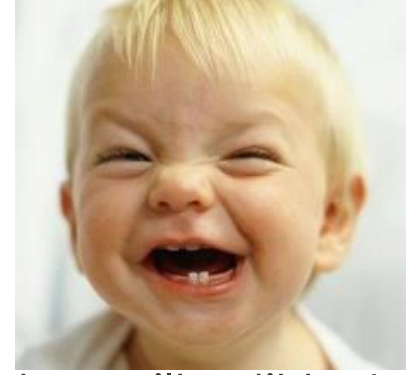


PEDİATRİK HASTALARDA ANESTEZİ UYGULAMASI



o **Pediatric hastalar, küçük erişkinler değildir!**



- o Pediatric anesteziye temel yaklaşımlar belirlenirken, ilk dikkate alınması gereken kural PEDIATRİK HASTALARIN KÜÇÜK ERİŞKİNLER OLMAMALARIDIR. Pediatric olgularda yönetim; erişkinlere göre tamamen farklı detaylara dayanır. Bu detayları oluşturan temel etken ise, onların kendilerine has özellikleridir.

0-28 Gün

28 Gün-1 Yaş

1-12 Yaş

Yenidoğan

Bebek

Çocuk

o a) Solunum Sistemi

Yenidoğan bir bebekte solunum sayısı en yüksek düzeyindedir. (40/dk) Bu rakam ergenlik dönemine giden süreçte kademeli olarak azalmaktadır. Öyle ki;

yenidoğanda 40'lardaki solunum sayısı

12 aylık bir bebekte 30,

3 yaşında 25,

12 yaşlarında 20'lere kadar geriler. Yenidoğan ve bebeklerde ventilasyon etkinliği büyük çocuklara ve erişkinlere oranla belirgin düzeyde azdır. Bunun sebebi; zayıf interkostal ve diyafragmatik kaslardır.

- Karın da son derece şiştir. Solunumsal anlamda değerlendirdiğimizde, yenidoğan ve bebek grubu başta olmak üzere çocuklarda ciddi bir hassasiyet söz konusudur. Örneğin havayolunun direnci artmıştır.
- Bu artışın sebebi de anatomiktir, küçük havayolları göreceli olarak azdır. Fonksiyonel rezidüel kapasite ciddi anlamda azalmıştır. Bu azalış oksijen rezervini kısıtlamakta; atelektazi (akciğerin kısmen ya da tamamen sönmesi) ve hipoksiye eğilimi artırmaktadır.

- En önemlisi ise, pediatrik hastaların hipoksiye toleransları oldukça düşüktür. Hatta yoktur. Hipoksinin erken dönemde giderilmemesi durumunda ciddi kardiyovasküler sorunlar baş göstermektedir.
- Yenidoğan ve bebeklerde hipoksi solunum depresyonuna sebep olmaktadır.
- Anesteziyi sonlandırma aşamasında bu ayrıntıyı değerlendirmek ciddi anlamda önemlidir.

- Solunum sistemine dair erişkinlerden ayrıldıkları anatomik özellikleri sıralamamız gerekirse;

büyük baş ve dil, dar burun pasajları, daha önde ve yüksek bir larenks, uzun epiglot, kısa bir boyun ve trakea, büyük adenoid ve tonsiller ile zayıf interkostal ve diyafragmatik kaslardan bahsetmek mümkün olacaktır.

o **Anatomiye bağlı dikkat noktaları :**

- o - Büyük dil, zor bir entübasyon sebebi olabilir.
- o - özellikle yenidoğanların nazal solunum yapmaları, nazal pasaja verilecek anatomik bir hasarla engellenebilir.
- o - Epiglot bebeklerde erişkinde olduğu gibi yumuşak ve serbest değildir. Sert oluşu dikkate alınmalıdır.

- Çocuklarda her iki bronşun da eşit açıyla ayrılması söz konusudur. Erişkinlerde ise sağ ana bronş daha dik açıyla ayrılır.
- Yenidoğanda trakea boyunun 4 cm kadar olması, tüpün ilerletilmesinde dikkate alınmalıdır.
- Havayolu çapları küçüktür. En ufak hasar, çok ciddi ödem ve problemler doğuracaktır.

