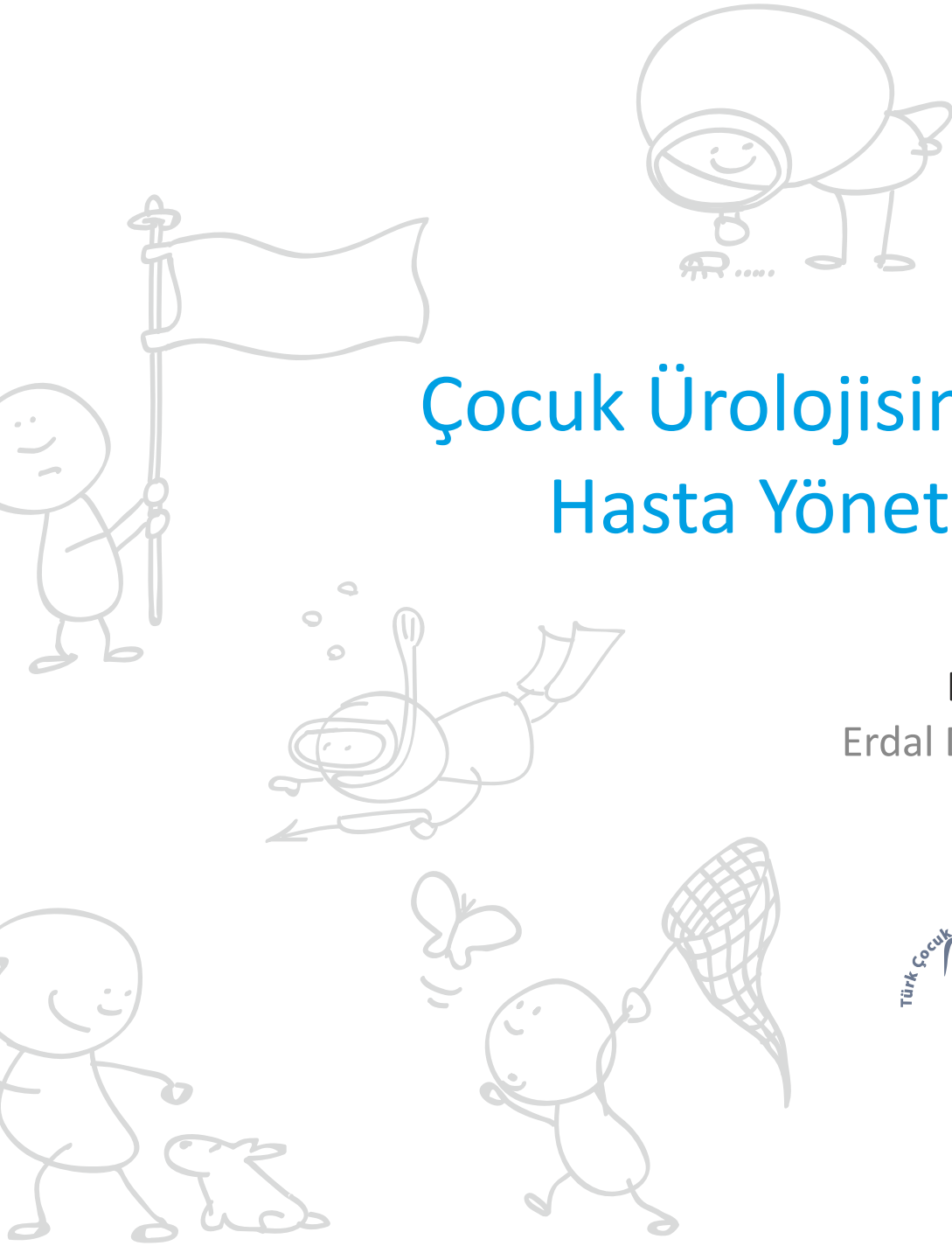


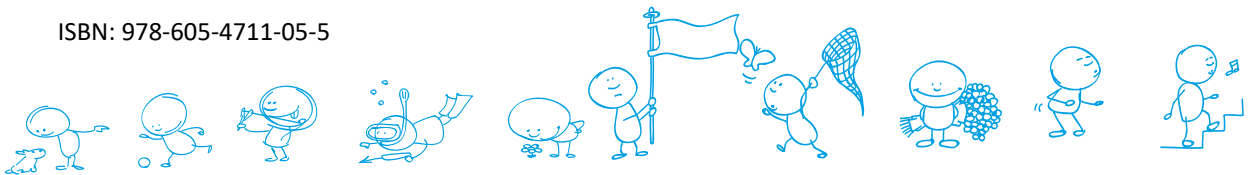


Çocuk Ürolojisinde Hasta Yönetimi

Editör
Erdal Doruk



ISBN: 978-605-4711-05-5



EDİTÖRDEN

Bu kitap Üroloji ve Çocuk Ürolojisi eğitimi almakta olan ve bu alana ilgi duyan tüm hekimlerimize yönelik olarak hazırlanmış olup ağırlıklı olarak klinik uygulamalar ve hazırlıklar ile ilgili bilgiler içermektedir. Multidisipliner olarak hazırlanmış ve mümkün olduğunca pratiğe dönük yaklaşımlar içermesi için çalışılmıştır. Bu alandaki önemli bir eksiği kapatacağını düşünmekteyim.

Bu kitabın hazırlanmasında emeği geçen tüm yazarlara, bu fikri destekleyen Prof. Dr. Erim Erdem' e, Türk Çocuk Ürolojisi Derneği'ne ve yönetim kurulu üyelerine teşekkürü bir borç bilirim.

Bu projenin isimsiz kahramanı olan dizgi ve basım ekibine ayrıca teşekkür ederim.

Prof. Dr. Hasan Erdal Doruk
2015, MERSİN

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1

Çocuk ve İletişim4

Arş. Gör. Dr. Gülen Güler, Prof. Dr. Fevziye Toros, Yar. Doç. Dr. Veli Yıldırım

Bölüm 2

Çocuklarda Ürogenital Muayene.....14

Doç. Dr. Selda Polat

Bölüm 3

Solunum Fizyolojisi.....24

Prof. Dr. Handan Birbiçer

Bölüm 4

Sıvı Elektrolit Tedavisi27

Prof. Dr. Hasan Erdal Doruk

Bölüm 5

Damar Yolu Açma33

Prof. Dr. Nurcan Doruk

Bölüm 6

Çocuklarda Laboratuvar Örneği Alma39

Prof. Dr. H. Gülçin Eskandari

Bölüm 7

Çocukta Radyolojik İncelemeler.....46

Prof. Dr. F. Demir Apaydın, Yard. Doç. Dr. Kaan Esen

Bölüm 8

Çocukta Sintigrafik İncelemeler63

Doç. Dr. Pınar Pelin Özcan Kara

Bölüm 9

Çocukta Vital Bulguların Takibi68

Prof. Dr. Ayda Çelebioğlu

Bölüm 11

Çocuklarda İlaç Kullanımı ve Doz Hesaplama78

Yrd. Doç. Dr. Nalan TİFTİK

Bölüm 12

Lokal Anestezikler.....86

Prof. Dr. Nurcan Doruk

Bölüm 13

Çocuk Bölgesel Anestezisi92

Prof. Dr. Handan Birbiçer

Bölüm 14

Genel Anestezi ve Hazırlık..... 100

Prof. Dr. Egemen Bilgin

Bölüm 15

Ameliyat Öncesi Hazırlık 108

Yrd. Doç. Dr. Abdullah ÇIRAKOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Erdal BENLİ, Prof. Dr. Ali AYYILDIZ

Bölüm 17

Erken Postoperatif Bakım 118

Doç. Dr. Kaya Horasanlı, Op. Dr. Cemil Kutsal

Bölüm 18

Çocuklarda Ağrının Değerlendirilmesi 126

Prof. Dr. Şebnem Atıcı

Bölüm 20

Çocuklarda Ürodinami 134

Dr. Mehmet Ezer, Prof. Dr. Hasan Serkan Doğan

Bölüm 22

Çocuk İşeme Eğitimi 151

Yrd. Doç. Dr. Mesut Tek, Prof. Dr. Erim Erdem

Bölüm 23

Özürlü Çocuklar ve Rehabilitasyon İlkeleri 158

Doç. Dr. Melek Sezgin

Çocuk ve İletişim

Arş. Gör. Dr. Gülen Güler,

Prof. Dr. Fevziye Toros,

Yar. Doç. Dr. Veli Yıldırım

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk ve Ergen Psikiyatri AD

Anlatım Şeması

İletişim Kavramı ve Süreci

İletişim Öğeleri

İletişim Türleri

Dinlemenin Temel Koşulları

Çocuk Gelişimde İletişim

Çocukla Sağlıklı İletişim Kurmanın Yolları

1. İLETİŞİM KAVRAMI VE SÜRECİ

İletişim, Latince’deki ‘communis’ kelimesinden türemiş olup düşünce ve duyguların, bireyler, gruplar, toplumlar arası söz, beden hareketi, yazı, görüntü gibi kanallar aracılığı ile değiş-tokuş edilmesini sağlayan etkileşim süreci olarak tanımlanmaktadır (1). ‘Commun’ ortak anlamına gelmektedir ve iletişim için ortak bir dile, ortak sembollere ve kavramlara ihtiyaç vardır. Türk Dil Kurumu’na göre de iletişim; “duygu, düşünce veya bilgilerin akla gelebilecek her türlü yolla başkalarına aktarılması, bildirilmesi ve haberleşme” olarak tanımlanmaktadır (2).

İletişim; sosyal bir varlık olan insanın doğumundan ölümüne kadar yaşamının her evresinde yer almaktadır. Bireyin daha kaliteli yaşayabilmesi için iletişim becerilerini geliştirme zorunluluk haline gelmiştir.

2. İLETİŞİM ÖGELERİ

İletişim mesaj iletme ve alma süreçlerinden oluşmaktadır. Bu süreçte iletişimi sağlayacak öğelere ihtiyaç vardır. Bunlar;

Kaynak

İletişimi başlatan, mesajı gönderen öğedir. Kaynak televizyon, köşe yazarı, konuşmacı, hatta şarkıcı bile olabilir (3).

Mesaj (ileti)

Kaynak tarafından aktarılan bilgi, görüş, davranışlar ya da haber olarak tanımlanabilir (4). Mesaj; iletilmek istenen konudur. Mesaj, bir söz gibi konuşma şeklinde olabileceği gibi bakış, jest, mimik, vücut hareketi şeklinde beden ifadesi olarak da görülebilir (3).

Kanal (oluk)

İletinin alıcıya ulaşmasına kadar izlediği yol, araç, yöntem ve tekniklerin bütünüdür. Mesaj kanaldan geçerek alıcının duyu organlarından en az birine ulaşır. İletişim esnasında ne kadar çok duyu organına hitap edilirse iletişim o derece başarılı olur (işitsel, görsel, kokusal gibi) (3).

Alıcı (hedef)

Mesajın ulaşması gereken noktadır. Kişi, kurum veya bir topluluk olabilir(5).

Algılama ve Değerlendirme

Mesajın alıcı tarafından yorumlanması sürecidir. Bu süreci etkileyebilecek çok sayıda unsur vardır. Bunlardan bazıları: Alıcının kişilik özellikleri, alışkanlıkları, o anki duyu durumu ve o anki mekânsal durumudur (5).

Geribildirim

Alıcının aldığı, yorumladığı iletilere sözlü veya beden dili ile yanıt verme sürecidir (5). Örneğin; kaynağın ilettiği bir söze karşılık alıcının surat asması.

Gürültü

Mesajın iletilmesini ya da algılanmasını engelleyen her şey gürültüdür (5).

3. İLETİŞİM TÜRLERİ

Sözlü, sözsüz ve yazılı iletişim olmak üzere 3 grupta incelenebilir.

Sözlü iletişim

Sözlü iletişim, insanlar arasında sözcüklerle kurulan iletişim türüdür. Örneğin; yüz yüze görüşmeler veya telefon görüşmeleri, sunumlar. Buna 'dil ile iletişim' de denilmektedir. Sözlü iletişimde sesin tonu, vurgusu, şiddeti mesajın doğru aktarılabilmesi için çok önemlidir. Sesin tonu ve telaffuzundaki farklılıklar, mesajın ciddiyetini, önemini, duygusunu ifade etmekte etkinlik sağlar. Buna da 'dil ötesi iletişim' denilmektedir. Sesin yüksekliği, tonu, konuşma hızı yoluyla da kişilere duygusal mesaj aktarılmaktadır (6). Örneğin; yüksek ses, hızlı konuşma ve hafif bir vurgu heyecan ve arzuyu iletir, düşük ses ve vurgunun olmayışı ilgisizliği ifade edebilir, konuşurken sık sık duraksamalar, sesin titremesi yoğun endişe halinin göstergesi olabilir.

Dille iletişimde ne söylendiği, dil ötesi iletişimde ise ne şekilde söylendiği önemlidir (7). Sözlü iletişimin en önemli özelliği anında ve hızlı olmasıdır. Bu hızlı iletişim süreci oluşabilecek yanlış anlaşılmanın da hızlı çözülebilmesi için fırsat sağlayabilir. Sözlü iletişim beden dilinin kullanımına olanak tanır. Böylece duygu ve düşüncelerin daha iyi yansıtılmasını sağlar. Dezavantajları ise yanlış anlaşılma ihtimali ve zaman içerisinde unutulma ve değişime uğrama riskidir.

Sözlü iletişim, konuşma bir sanattır. Bu sanatı iyi bilen insanların diğer insanlarla daha sağlıklı ilişkileri olur. Bu sanatla, bir konferans hayata bakış açınızı değiştirebilir ya da bir lider kitleleri peşinden sürükleyebilir (8).

Sözsüz iletişim

Sözsüz iletişim; beden duruş tarzı, yüz ifadeleri, el-kol hareketleri, jestler gibi sözel olmayan birçok unsuru içermektedir (9). Sözsüz iletişim, anlamın aktarılmasında sözel iletişimden çok daha büyük paya sahiptir. Mahrebian ve Ferris tarafından yapılan bir araştırmada bir iletişim sürecinde karşı taraf üzerinde sözlerin yalnızca % 7, sesin %38, beden dilinin ise %55 oranında etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (10).

