi, artık hiçbir endişesinin kalmaması halidir. Hastalar bunu en keyif verici duygu olarak tarif etmektedir.
- Çevreden soyutlanma, hayal görme gözlenmektedir.
- Sıcaklık hissi; hastada ilacın etkisinden çıkarırken ürperme ve titreme görülmesi mümkündür. Bu durum, uzun süren tedavi sırasında vücutta meydana gelen ısı kaybına bağlıdır.
- Zaman algısının değişmesi ve vaktin nasıl geçtiğini anlamamak.
- Hayal görmek^{10,11,15-23,27,33,40-43}.

Doz aşımı belirtileri değerlendirilmelidir; kullanılan N₂O'nin yüksek dozda kullanılması hastada

hoş olmayan hislerin gelişmesine neden olabilmektedir. Doz aşımı tedavi sırasında herhangi bir anda meydana gelebilmektedir. Tedavinin başlangıcında ilacın dozunun hastanın ihtiyaçlarına göre belirlenmemesi nedeniyle gelişebilmektedir. Bu durum sıklıkla, hekim ihmali ve "Eğer ufak bir doz hoş duygular oluşturuyorsa yüksek dozlar daha da iyi etki yapar" şeklindeki yanlış inançtan kaynaklanmaktadır.

Doz aşımı belirtileri;

- Ağzın devamlı kapanması
- Kendiliğinden ağız solunumu gelişmesi
- Hastanın hoş olmayan hislerden şikayet etmesi
- Kooperasyonun azalması
- Bulantı-kusma

Yeterli sedasyon sağlandıktan sonra dış tedavileri yapılmaktadır. İşlem bitirildikten sonra difüzyon hipoksisine engel olmak için hastaya 3-5 dk süre ile % 100 O₂ solutulmalıdır. Postural hipotansiyonu önlemek için çocuk koltukta birkaç dakika oturtulmalıdır. Çocukta oluşan tüm değişiklikler % 100 O₂ solutulması ile tamamen geriye dönse bile, çocukta hala bir bitkinlik ve uyku hali görülebilmektedir^{11,15-23,40-43}.

Nitroz Oksidin Yan Etkileri-Toksitesi ve Korunma Yolları:

N₂O/O₂ inhalasyonunun uygun konsantrasyonlarda sedasyon amacıyla klinikte kullanılmasının hiçbir toksik etkisi yoktur. Çok geniş güvenlik sınırlarına sahip olduğu halde bazen yan etkiler meydana gelebilmektedir;

1. Hasta üzerindeki yan etkileri:

En önemli komplikasyon hipoksi oluşmasıdır. Hipoksinin ileri evrelerinde siyanoz, respiratuar ve kardiyovasküler depresyon tablolarıyla karşılaşılabilir. Uygulama öncesinde ve sonrasında 3-5 dk % 100 O₂ verilmesi ile bu risk önlenmektedir.

Bulantı ve kusma yüksek konsantrasyonda (%50 konsantrasyonun üstünde) N₂O verilmesine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum O₂ konsantrasyonunun arttırılmasıyla giderilebilmektedir.

Nitroz oksit inhalasyon yoluyla uygulandığından, burun ve sinüslerdeki basınca bağlı orta kulakta uğuldama ve ağrıya neden olabilmektedir.

Doz aşımı halinde; ajitasyon, baş dönmesi, terleme veya baş ağrısı sıklıkla görülebilmektedir.

Difüzyon hipoksisi, malign hipertermi, yüksek basınç ve volüme bağlı yan etkiler

Kemik iliği depresyonu, ters psikolojik reaksiyonlar görülebilmektedir⁴⁴⁻⁴⁸.

2. Hekim ve yardımcı personel üzerindeki yan etkileri:

Nitroz oksite uzun süreli ve düşük dozda maruz kalan sağlık personelinde düşük riskinde artış, sperm sayısında azalma ve kısırlık, karaciğer ve böbrek hastalıklarında artış, kanser riskinde artış, iskelet kaslarında güçsüzlük, konsantrasyon kaybı, ekstremitelerde hissizlik, parestezi, ataksi, iktidarsızlık, bağırsak sfinkterlerinde ve idrar torbasında kontrol kaybı gibi nörolojik hasarlar, anemi, multiple sklerozis, kemik iliği depresyonu, kemotaksis, nötropeni, sitopeni ve DNA sentezinin olumsuz yönde etkilenmesi gibi hematolojik hastalıklar, seksüel dürtü ve halüsinasyonlarda artış gözlenebilmektedir^{14,47-49}.

Cohen ve ark.⁴⁸ yaptıkları çalışmalarında haftada 8 saat N₂O/O₂ uygulayan diş hekimlerinde karaciğer, böbrek ve nörolojik bozukluklar ile eşlerde spontan düşük oranında 1,5 kat artma tespit etmişlerdir.