- 5 yaşından küçük çocuklarda havayolunun en dar yerinin krikoid kartilaj olması, tp seğimi yaklaşımında belirleyici olmalıdır. Görülen trakeal ağıklığın bir düşük numarasında tp seğmek, oluşacak hasarı ve ciddi demi önleyecektir. Pediatrik anesteziye denemeler değil, tek seferde doğru seğimler önemlidir.
- Ventilasyon esnasında balon sıkma işleminde, 5 parmakla direk büyük bir basınę uygulamak en yanlış harekettir. En doğru teknik sadece 2 parmakla ve yumuşak hareketlerle balonu sıkmaktır.

o b) Kardiyovasküler Sistem

- o Kardiyak anlamda çocuklardaki bazal kalp hızının, erişkinlere oranla daha yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Kalp debisi, kalp hızına direk bağımlıdır. Bunun yanında; anesteziğin aşırı dozları, opioidlerin aşırı etkileri ve hipoksi gibi durumlar ciddi bradikardileri tetikleme özelliğine sahiptir.

- Burada en temel anlamda akılda tutulması gereken bariz özellik şudur:
- Erişkin bir hastada mevcut hipovolemiyi taşikardi ve hipotansiyonla ile karakterize şekilde gözlemleyebiliriz. Ancak bu pediatrik olgular için geçerli değildir. Çünkü damar yapıları hipovolemiye, vazokonstrüksiyon ile yanıt veremez. Haliyle intravasküler kayıplar kendini klinik tabloda taşikardisiz bir hipotansiyonla gösterecektir. Bu önemli bir detaydır.

Yaş	Solunum Hızı	Kalp Hızı	Sistolik KB	Diastolik KB
Yenidoğan	40	140	65	40
12 Aylık	30	120	95	65
3 Yaş	25	100	100	70
12 Yaş	20	80	110	60

' Vital Bulgularda Yaşa Bağlı Değişiklikler '

a) Pediatrik hastalarda kilo başına düşen vücut yüzey alanı daha geniştir. Haliyle ciltlerinin ince oluşu ve düşük yağ miktarları ile birleşen bu özellik ısı kayıplarını ciddi anlamda artışa sürüklemektedir. Şayet bu hipotermi engellenmezse çok ciddi sıkıntılar meydana gelmektedir. (Anesteziyen geç uyanma, kardiyak irritabilite, solunum depresyonu, ilaçlara yanıtın değişmesi vb.) Bu durumda özel ısıtıcılar kullanmak, ameliyat odalarını önceden ısıtmak, verilen iv sıvıları ısıtarak vermek gibi basit önlemlerle ciddi sorunları ortadan kaldırmamız mümkündür.

- b) Yenidoğanlarda glikojen depolarının oldukça düşük olması, onları hipoglisemiye eğilimli bir hale sokar. Özellikle anne diyabetikse yüksek risk nedeni ile dikkatli olunmalıdır.
- c) **Fizyolojik durumu;** kalp hızına bağımlı kalp debisi, daha yüksek kalp hızı, daha düşük kan basıncı, daha hızlı solunum sayısı, daha düşük fonksiyonel rezidüel kapasite, daha büyük vücut yüzeyinin vücut ağırlığına oranı ve daha yüksek total vücut suyu şeklinde özetleyebiliriz.

Pediatric Anestezide Farmakolojik Yaklaşımlar

• Yenidoğanlarda;

Sıvı dengesi ciddi anlamda farklılığa sahiptir. Hücre içi (intraseellüler) ve hücre dışı (ekstraseellüler) sıvı oranları daha yüksektir. Diğer bir deyişle, total vücut sıvısı oranı yüksektir. Bunun bize yansıması, özellikle suda eriyen ilaçlar uyguladığımızda ortaya çıkmaktadır.

- Suda eriyen ilaçların dağılımları daha fazladır ve etki göstermesi için daha fazla alana dağılması gerekecek, haliyle uygulanması gereken doz artacaktır. O halde söylememiz gereken, bu hastaların kilo başına daha yüksek dozlarda ilaca ihtiyaç duyabileceğidir.

- Çocuk büyüdükçe vücut sıvı oranı azalacaktır. Ancak bu azalış esnasında, kas ve yağ dokusu da ters orantılı olarak artacaktır.
- Bu durumda özellikle bebeklerde yağ dokusunun az olması nedeniyle bazı ilaçlarda etki süresinin uzaması söz konusu olacaktır.