İnsanlar genellikle duygularını açığa vurmaktan çekinirler. Düşündüklerini, yaptıklarını kolayca anlatırlar ama ne hissettin diye sorulduğunda cevap almak güç olabilir. Hatta bazen birey ne hissettiğinin farkında olamayabilir. Bu durumda söze dökülemeyen duygular davranışlara yansiyarak sözsüz iletişimin özünü oluştururlar ve bu ifadeler sözlere duygu ve anlam katarlar. Ayrıca fiziksel görüntü, kıyafetler, kullanılan aksesuarların da iletilen mesajlarda etkisi olmaktadır. Kişi sözlü mesajları iletirken sözlerini değiştirebilir ancak sözsüz mesajları kontrol altına almak daha zordur (11). Ayrıca sözsüz davranışlar sözel davranışlara göre daha tutarlıdır (12). Bu nedenle sözsüz iletişim çoğu zaman sözlü iletişime göre daha güvenilir olduğu düşünülebilir. Ancak sözsüz iletişim yoruma da açıktır. İyi bir dinleyici doğru algıya ulaşabilmek için sadece sözlere değil aynı zamanda kişinin yüz, el-kol, beden mesajlarına da dikkat edilmelidir.

Sözlü iletişim akıl, mantık ve düşünceyi; sözsüz iletişim ise duyguları en etkili ifade etme aracıdır (9,13-17).

Yazılı iletişim

Yazılı iletişim, kitaplar, faks mesajları, elektronik postalar, raporlar, bültenler ve diğer yazı aracılığıyla iletilen kelime ve sembolleri içermektedir (18). Yazılı iletişimin en önemli özelliği somut ve kalıcı olmasıdır. Kayıt altına alındığında ihtiyaç halinde yazılı mesaja tekrar ulaşabilmek mümkündür. Bu özelliği sayesinde kanıt niteliği taşıyabilmektedir.

Sözlü iletişim gibi anlık ve hızlı olmadığı için yazılı iletişimde daha çok düşünerek yazma olanağı mevcuttur.

4. DİNLEMENİN TEMEL KOŞULLARI

• Etkin dinleme:

Etkin dinleme, sadece duymaktan ibaret olan pasif bir eylem değil, söylenilenleri duymak, anlamak ve zihinde yorumlamayı içeren aktif bir süreçtir. Etkin dinlemede dinleyici beden diliyle de karşısındaki kişiye önem verdiğini, söylediklerini anlamak için çaba sarf ettiğini ifade etmelidir. Bunun için göz teması kurmak, sözlü geribildirimde bulunmak (hı hı, anlıyorum gibi), anlamadığı noktalarda sorular yöneltmek önemlidir. Söze girmeden ve sorgulamadan kişinin konuşmasına izin vermek, kişiyi cesaretlendirerek açık ve dürüst etkin iletişim ortamı olmasına olanak sağlar.

• Empati:

Empati, insanın kendisini karşısındakinin yerine koyarak onun duygularını ve düşüncelerini anlaması, hissetmesi ve bu durumu anladığını ona iletmesi sürecidir (19). Empatik iletişimde birey kendisini güvende hisseder, anlaşıldığını, onaylandığını düşünür. Böylece kişi anlatılması zor olan konuları paylaşabilme, kendini daha rahat ve doğru ifade edebilme imkânı bulur. Empatik yaklaşım; tek doğru düşünceye kendisinin sahip olmadığını, karşısındaki kişinin de doğru düşüncelere sahip olabileceğini düşünme imkânı sağlar. Bu da iletişimde hoşgörüyü beraberinde getirir.

Empati becerisi yüksek çocukların; uyum becerilerinin empati becerisi düşük çocuklara göre daha iyi olduğu, saldırganlık ve hırçınlık davranışlarının daha az olduğu saptanmıştır (20,21).

5. ÇOCUK GELİŞİMİNDE İLETİŞİM

Çocuğun ruhsal ve bedensel gelişimi, ailesinin iletişim becerileri ile oldukça bağlantılıdır.

Çocuk gelişimi için öncelikle anne ve babanın iletişimi sağlam temeller üzerine kurulmalıdır. Tamamen edilgen yapıdaki bebeklikten bir birey olana kadar geçen süreç çoğunlukla aile yapısı içinde şekillenmektedir. İlk yaşlarda çocuk ailesini izleyerek iletişim kurmayı öğrenmeye başlamaktadır (22). Özellikle ilk yıllarda taklit ederek öğrenme hâkimdir ve çocuklar anne ve babanın aynası gibidir. Taklit ile öğrenilen davranışlar pekiştirildikçe çocuğun kişilik yapısının temelleri atılmaya başlanır. Özellikle küçük yaşlarda ebeveynlerin olumlu ya da olumsuz davranışları çocuğun kişilik gelişiminde önemli dama taşlarını oluşturmaktadır.

Anne- çocuk iletişimi

Bebek doğumdan sonra ilk haftalarda kendisini annesinin bir uzantısı, bir parçası olarak algılar, bu dönemde fiziksel temas oldukça önemlidir (23). Bebeğin doğar doğmaz annenin kucağına verilmesi de bu nedenledir. Çocuğun hem karnının doyurulması hem de sıcak anne kucağında sevgi görmesi, temel güven duygusunun gelişmesini sağlamaktadır (24). Anne ve bebek arasında güvenli bağlanma için en uygun dönemin doğumdan hemen sonraki dönem olduğu bildirilmektedir (25). Özellikle yaşamın ilk birinci yılında çocuğun yeme, uyku gibi ihtiyaçlarının zamanında karşılanmasının çocuğun güven duygusunun gelişimine katkısı oldukça önemlidir. Güvenli bağlanması olan çocukların ilerleyen yaşlarında daha lider özellikli, daha sosyal ve uyumlu oldukları görülmüştür (25, 26).

6. ÇOCUKLA SAĞLIKLI İLETİŞİM KURMANIN YOLLARI

Çocukların yaşı ne kadar küçük olursa olsun çocuğa değer verildiği, önemsendiği ifade edilmelidir. Yenidoğan döneminde sarılmak, ten teması kurmak bunları sağlarken çocuğun yaşı ilerledikçe onun sorunlarını etkin ve empatik şekilde dinlemek gerekmektedir. Çocuklarla küçük yaşlarda kurulamayan iletişimin ergenlik çağına kurulması oldukça zordur (27). Sevildiğini

ve kabul gördüğünü hisseden, düşüncelerine önem verildiğini bilen çocuk iletişimde ailesine daha açık olacaktır. Ebeveynler çocuklarıyla konuşurken ağızlarından çıkan her söze dikkat etmelidir. Ebeveynin söylediği her şey çocuğa kendini nasıl göreceğine ve nasıl hissedeceğine dair bir mesaj iletecektir. Örneğin; *'bağırtma artık beni, meşgulüm, yapamam, sonra gel'* gibi sözler çocuğa değersiz olduğunu, sevilmediğini ve önemsenmediğini hissettirecek, ilerde yardım arayışlarını başka bireylerde ve gruplarda devam etmesine yol açabilecektir.

Göz teması, yüz ifadesi gibi sözel olmayan davranışlarla da çocuğa mesaj iletilir. Örneğin; kardeşine vuran bir ağabeye anne yüzünüzü astığında, çocuk davranışının onaylanmadığını, annesinin üzüldüğünü anlayacaktır. Bu da çok sözel diyaloga girmeden çocuğun davranışlarını onaylayıp onaylamamakta kullanılabilecek etkili bir yöntem olabilmektedir.

Çocukla yaşına göre iletişim kurma

Ebeveynler çocuklarının yaşına ve algılama düzeylerine uygun bir dil kullanmalıdır. Küçük çocuklarda basit, kısa ve somut anlamlı kelimeler ve cümleler kullanma şeklinde olabilir. Örneğin; *'kardeşine vurmamak kabul edilebilir bir durum değil'* yerine *'kardeşine vurmamalıydın, canı acıyabilir'* demek daha anlaşılır olabilir. Çocuğun fiziksel, sosyal, duygusal ve kognitif becerileri yaşla birlikte gelişmektedir. Dolayısıyla çocukların istekleri, iletişim biçimleri ve ihtiyaçları da her yaşta farklı olmaktadır. Örneğin; okulöncesi çocuklar daha çok oyuncaklarla ve oyun ile kendini ifade ederken; okul çağında, arkadaş ilişkileri ve sosyal çevre daha ön plana geçer. Küçük yaşlarda basit, açık, net cümlelerle iletişim kurmak gerekirken, yaş büyüdükçe daha karmaşık dil içeriğini de soyut cümleleri de anlayabilirler. Çocukla iletişimde dikkat edilmesi gereken noktalardan önde gelen çocuğun yaşı olmalıdır.

Temel güven duygusunun gelişmesi için 0-1 yaş arasında anne-çocuk ilişkisinde süreklilik, tutarlılık

ve aynılık sağlanmalıdır. Bu yaş döneminde çocuğun ihtiyaçları ertelenmeden karşılanmalıdır. Çünkü çocuk bu dönemde kendi benliğini kendisine verilenle eş tutmaktadır. Bu dönemde sık bakım verenin değiştirilmesi çocuktaki güven duygusunun gelişimi için olumsuz risk oluşturabilmektedir (24).

1-3 yaşları çocuklar için özerklik dönemidir. Bu dönemde çevreyi gittikçe keşif duygusu artmakta, kazandığı bazı yetilerinin kontrolünün kendinde olma ile ilgili çabalar görülmektedir (Örneğin; tuvaletini yapma zamanına ve yerine kendi karar vermek istemesi gibi) (24) Bu yaştaki çocuklar henüz ödül-ceza sistemini kavrayamazlar. Bu nedenle çok inatlaşmadan dönemi atlatacak ve 3 yaşından sonra ödül-ceza yöntemini doğru şekilde iletişimde kullanmak gerekir.

Okul öncesi dönemdeki çocuklarda; ritim, şarkılar ve oyunlar kullanılarak öğrenme teşvik edilmeli, günlük deneyimlerle ilgili hikâyeler, çocuklar-hayvanlar ile ilgili öyküler anlatılmalı, arkadaş ilişkileri kurması sağlanmalı, hayal güçleri desteklenerek yaratıcı oyunlar kurmasına imkân verilmeli, şarkı söyleme, dans etme gibi aktiviteler için cesaretlendirilmeli, günlük öz bakım becerilerini kazanması için desteklenmeli (el yıkama, diş fırçalama gibi), çocuklara istediği kıyafetleri giyme gibi seçim yapabilme fırsatları verilmelidir. 3-6 yaş dönemindeki çocuğun bitmek tükenmek bilmez meraklı soruları sabırla cevaplanmalı ve girişimcilik duyguları desteklenmelidir.

İlkokul döneminde; çocuklar daha uzun ve dramatik hikâyeler dinleyebilirler. Öğrenme stratejisi olarak görsel, işitsel uyarılar, mizah ve kognitif değişiklikler (zekâ oyunları, bilmeceler gibi) kullanılmalıdır. İnteraktif problem çözme ve eleştirel düşünme becerileri desteklenmeli, yüksek ahlaki değerleri olan, güçlü, olumlu yetişkin ve çocuk rol modeller sunulmalıdır. Adalet, ölüm, sakatlık, istismar gibi zor konularda yaratıcı ve sağlıklı yollarla çocuklar bilgilendirilmeli,

çocuklar arkadaşlıkla, bağlılıkla ilgili, doğru olan şeyi yapmakla ilgili cesaretlendirilmelidirler. Bu dönemde çocuklar sosyal konularla kendisinden beklenen davranışları yerine getirmeye başlarlar (okula gitme, ödevlerini yapma, arkadaşlarıyla iyi geçinmeye çalışma gibi). Ancak sosyal davranışlarında yetişkinlerin ona karşı tutum ve davranışlarının etkisiyle kendilerini değerlendirirler. Takdir edilirse değerli olduğunu, beğenilmez, reddedilir ise değersiz, sevilmez olduğunu düşünür. Bu nedenle bu yaş döneminde sürekli çocuğun olumsuzluklarından bahsetmek, eleştirmek yerine olumlu özelliklerini de dile getirmek ve pekiştirmek, kendi ile ilgili olumlu ve gerçekçi algısının oluşmasına yardımcı olmak gerekir.

Ortaokul ve lise döneminde; çocukların arkadaşlarının esnek ve pozitif davranışları desteklenmeli, olaylara farklı bakış açısı, farklı düşünce yapısı ile bakabilmesi sağlanmalı, bir taraftan bağımsızlık, ayrılaşma, birey olma süreci gelişirken, bir yandan da anne- baba- çocuk iletişiminin olumlu şekilde sürdürülmesi sağlanmalıdır. Yaşına uygun şekilde madde kullanımı, şiddet, romantik ilişkiler, arkadaş çevresi, cinsellik gibi konularda bilgilendirilmeli, iletişimde didaktik, öğüt verir gibi konuşmalar olmamalı ve fikirlerinden dolayı aşağılanmamalı, mizah ve yaratıcılık kullanılarak da iletişimdeki kopukluklara fırsat verilmemelidir (24).

İletişimde dinlemeyi öğrenme

Dinlemek aslında iletişimi sağlayan en önemli beceridir. Günümüzde bazı ebeveynler çocuğun her istediğini yapmanın, onu dinlemek ve sevmek olduğunu düşünmektedir. Oysaki iletişim çocuğun sadece isteklerini dinlemek değil, her türlü sorununu, duygusunu, düşüncesini dinlemek ve anlamaktır. İyi bir dinleyici olabilmek için;

- Göz teması kurmak ve sürdürmek gerekir:

Çocuğunuzla iletişim kurarken ona yüksekte bakmamak, diz çökerek ya da çömelerek göz

teması kurabileceğiniz bir seviyede durmak gerekir. Yüksekten bakmak çocuğun gözünü korkutabilir. Ayrıca aynı seviyede durarak göz temasını sürdürmek daha kolay olmaktadır.

- İletişim esnasında dikkat dağıtan uyarılardan uzaklaşmak gerekir:

Çocukla konuşurken onun yüzüne bakarak tüm dikkatin sadece konuşmaya verilmesi gerekir. Örneğin; çocuk babasına okulda arkadaşıyla yaptığı kavgayı anlatırken, babasının gazete okumaya devam etmesi ya da televizyon izlemeye devam etmesi durumunda çocuk önemsenmediği değersiz olduğu mesajını alır ve zamanla paylaşma motivasyonunu yitirir. Çocuk sakince, sabırla, ciddiye alınarak dinlemelidir. Eğer zaman ayrılamayacaksa çocuğa açıklama yapılarak uygun bir zaman planlanıp konuşma talep edilebilir. *‘Şimdi meşgulüm ama biraz sonra seni dinleyeceğim’* denebilir.

