

# NİTRUSOKSİT/OKSİJEN SEDASYONU VÜCUT SİSTEMLERİ İLE ETKİLEŞİMİ

Dr. Morris CLARK & Dr. Ann BRUNICK

bilgi PAYLAŞILDIKÇA çoğalır

## Nitrus Oksit - Vücut Sistemleri ile Etkileşimi

Nitrus oksit ve insan vücudu ile etkileşimi, Horace Wells'le başlamış ve o zamandan beri devam etmektedir. Literatür, ilacın olası bütün görüntülerini anlatan çok fazla makaleyle doludur. Nitrusoksit, solunan bir anesteziğdir ve vücutla etkileşimi, haloten, isofloran ve enfloran gibi diğer anesteziğ solunum ilaçlarıyla karşılaştırılmıştır. Nitrusoksidin insan vücuduna dost mu düşman mı olduğu tartışması izlemeye değer bir durum sergilemekte. Konuyla ilgili olarak dünyadaki en önemli uzmanlardan biri olan Dr Edmund Eger II'nin, Nitrusoksidin özellikleri ile ilgili çok çeşitli fikirleri bulunmaktadır. Ancak geçmiş çalışmalarından birinde Eger ve arkadaşları, N<sub>2</sub>O'nin etkilerinin birçok kontroversiyel görünümünü incelemişler ve N<sub>2</sub>O'nin sürekli kullanımı durumunda desteğin şart olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Sağlık profesyonellerinin her zaman daha ileri bilimsel araştırmaları desteklemeleri gerekmektedir.

### A. Kardiyovasküler Sistem

1. Nitrusoksit, kardiyovasküler sistemi önemli fizyolojik değişiklikler oluşturacak kadar olumsuz etkilemez. Nitrusoksidin, kontraktür, kalbin damarlara sevk ettiği kan miktarı, kalp atışı ve aritmik gibi muhtelif kardiyovasküler fonksiyonlarla etkileşimi ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Tamamında Nitrusoksidin hafif kardiyotonik olduğu ispatlanmıştır.
2. Literatürde, nitrusoksidin, kalbin damarlara sevk ettiği kan miktarına etkileri hakkında değişik görüşler bulunmakta. Hafif artışlar kadar hafif azalışlar da kaydedilmiş. İlacın dozajla ilgili ve semptomimetik olan etkileri farklılıklardan sayılabilir.
3. Ana organlara kan akışında önemli bir etkileşim bulunmamıştır.
4. Nitrusoksid ile oksijen ters kardiyovasküler etkiler yaratmamaktadır. Tersine, ilave oksijen tedarikiyle miyokardiyal iskemi üzerinde olumlu etkisi vardır ve miyokardiyal infaction (kalp kasında besleyici damarın tıkanması nedeniyle nekroz oluşması)da hayli yardımcı olabilir.
5. Tansiyonun nitrusoksidten etkilenmesi dozajla ilgili olabilir. Genellikle ayakta tedavilerin çoğunluğunda nitrusoksit kullanımının tansiyona etkisi görülmemektedir. Eger ve arkadaşları, N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> kullanıldığında tansiyon düşüklükleri kaydetmişler ancak bu potansiyel düşüklük relaksasyon sonucudur çünkü N<sub>2</sub>O'nun miyokard veya istemli iskelet kasları (voluntary skeletal muscle) üzerinde hiçbir direkt etkisi yoktur.
6. N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonunun kardiyovasküler sistem üzerine önemli olumsuz etkisi görülmemiştir. O halde aşağıdaki durumlarda genellikle kullanılabilir;
  - a, Aterosklores (damar tıkanıklığı) veya arterioskleroz (damar sertliği),
  - b, Ateşli romatizma, kalp üfürümü, konjenital durumlar
  - c, Göğüs anjini, miyokardiyal infaction (kalp kasında besleyici damarın tıkanması nedeniyle nekroz oluşması),
  - d, Ameliyatlı hastalar (kapakçık, pacemaker, bypass ve doku nakli)
  - e, Hipertansiyon
  - f, Tüm kanamalı diyatezler

### B. Merkezi Sinir Sistemi

1. Diğer anesteziğler gibi N<sub>2</sub>O de merkezi sinir sistemi(CNS)ne baskı yapar ancak mekanizma kesin olarak bilinmemektedir.
2. N<sub>2</sub>O'nin, serebral tansiyon, intrakranel basınç ve oksijen tüketimi üzerine etkileri, diğer solunum anesteziğlerinininkine kıyasla çok hafiftir.
3. N<sub>2</sub>O'nin dozu, elektroensefalogram (EEG)daki frekans ve voltaj değişikliklerini etkiler.
4. Hava boşluklarında Nitrojenle Nitrusoksidin hızlı yerdeğiştirmesi nedeniyle pnömoensefalografi (beyin radyografisi) durumlarında, önemli intrakranel basınç artışları görülmüştür. Bu prosedürden sonraki 1 hafta nitrusoksit kullanılmamalıdır.
5. Nitrusoksit kronik maruz kalma gibi aşırı durumlarda, sinir sisteminde bozukluklara rastlanılmıştır. Aşırılıklarda görülen semptomlar; uyuşukluk, halsizlik ve yürüme bozukluklarıdır.