Bu N₂O/O₂ 'ye bağlı oluşan ortamdaki atık gazların uzaklaştırılması ile gaza kronik olarak maruz kalan sağlık personelinde görülebilecek yan etkilerin ve toksitenin önüne geçilebilmektedir⁴⁹.

Nitroz Oksit İnhalasyon Sedasyonunda Kullanılan Ekipman

N₂O/O₂ uygulaması kanunlara uygun olarak doğrudan gözetim altında uygulanmalıdır. Tekniğin güvenle uygulanması ve hastanın uygun biçimde monitörize edilmesi ancak yeterli eğitim almış hekim ve hemşireler tarafından gerçekleştirilebilmektedir. Hekim anestezi ajanları ve kullanılan ekipman konusunda eğitilmiş olmalı ve uygun acil müdahaleyi de gerekli olduğunda

gerçekleştirebilmelidir. Hastaların takibinde iyi eğitilmiş sağlık personelinin yanı sıra nabız oksimetresi gibi özel monitörizasyon cihazları da sedasyon uygulamaları sırasında gerekmektedir^{14,45}.

Güvenli bir sedasyon uygulaması için oksijen monitörizasyonu temel ilkedir. Nabız oksimetresi, doku perfuzyonu ve kalp atım sayısı hakkında fikir vermektedir⁴. Normal şartlarda, bir çocuğun oksijen saturasyonu (SpO₂) % 97-100 arasında değişmektedir. Uygun doku oksijenizasyonu % 95'in üstündeki değerlerde korunmakta, % 95'in altında hipoksi meydana gelmektedir⁵⁰. Santral sinir sisteminin anestezik durumunun ölçümünde Bispektral indeks monitörü (BİS), ABD Gıda ve ilaç Uygulamaları Kurulu (FDA) tarafından onaylanmış tek monitördür. Hastanın tamamen uyanık olduğu durumu gösteren maksimum '100' ile elektriksel beyin aktivitesinin tamamen durduğu minimum '0' aralığındadır^{14,51}.

Tekniğin uygulanabilmesi için yeterli güvenlik önlemleri alınmış bir relatif analjezi cihazının kullanımı gerekmektedir.

1. Relatif Analjezi cihazı: Sıklıkta kullanılan iki tipi vardır. Quantiflex MDM ve Makesson'dur. Quantiflex MDM basitleştirilmiş dizaynı sayesinde popüleritesi gittikçe artmakta ve sıklıkla tercih edilmektedir. Gazın akış hızı, işlemin başında "akım ayarlayıcısı" ile düzenlenmektedir. Karışımdaki değişiklikler "karışım kadranı" kullanılarak ayarlanmaktadır. Solunan gazların konsantrasyonlarında yapılan değişiklikler akım hızını etkilememektedir. Karışım kadranı solunan gazın konsantrasyonunu yaklaşık % 5'lik bir sapma payıyla doğru göstermektedir. Makesson RA cihazında ise kullanılan her farklı gaz için ayrı ayrı "akım metre" bulunmaktadır.

2. Solunum düzenekleri: Bu güne kadar çeşitli tipteki RA cihazı ile kullanılabilecek pek çok solunum düzenekleri denenmiştir. Günümüzde, atık gazın etkili bir şekilde arıtılabilmesi için, soluk alınan ve verilen gazın ayrı ayrı taşınacağı bir giriş-çıkış düzeneklerinin olması gerektiği kabul edilmektedir. Atık gazın tahliye edildiği çıkış borusunun

ucuna, hastanın gazı tekrar solumasını engelleyecek tek yönlü bir valf yerleştirilmektedir.

3. Atık gazların uzaklaştırılma düzenekleri: Ortamın atık gazlardan arıtılması işlemleri, "aktif" ve "pasif" olarak ikiye ayrılmaktadır. İşlem sonrasında kapıların ve pencerelerin açılarak ortamın havalandırılması veya solunum düzeneklerinin kirli gazı taşıyan hortumunun pencereden dışarı uzatılması gibi yöntemler "pasif arıtma yöntemleri" olarak nitelendirilmektedir. "Aktif arıtma yöntemleri"nde atık gazı emecek bir aygıt bulunmaktadır. Emme aygıtındaki negatif basınç, hastayı sıkıntıya sokmamak amacıyla düşük tutulmaktadır. Bu aygıt solunum düzeneklerinden kirli gazı taşıyan hortuma bağlı bulunmaktadır. Bu amaçla kullanılan Porter/Brown, Accutron, Matrix gibi cihazlar bulunmaktadır^{10,13,14,20,49}.