- Bunun yanında sayılabilecek diğer yenidoğan özellikleri;

mide sıvılarının daha asidik olması,

boşalmasının daha yavaş olması,

metabolik yolların tam gelişmemiş olması,

böbrek fonksiyonlarının yetersizliği şeklinde sıralanabilir.

Özellikle böbrek fonksiyonlarının yetersizliği, renal yolla vücuttan atılımı mümkün olan ilaçlarının eliminasyonunu (vücuttan atılmasını) geciktirecektir.

- Çocuklarda ise durum biraz daha farklıdır.
- 2 yaşından büyük çocuklarda artık karaciğer ve böbrek fonksiyonlarının gelişimi tamamlanmıştır.
- Protein, yağ ve kas değerleri erişkinlere yaklaşmıştır.
- Karaciğer ve böbrek, erişkinlere göre kardiyak outputun büyük kısmını almaktadır, haliyle birçok ilacın etki süresi erişkinlere göre daha kısadır.

- Anestezi uygulamasında ilaçların uygulanacak dozuna karar verirken, daima kilo başına önerilen doz dikkate alınır.
- Çocuğun kilosu ile kilo başına önerilen dozun çarpımı, ihtiyaç duyulan dozdur.
- Eğer çocuğun kilosu net olarak bilinemiyorsa, kabaca tahmini bir hesaplama yapılabilir.
- Yaşının iki ile çarpılmasına, dokuz eklenmesiyle tahmini ağırlık ortaya çıkacaktır.

- **İnhalasyon Anestezikleri:** Pediatrik hastalar, inhalasyon anesteziklerine karşı oldukça hassastır. Bu hassasiyetin altında yatan sebep ise, kendilerine has anatomik özellikleridir. Alveolar ventilasyon oranları yüksektir ve fonksiyonel rezidüel kapasiteleri azdır.

- Damarlarca zengin organların kan akımının da daha yüksek olması özelliği de tabloya eklenince; anestezi konsantrasyonunun hızla yükseleceğini söylemek yanlış olmayacaktır.
- Durumu özetleyecek olursak :

- Küçük ve az sayıda alveol, daha düşük bir fonksiyonel rezidüel kapasite, damarca zengin organların kan akımının yüksek olması pediatrik hastalarda inhalasyon anesteziyelerinin konsantrasyonunun hızla artmasına sebep olur. Bunun anlamı da indüksiyonun hızlanmasıdır. Aşırı doz olasılığına karşı tedbirli olunmalıdır.

Pediatric Hastalarda Anestezi Uygulaması

- Anestezi uygulamasının vazgeçilmezleri anestezi teknisyen ve teknikerlerinin, uygulama öncesi sağlayacağı profesyonel teknik ortam anestezi güvenliğini ciddi şekilde artıracaktır. Bu ortamda gerekebilecek tüm malzemelerin bulunur ve ulaşılır, gerekli farmakolojik hazırlığın tamamlanmış, cihazların teknik kontrollerden geçirilmiş olması son derece önemli olup tümü teknisyen ve teknikerlerin sorumluluğundadır.

o Teknik Hazırlık:

Çocuğun kilosuna uygun boyutta anestezi devresinin hazırlanmış olması, makine ayarlarının çocuğa özel hale getirilmesi, soda lime sisteminin sıfırlanması, gerekebilecek monitorizasyon olanaklarını sağlayacak ekipmanın oda içine temini teknik süreci olumlu etkileyecektir.

- Anestezi makinesinin hem otomatik, hem manuel kontrolü;

indüksiyon sırasında kötü bir sürpriz yaşanmaması için çok anlamlı olacaktır. Acil durumlarda kullanılacak aspiratörlerin çalışır olması çok önemlidir. Özellikle indüksiyon safhasında aspiratör, çalışır şekilde hazır bekletilmelidir.

- **Ekipman Hazırlığı:** Gerekli olabilecek tüm malzemeleri (çalışır laringoskop, uygun boyda tüpler, LMA'lar, uygun boyda guide, uygun boyda aspirasyon sondaları, uygun boyda airwayler, damar yolu açılması için gerekli malzemeler vb.) ulaştır ve hazır tutmak önemlidir. Malzemelerin acil bir anda birbirine karışmayacak ve rahatlıkla edinilebilecek şekilde olmalıdır.