6. N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonunun, Merkezi Sinir Sistemine önemli olumsuz bir etkisi görülmemiştir bu nedenle aşağıdaki durumlarda uygulanabilmektedir;
- a, **Serebvasküler kazalar (darbe)**
  - b, **Zihinsel bulanıklık, bayılma nöbetleri,**
  - c, **Parkinson hastalığı vb**

### C. Solunum Sistemi

1. Burun yoluyla hava akışı sağlandığı için, üst solunum bölgesi enfeksiyonlarında eğer hasta burundan solunum yapamıyorsa, solunum sistemine girecek olan N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> miktarı yetersiz olacaktır.
  - a. Grip, üşütme, sinüs enfeksiyonu, bronşit, alerji bağlantılı semptomlar burundan solunum geçişlerini tıkayabilecekleri için, alveolar seviyedeki hava geçişleri uygun olmayabilir.
  - b. Hafif semptomlarda N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> kullanıldığında gazların kurutucu etkisi mukoz tıkaçlar oluşturabilir ve akciğerleri olumsuz etkileyebilir. Bu durumda sedasyon yarım gerçekleşir ve yetersiz kalır.
  - c. Sert hava boşluklarını temsil eden sinüs keselerinin genişleyemeyen yapıları, N<sub>2</sub>O verildiğinde basınç artışına sebep olur. Sinüzütün bulunduğu durumlarda ilave basınç hastayı rahatsız edebilir.
2. Nadiren de olsa, sessiz regürjitasyon ve sonraki solunum ihtiyacının N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonunda hesaba alınması gereklidir. Farenjal-larenjal reflekslerin bozukluğu ile ilgili bir durumdur. Bu problem hastanın bilincini kaybetmesine engel olunarak önlenir.
  - a. 5-10 dakika süre ile yapılan uygulamalarda %50 N<sub>2</sub>O solunum için olumsuz oldu, %20 - %65 konsantrasyonda N<sub>2</sub>O verilen 25 çocuktan hiçbirisi solunum yapamadı.
  - b. Ayakta tedavilerin çoğunda zaman problemi vardır ve genellikle hastalar yemek yememiş olurlar. Bu nedenle sessiz regürjitasyondan olumlu teneffüs potansiyeli gerçekleşir.
  - c. Potansiyel bir hayati tehlike sözkonusu olduğu için N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu uygulamalarında aşırı sedasyonun önlenmesi için uygun titrasyon tekniği kullanılmalıdır. Hastanın gözlenmesi kesintisiz sürdürülmelidir.
3. Hava yolunun direnci, fonksiyonlarında veya hareketlerde zayıflık nedeniyle hipoksiye duyarlı hastalar N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonunda hafif risk taşıdıkları görülmekte ancak bu risk diğer maddelerden daha fazla değildir. Eger, bunun önemli bir konu olmadığını belirtiyor.
  - a. Bu kategorideki durumlara örnek olarak amfizem (doku ile organlar arasında hava kalması), kronik bronşit ve astım sayılabilir. **N<sub>2</sub>O için hiçbir alerji durumu kaydedilmemiştir. Astım hastalarına kontraindikasyonu yoktur çünkü mukozayı tahriş etmemektedir. Hatta, N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> nin sedatif yapısının astım hastaları üzerinde olumlu etkileri bulunmaktadır çünkü anksiyete, astımı tetikleyen bir unsurdur.**
  - b. Solunumla ilgili diğer durumlarda kronik olarak zayıf düşen hastalar için N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu nisbeten kontraindikasyonlar gösterebilir.
    - i. Bu hastaların bazıları hipoksik uyarılar altında olabilir. Hernekadar CO<sub>2</sub> sağlıklı kişilerde solunumu başlatırsa da, O<sub>2</sub>, kronik akciğer hastalıkları (COPD) geçirmiş olanlar için uyarıcı olabilir.
    - ii. Ciddi kronik solunum hastalıkları olanların, sedasyonun hertüründe, önceden tıbbi konsültasyona girmeleri gereklidir.
    - iii. Çoğunlukla, hipoksik uyarı altındaki kişiler, çok hastadır. Bazılarının ayakta tedavisi mümkün olmaz; çoğunluğu ASA III ve IV kategorisindeki hastalardandır. Her türlü uygulamanın öncesinde tıbbi konsültasyon tavsiye edilir.
4. Kistik fibrosis (lif dejenerasyonu) olan hastalarda, hem bu hastalığın komplikasyonu olarak, hem de gazın yayılma özelliği nedeniyle bullae (sulu kabarcıklar) oluşabilir. Bu durumda N<sub>2</sub>O kontraindikasyonu görülür.
5. Pnömotoraks (plevra boşluğunda hava veya gaz toplanması) durumunda N<sub>2</sub>O ile komplikasyon oluşabilir. Gazın yayılma özelliği pnömotoraksdaki genişlemenin artmasına sebep olur. Bu durum tıbbi dikkat gerektirir. Genel anestezide eğer %75 N<sub>2</sub>O verilirse, boşluğun hacmi %300'e kadar çıkabilir. Hernekadar ayakta tedavilerde N<sub>2</sub>O dozu düşük olsa da gazın farmakodinamik yapısı sabittir. Bu durumda N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu uygulanmamalıdır.
6. Sonuç olarak N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonunda solunum sistemi ile ilgili olarak aşağıdaki tavsiyeler dikkate alınmalıdır:
  - a. Anfizem – hipoksik dürtüler için doktor kararı gerekir.
  - b. Kronik bronşit - hipoksik dürtüler için doktor kararı gerekir.
  - c. Tüberküloz – Enfekte maddeleri sterilize edin.
  - d. HIV/AIDS – Enfekte maddeleri sterilize edin.
  - e. Üst solunum sistemi enfeksiyonları – Düzelene kadar N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonunu erteleyin.