KAYNAKLAR

1. Weinstein P, Nathan JE. The challenge of fearful and phobic children. Dent Clin North Am 1988; 32: 667-692.
2. Isik B, Baygin O, Kapci EG, Bodur H. The effects of temperament and behaviour problems on sedation failure in anxious children after midazolam premedication. Eur J Anaesthesiol 2010; 27: 336-340.
3. Locker D, Lidell A. Clinical correlations of dental anxiety among older adults. Community Dent Oral Epidemiol 1992; 20: 372-375.
4. Milsom KM, Tickle M, Humphris GM, Blinkhorn AS. The relationship between anxiety and dental treatment experience in 5-year-old children. Br Dent J 2003; 194: 503-506.
5. Akarlan ZZ, Erten H. Diş hekimliği korkusu ve kaygısı. Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2009; 33: 62-8.
6. Eid H. Conscious sedation in the 21st century. J Clin Pediatr Dent 2002; 26: 179-180.
7. Veerkamp JS, Gruythuysen RJ, Hoogstraten J, van Amerongen WE. Dental treatment of fearful children using nitrous oxide. Part 4: Anxiety after two years. ASDC J Dent Child 1993; 60: 372-376.
8. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on behaviour guidance for the pediatric dental patient. Pediatr Dent 2005-2006; 27: 92-100.
9. Öztürk M, Ay S. Bilinçli sedasyon. Cumhuriyet Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi 2000; 3: 121-126.
10. Haas D. Oral and inhalation conscious sedation. Dent Clin North Am 1999; 43: 341-359.
11. Malamed SF. Sedation: A guide to patient management. 4th ed. St. Louis, Missouri, USA: Mosby; 2003.
12. Saxen MA, Wilson S, Paravecchio R. Anesthesia for Pediatric Dentistry. Dent Clin North Am 1999; 43: 231-245.