- Konuşmayı bölmemek gerekir:

Ebeveynler çocukları konuşurken fark etmeden de olsa sık sık çocuğun konuşmasını bölerler. Örneğin; bir ergen, arkadaşının doğum günü için annesinden izin istediğinde anne hemen *‘nerede olacak? ne zaman döneceksin?, kimler gidecek?’* diye sık sık konuşmayı böler. Sakince bekleyip gencin açıklamasına fırsat vermeden sorgulamaya başlar. Bu durumda gencin ebeveyni ile konuşmak veya paylaşmak istemesi daha sonra da pek mümkün olmayacaktır.

Aynı zamanda konuşmanın bölünmesi; çocuğun dikkatini de dağıtır, düşüncelerini ifade etmesini zorlaştırır ve kızdırabilir. Çocuğu konuşması sırasında bölmek, hafif gülümsemek, hafifçe baş sallama gibi onaylayıcı davranışlarla dinlemek iletişimin sürekliliğinde oldukça önemlidir.

- Geri bildirimde bulunmak önemlidir:

Çocuğun konuşması bittikten sonra çocuğun

anlattıklarını kısaca ve farklı sözlerle çocuğa aktarmak seni dinledim ve anladım mesajı vermek gerekir. Bu geribildirim ebeveyne eğer bir yanlış anlaşılma varsa düzeltme imkânı da sağlayacaktır.

- Güven vermek gerekir:

Çocuğunuz sizinle özel konular paylaşmak istediğinde, kimsenin duymasını istemediği konularda özel bir ortam yaratmalısınız. O izin vermedikçe özel konuları başkalarına anlatmamalısınız (hayati önem taşıyan konular için geçerli değil)

Konuşmayı kısa tutma

Küçük çocuklar için uzun konuşmaları uzun süre oturup dinlemek dikkatini vermek çok zordur. Küçük çocukların anne-babaları için iyi bir kural; iletecekleri ana mesajı 30 saniyeden daha kısa süre içinde iletmeleridir. 30 sn sonrasında konuşulan konuyla ilgili yorumlarını sormak çocuğun dikkatini toparlayabilir (22). Konuşma sürecinde çocuktan gelen ipuçlarına göre (göz temasının azalması, çevreyi izlemeye başlaması, sakince oturamama gibi) konuşmanın süresinin yeterli olup olmadığı anlaşılabilir (22). Çocuklarla gün içindeki olayların değerlendirmesini yapmak için en iyi zaman uykudan hemen önceki zamanlardır.

Uygun sorular sorma

Konuşmanın devamlılığını sağlayabilmek için daha çok 'açık uçlu sorular' tercih edilmelidir. Açık uçlu sorular; cevabı sadece evet ya da hayır şeklinde olmayan, daha çok konuşmacının duygu ve düşüncelerini anlatmasına imkân sağlayan sorulardır. Örneğin; *'yaşadığın bu problem hakkında ne düşünüyorsun'*.

Evet veya hayır şeklinde yanıtı olan sorulara 'kapalı uçlu sorular' denir. Çocuklarla konuşurken kapalı uçlu sorulardan kaçınılmalıdır. Çünkü alacağınız cevap evet ya da hayır olacaktır, daha fazlası değil. Ayrıca sorgular şeklinde çok fazla soru sormak da iletişim sürecini olumsuz etkiler.

Anne-Babanın kendi duygu ve düşüncelerini açıklanması

Konuşma esnasında sadece çocuğu dinlemek yeterli olmayabilir. Onları dinlerken uygun yerlerde kendi duygu düşüncelerimizi de çocuklarla paylaşmamız gerekir. Bizim düşüncelerimizi ifade etmemiz değerlerimizi, ahlaki özelliklerimizi ve düşünce yapımızı çocuklarımızın anlaması ve örnek alması için iyi bir fırsattır (22). Dikkat edilmesi gereken nokta bunları yaparken mümkün olduğunca yansız davranmak farklı düşünceleri yargılayıcı, kötüyeyici konuşmamaktır. Çocuğumuz bize soru sorduğunda dürüst davranmak önemlidir. Biz çocuğumuza ne kadar açık ve dürüst davranır isek o da bize o kadar açılabilir. Çocuğumuzun yönelttiği soruların içerisinde yanıtlarını bilmediklerimiz de olacaktır. Bu durumda bu sorunun cevabını bilemediğimizi ancak birlikte kitaplara bakarak, araştırarak öğrenebileceğimizi söyleyebiliriz. Bu davranış çocuğumuza her şeyi bilmemizin mümkün olamayacağını gösterecek ama öğrenmek için çaba sarf edebilmesi gerektiğini de öğretecektir.

Çocuğun kendini tanımasına yardımcı olma

Çocuğa öncelikle kendi duygularını tanımasını öğretilmeli. İnsanların öfke, kızgınlık, kıskançlık, özlem, mutluluk, nefret, utangaçlık, üzüntü gibi birçok farklı duyguyu yaşayabileceği, bunların da normal duygular olduğu anlatılmalı, olumsuz duyguları ile nasıl baş edebileceği öğretilmeli ve bu konuda model olunmalıdır. Örneğin; zaman zaman kardeşini kıskanmasının normal olabileceği, zaman zaman arkadaşına sinirlenebileceği söylenebilir.

"Ben dili" kullanma

Ben dili; olaylar karşısında kişinin kişisel duygu ve düşüncelerini ifade ederek olayı yorumlamasıdır. Örneğin, odasını dağıtan oğlunuza *'çok dağınık bir çocuksun beni hep üzüyorsun'* demek yerine, *'odanın dağınık olmasından dolayı ben çok üzülüyorum'* demektir. Ben dili; başkası hakkında

konusmak yerine, başkalarının davranışlarının bizim duygu ve düşüncelerimizi nasıl etkilediğini yansıtır. Karşıdaki bireyin kişiliğini eleştirmez. Suçluluk hissettirmez. Duyguları ifade ettiği için daha sağlıklı bir iletişim sağlar. Anlaşmazlıkları azaltır.

Kuralları ve sınırları belirleme

Hayatın her alanında işler belli kurallara bağlı yürümektedir. Okulda, evde, iş yerinde, alışveriş merkezinde, hastanelerde aklınıza gelebilecek her yerin kendine özgü bir işleyişi ve kuralları vardır. Anne-baba olarak çocuk sahibi olduğumuzda çocuğumuz mutlu olsun diye yapamayacağımız hiçbir şey yoktur. O kadar verici oluruz ki bazen bunun çocuğumuza zarar verdiğini fark edemeyebiliriz. Aile ortamında istediği anında olan, her talebine olumlu cevap alan çocuklar vardır. Bu çocuklar büyüdüğünde başka bir dünyada yaşamayacaksa, ileride ciddi iletişim problemleri ve ruhsal problemler ile karşılaşmaları kaçınılmaz olacaktır.

Ödül/ceza sistemini kullanma

Çocuğun olumlu davranışlarının pekiştirilmesi için daha çok ödül sistemi kullanılmalıdır. Bunun maddi olması gerekmez. Çocuğu kutlayan ve onandığını hissettiren bir söylem, bir bakış ya da sırtına-saçına hoş bir dokunma, beraber oyun oynama, gibi de olabilir. Çocuklar maddi ödüllerden daha çok bu tür manevi içeriği olan ödüllerden keyif alırlar. Örneğin; çocuk yemek masasından kalktıktan sonra ellerini yıkadığında övgü alırsa bu davranışa devam etme olasılığı artacaktır. Ceza verilmesi gereken durumlarda; cezanın kişiliği zedeleyecek, küçük düşürecek, utandıracak cezalar olmamasına dikkat edilmelidir. Cezanın amacı yapılan davranışın yanlış olduğunun anlaşılmasını sağlamaktır. Yanlış davranışları göstererek yerine doğru davranışları öğretmek gerekir. Cezada sınır koymak en sık kullanılan yöntemdir. Örneğin; ağlayarak oyuncak istediğinde o oyuncuğun alınmayacağını öğretmek sınır koyma davranışdır.

Çocuğa yeterli ilgi ve sevgi gösterme

Güzel bir söz kadar çocuklarda sıcak bir gülümseme, şefkatle okşayıp sarılma da son derece etkili olur. Çocuklarda, özellikle yapısı hiperaktif olan çocuklarda, bedensel temas ilişkide yakınlık ve sıcaklık sağlar (28). Örneğin; çocuk yazılıdan 'yüksek puan aldım' dediğinde 'sevindim' demek ile 'sarılıp öpmek ve sevindim, tebrik ederim' demek arasındaki mesaj farklı olmaktadır.

İletişimde tutarlılık ve devamlılık sağlama

Koyduğunuz kurallarınızın, söylediğiniz sözlerin devamlılığı ve davranışlarınızın tutarlı olması çok önemlidir. Tutarlı davranışlar önemsenmez, ciddiye alınmaz. Bu kurallar asla değişmez anlamına gelmemektedir ancak kurallarınızı değiştirirken neden değiştiğini çocuğa anlatmakta fayda vardır (29).

7. ÇOCUKLA İLETİŞİMDE YAPILAN HATALAR

Ebeveynler ya da diğer yetişkinler genellikle çocuklarını dinlediklerini, ancak çocuğun söz dinlemez kural tanımaz olduğunu anlatırlar. Çocuklarla iletişimde; çocuklarla konuşurken dikkatle dinlememek, sık sık söze girmek, söylediklerini önemsememek gibi davranışlarla çocukları aslında etkin dinlememiş olurlar.

Çocukla iletişimde yapılan hatalar;

Emirler vermek; 'Sana ödevlerini yap dedim', 'Ödevlerini yapmak zorundasın', 'Uyu hemen'.

Bu konuşma biçimi çocuğa kendisinin önemsiz olduğunu hissettirir. Çocuğun boyun eğerek yapması sağlanabilir ama çocuk yaptığı işlere candan katılmaz, işbirliği yapmaz. Bazen de bu tür konuşmalar çocuğu söylenenin tersini yapmaya itebilir. İsyankâr, kural ve sınır tanımaz bir hale getirebilir.

Uyarmak, azarlamak, gözdağı vermek; *'Yemek yemezsen dayak yersin', 'Karnede notlarının hepsi beş olmazsa yazın bisiklete binemezsin', 'Bir daha arkadaşına vurursan parka seni getirmem'.*

Bu tür söylemler korku egemenliği yaratan bir ortam oluşturur. Korku ve tedirginliğin yoğun olduğu bu ortamda kişinin isteklerine değeri verilmediği mesajı iletilmiş olur. Boyun eğme, içe kapanmaya ya da öfke ve inatlaşmaya sebep olur.

Ahlak dersi vermek; *'Büyüklerin sözünü kesmemelisin', 'Arkadaşınla öyle konuşmamalıydın', 'Bu yaptığın terbiyesizlik'*

Bu konuşma şekli çocuğun yaptığı yanlış anlamasından çok savunmaya geçmesine sebep olur. Zorunluluk hissi yaratır, çocuk bu zorunluluğu gerçekleştiremediği için suçluluk hissedebilir.

Öğüt verme, çözüm getirme; *'O arkadaşından uzak durmalısın, tehlikeli biri'*

Sık sık çocuğa neyi nasıl yapması gerektiğini söylemektir. Yanlışlardan uzak tutup doğru olduğuna inanılan şeylerin nasihat şeklinde dile getirilmesidir.

Öğüt veren ebeveynler genelde sıkıcı olarak nitelendirilir ve sözleri ciddiye alınmaz. Ergenlik döneminde bu şekilde davranan ebeveyn ve gencin iletişimi iyice kopar. Bu tür konuşmalar ergenlikte bıkkınlık, umursamazlık ya da öfke uyandırabilir ve kişi kendini beceriksiz hissedebilir. Verilen öğütlere sorgulamadan itaat eden çocuklarda bağımlılık gelişebilir. Kendi başına karar veremez, başkalarının öğütlerine çözüm önerilerine ihtiyaç duyarlar.

Nutuk çekme; *'Kitap karalamak için değil okumak içindir'.*

Ebeveynlerin günlük olaylarda ders verip nutuk çekme hevesi, çocuklarına önemli hayat olayları konusunda bilgi verme şansını yok etmektedir. Ebeveynlerin önemli veya önemsiz çoğu konuda

nutuk çekmesinden daha çok önemli hayat olaylarına odaklanması daha faydalı olacaktır.

Yargılama, eleştirme, suçlama söz veya davranışları; *'Nasıl bu kadar beceriksiz olabiliyorsun?', 'Ahmet'i yine mi dövdün?', 'Senin kavgacılığından bıktım usandım artık'*

Kişinin özsaygısını düşürücü sözler ya da davranışlardır. Sürekli olumsuz eleştiriye maruz kalan çocuklar kendilerini yetersiz hissederler. Zaten ben kötüyüm, beceriksizim, hiçbir işte başarılı olamam diye düşünmeye başlarlar. Çatalını yemek yerken yere düşüren çocuğa babasının *'bıktım senin sakarlığından, her yemekte aynı şey'* demesinin çocuğun özgüvenini zedelememesi ve kaygısını arttırmaması mümkün müdür?

Çocuğu övme davranışları; *'Harikasin, herkes seni beğeniyor', 'Sen sınıfın en saygılı öğrencisisin, senin yanlış bir şey yapmayacağından eminim', 'Gördüğüm en mükemmel çocuksun, elbette sınavlarda birinci olacaksın',*

Övmenin aslında olumsuz bir davranış olacağı pek düşünülmez. Burada bahsedilen olumlu davranışlar sonrası davranış ile uyumlu övgülerden ziyade, sürekli çocuğa dair beklentileri överek dile getirmedir.

Sürekli övgüyle karşılaşan çocuk başkaları tarafından da övülmeyi bekler. Diğer insanlardan aynı yaklaşımı bulamayınca mutsuz olabilir, endişelenebilir, kendini yetersiz hissedebilir. Sürekli övgü davranışları ailenin çocukta beklentilerinin üst düzeyde olduğunu da ifade edebilir. Çocuğun yapısı kaygıya meyilli ve mükemmeliyetçi ise bu tür davranışlar kaygı bozukluklarını tetikleyebilir.

Alay etmek; *'Kaç yaşına geldin bebek gibi ağlıyorsun?', 'Erkek adam olacaksın bu yaptığın sana hiç yakışıyor mu?'*

Çocuk iletişimde son derece yanlış bir tutumdur.