- f. Pnömotoraks - Düzelene kadar N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonunu erteleyin.
- g. Kistik fibrosis - Düzelene kadar N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonunu erteleyin.

## D. Hematopoyetik Sistem

1. Uzun süreli ve yüksek konsantrasyonda N<sub>2</sub>O'e maruz bırakılmış kişilerde megaloblastik kemik iliklerinde değişiklikler görülmüştür. N<sub>2</sub>O, vitamin B12'ye bağlı enzim metionin sentezi verildiği dönemde devreye girmektedir. Bu enzim DNA sentezi ile eritrosit üretimi için gereklidir.
2. Hematopoyetik durumlarla ilgili bir başka konu, kırmızı kan hücrelerindeki yetersizlik, bozulma, destruksiyon, ve/veya kırmızı kan hücrelerini etkileyen diğer durumlar nedeniyle vücuttaki oksijen miktarının azalması durumu. Bu gibi durumlarda, ilave oksijen tedariki nedeniyle sedasyon tavsiye edilmekte.
3. O halde N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu, aşağıdaki durumlarda uygulanabilir;
  - a. **Anemi,**
  - b. **Methemoglobinemi,**
  - c. **Hemolitik anemi,**
  - d. **Lösemi,**
  - e. **Hemofili (erkeklerde kanda pıhtılaşma yeteneğinin yokluğu),**
  - f. **Polisitemi (kanda eritrosit çoğalması)**

## E. Endokrin Sistem

1. N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> kullanılarak gerçekleştirilen solunum sedasyonlarında, N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub>'in, endokrin sistem üzerinde hiçbir negatif etkisi yoktur.
2. Bu durumda, aşağıda belirtilenler gibi bu sistemle ilgili durumlarda birey üzerinde hiçbir risk oluşturmaz;
  - a. **Diyabetler (şeker hastaları),**
  - b. **Tiroid bezinin doğru çalışmaması,**
  - c. **Adrenalin doğru çalışmaması**

## F. Hepatik Sistem

1. N<sub>2</sub>O karaciğerde metabolize olmadığı için, karaciğer bozukluklarında karaciğere etkisi yoktur.
2. Bu nedenle, aşağıda belirtilen hallerde hiçbir etki oluşturmaz;
  - a. **Hepatit,**
  - b. **Sarılık,**
  - c. **Siroz**