- **Farmakolojik Hazırlık:** Pediatrik hastalar özel dozlarda ilaç ihtiyacı olan, yaklaşım prensipleri spesifik olan gruptaki hastalarımızdır. Dolayısıyla ilaçların daha çok dilüe edilmesiyle karakterize bir farmakolojik hazırlık esastır.
- Acil durumlar için mutlaka sulandırılmış atropin, avil, dekort, prednol, ulcuran ve aminocardol sibi ilaçlar hazır bulundurulmalıdır.

o Pre-Operatif Dönem

- o Preoperatif dönemde aile ve hasta ile görüşen kişiler genellikle anesteziyologlardır. Anestezi teknisyen ve teknikerleri, hastaları ameliyathane ortamında tanımaktadırlar. Ancak preop dönem hakkında alınacak doğru bilgiler, uygun bir ortam sunulması ve hastaya adaptasyon açısından son derece yararlıdır. En azından anestezi teknisyeni/teknikeri; uzman hekimden hastanın yaşını, cinsiyetini, geçireceği operasyonu, bilmesi gereken yandaş sorunları, alerji hikayesini, vücut ağırlığını, havayolu anatomisinin muayenesinden elde ettiği verileri öğrenmelidir.

- Bu bilgi alışverişı sözlü olabileceği gibi, edinilecek preoperatif değerlendirme formuyla da edinilebilir. Bۆylelikle anestezi teknisyen veya teknikeri; daha profesyonel anlamda teknik destek sağlayabilecek, anesteziyoloğun da stresini paylaşabileceklerdir.
- Herşeyden ۆnce çocuğun ۆzel durumları sorgulanmalıdır. Anestezi uzman hekimleri de zaten preop dۆnemde gerekli fizik muayeneyi bizzat yapmaktadır. Preoperatif dۆnemi ocuk hastalar için ۆnemli kılan bazı temel etkenler geniş kaynaklarda geçirilmiş ۆst solunum yolu enfeksiyonları, aşı ۆyküsü gibi başlıklarla sunulmaktadır.

- Yakın zamanda geçirilmiş üst solunum yolu enfeksiyonları, anestezi açısından bir risk kaynağı teşkil etmektedir. Bunun en önemli sebebi, ÜSYE nedeniyle artmış mukosilyer aktivitedir. Yani üst havayolunun bol sekresyonlu oluşu, spazmodik komplikasyonları meydana getirebilme özelliğine sahiptir. Genellikle en az 2-4 hafta geçmiş olması, uygulama açısından yarar sağlar.

- Ayrıca uygun dozlarda antikolinergik (Atropin ...) uygulaması da, alınacak yararlı bir profilaktik önlem olacaktır.
- ÜSYE esnasında cerrahi uygulaması zorunluysa preop antikolinergik uygulaması, maske ventilasyonu, inspire edilen gazların nemlendirilmesi ve çocuğun derlenme odasında agresif takibi tavsiye edilen önemli uygulamalardır.

- Son olarak da preop dönemin en önemli konusu olan preop açlıktan söz etmek gerekmektedir. Sıvı ve gıda alımının sınırlandırılması konusunda kesin olarak kurallar bulunmamaktadır. Bu konuda uzmanların tavsiyelerine göre 1 yaşa kadar olan çocuklarda süt de dahil katı gıdalar 6 saat öncesinden, 1-4 yaş arası çocuklarda süt de dahil katı gıdalar en az 8 saat öncesinden kısıtlanmalıdır. Kıvamlı olmayan, alkol ve şeker içermeyen berrak sıvılar 2-3 saat öncesine kadar verilebilir.

Anestezi İndüksiyonu

- Pediatrik hastalarda indüksiyonun genellikle inhalasyon yoluyla başlatılması yaygındır. İnhalasyon anesteziğiyle bilinci kapatılan çocuğa yeterli derinlik oluştuğunda intravenöz kanülasyon yapılması yoluna gidilir. İnhalasyon anesteziğinin konsantrasyonu konusunda hastaların hassasiyeti göz önünde tutulmalı, ayrıca da konsantrasyon birden değil yavaş yavaş artırılmalıdır. Ancak bu rutin bilgilerden ziyade, acil bir durumda uygulanması gereken müdahalelerden söz etmek daha yerinde olacaktır:

- Damaryolu henüz bulunmamış bir pediatrik hastada oluşabilecek kardiyak depresyon, derin bradikardi veya laringospazm ihtimaller dahilindedir. Böyle bir durumda öncelik tüm anesteziikleri kapatıp uygun konsantrasyonda oksijen tatbikine başlamaktır. Süreç sakin şekilde hastanın ventilasyonunu sağlayıp havayolunu güvence altına almakla (trakeal entübasyon, LMA ya da daha ileri bir metod ...) atlatılabilecektir. Henüz indüksiyon safhasındaki bir çocukta damaryolu aranırken dahi bir spazm tetiklenebilir. Cerrahların muayenesine de bu dönemde kesinlikle izin verilmemelidir.

- Çocuklarda endotrakeal entübasyon da, özellikle anatomideki spesifik özellikler nedeniyle kendine has yaklaşımlar gerektirmektedir.
- 2 yaş ve üzerindeki çocuklardaki uygun tüp boyutu için yaygın olarak kullanılan bir formül vardır. Yaşın 4'e bölünmesinden elde edilen sonuca 4 eklendiğinde, tahmini kullanılması gereken tüp boyutu elde edilmektedir. Ayrıca yaşın 2'ye bölünmesinden elde edilen rakama 12 eklendiğinde de tüpün kaç cm ilerletilmesi gerektiği tahmin edilebilmektedir. Yine de en iyi formül, anesteziistin kendisidir. Klinik gözlem sonucunda bunlara karar vermek en doğru yaklaşım olacaktır.

- Anestezi idamesi idame esnasında azot protoksit yaygın olarak kullanılmaktadır. Bilindiği gibi tek başına yeterli anestezi sağlayamasa da, analjezi noktasında katkıları oldukça fazladır. Ayrıca kullanılacak volatil anesteziğin de ihtiyaç duyulan konsantrasyonunu azaltacaktır.
- İnhalasyon indüksiyonu için en çok tercih edilen sevofluran, pediatrik anestezi de en yaygın kullanılan inhalasyon anesteziğidir.

- Anestezi sırasında solunum mutlaka kontrole olarak sürdürülmelidir.
- Pulmoner anlamdaki hassasiyet göz önünde bulundurulmak zorundadır.
- Çok ciddi miktarlardaki pozitif basınçlar, fatal komplikasyonları beraberinde götürebilecektir. İdeal olarak 8-10 ml/kg tidal hacimler tercih edilmelidir.

Pediatric Olgularda Perioperatif Sıvı Elektrolit Dengesi

- Anestezi esnasında özellikle pediatik olgularda glikoz düzeylerinde sapmalar görülebilmektedir. Gerek hiperglisemiden, gerek hipoglisemiden kaçınılmalıdır.
- Hipergliseminin sonucu diürece bağı dehidratasyon ve elektrolit bozukluğunun yanında nörolojik yan etkiler olacaktır. Hipoglisemi ise çeşitli fonksiyonel bozukluklara ve irreversible (düzeltilemeyecek) nörolojik hasarlara yol açabilmektedir.

- Geniş kaynaklar pediatrik bir olgu için güvenli glisemik değerlerin belirtilmesinin son derece güç olduğundan bahsetmenin yanında, 45-200 mg/dl değer aralığının (yenidoğanda 40-125 mg/dl) kabul edilebilir olduğunu belirtmektedir.
- Bu değerlerin üzerindeki durumu ise 'intraoperatif hiperglisemi' olarak tanımlamaktadırlar.

o **Sonuç olarak;**

bebeklerin, özellikle premature olanların kolaylıkla hipoglisemiye gireceğini düşünerek glukoz içeren solüsyonların verilmesine özen gösterilmesi gerekmektedir.

Anestezinin Sonlandırılması

- Anestezinin sonlandırılması aşamasında en ciddi sorunlar havayoluyla ilgilidir. Çocukların laringospazma yatkın olması, hassas bir havayolunun bulunması bunun en önemli sebebidir. Önceki bölümlerde de bahsettiğimiz gibi, özellikle üst havayolunu ilgilendiren preoperatif öyküsü olan olgularda ciddi önlemler almak gerekir. Hala anesteziistler arasında tartışması süren uyanık ya da derin ekstübasyon meselesi de, doğrudan komplikasyonları önlemekte etkili uygulamalardır.