Alay edildiğinde; çocuğun özgüvenini zedelemiş, olumsuz model olmuş ve akran iletişimlerinde de sorunlar yaşama olasılığını arttırmış oluruz.

Çocuktaki davranışları yanlış şekilde yorumlamak, analiz etmek ve tanı koyma çabası içinde olmak; *‘Sen kıskanç bir çocuksun, arkadaşlarını kıskandığın için böyle davranıyorsun’, ‘Hoşlanmadığım bu davranışlarını beni kızdırmak için yapıyorsun’*

Bu konuşma çocuğa duygu ve düşüncelerini açıklama fırsatı vermez. Çocuk kendisini savunmasız hisseder, davranışlarının yanlış anlaşılacağı ile ilgili endişe duyabilir. Zamanla bu söylemler doğrultusunda davranışlar (kıskançlıklar, tutturma davranışları vb.) geliştirmeye başlayabilir.

Güven vermek, desteklemek, avutmak da doğru şekilde yapılmalıdır; *‘Üzülme bir şey olmaz’, ‘Aldırma, boş ver’, ‘Eminim arkadaşın çoktan unutmuştur yaşanan tatsızlığı’*

Çocukların sorun konusunda duygu ve düşüncelerini dinlemeden, avutma yoluna gitmek, çocukta ne hissettiğinin önemli olmadığı algısı yaratabilir. O an geçirtilmediği, önemsenmediği, yeterince ilgili yaklaşılmadığı inancı yaratabilir. Güven vermek, desteklemek çocuklarla iletişimde elbette önemlidir. Ancak olayı anlatma fırsatı ve etkin dinleme hem çocukların kendileri hem de iletişim içinde oldukları kişileri daha anlayıp, empati ve iç görü geliştirmelerine fırsat tanır.

Sinama, soru sorma, çapraz sorgulama; *‘Ne yaptın?’, ‘Ne zaman yaptın?’, ‘Kiminle gittin?’, ‘Bana da haber vermen gerekmiyor muydu?’*

Bu tür söylemler iletişimde inatlaşma yaratır ve iletişimin devamlılığına engel olur. Çocuk olayları olduğu gibi anlatmaya çekinir, sorgulanıyor hissine kapılır ve savunmaya geçer. Ayrıca bu şekilde sorgulanıyor olma hissi çocuğu yalan söylemeye itebilir.

Konuyu saptırmak, sözünden dönmek, şakacı davranmak; da iletişimde sınırlılıklar getirir. Çocuklar sorunlarını ifade ediyorlarsa ciddi bir biçimde dinlenmeyi beklerler. Onlara konu dışı cevaplar vermek ya da şakayla karşılık vermek çocuğun dünyasında hayal kırıklığına yol açabilir. Kendisinin önemsenmediğini düşünmesine sebep olabilir.

Sonuç olarak; sosyal bir birey olan insanın doğumundan ölümüne kadar her yaşta, her ortamda kendini ifade edebilmesinin, başarılı, mutlu ve özgüvenli olmasının temelinde doğru iletişime sahip olma önemli bir yer tutmaktadır.

Kaynaklar:

1. Demiray, U. (Ed): Etkili iletişim. Ankara: Pegem ss 9, 2008
2. Türk Dil Kurumu, http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.53b10e70dad078.07896249 erişim tarihi: 28.06.2014
3. Tuna Y: İletişim Kavramı ve İletişim Süreci (1. Bölüm). İletişim (Vural İ. Ed), Ankara, ss 2-24, 2012
4. Odabaşı, Y., Oyman, M: Pazarlama İletişimi Yönetimi. İstanbul, ss 17, 2002
5. Cüceloğlu D: Yeniden İnsan İnsana. İstanbul: Remzi, ss 67-92, 1994
6. Arabacı N: Anne-baba-çocuk iletişimini değerlendirme aracının (ABÇİDA) geliştirilmesi ve Anne-baba-çocuk iletişiminin bazı değişkenler açısından incelenmesi, Gazi üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, ss 16-17 <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> erişim tarihi: 21.06.2014
7. Dökmen Ü: İletişimin Çatışmaları ve Empati. İstanbul, 2008
8. Köknel Ö: İnsanı Anlamak. İstanbul, ss 85, 1994
9. Hargie, O: Communication without words: skilled nonverbal behaviour (3rd Chapter). In Skilled Interpersonal Communication: Research, Theory and Practice (5th Edition), pp

- 43-44, 2011
10. Mehrabian, A. Ferris, S: Inference of attitudes from nonverbal communication in two channels. *J Consult Psychol*, 31(3):248-52, 1967
 11. DePaulo B.M: Nonverbal behavior and self-presentation. *Psychological Review*, 111:203-243, 1992
 12. Weisbuch M., Slepian M.L., Clarke A., Ambady N., Veenstra-Vanderweele J: Behavioral Stability Across Time and Situations: Nonverbal Versus Verbal Consistency. *J Nonverbal Behav*, 1;34(1):43, 2010
 13. Bilen, M: Sağlıklı insan ilişkileri: ailede-kurumda-toplumda. Ankara: 39,1994
 14. Crowley, D., Mitchell, D: *Communication Theory Today*. Oxford: Blackwell 81,1995
 15. Hewes, D.E.(Ed): *The cognitive bases of interpersonal communication*. UK: Lawrence Erlbaum 9,1995
 16. Ritchie Kay, M: *The relationship of verbal and nonverbal communication*. New York: Moulton 261,1981
 17. Stack, D., Hickson, M. And Hill,S.R. (1991). *An introduction to communication theory*. USA: Harcourt Brace Jovanovich 3, 1991
 18. Arabacı N: Anne-baba-çocuk iletişimini değerlendirme aracının (ABÇİDA) geliştirilmesi ve Anne-baba-çocuk iletişiminin bazı değişkenler açısından incelenmesi, Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara ss: 23 <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> erişim tarihi 21.06.2014
 19. Çetinkaya, Ö., Alparslan A.M: Duygusal zekânın iletişim becerileri üzerine etkisi: Üniversite öğrencileri üzerinde bir araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16(1):363-377, 2011
 20. Eisenberg, N., Fabes R: Empathy: Conceptualization, measurement and relation to prosocial behavior, *Motivation and Emotion*, 14, 131-149.4,1990
 21. Feshbach, N. D: Sex differences in empathy. In N. Eisenberg (Ed.) *The development of prosocial behavior*, pp 300- 339, 1982
 22. Zolten K, Long N: Parent-child communication. <http://www.parenting-ed.org/handouts/communication-parent%20to%20child.pdf> 12.06.2014 tarihinde alınmıştır.
 23. Dowling M: *Young children's personal, social and emotional development (second edition)*. London: Paul Chapman 22, 2007
 24. Dereboy F. Ego Psikolojisi Kuramı (11. Bölüm). Çocuk ve Ergen Psikiyatrisi Temel Kitabı (Çuhadaroğlu F., Coşkun A., İşeri E., Miral S., Motavallı N., Pehlivan Türk B., Türkbay T., Uslu R., Ünal F. Ed.), 102-114, 2008
 25. Segrin C. And Flora, J: *Family Communication*. London: Lawrence Erlbaum. 159, 2005
 26. Çağdaş ve Arı, R: Anne- Çocuk iletişimi dili eğitiminin 4-5 yaş çocuklarının sosyal gelişimine olan etkileri. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5,391-408,1999
 27. Yavuzer, H: "Yaygın Ana-Baba Tutumları" Ana-Baba Okulu. (Beşinci Baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi,1995
 28. Baltaş, Z., Baltaş A: *Stres ve Başa Çıkma Yolları* (Beşinci Baskı). İstanbul: Remzi 31,1992
 29. Gordon T: *Etkili Anne Baba eğitimi* (Sekizinci Baskı). İstanbul: Profil 2008

Bölüm 2

Çocuklarda Ürogenital Muayene

Doç. Dr. Selda Polat

Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD

Sosyal Pediatri Bilim Dalı

Anlatım Şeması

- Çocuk ve Ailesine Yaklaşım
- Fizik Muayene

ÇOCUK HASTAYA VE AİLESİNE YAKLAŞIM

Çağımızda tıptaki önemli teknolojik gelişmeler hastalıkların tanı ve tedavisinde başarımızı yükseltse de iyi bir öykü alma ve ayrıntılı fizik muayene hekimlerin halen en önemli araçlarıdır. Çocuk hastaların ana babalarına bağımlı olmaları, yabancılarla ilgili kaygıları, 1-5 yaş aralığında beyaz önlük, iğne-aşı, tetkik ve tedavi müdahalelerinden korkmaları nedeniyle çocuk hasta muayenesinde dikkat edilmesi gereken ayrıntılar bulunmaktadır.

Çocuk hastanın muayene edileceği oda çocuk dostu olmalıdır. Ilık, aydınlık, iyi havalandırılmış, duvar rengi, varsa duvar kâğıtları ve dekorasyon malzemeleri için çocukların seveceği renklerin seçilmesi ortamın çocuk için keyifli hale gelmesini sağlar.

Duvarlarda çocuk resimleri, çizgi kahraman tasarımları, özellikle 6ay-3 yaş arası çocukların yaşadığı yabancı kaygısı, beyaz önlük korkusu gibi yaşa uygun tepkileri aşmak için renkli, sesli, hareketli oyuncaklar, kreş eğitimine başlamış olanlar için boyama kitabı, resimli çocuk kitapları faydalı olur. Odanın büyüklüğü uygunsa küçük bir çocuk masası ve renkli çocuk sandalyeleri çocuğun kendini rahat hissetmesine yardımcı olur (resim1).

Çocuğu örseleyebilecek sivri uçlu tehlikeli malzemeler ile çocuğun yutabileceği büyüklük ve renkte oyuncaklar seçilmemelidir.



(Resim 1)

Oyun çocuğu ve daha büyük yaş çocukların kullanması için muayene masasına rahat ulaşmayı sağlayan merdiven bulunması uygun olur (resim2).



(Resim 2)

Anne ve bebek/çocuğun nazik ve güler yüzle karşılanması, gerekli mahremiyetin sağlanması, hekimin kendisini tanıtmaması, annenin ve çocuğun adını öğrenip kullanması ortamı keyifli hale getirir. Karşılaşma öncesi hastanın eski dosyası ulaşılabilir durumda ise dosyayı okuyarak hazırlık yapmak

hekimin isini kolaylaştırır.

Göz teması kurarak yüzyüze konuşmak, beden dilini olumlu kullanmak, her aşamada soru sorulabileceğini belirtmek ve her karşılaşmada ailenin kaygısının olup olmadığını sormak, görüşmenin bölünmemesini sağlamak uygun iletişim davranışları olacaktır.

İlk yaşlarda çocuğa bakan kişiden öykü alınırken, 5 yaş ve daha büyüklerde bakıcı ön planda olmak üzere doğrudan çocuğa da soru sorulmalıdır. Yaşı uygun olanlarda ya da ufak çocukta göz teması kurmak çocuğa hem saygı gösterildiğini anlatır hem de muayene sonrasında bir müdahale gerekirse çocuğun uyumuna yardımcı olur.

Konuşma sırasında çocuğun gelişimsel özellikleri ve öykü alınan kişinin eğitim düzeyi göz onunda tutulmalıdır. Ayrıca hekimin uygun durumlarda tedavi seçimi için aileye seçenek sunması ailenin mesleki, duygusal, parasal ya da yerleşim yeri mesafesi açısından ulaşım seçenekleri gibi özel etmenleri düşüncelerine yardımcı olur.

Öykü alırken hekim aile/bakan kişi ve çocuk ilişkisini gözlemlemeli, çocuk ihmali/istismarı düşündüren bulgular (bakımsız bebek, tekrarlayan travma öyküsü, ilgisiz anne, annenin veya bakıcının bebeğe sert tavırları vb.) varsa dikkatli olmalıdır.

İlk karşılaşmada doğum öncesi ve doğumla ilgili ayrıntılı bir öykü alınmalıdır

Ailenin sağlık durumu (akrabalık, operasyonlar vb.) kalıtsal ve kazanılmış hastalıklar ayrıntılı şekilde sorgulanmalıdır.

Hastanın hekime gelmesini gerektiren yakınması yanında kusma, büyüme geriliği, geçirilmiş idrar yolu enfeksiyon öyküsü, ishal ya da kabızlığın varlığı, tekrarlayan bez bölgesi dermatitleri, işeme özellikleri (sıklık, miktar, işemenin kısa-uzun oluşu, kesikli ya da ağırlı işeme), kalibrasyon, idrarın

rengi, kokusu, idrar kontrolünün beklendiği yasta ise altını ıslatma (gece/gündüz, her ikisi), aciliyet, genitouriner travmalar sorulmalıdır.

FİZİK MUAYENE

Yakınma ne olursa olsun çocuk hastanın tüm sistemik muayenesi ayrıntılı şekilde yapılmalı ve ürogenital yakınma ya da bulgular ile ilintili olabilecek doğumsal, kazanılmış bulgulara dikkat edilmelidir.

Ayrıntılı fizik bir bakı ile temel yakınma ile ilgisiz bazı sorunlar yakalanabileceği gibi, sınırlı fizik bakı ile de kitle ya da hayatı tehdit edici olabilecek bazı bulgular gözden kaçabilir.

Hekim erken bebeklik dönemi hariç ürogenital muayeneye başlarken hastasına özel bölge tanımı yapmalı, neden muayene etmek istediğini anlatmalı ve kullanması gereken alet varsa göstererek nasıl kullanacağını açıklamalı ve hastasından izin almalıdır. Çocuğun üzeri uygun şekilde örtülerek tüm vücudunun çıplak olmamasına dikkat edilmelidir. Annenin çocuğun yanında olması uygundur, ergenlik döneminde çocuğun isteğine göre yanındakiler dışarıya çıkarılır.

Ergenlik öncesi ve ergenlik döneminde her iki cinsten Tanner evrelemesi yapılmalıdır.

Fizik muayene yaşamsal bulguların (nabız, solunum, vücut ısı ve 3 yaşından önce risk etmeni olan çocuklarda, 3 yaş sonrası ise tüm çocuklarda yaşa uygun manşon ile arterial tansiyon ölçümü) ve büyümenin değerlendirilmesi ile başlar. Çocuk üroloğunun büyüme geriliği yapan nedenlere hakim olması gerekir.