## G. Gastrointestinal Sistem

1. Gazın genişleyebilen yapısı ve vücuttaki hava boşluklarına girme eğilimi nedeniyle, N<sub>2</sub>O; N<sub>2</sub>'den daha hızlı şekilde bu boşluklara dağılır. Gazın, duvarları sert olmayan hava boşluklarını doldurması bu boşlukların genişlemesine sebep olur. Bu genişleme ve muhtemel basınç problem yaratabilir.
2. Bağırsaklar, sert olmayan hava boşluklarına örnek teşkil eder. Hastada bağırsak tıkanması varsa, N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu uygulamaları daha az tercih edilir çünkü genişlemeyi, basıncı ve rahatsızlığı artırabilir.
3. Bu nedenle, mide-bağırsak sistemleri ile ilgili olarak N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu için aşağıda belirtilenler tavsiye edilmektedir;
  - a. **Ülser – N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> kullanımında olumsuz bir etki yoktur.**
  - b. Bağırsak tıkanıklığı – Durum düzelene kadar N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> uygulamasını erteleyin.

## H. Genitorineri ve üreme sistemleri

1. N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu uygulamasının kendisi, genitoiner sistem üzerine negatif etki oluşturmaz. Hastalık bulaşmasının sözkonusu olduğu her durumda, enfeksiyon kontrolünde doğru uygulamalar ve doğru teçhizatın sterilizasyonu tavsiye edilmektedir.
2. Hamilelik, folik asit tuzunun iki kat gerektiği, normal bir fizyolojik durumdur. İlk üç aydaki organojeni (organların gelişmesi) sırasında ve düşük O<sub>2</sub>-tansiyon seviyesinin mümkün olduğu son üç aylık devredeki uygulamalar önemlidir. Farmakolojik ajanların çoğunluğu plasental engelleri aşabildiği gibi N<sub>2</sub>O'ın de bu durumlarda istisnai özelliği yoktur.
  - a. Kendiliğinden oluşan düşüklüklerin önlenmesi için uygun O<sub>2</sub> seviyesini oluşturmak mümkündür. Ancak, standart cihazların O<sub>2</sub> hata-güvenlik özellikleri buna engel teşkil etmektedir.
  - b. N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> kombinasyonu, obstetride (ebelik) genellikle farmakolojik madde olarak kullanılmaktadır. Hamile kadınlar üzerinde yapılan araştırmalar, güvenilirliğini teyid etmiştir. Hamilelik döneminde, N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu ile ilgili olarak aşağıda belirtilenlerin ayakta tedavilerde dikkate alınması gereklidir;
    - i. Hamilelik dönemi boyunca her türlü ilacın kullanımında doktorun tavsiyesi alınmalıdır,
    - ii. Hamileliğin ilk üç ayında N<sub>2</sub>O kullanmayın. N<sub>2</sub>O, uygun şekilde kullanıldığında fetusu fizyolojik olarak etkilemez ancak, radyasyonda olduğu gibi, fetal anormallikler oluştuğunda N<sub>2</sub>O, haksız yere suçlanabilir.
    - iii. En iyi çözüm, N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> kullanımı ile ilgili kararı hastanın kendisine bırakmaktır ve sağlık elemanı bulundurulmalıdır.
3. Bu vücut sistemleri ile ilgili olarak, N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu için tavsiyeler aşağıdaki şekilde özetlenebilir;
  - a. **Böbrek hastalıkları – N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> kullanımında negatif etki yoktur.**
  - b. Cinsel yolla bulaşan hastalıklar – kullanılan gereçleri sterilize edin
  - c. Hamilelik – doktor konsültasyonu tavsiye edilir.

## I. Nöromusküler Sistem

1. N<sub>2</sub>O, iskelet kaslarının relaksasyonu üzerine direkt etkisi yoktur. Yüksek konsantrasyonlarda, korkudan sonra ikincil etki N<sub>2</sub>O ile görülebilir.
2. N<sub>2</sub>O'ın, sinir ve kaslara ait sistemlerle ilgili hastalar üzerinde bir etkisi yoktur.
3. O halde, neromusküler sistemlerle ilgili olarak aşağıdaki durumlarda N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu kullanımı tavsiye edilebilir;
  - a. **Muhtelif skleroz (dokuların sertleşmesi),**
  - b. **Adale distrofisi,**
  - c. **Serebral felç,**
  - d. **Kas zayıflığı (İstemli adalelerin ve özellikle gaz kaslarının aşikar derecede güçsüz durumda olması ile karakterize edilen bir hastalık),**
  - e. **Diğer nöromuskuler sistemlerle ilgili hastalıklar**