13. American Academy of Pediatric Dentistry. Clinical guideline on the elective use of conscious sedation, deep sedation, and genel anesthesia in pediatric dental patients. *Pediatr Dent* 2003; 25: 73-78.
14. Çetiner S, Özen B. Çocuk diş hekimliğinde inhalasyon sedasyonu uygulamaları. *Türk Dişhekimleri Birliği Dergisi* 2006; 97: 46-48.
15. Önçağ Ö. Pedodontide sedasyon. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 1999; 26: 201-210.
16. Yagiela JA. Office-based anesthesia in dentistry. Past, present, and future trends. *Dent Clin North Am* 1999; 43: 201-215.
17. Wilson S. A survey of the American Academy of Pediatric Dentistry membership: nitrous oxide and sedation. *Pediatr Dent* 1996; 18: 287-293.
18. Hulland SA, Freilich MM, Sandor GK. Nitrous oxide-oxygen or oral midazolam for pediatric outpatient sedation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93: 643-646.
19. Isık B, Baygın O, Bodur H. Kaygı düzeyi yüksek çocuklarda oral midazolam premedikasyonu: Farklı dozların etkinliği. *ARUD Anestezi Dergisi* 2008; 16: 34-40.
20. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. *Clinical anesthesiology* (Lange Clinical Science). 3th ed. Los Angeles, USA: Appleton&Lange Co;1996.
21. Süzer Ö. *Farmakolojinin temelleri*. 1st ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2002.
22. Ryding HA, Murphy HJ. Use of nitrous oxide and oxygen for conscious sedation to manage pain and anxiety. *J Can Dent Assoc* 2007; 73: 711-717.
23. Burnweit C, Diana-Zerpa JA, Nahmad MH, Lankau CA, Weinberger M, Malvezzi L, Smith L, Shapiro T, Thayer K. Nitrous oxide analgesia for minor pediatric surgical procedures: an effective alternative to conscious sedation? *J Pediatr Surg* 2004; 39: 495-499.
24. Leelataweewud P, Vann WF Jr, Dilley DC, Lucas WJ. The physiological effects of supplemental oxygen versus nitrous oxide/oxygen during conscious sedation of pediatric dental patients. *Pediatr Dent* 2000; 22: 125-133.
25. Paterson SA, Tahmassebi JF. Paediatric dentistry in the new millennium: Use of inhalation sedation in paediatric dentistry. *Dent Update* 2003; 30: 350-358.
26. Latham LB. Preanesthetic evaluation. *Dent Clin North Am* 1999; 43: 217-229.
27. Sheraton TE, Gildersleve CD, Hall JE. The use of nitrous oxide in paediatric anaesthetic practice in the United Kingdom: a questionnaire survey. *Anaesthesia* 2007; 62: 62-66.
28. Jöhr M, Berger TM. Paediatric anaesthesia and inhalation agents. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2005; 19: 501-522.
29. Finder RL. The art and science of office-based anesthesia in dentistry: a 150-year history. *Int Anesthesiol Clin* 2003; 41: 1-12.
30. Manford ML, Roberts GJ. Dental treatment in young handicapped patients an assessment of relative analgesia as an alternative to general anaesthesia. *Anaesthesia* 1980; 35: 1157-1168.
31. Ogundipe O, Pearson MW, Slater NG, Adepegba T, Westerdale N. Sick cell disease and nitrous oxide-induced neuropathy. *Clin Lab Haematol* 1999; 21: 409-412.
32. Fish BM, Banerjee AR, Jennings CR, Frain I, Narula AA. Effect of anaesthetic agents on tympanometry and middle-ear effusions. *J Laryngol Otol* 2000; 114: 336-338.
33. Houpt M. Project USAP the use of sedative agents in pediatric dentistry: 1991 update. *Pediatr Dent* 1993; 15: 36-40.
34. Rowland AS, Baird DD, Shore DL, Weinberg CR, Savitz DA, Wilcox AJ. Nitrous oxide and spontaneous abortion in female dental assistants. *Am J Epidemiol* 1995; 141: 531-538.
35. Nathan JE. Managing behavior of preoperative children. *Dent Clin North Am* 1995; 39: 789-815.
36. Emmanouil DE, Quock RM. Advances in understanding the actions of nitrous oxide. *Anesth Prog* 2007; 54: 9-18.
37. Baygın O, Bodur H, Isik B. Effectiveness of premedication agents administered prior to nitrous oxide/oxygen. *Eur J Anaesthesiol* 2010; 27: 341-346.
38. Fleming P, Walker PO, Priest JR. Bleomycin therapy: a contraindication to the use of nitrous oxide-oxygen psychosedation in the dental office. *Pediatr Dent* 1988; 10: 345-346.
39. Aldridge LM, Tunstall ME. Nitrous oxide and the fetus. A review and the results of a retrospective study of 175 cases of anaesthesia for insertion of Shirodkar suture. *Br J Anaesth* 1986; 58: 1348-1356.
40. Howard WR. Nitrous oxide in the dental environment: assessing the risk, reducing the exposure. *J Am Dent Assoc* 1997; 128: 356-360.
41. Patel R, Lenczyk M, Hannallah RS, McGill WA. Age and the onset of desaturation in apnoeic children. *Can J Anaesth* 1994; 41: 771-774.
42. Patel R, Norden J, Hannallah RS. Oxygen administration prevents hypoxemia during post-anesthetic transport in children. *Anesthesiology* 1988; 69: 616-618.
43. Kinouchi K, Tanigami H, Tashiro C, Nishimura M, Fukumitsu K, Takauchi Y. Duration of apnea in anesthetized infants and children required for desaturation of hemoglobin to 95 %. The influence of upper respiratory infection. *Anesthesiology* 1992; 77: 1105-1107.
44. Donaldson D, Meechan JG. The hazards of chronic exposure to nitrous oxide: an update. *Br Dent J* 1995; 178: 95-100.
45. Hosey MT; UK National Clinical Guidelines in Pediatric Dentistry. UK National Clinical Guidelines in Paediatric Dentistry. Managing anxious children: the use of conscious sedation in paediatric dentistry. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12: 359-372.
46. Howard RJ. Nitrous oxide in the the dental environment assessing the risk, reducing the exposure. *J Am Dent Assoc* 1997; 128: 357-360.
47. American Academy of Pediatric Dentistry Clinical Affairs Committee; American Academy of Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs. Policy on minimizing occupational health hazards associated with nitrous oxide. *Pediatr Dent* 2005-2006; 27: 49-50.
48. Cohen EN, Brown BW, Wu ML, et al. Occupational disease in dentistry and chronic exposure to trace anesthetic gases. *J Am Dent Assoc* 1980; 101: 21-31.

49. Henry RJ. Assessing environmental health concerns associated with nitrous oxide. J Am Dent Assoc 1992; 123: 41-47.
50. Wilson S. Review of monitors and monitoring during sedation with emphasis on clinical applications. Pediatr Dent 1995; 17: 413-418.
51. Religa ZC, Wilson S, Ganzberg SI, Casamassimo PS. Association between bispectral analysis and level of conscious sedation of pediatric dental patients. Pediatr Dent 2002; 24: 221-226.

Geliş Tarihi : 10.03.2010
Kabul Tarihi : 09.07.2010

Received Date : 10 March 2010
Accepted Date : 09 July 2010

İLETİŞİM ADRESİ

Yrd. Doç. Dr. Özgül BAYGIN
Karadeniz Teknik Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Trabzon-Türkiye
Tel: 0 462 377 40 80 E mail:dtozgul@yahoo.com