İdrar yolu enfeksiyonları, renal tübüler asidozlar, urolitiasis, diabetes insipidus, kronik böbrek yetmezliği gibi organik sebepler ile zayıf ana-baba-evlat ilişkisi, ihmal, istismar, yoksulluk, eğitimsizlik gibi psikososyal nedenler akılda tutulmalıdır.

Çocuklarda rutin yaklaşımdan daha ayrıntılı ürogenital bakı (iç-dış);

- 1- Kızlarda vajinal kanama, akıntı, vulvovajinal kist,
- 2- Genitoüriner sistem travması
- 4- Solid kitle şüphesi,
- 5- Doğumsal anormallik şüphesi,
- 6- Çocuk istismarı öyküsü ya da şüphesi durumunda yapılır.

GÖZLEM

Çocuğun hasta görünümünde olup olmadığı, deri renginin normal ya da soluk oluşu, döküntüler, örselenmişliğine ilişkin bulguların varlığı incelenmelidir.

Genitoüriner sistem hastalıkları ile ilişkili olabilecek yüz bulguları (geniş epikantal kıvrımlar, ayrıık yerleşimli gözler, mikrognotti, büyük dil, düşük kulak ya da preauricular pit/sinüsler, ense kıvrımı/kalınlığı) gözden kaçmamalıdır.

Göğüs kafesinin çıkıklığı, karın duvarının tonusu, açıklığı, göbekte ya da karın duvarında herni varlığı, açıklık, genital bölgede anormallik (kız çocukta, kliteromegali, labial füzyon, yasa uyumsuz kıllanma, erkek çocukta penis boyutu ve/veya skrotum anormallığı, hiperpigmentasyon, yaşa uyumsuz kıllanma vb.) inguinal kitle ya da asimetri, sırtta orta hat birleşim anormallikleri ya da asimetrik görünüm, sakral bölgede ise açıklık ve çukurlara dikkat edilmelidir.

Term erkek bebeklerde skrotum yüzeyi daha derin kıvrımlı iken erken doğan bebeklerde yüzey düzdür. Yenidoğan skrotumu görece olarak büyük olmasının yansıra makat gelişi ile doğan ya da hidroseli bulunan bebeklerde daha büyük olabilir.

Kız hastada inguinal bölgede şişlik, asimetri, klitoris büyüklüğü, rengi, idrar deliğinin yeri, vulvar açıklık, hymenin açıklığı gözden geçirilmelidir.

Hekim genital bölge yanında anorektal bölgeyi

de muayene etmelidir. Anal fissur, hemoroid, beklenmedik lezyonlar (morluk, laserasyon, kanama vb.) açısından gözlenmelidir.

Presakral çukurlar sipina bifida veya gerilmiş kord işareti olabilir.

Sakral çukur, orta hat yerleşimli, anüs sınırından 2,5 cm ve daha uzak, 0,5 cm den derin yerleşimli ve üzerinde kıllanma varsa sipina bifida okulta, sinüs trakt ya da tümör varlığı akla gelmelidir.

Erkek görünümündeki bir bebek;

1. Zamanında doğmuş ve iki taraflı inmemiş testisi varsa
2. Bifid skrotum ile hipospadiasi mevcutsa
3. İnmemiş testisle birlikte hipospadiasi gözleendiğinde cinsel gelişim kusuru (ambiguous genitalia, resim 3) yönünden incelenmelidir.

Kız görünümündeki bir bebekte ise;

- 1- Klitoris hipertrofisi
- 2- Vulvada tek açıklık
- 3- İnguinal herni kesesinde gonad tespit edilirse cinsel gelişim kusuru yönünden inceleme gerekir.



(Resim 3- Prof.Dr. Selçuk Yücel arşivinden)

Bu hastalardan özellikle doğumsal adrenal bez yetersizliği olanlar yaşamı tehdit edici acil metabolik sorunlara aday olmaları nedeniyle erken tanınmalı ve tedavi edilmelidirler.

PALPASYON:

Çocuk hastanın genel sistemik muayenesi bitirildikten sonra, karin ve genitoüriner sistem bakısına başlarken hekimin elleri hastanın yan kısımlarında olmalı, kosta yayı altında böbreklere ait çukurluğu palpe etmeye çalışmalıdır. Kosta yayı altında, bir el sırt, diğer el karin bölgesine konularak karşılıklı nazik bir itme hareketi ile böbrek palpe edilmeye çalışmalıdır. Ele gelen kitle hidronefroz, böbrek kistleri kitle açısından uyarıcı olacaktır. Muayene sonrasında el yıkamak gerekli olursa eldiven giymek uygundur.

KIZ ÇOCUKLAR

Kız bebek ve çocukların genitoüriner muayenesinin supin pozisyonda kalça abduksiyonda yapılması uygundur. Büyük kız çocuklar da diz dirsek pozisyonu da tercih edilebilir. Inguinal kanal palpe edilirken asimetri, kitle varlığı, kitle varsa hareketliliği değerlendirilmelidir.

Kızlarda labia majoraların baş parmaklarla arkaya ve dışa doğru nazikçe çekilmesi, labial yapışıklık, vajina girişi, herhangi bir akıntı varlığını ve himen yapısını kolayca açığa çıkarır. Yenidoğan kız bebeklerde ilk günlerde anneden geçen östrojen hormonunun çekilmesine bağlı, hafif kanlı mukoid yapıda bir akıntı görülebilir, kısa bir sürede kendiliğinden düzelir. İnperfore himen ve hidrometrokolpos bulguları, alt karın kitlesi oluşturmaları yönünden önem taşır.

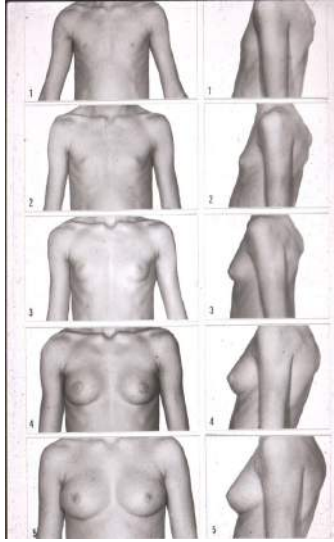
Ele gelen labial bir kitle herni yönünden incelenirken, iç labial yapışıklık varlığı ya da üretra girişi ile yapışıklık göstermesi doğumsal adrenal hiperplazi, kloaka ya da gonadal disgenezi işareti olabilir. Anatomik bir gelişimsel bozukluk olmadığı sürece vulvar yapışıklığa neden olan ince zar yapısı bölgenin temizliğinin uygun şekilde yapılmamasından kaynaklıdır (resim-4). Doğru temizlik önerileri ile 2-3 haftalık lokal östrojen kremi uygulanır.



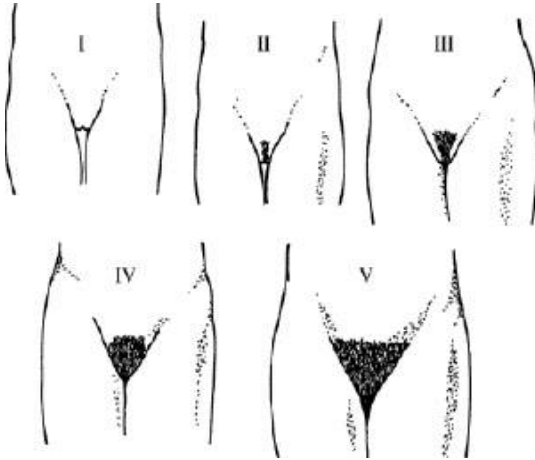
(Resim 4- Prof. Dr. Selçuk Yücel arşivinden)

ERGENLİK DÖNEMİ

Kız çocuklarda ergenlik meme büyümesi ile başlar (Tanner evre 2) sonrasında sırasıyla pubik ve aksiller kıllanma izler. Büyüme patlaması bu evrede görülür ve genelde menarş (Tanner evre 4) sonrası ivmesi düşer. Kız çocuklarda 14 yaşında ergenlik halen başlamamışsa organik hastalık nedenleri araştırılmalıdır.



Resim 5. Kızlarda Tanner Ölüçütleri (meme gelişim evreleri)

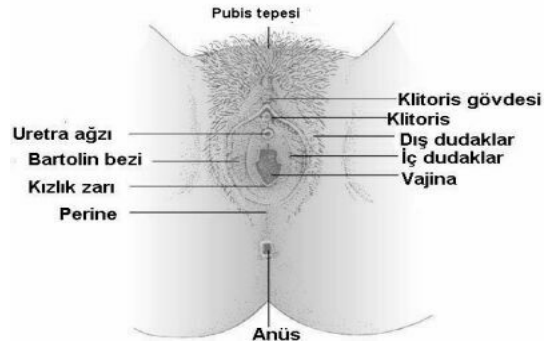


Resim 6- Kızlarda Tanner Ölüçütleri (pubik kıllanma evreleri)

Ergenlik öncesi dönemde kız çocuklarda vajinal mukoza ince, nemli ve pembe renklidir, kokusuz, sıvı vajinal akıntı (lokore) olabilir. Ergenlik döneminde ise östrojen etkisine bağlı olarak kalınlaşmış, pembe mukoid yapıda akıntı görülür. Kötü koku ya da kötü kokulu akıntı, kan, doku

harabiyeti görülmesi durumunda enfeksiyon, yabancı cisim, travma, cinsel istismar açısından ayırıcı tanı yapılmalı ileri tetkik ve inceleme kararı verilmelidir.

Klitoris büyüklüğü değerlendirilirken eni ve boyu mm cinsinden hesaplanır, her iki değerin çarpımı alınır, klitoral indeks cetvelleri ile değerlendirilir.



(Resim 7- Ergen kız çocuk genital bölge anatomisi)

Vulvada görülen ya da ele gelen kitlelerde herni, üreter prolapsusu, imperfore himene bağlı gelişen hidrokolpos/hidrohematokolpos ya da daha nadiren salkım şeklinde kitleye rastlandığında sarkoma botryoides akla gelmelidir.

Ergenlik öncesinde özel durumlarda uterus muayenesi gerektiğinde bir elin işaret parmağı ile rektum ön duvarı öne doğru itilerek diğer el ile uterus palpe edilebilir. Cinsel yönden aktif kızlarda vajinal inceleme yapılmalıdır.

ERKEK ÇOCUKLAR

Erkek çocuklar ılık bir oda ortamında, kremaster refleksi ortaya çıkmadan ve bebeklik dönemi hariç hasta ayakta iken yapılmalıdır.

Dış ürogenital sistem bakışı inguinal kanaldan başlayıp skrotuma (aşağıya) doğru olmalıdır. Yenidoğan ve küçük erkek çocuklarda sırtüstü yatar pozisyonda olacak şekilde, hekim sol eli ile iç inguinal halkayı kapatarak testislerin yukarıya

hareketini engeller, sağ elinin işaret ve orta parmağını skrotumun arka kısmına, bas parmağını ise ön yüze nazik bir hareketle yerleştirerek her iki testisin inmemiş testis yönünden (resim 8) skrotumdaki varlığını, anatomisini, epididim, vas deferensleri palpe eder. Sol testis sağa göre daha ufak ve alt yerleşimli olma eğilimindedir.

Skrotum boş ise her iki inguinal kanal dikkatlice palpe edilmeli, asimetri, kitle varlığı ve hareketliliği, herni (resim 9), spermatik kord hidroseli ya da kitle/dolgunluk açısından değerlendirilmelidir.

Skrotum şiş ise, hidrosel (resim 10), kasık fıtığı, skrotum ödemi ayırıcı tanıda unutulmamalı, ağrılı şişliklerde akut epididimit, akut orşit, spermatik kord torsiyonu (resim 11) ve boğulmuş kasık fıtığı akla gelmelidir.



(Resim 8- Prof.Dr. Selçuk Yücel arşivinden)
(Resim 9- Prof.Dr. Selçuk Yücel arşivinden)

Retraktil testis (kremaster refleksinin güçlü

olması ya da testisin skrotumda sabitlenememesi durumu olup) patolojik kabul edilmez.



(Resim 10- Prof.Dr. Selçuk Yücel arşivinden)
(Resim 11- Prof.Dr. Selçuk Yücel arşivinden)

Her sağlam çocuk ziyaretinde testis muayenesi tekrarlanmalıdır. Önceden skrotumda yer alan testisin inguinal kanala ya da intraabdominal bölgeye hareketi gerçekleşebilir. 1 yaş sonunda skrotuma inmemiş testis için ameliyat gerekir. Skrotum muayenesinde ele gelen testisin yanında dolgunluk hissedilmesi herniyi akla getirmelidir. Herniler skrotumun 2/3 üst kısmı ile inguinal kanalda yer kaplarken, hidrosel genelde skrotal alanda sınırlıdır. Hidrosel hacmi değişken ise prosesus vaginalis açıklığına işaret ettiği, herni yönünden risk taşıdığı akılda tutulmalıdır. Semptomlu herniler acilen ameliyat edilmelidir. Herni semptomsuz ise 4-6 ay erteleme yapılabilir.

Procesus vaginalis açık değilken görülen hidrosel çoklukla 1 yaşa dek rezorbe olur. 12-18 ayda halen devam eden hidrosel prosesus açıklığını

gösterir ve ameliyat edilmelidir.

Erkek çocukta penis ve skrotum bağlantılı şekilde değerlendirilmelidir (gömük/perdeli penis yönünden vs.) (resim 12)



(Resim 12) (Resim 13) (Resim 14)

(Prof. Dr. Selçuk Yücel arşivinden)

Yenidoğanda glans penis derisi yapışık, genellikle

prepisyum iç epiteli ve glans epitelinin keratinize olarak ayrılması 5 yasa dek gerçekleşir. Balanit, idrar yolu enfeksiyonu yoksa prepisyumu ayırmaya gerek yoktur. Fizyolojik olan bu durumun 5 yastan sonra devam etmesine fimozis adı verilir (resim 13). Penis ayrıca şekil anormallikleri yönünden de gözlenmelidir (resim14, penil kurvatur,kordi anomalisi)

Smegma birikintileri, prepisyum derisi altında dışardan görülebilen ve elle hissedilebilecek şişlikler halinde bulunur temizlemeye gerek yoktur. (Resim 14)



(Resim 14- Prof. Dr. Selçuk Yücel arşivinden)

Üretra açıklığının yeri prepisyum derisi nazıkçe geri çekilerek incelenmelidir. Prepisyum derisinin sertçe ayrılması ve eski yerine dönememesi durumunda gelişen parafimosis acil ameliyat gerektirir.