## J. Duyu Sistemleri

1. Orta kulak rahatsızlıkları;
  - a. N<sub>2</sub>O'ın ortakulaktaki sert ve dirençli bölgeye sızması nedeniyle basınç artışı oluşur. N<sub>2</sub>O kullanılarak yapılan ortakulak ameliyatlarında komplikasyonlar kaydedilmiştir. Timpanik zarı yırtılması, grafitin yer değiştirmesi gibi ciddi zararlar oluştuğu gözlemlenmiştir. Genel anesteziden sonra N<sub>2</sub>O'ın hızla kaldırılmasından kaynaklanan negatif basınç, özellikle kulak, burun, boğaz komplikasyonlarının ertesinde, yan etkiler oluşturabilir.
  - b. Yukarıda belirtilenler, N<sub>2</sub>O'ın anestezik konsantrasyonlarda kullanıldığı cerrahi uygulamalara atfen verilmiştir. Bu komplikasyonların, düşük konsantrasyonların kullanıldığı hafif sedasyonla ilgisi yoktur. O halde, aşağıdaki durumlarda, tıbbi konsültasyon tavsiye edilmekte ve N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonunun uygulanması veya ertelenmesi durumunun doktora danışılması önerilmektedir;
    - i. Orta kulak hastaları (enfeksiyonlar, grafitler vb) – tıbbi konsültasyon önerilir,
    - ii. Yakın geçmişteki kulak, burun, boğaz enfeksiyonları - tıbbi konsültasyon önerilir.

2. Göz ameliyatları;
  - a. Perfloropropan veya kükürt heksaflorit kullanılan yakın geçmişte oftalmik ameliyat geçirenler ve göz ameliyatı olan hastalar için, bir güvenlik uyarısı yayınlanmıştır. Bu hastaların gözlerinde "gaz baloncukları" olması tedavi sürecinde normaldir. N<sub>2</sub>O ile bu baloncuklar genişleyebilir ve iyileşme sürecinde komplikasyona sebep olabilir veya zarar verebilir.
  - b. N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonundan önce hastaya yakın geçmişte oftalmik ameliyat geçirip geçirmediği sorulmalıdır.

## K. Kanser

1. N<sub>2</sub>O, şekillenmiş kan elemanlarının hiçbirisiyle birleşmez ve metastatik hücreleri etkilemez.
2. N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> yaşamın son safhasında acı ve korku kontrolünde diğer farmakolojik metodlara adjuvan olarak kullanılmaktadır. Ancak, bu durumlarda, N<sub>2</sub>O'e kronik maruz kalma sonucu oluşan ters etkileri konumuz dışında tutuyoruz.
3. Sonuç olarak N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu, aşağıdaki durumda, ilave rahatlık temin edebilir;
  - a. **Kanser – yaşamın son safhasında olumlu analjezik etkiler**

## L. Bilinç Değişiklikleri

1. Bilinç kaybı ile ilgili özellikler N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> uygulamalarında özenle dikkate alınmalıdır.
2. Eğer hastalar uygulamayı ve etkilerini anlamaya muktedir değillerse, N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonunun semptomları ve işaretlerini olumsuz algılayabilirler.
3. Eğer hastanın bir bağımlılığı veya mental hastalığı varsa veya iyileşme sürecinde ise, rahatlama, gevşeme, eforik duyular, şiddetlendirebilir veya istenmeyen olayları tetikleyebilir veya bağımlılık davranışlarını cesaretlendirebilir. Sağduyulu davranmak gerekir.
4. N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu ile ilgili olarak, aşağıdaki durumlarda, özen ve dikkat gereklidir;
  - a. **Mental hastalıklar,**
  - b. **Mental gecikmeler,**
  - c. **Autism (aşırı içe kapanıklık),**
  - d. **Alzheimer hastalığı,**
  - e. **Kimyasal bağımlılık (alkolik ve madde bağımlılığı dahil)**

## M. Alerjiler

1. 150 yılı aşkın zamandır, N<sub>2</sub>O'e karşı bir alerjik durum kaydedilmemiştir.
2. **N<sub>2</sub>O'in hiçbir alerjiye etkisi yoktur.**
3. **Latekse alerjisi olan hastalar için lateks içermeyen burundan solunum başlıkları kullanılmalıdır.**

## N. Habis Hipertermi

1. Bu durum, kişinin belirli ilaçlara tepkisi sonucunda beklenmedik şekillerde oluşabilir. Aileden gelen eğilimleri olan veya bu tür bir geçmişi olan kişiler, bu tür bir problemin önlenmesi için test yaptırabilirler.
2. **N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu, habis hipertemi (malignant) için tetikleyici değildir ve MH duyarlılığı olan hastalarda güvenle kullanılabilir.**

## O. Beslenme Bozuklukları

**N<sub>2</sub>O/O<sub>2</sub> sedasyonu beslenme durumlarını hiçbir şekilde etkilemez.**