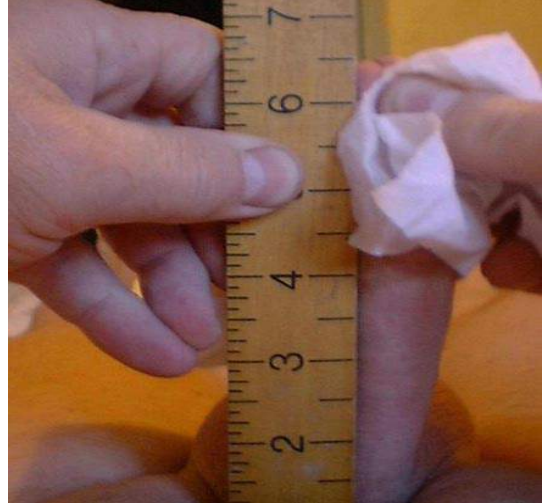
Dış üretral açıklığın penisin ön yüzünde normalden daha proksimal bölgeye yakın yerleşmesine hipospadias (resim 15), üst kısmına (dorsal) yüzeyine açılmasına ise epispadias (resim 16) denir. Cinsel gelişim kusuru olabileceği ve beraberinde başka anormallikler bulunabileceği unutulmamalıdır.



(Resim 15- Prof.Dr. Selçuk Yücel arşivinden)

(Resim 16- Prof.Dr. Selçuk Yücel arşivinden)

Penis boyu gerdirilerek, suprapubik yağ doku bastırılarak ölçülür. Yenidoğan bebekte 1,9 cm den kısa olması hipotalamohipofizer sistem değerlendirilmesini gerektirir.



Resim 17- Gerdirilmiş penis boyu ölçümü. (Prof. Dr. Orhan Derman arşivinden)

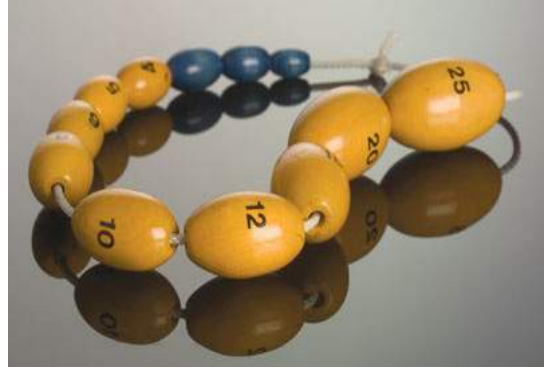
Yaş	Ort±SD (cm)	Ort±2,5 SD (cm)
0-5 ay	3.9± 0,4	1.9
6-12 ay	4.3± 0,8	2.3
1-2 yaş	4.7± 0,8	2.6
2-3 yaş	5.1± 0,9	2.9
3-4 yaş	5.5± 0,9	3.3
4-5 yaş	5.7± 0,9	3.5
5-6 yaş	6.0± 0,9	3.8
6-7 yaş	6.1± 0,9	3.9
7-8 yaş	6.2± 1,0	3.7
8-9 yaş	6.3± 1,0	3.8
9-10 yaş	6.3± 1,0	3.8
10-11 yaş	6.4± 1,1	3.7
Erişkin	13.3± 1,6	9.3

Tablo 1: Yasa uygun gerdirilmiş penis boyu ölçüleri

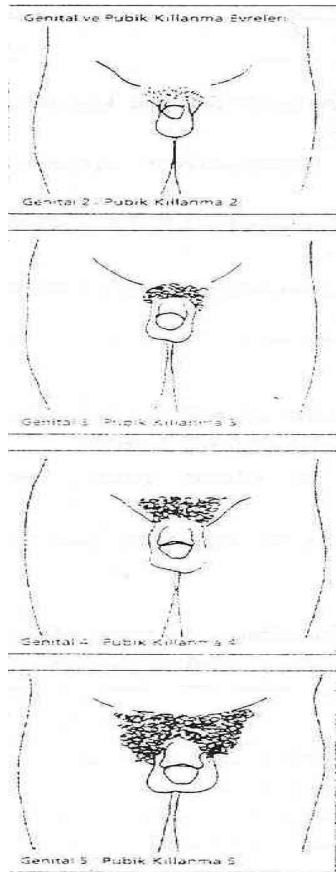
ERGENLİK DÖNEMİ

Erkek çocuklar ortalama 11-12 yasta ergenlik dönemine girer. Çocukluk dönemi sonrası erkek çocuklar Tanner evreleme sistemi ile penis, testis gelişimi ve pubik kıllanma derecesi açısından değerlendirilmelidir (resim 18).

Ergenlik baslarken ilk bulgu testis uzunluğu ve hacminin artışıdır (Tanner evre 2). Prepubertal testis uzunluğu 1,5-2 cm, hacmi ise 4 cm³ un altındadır. Uzunluk ölçümü için cetvel ya da bantlarla, hacim ise orsiometri ile ölçülür. (resim 19)



(Resim 19- Orsiometri, Prof.Dr. Orhan Derman arşivinden)



Erkeklerde pubik kıllanmanın evreleri

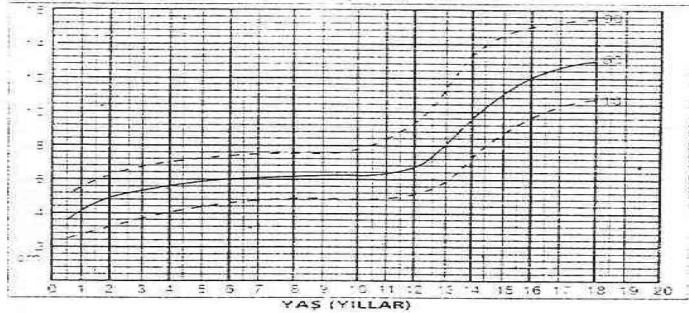
- Evre 1.** Pubik kıllanma yoktur. (Preadölesan dönem)
- Evre 2.** Penis tabanında seyrek, düz veya hafif kıvrık, hafif pigmente kıllar vardır.
- Evre 3.** Kıllar pubise doğru yayılır, daha koyu renkte, daha sık ve kıvrıktır.
- Evre 4.** Erişkin tipi kıllanmaya yakındır. Kıllar bacağın iç kısmına atlamamıştır.
- Evre 5.** Erişkin tipi kıllanmadır. Evre 4' teki bulgulara ilave olarak kıllar bacağın iç kısmına da yayılmıştır.

Erkeklerde penis ve testislerin gelişimi

- Evre 1.** Penis, skrotum ve testislerde büyüme başlamamıştır. (Preadölesan dönem)
- Evre 2.** Skrotum ve testislerde büyüme başlar. Skrotumun cildi rengi koyulaşır. Peniste henüz büyüme yoktur.
- Evre 3.** Penis uzamaya ve kalınlaşmaya başlar, skrotum ve testisler büyümeye devam eder.
- Evre 4.** Glansin büyümesi ve kalınlaşması ile penisin büyüklüğü artar, skrotum cildi daha da koyulaşır.
- Evre 5.** Testisler, skrotum ve penis erişkin erkek boyutundadır.

Uzatılmış Penis Boyu

Pubo-öenil cilt bileskesinden glans ucuna kadar ölçülür. (Schonfeld and Beebe, J Pediatr 48, 558-577, 1967)



(Resim 18- Erkeklerde Tanner evreleme sistemi)

Ergenlik penis boyunun uzaması (Tanner evre 2-5) ve pubik kıllanma (Tanner evre 2-4) ile devam eder. Penis uzunluğu ile testislerin uzunlamasına boyu ile hacmini değerlendirmek üzere yaşa uygun değerlendirme cetvelleri kullanılır.

Erkek çocuklarda penisten akıntı, olağan dışı görünüm ya da ele gelen kitle olup olmadığına bakılmalıdır. Skrotumda palpasyonla ele gelen solucan kümesini düşündüren bulgu varikosele (spermatik kord ven dilatasyonu) işaret eder (resim 20). Varikosel 10 yaş altında nadir görülür, %90 solda, %10 iki taraflıdır, ayakta yapılan muayene ile tespiti daha kolaydır, hasta yatarken venöz boşalma bağlı tespiti zordur



(Resim 20- Prof.Dr. Selçuk YÜCEL arşivinden)

PERKÜSYON

Perküsyon ürogenital muayene sırasında, sırtta kostovertebral bölge hassasiyeti yapabilen nedenlerin (piyelonefrit... vb.) ya da karın

içinde ürogenital sistemi ilgilendiren (kitle, glob vezikale... vb.) gibi sorunların saptanmasında yardımcıdır.

OSKÜLTASYON

Renal arter hastalıkları yönünden bilgi verir. Önde kosta yayı boyunca, arkada kostovertebral açı bölgesinde dikkatli bir dinleme yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- 1- Drutz JE, The Pediatric Physical Examination. In: Gonzales ET, Bauer SB, eds. Pediatric Urology Practice. Lippincott Williams and Wilkins. A Wolters Kluwer Company; 1999, p 1-33.
- 2- Yuruk E, Tefekli AH, Pediatrik uroloji hastasının değerlendirilmesi, çocuk hastada hikaye ve fizik muayene. Ceviri ed. Kilciler M, Dayanc M, Textbook of Clinical Pediatric Urology içinde, 1. basım, Habitat Yayıncılık, İstanbul, 2013, p 3-9.
- 3- Glenn S Gerber, Charles B Brendler Evaluation of the Urologic Patient: History, Physical Examination, and Urinalysis. In: Walsh PC, Vaughan ED, Wein AJ eds. Campbell's Urology. Eight edition, volume 1, 2002, Pennsylvania, Saunders, Philadelphia, p 83-11.
- 4- Marshall WA, Tanner JM. Variations of pubertal changes in boys. Arch Dis Child 1970;45:13-23.
- 5- Marshall WA, Tanner JM. Variations of pubertal changes in girls. Arch Dis Child 1969;44:291-303.
- 6- Schonfeld WA, Beebe GW. Normal growth and variation in the male genitalia from birth to maturity. J Urol 1942;48;759.
- 7- Profesör Doktor Selçuk Yücel arşivi. Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi. Üroloji AD, Çocuk Üroloji BD, öğretim üyesi.
- 8- Profesör Doktor Orhan Derman arşivi. Hacettepe Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD. Ergen Sağlığı BD, öğretim üyesi.

Solunum Fizyolojisi

Prof.Dr.Handan Birbiçer

Mersin Üniversitesi Anesteziyoloji AD Yoğun Bakım BD

Anlatım Şeması

Giriş

Solunum Sistemi Gelişimi

Pulmoner Sistem

Solunum Sistemi

Solunum sistemi anatomik ve fizyolojik bakımdan anestezi uygulaması için en önemli sistemlerden biridir. Solunum sisteminin temel işlevi dokulara oksijen sağlamak ve karbondioksiti uzaklaştırmaktır.

Erişkinlerde olduğu gibi bebek ve çocuklarda da solunum sistemi beyin sapındaki solunum merkezleri, santral ve periferik kemoreseptörler, üst ve alt hava yolları, akciğer ve pulmoner yataktan oluşur(1).

Yenidoğanlarda solunum merkezinin tam gelişmemiş olması nedeni ile solunumun kontrolünde periferik kemoreseptörler ve mekanik reseptörlerin refleks aktivitesi hayati önem taşımaktadır. Ayrıca yenidoğan döneminde akciğer mekanikleri ve solunum kontrolünün adaptasyonu haftalarca sürmekte ve akciğer / solunum sistemi tüm çocukluk dönemi boyunca büyümeye ve olgunlaşmaya devam etmektedir(2).

Solunum Sistemi ve Gelişimi

Akciğerler gebeliğin 3. haftasında ön barsaktan gelişmeye başlamaktadır. Bronşiyal ağaç ise yaklaşık 16.haftada gelişimini tamamlamaktadır. Hava yolları trakeadan alveollere kadar 24 dallanma yapar. 20- 22. haftalarda hem Tip I hem de Tip II pnömositler ayırt edilebilir. Tip I hücreler olgun akciğerde, gaz değişimi yapan dokunun %90'ını oluşturur. Tip II hücreler ise

sürfaktan yapımından sorumludur. Akciğerde yüzey gerilimini azaltan sürfaktan 24. haftadan itibaren Tip II hücrelerde görülebilir. 24. haftanın sonunda fetal akciğer teorik olarak gaz değişimine hazırdır(3,4). Alveoller 30 haftada belirir ancak alveolar gelişimin büyük kısmı doğum sonrasında gerçekleşir. Doğum sonrasında 20- 50 milyon olan alveol sayısı 8 yaşına kadar artar. Bu yaştan sonra akciğer dokusunda olan hacim ve yüzeyce artış, alveollerin büyümesi ile gerçekleşir. Terimde bir bebekte, yüzey-aktif proteinlerin tamamlanması havayolları açıklığının sürdürülmesine olanak sağlar. Çocuğun prematür doğması ve bu proteinlerin yetersiz olması halinde, bu durum solunum yetmezliğine neden olabilir.

Solunum yolları ağız ve burun deliklerinden başlayıp alveollerin girişinde sonlanır, üst ve alt hava yolları olmak üzere iki bölüme ayrılırlar.

Üst hava yolları ağız, burun, farenks ve larenksden oluşur. Üst hava yollarının temel fonksiyonu solunumun kontrolü, konuşma, yutma ve alt hava yollarını korumaktır. Bütün bu karmaşık işleri yapabilmek için birçok refleksle (öksürük, laringospazm, apne vb.) donatılmıştır. Bu reflekslerin özellikle acil veya genel durumu düşük çocuklarda sedatif ve anestetik ilaçlarla deprese olması/ortadan kalkması ciddi sorunlara yol açabilir.

Üst hava yollarını oluşturan yapılarıdaki anatomik farklılıklar, çocuk yaş grubunda, özellikle de yenidoğanda havayolu kontrolünde güçlükler neden olabilir.

Havayolunda görülen anatomik farklılıklar ve beraberinde getirdiği zorluklar(5);

- Orofarinkse göre dilin büyük olması; laringoskopi sırasında teknik güçlük ve havayolu tıkanıklığı olasılığını artırır
- Larinksin boyunda daha yukarı ve öne yerleşmiştir. Prematür bebekte C3,miadında bebekte C3-4 hizasında (erişkinde C5-6 hizasında); bu durumda düz bleyd eğri bleyde göre daha avantajlıdır.
- Epiglot kısa, kalın, sert yapıda (erişkinde ince, gevşek, düz) ve larinks girişinde açı yapmıştır; böylece laringoskop bleydi ile kontrolü güçleşmiştir.
- Vokal kordlar trakea ile eğimli bir açı yapmıştır; buna bağlı olarak “kör entübasyon” sırasında tüp ön kommisür’ de kolayca takılır
- Larinksin en dar bölgesi krikoid kıkırdak seviyesi ve subglottik bölgedir(erişkinde glottik açıklık); böylece vokal kordları kolayca geçen bir endotrakeal tüp subglottik bölgeden geçemeyebilir, mukozada iskemik ödem gelişip obstrüksiyona neden olabilir. Bu nedenle 6 yaşından küçük hastalarda kafsız endotrakeal tüpler tercih edilmelidir.

Alt solunum yolları; trakea ve bronşiyal sistemden oluşur. Trakea karinada iki ana bronşa ayrılır. Çocuklarda erişkinden (sağ ana bronş orta hatla daha dar bir açı yapar) farklı olarak her iki bronş eşit açı ile ayrılır.

Pulmoner Sistem

Yenidoğanın pulmoner sistemi de anatomik ve fizyolojik açıdan erişkinden farklılıklar gösterir. Hava yolları çapının küçük olması hava akımına direnci artırır; direnç havayolları çapının

dördüncü kuvveti ile ters orantılıdır. Ayrıca havayolu ve göğüs duvarının esnek olması ve buna bağlı hem havayolu hem de akciğere desteğin zayıf olması nedeni ile negatif intratorasik basıncın sürdürülmesi zordur(6). Bu nedenle, her bir solunuma fonksiyonel havayolunda kapanma eşlik eder. Ölü alan ventilasyonu erişkine benzerdir; ancak oksijen tüketimi erişkinin 2- 3 katıdır.

Bebegin oksijen tüketimi 7-9 ml/kg/dk. olup yüksek oksijen tüketimine sekonder olarak oksijen sunumunu artırma ihtiyacı, alveolar ventilasyonu arttırmıştır.

Bebeklerde tidal volüm yetişkininki ile aynıdır; bu nedenle üç kat daha yüksek olan oksijen tüketimi üç kat daha yüksek solunum frekansı gerektirir.

Yenidoğanın dakika ventilasyonu/ FRK oranı daha yüksektir. Bu durumun klinik yansıması inhalasyon anestezi indüksiyonunun daha hızlı olması ve daha hızlı uyanmadır.

Prematür bir infantta, solunum işi erişkinin yaklaşık üç katıdır. Solunum işi kısmi havayolu obstrüksiyonu veya soğuk ile anlamlı bir şekilde artabilir.

Erişkinden farklı olan diğer önemli faktör diafragmatik ve interkostal kasların yapısıdır. Bu kasların, Tip 1 lif oranı bakımından erişkin yapısı kazanması ancak 2. Yaşta tamamlanmaktadır. Tip kasların özelliği tekrarlanan hareketleri yapabilme yeteneğidir. Bu liflerin yetersiz oluşu sonucu solunum işini arttıran herhangi bir faktör solunum kaslarında erken yorulmaya bu da apneye veya CO2 birikimine neden olarak solunum yetmezliğine yol açabilir.

Tablo 1. Farklı yaş gruplarında pulmoner parametreler

	YD	6 ay	1 y	3 y	5 y	12 y
Trakea çapı (mm)	8					
Solunum hızı (soluk/dk.)	50±10	30±5	24±6	23±5	18±5	12±3
TV (ml)	21	45	78	112	70	480
VD(ml)	7.5		21	37	49	105
VC(ml)	120			870	1160	3100

TV; tidal volüm, VD; ölü boşluk, VC; vital kapasite

Kaynaklar:

1. Özcengiz D, Barış S, Pediatrik Anestezi, Aygül C,Yenidoğan ve Çocuklarda Solunum Fizyolojisi,Ankara:Akademisyen Tıp Kitabevi;2014-9-15
2. Chu L, Fuller A, Pediatrik Anestezi, Özcengiz D, Birbiçer H, Klinik Anesteziyoloji El Kitabı,Ankara:Akademisyen Tıp Kitabevi;2014-Bölüm 8-125,867
3. Bhutani VK. Development of the respiratory system. In:Neonatal Respiratory Care,-Donn SM,Sinha SK(eds), 2nd ed. Mosby Elsevier,Philadelphia,2006,p.3-10
4. Kotecha S. Lung growth for beginners. Ped. Respir Rev 2000;1: 308-313
5. Mac Farlane F. Pediatric anatomy and physiology and the basics of pediatric anesthesia. www. AnesthesiaUK.com/WorldAnesthesia
6. Mortola JP. Mechanics of breathing. In:Fetal and Neonatal Physiology,Polin RA,Fox WW.Abman SH(eds),3rd ed. Saunders,Philadelphia,2004,p.953-960

Sıvı Elektrolit Tedavisi

Prof.Dr.Hasan Erdal Doruk

Mersin Üniversitesi Üroloji AD

Anlatım Şeması

Giriş

İdame Tedavisi

Yerine Koyma Tedavisi

Kan Ürünleri

Kolloidal Solüsyonlar

Elektrolitler

Giriş

Sıvı ve elektrolitler yaşamsaldır. Hücre içi ve dışında elektrolitler birçok yaşamsal faaliyetin devamı için gereklidir. Bu durum özellikle çocuklar için daha önemlidir. Daha küçük orandaki kayıplar veya daha küçük oranda fazla sıvı veya elektrolit verilmesi ölümcül sonuçlar doğurabilir.

Cerrahi uygulamalar veya hastalıklar normal insan fizyolojisini değiştirmektedir. Çeşitli nedenlerle oluşan sıvı kayıpları ve /veya ağızdan beslenmenin mümkün olmadığı durumlar, renal filtrasyonun değişmesi, doku yıkımı, vücut protein oranlarının değişmesi sıvı ve elektrolit tedavisini gerekli kılmaktadır.

Bu durumda sıvı ve elektrolit tedavisini aşağıdaki başlıklarda incelemek doğru olacaktır.

1. İDAME TEDAVİSİ: Sıvı ve elektrolit kaybının olmadığı ancak oral alımın mümkün olmadığı veya yetmediği durumlarda sıvı elektrolit dengesinin bozulmaması amacıyla yapılır
2. YERİNE KOYMA TEDAVİSİ: Sıvı ve elektrolit kaybının olduğu durumlarda bu kaybın düzeltilmesi amacıyla yapılır.

Vücudun su dengesi alım, üretim ve kayıp arasındaki dengedir. Birçok organ ve mekanizma bu dengede rol alır. Toplam vücut sıvısı, elektrolitleri ve maddeleri dar bir fizyolojik aralıkta tutulur. Yenidoğanlarda vücut ağırlığını %75 i sudur. Bir yaşında ise erişkin oranlarına ulaşır. Kilolu kişilerde su oranı daha düşüktür. Erkeklerde ise %5 kadar fazladır. Bu vücut sıvısının dağılımı ise üçte biri ise hücre dışı olacak şekildedir. Tüm vücut sıvılarının %10 ila 15 i hücreler arası alandadır. Damar içi sıvı miktarı ise vücut ağırlığının %5 i kadardır. (1)

Suyun kilogram başına düşen osmol sayısı osmolalitedir. Yani burada toplam hacim su +osmol hacmidir. Eğer hacim 1 litre olarak sabitlenir ve içindeki osmol sayısına oranlanırsa bu ise osmolaritedir. Vücut sıvısındaki osmollerin hacmi çok küçük olduğundan bu iki değer birbirine oldukça yakın olup birbiri yerine de kullanılabilir. Hücre dışı sıvının osmolalitesi 280 ila 300 mOsm/kg aralığında korunmaktadır.

Vücut sıvısının bu osmolitesinin korunmasında hücre içinde potasyum (K) ve fosfat(P) , hücre dışında ise sodyum (Na) ve (Cl) klorür iyonları sağlamaktadır. Bu dinamik denge kaybolduğunda elektrolit ve su kaybı gelişmektedir. Kapiller yapının özellikleri ve onkotik basınçlar bu dengede önemli rol oynamaktadır. Vücut sıvısının regülasyonunda böbrekler, akciğerler, deri ve antidiüretik hormon önemlidir. Sodyum ise renin–anjiyotensin ve aldosteron sistemi ile korunur.

İdame Tedavisi

Günlük su idamesinde aşağıdaki yöntemle sıvı miktarı hesaplanabilir. İlk 10 kg için 100ml/kg, ikinci 10 kg için 50ml/kg ve daha sonrası içinse 20 ml/ kg su olarak hesaplanır (Holliday-Segar yöntemi) (2). Eğer kalori üzerinden hesaplayacak

olursak yenidoğanın ilk günü enerji ihtiyacı 32 kcal/kg/gün olup aktivite artışı ile 100 kcal/kg / güne kadar çıkar (3). On kilograama kadar böyle olup ikinci 10 kg da 50 kcal/kg/gün ve sonrasında ise 20kcal/kg/gün olur. Her yüz kcal için 70 ml idrar, 30 ml ciltten kayıp, 15 ml solunum ile kayıp ve 15 ml su üretimi olur yani 100kcal için 100 ml su ihtiyacı ortaya çıkar. Bu durumu ortamın ısısı, beden ısısı (hipotermi-hipertermi), artmış metabolizma ve anestezi değiştirir. Sepsis, travma ve ağır yanıklı hastalarda kalori ihtiyacı artar. Hipotermi her bir derecelik değişim için % 10-12 azaltırken, hipertermi aynı oranda arttırır. Ortam sıcaklığının düşmesi ise bazal metabolizma ihtiyacını iki-üç kat artırabilir. Anestezi sırasında kalori ihtiyacı düşer.

İdame sırasında elektrolit ihtiyacına bakacak olursak kabaca her 100 ml su için 3 mmol sodyum, 2 mmol potasyum, 2 mmol klorür gerekirken kilogram başına ise 0.05 mmol kalsiyum, 0.05 mmol magnezyum ve 0,1 mmol fosfat gerekir.

Eğer saatlik olarak sıvı hesaplaması yaparsak ilk 10 kg için 4 ml/kg / saat, ikinci 10 kg için 2ml/kg/saat ve 20 kg ve üzeri içinse 1ml/kg / saat ek olarak verilir yani 30 kg için 40+20+10: 70 ml olarak hesaplanır.

Yeni doğan dönemi içinse 1. Gün 75ml/kg, 30 güne kadar 150 ml/kg gün olarak sıvı ihtiyacı hesaplanabilir.

Yerine Koyma Tedavisi

Yerine koyma tedavisi ise kayıpların hesaplanarak tedavinin planlandığı yöntemdir. Burada kayıplar, kan, sıvı, elektrolit ve protein kaybı olabilir. Kan ve sıvı kayıpları dehidratasyon ve şok olarak ortaya çıkmaktadır. Elektrolit kayıpları ya da fazlalıkları ise sıvı kaybıyla beraber olabileceği gibi bundan bağımsız olarak da ortaya çıkabilir. Protein kayıpları ise damar içi sıvının üçüncü boşluklara kaybına sebep olmaktadır (periton, plevra ve dokular arası mesafe). Son olarak ta su retansiyonu da tedavi edilmesi gereken bir tablodur.

Dehidratasyon vücut su hacminin azalmasıdır. İzotonik, hipotonik ve hipertonic olabilir. Hipertonik dehidratasyonda sıvı kaybı elektrolit kaybından fazladır. Bu durumlar diabetes insipidus, akut böbrek yetmezliğinin poliüri dönemi, osmotik diürez(üre, glikoz, mannitol), hipo-hiperkalemi, kusma, isal, aşırı su kaybı (terleme, su alınamaması) sebepleri ile olabilir. Her ne kadar belirtileri sodyum değeri 160 mEq/L üzerine çıkmadan görülmez ise de 145 mEq/L üzeri hipernatremidir. Sıvı açığı ise;

Su açığı (litre): $(1- 140 / \text{serum Na mEq/L}) \times \text{ağırlık (kg)} \times 0,6$ ile hesaplanabilir.

Hipotonik dehidratasyonda ise elektrolit kaybı su kaybından daha fazladır. Klinik belirtileri 120 mEq/L altında çıkmakla beraber 135 mEq/L altı hiponatremi olarak tanımlanır. Aşırı su retansiyonu (siroz, kalp yetmezliği, aşırı sıvı yüklenmesi, böbrek hastalıkları) , sıvı kaybının elektrolit verilmeden karşılanması, kronik böbrek yetmezliği, diüretik tedavileri, diyabetik ketoasidoz, endokrin hastalıklar (addison, hipofiz yetmezliği), steroid tedavisinin kesilmesi, parasentez, torasentez gibi sebeplerle olabilir. Sodyum açığı ise;

Na açığı (mmol) : $140- \text{serum Na (mmol/L)} \times \text{ağırlık} \times 0,6$ ile hesaplanabilir.

Potasyum diğer önemli elektrolitlerden birisidir. Hücre içinde önemli miktarda bulunurken serumda 3,5 ila 5 mEq/L arasında bulunur. Bu sınırların altında hipokalemi üstünde ise hiperkalemi olarak adlandırılır. Alkaloz, mide barsak sisteminden kayıp, aldosteron yüksekliği, diüretik ilaçlar (tiazid, furasemid, bumetanid) , hiponatremi gibi durumlarda hipokalemi olabilir. Böbrek yetmezlikleri, asidoz, aldosteron azlığı, masif transfüzyon (depolanmış kanla), büyük doku yıkımı durumlarında ise hiperkalemi gelişebilir.

Magnezyum hücre içi önemli moleküllerden birisidir. Serum seviyesi 1,5- 2,4 mEq/L arasındadır. Şiddetli diürez, beslenme yetersizlikleri,

mide barsak sisteminden kayıplar, endokrin hastalıklar, asidoz, ilaçlar (aminoglikozid, amfoterisin, karbenisilin vb. Siklosporin, diüretikler) hipomagnezemiye neden olabilir. Böbrek yetmezlikli hastalar, hiperparatiroidizm, adrenokortikal yetmezlik, lityum tedavisi durumunda ise hipermagnesemi olabilir.

Kan kaybı dikkatle takip edilmesi gereken bir durumdur. Kronik kan kayıplarından ziyade akut kan kayıpları cerrahi için önemli risklerdir. Hipovolemiye verilen cevap renin anjiyotensin aldoesteron sisteminin aktivasyonu periferik vazokonstriksiyon, renal kan akımının azalması ve akut tübüler nekroza yol açabilir. Kan kaybı ile beraber kanda eritrosit kaybına bağlı olarak kanın oksijen içeriği azalır ancak oksijen taşıma kapasitesi artar ve oksijen daha kolay hemoglobinden ayrılabilir hale gelir. Çocuklar için kan miktarı prematüreler için 95ml/kg, yenidoğanlar için 85 ml/kg, çocuklar için ise 80 ml/kg dır. Hematokrit değerinin dolaşımı bozan (kalp yetmezliği gibi) ek hastalığı yoksa yeterli sıvı replasmanı yapılmak kaydı ile % 18- 20 ye kadar düşmesine müsaade edilebilir. Bu seviyelerden sonra toplam oksijen taşıma kapasitesi düşmektedir(4,5).

Örnekle açıklayacak olursak 10 kg bir çocuğun kan hacmi $80 \times 10 = 800$ ml dir. Htc (hematokrit) 40 olsa toplam eritrosit hacmi $800 \times 0.40 = 320$ ml olur. Eğer Htc değerinin 20 olmasına müsaade edeceksek bu durumda $800 \times 0.20 = 160$ ml olur. Aradaki fark 160 ml dir. Bunun kan değeri 3 katı olacağından 480 ml yapar. Yani bu çocuğun 480 ml kadar kanamasına tranfüzyonsuz müsaade edebiliriz. Bu değerlerin üzeri ise kan tranfüzyonu gerektirir. Kanama miktarının takibi için aspiratör haznesi içindeki yıkama ve diğer sıvılar (idrar, periton mayi, barsak içeriği vs.) toplamdan düşülür. Ayrıca operasyonda kullanılan kanlı spanç, ped, batin kompres gibi ürünler sayılır. Tam ıslak spanç yaklaşık 10 ml, ped ise 100 ml, kompresler ise 150-200 ml kan çeker. Ameliyat örtülerindeki alanlarda hesaplanmalıdır.

Sıvı ve elektrolit tedavisinde kullanılacak ürünleri

kabaca kan ürünleri ve diğerleri olarak ayırabiliriz.

KAN ÜRÜNLERİ

Tam Kan: Vericilerden alınmış, sitrat eklenmiş kandır. Eğer ilk 24 saat içinde kullanılırsa taze kan olarak isimlendirilir. Bunun yaklaşık %30 u tranfüzyon sonrası yıkılır. Trombositler ve faktör 8 ilk 24 saat içinde hızla yıkılır dolayısıyla saklanmış kanda oldukça azalır. Yine depolandıkça potasyum miktarı artar ve içeriğindeki sitrat serum kalsiyum miktarını azaltır.

Eritrosit Süspansiyonu: Santrifüje edilmiş kandan plazmanın ayrılması ile elde edilir. İçerisinde %70 eritrosit ve % 30 plazma vardır.

Yıkılmış Eritrosit Süspansiyonu: Santrifüje edilmiş kandan plazma, lökosit ve trombosit içeriğinin alınıp steril izotonik bir solüsyonla yıkanarak hazırlanmış bir üründür.

Plazma: Tam kanın santrifüje edilmesiyle elde edilir. Kan grubu önemlidir. Alındıktan sonra 6 saat içinde dondurularak 1 yıla yakın saklanabilir. Cross match yapmaya gerek yoktur. Faktör 5 ve 8 i de içerir. Plazma hacmini arttırmak için kullanılabilir.

Serum Albümini: İnsan plazmasından soğuk alkol ile elde edilir. İçerisinde %96 ve üzeri albümin ve 100-160 mmol Na vardır. %5 ve %25 lik olmak üzere iki formu vardır. Plazmanın Kolloidal basıncını arttırmak amacıyla; kanama, cerrahi işlem sonrası hipovolemi de kullanılabilir. Kan grupları içermez. Verilen hacmin yarısı vasküler alanda kalır. Etkisi 18 saat kadar sürer. Verilen hacmin 4-5 katı kadar plazmayı genişletir.

Plazma Protein Fraksiyonu: İnsan plazmasından elde edilir. Albümin dışında globülünde içerir (%83 albümin, %17 globülin). Hipovolemi, şok durumlarında kullanılabilir.

KOLLOİDAL SOLÜSYONLAR

Jelatin Solüsyonları: Etkili plazma genişleticilerdir.

Modifiye sıvı jelatin, polijelin ve oksipolijelatin olmak üzere üç formu vardır. İnfüzyonu takiben 12 saat içinde % 45 i böbrekten atılır. Etkileri 2-3 saat sürer. Alerjik reaksiyonlara sebep olabilir. Hacim etkisi en fazla olan formu modifiye sıvı jelatindir. Polijelin litrede 145 mmol Na, 145 mmol Cl, 5,1 mmol K, 6.26 mmol Ca içerir(1).

Hidroksietil Nişasta: Üç formu bulunur. Hetastarch (450/0.7), Tetrastarch (130/0.4) fizyolojik salin solüsyonunda %6 oranında nişasta içerir. Hetastarch etki süresi 6-8 saat olup tetrastarchın etkisi süresi 4 saattir. Pentastarch (200/0.5) ise %10 nişasta içerir, etki süresi 4 saattir ve hacim etkisi en yüksek olan formudur. Günlük olarak %6 solüsyonlarda 1500ml, %10 solüsyonlarda ise 2500 ml üzerinde verilmez. Verilme hızı 20 ml/kg /saat olarak ayarlanmalıdır. İçerisinde 130 mmol Na ve Cl içerir.

Dekstran: Dekstran 40 ve Dekstran 70 olarak iki formu vardır. Fizyolojik salin veya %5 dekstroz solüsyonlarında bulunur. Bu solüsyonlar %6 (dekstran 70) veya %10 (dekstran 40) şeklindedir. Yaklaşık 4- 6 saat yarılanma ömrü vardır. Günlük dozu 20ml/kg ı aşmamalıdır. Kross matchi etkilerler.

KRİSTALLOİDLER

%0.9 NaCl: Litresinde 154 mEq Na ve 154 mEq Cl içerir. Plazma ise 100 mEq/l Cl içerir. Uzun kullanımda hiperkloremi yapabilir. Asidoza neden olabilir. Başkaca elektrolit eksikliği olmayan vakalarda önerilir. Osmolaritesi 308 mOsmol/L dir.

%5 Dekstroz: İçerdiği glikoz metabolize olup su kısmı hücre dışı ve hücreler arası alandaki sıvı açığını kapatır.

Ringer: İçerisinde sodyum, klorür yanı sıra potasyum ve kalsiyumda vardır. Litresinde 8,6 gr NaCl, 0,3 gr KCl ve 0.33 gr CaCl vardır. Bu hesaplara 145 mEq Na, 155 mEq Cl, 4 mEq K ve 6 mEq Ca bir litrede bulunur. Klorür içeriği yüksektir.

Ringer Laktat: Daha dengeli bir solüsyondur. Asitleştirici özelliğini kaldırmak için laktat eklenmiştir ve 278 mOsmol /L dir. İçeriğine bakacak olursak 130 mEq/L Na, 109 mEq/L Cl, 4 mEq/L K, 3 mEq/L Ca ve 28 mEq/L laktat içerir. Moleküler olarak da 6 gr NaCl, 0,3 gr KCl, 0,2 gr CaCl, 3,1 gr sodyum laktat vardır. Asidozla birlikte hipokalemi durumları için kullanılabilir.

İsolayt: Modifiye edilmiş ringer laktat solüsyonudur. Magnezyum klorür, sodyum sitrat, sodyum asetat eklenmiştir. Litresinde 5 gr NaCl, 0,75 gr KCl, 0.35 gr CaCl, 0.31 gr MgCl, 6,4 gr sodyum asetat ve 0.75 gr sodyum sitrat vardır. Bu hesaplara litresinde 140 mEq Na, 103 mEq Cl, 10 mEq K, 5 mEq Ca, 3 mEq Mg içerir.

Dekstrozu Ringer Laktat: Ringer laktata % 5 dekstroz katılmıştır. Osmolaritesi 525 mOsmol/L dir.

%0.45 NaCl: Sodyum miktarı yarıya indirilmiştir. İçeriğinde litresinde 77 mEq Na ve aynı oranda Cl vardır. Osmolaritesi 154 mOsmol /L dir.

%5 Dekstroz %0.45 NaCl: Glikoz eklenince (50 gr/L) osmolaritesi 432 olmuştur.

%5 Dekstroz %0.22 NaCl: Osmolaritesi 355 mOsmol/L dir.

%5 Dekstroz Sülfat: Osmolaritesi 253 mOsmol/L dir.

%3 NaCl: Hipertonik solüsyondur. 1026 mOsmol/L dir.

%5 NaCl: Hipertonik solüsyondur. 1710 mOsmol/L dir.

%7.5 NaHCO₃: Hipertoniktir. 1786 mOsmol/L dir.

Diğer Solüsyonlar

Potasyum Klorür: Çeşitli formlarda bulunur. Fizyolojik olan KCL %1.14 tür. Bunun yanı sıra

%5 dextroz içinde 0,2 ve 0,3 lük solüsyonları da bulunur. Ayrıca başka solüsyonlara katmak için %15 lik ampulleri vardır. Veriş dozu 10 mEq/saati geçmemelidir.

Potasyum Fosfat: Bu solüsyon 20 mililitresinde 60 mEq K içerir ve % 5 dekstroz içine katılarak kullanılır.

Potasyum Asetat: Bu solüsyon 20 mililitresinde 40 mEq K içerir ve % 5 dekstroz içine katılarak kullanılır.

Darrow Solüsyonu: Çocuklarda tercih edilebilecek dengeli potasyum solüsyonu olup litresinde 2,7 gr KCl, 4,0 gr NaCl ve 5,9 gr sodyum laktat vardır. Bu hesaplara litresinde 35 mEq K, 113 mEq Na ve 95 mEq Cl vardır.

Kalsiyum Glukonat: %10 luk solüsyon halindedir. NaCl veya Dekstroz içine katılarak yavaş verilir.

Kalsiyum Klorür: Oral kullanılır.

Kalsiyum Fosfat: Oral kullanılır.

Magnezyum Sülfat: Magnezyum solüsyonu %15 lik 10 ml şeklinde bulunur. Antidotu kalsiyum tuzlarıdır.

İdame tedavisi yerine kanama sırasında sıvı tedavisi yapılacak ise önümüzde birkaç seçenek vardır. Kanama miktarı kadar kolloid verilebilir. Bunun yerine kanama miktarının 3 katı kadar kristalloid verilebilir ya da bunlar karma yapılabilir. Eğer karma verilecekse üçte birinin kolloid, üçte ikisinin de kristalloid verilmesi uygun olacaktır. Sıvı replasmanının yeterliliğini ise hemodinamik parametreler gösterecektir. Taşikardi, hipotansiyon ve hipovoleminin olmaması gereklidir, Santral venöz basıncı 4-8 mm Hg düzeyinde tutmak ve diürezi ise 1 ml /kg/ saat seviyesinde korumak yeterlidir.

Kolloid verilmesi sırasında kolloidlerin pıhtılaşmayı

bozabileceği ve kan gruplarının tayinini etkileyebileceği unutulmamalıdır. Düşük molekül ağırlıklı dextranlar viskoziteyi azaltırken yüksek molekül ağırlıklı dextranlar viskoziteyi artırır.

Dehidratasyonlarda ise serum Na düzeyi bakılması dehidratasyonun tipini belirleyecektir. İzoosmotik, hiperosmotik ya da hipoosmotik olabilir. Beyin dokusu ise hipernatremiye daha duyarlıdır. Hipernatremide konfüzyon, halüsinasyonlar koma ve intrakraniyel kanamalar olabilir. Mukoza kurulukları, cilt turgorunun azalması ve fontanelin çökmesi görülebilir. Hiponatremide ise apati, konfüzyon, ajitasyon, baş ağrısı, kas krampları, anoreksiya, bulantı, konvülsif nöbet ve koma görülebilir. Beyin ödemi konusunda dikkatli olunmalıdır (6).

Hipertonik dehidratasyonda tedaviye elektrolitsiz solüsyonlarla başlanmalıdır. Bunun için %5 lik dextroz solüsyonu uygundur. Eğer sebep serbest sıvı kaybı değil de tuz yüklenmesi ise diüretikte eklenebilir.

Hipotonik dehidratasyonda ise sebebin sıvı fazlalığına mı yoksa tuz kaybına mı bağlı olduğu araştırılmalıdır. Sorun su fazlalığı ise tuz ve sıvı kısıtlanmalıdır. Diüretikler renal kan akımını azaltacağından kullanılmamalı ve istirahat uygulanmalıdır. Tuz eksikliği söz konusu ise hesaplanan eksiklik hafif vakalarda %0,9 luk ağır vakalarda ise %3 lük NaCl ile tamamlanmalıdır (7, 8).

Cerrahi öncesi ve sonrasında; cerrahi girişim ve anestezinin yarattığı stres ve travmalarda nöroendokrin adaptif değişimler olur. Vazopressin, katekolamin, renin anjiyotensin aldoosteron, adrenokortikotropik hormon, kortizol, growth hormon ve prolaktinde artış, sempatik hiperaktivite ve insülin salgısında azalma olur. Cerrahi sürecinde fonksiyonel ekstrasellüler sıvı hacminde azalma, hipovolemi, su göllenmesi (travmatize dokularda, dilate barsakta, periton boşluğunda), renal kan akımı azalma,

glomerüler filtrasyon hızında düşme, anjiotensin artışı ile kolayca hiponatremi oluşur. Lavman uygulamaları da su kaybını artırır. Bu hastalarda glikoz veya glikoz-salin solüsyonları kolaylıkla dilüsyonel hiponatremiye sebep olacağından kullanılmamalıdır. Ancak terlemeye bağlı (yüksek ateş vs.) kayıplarda kullanılabilir.

Hipokalemi de önemli tablolardan birisidir. Alkaloz, gastrointestinal kayıplar, renin anjiotensin ve aldosteron aktivasyonu, diüretikler, hiponatremi, hiperaldosteronizm (primer, cushing, siroz vb.), glukokortikoid ve mineralokortikoid kullanımı, neden olabilir. Potasyum seviyesi 3mEq/L altına inerse aritmiler görülür. Paralitik ileus, tendon refleksi kaybına sebep olabilir. Eksikliği hesaplanarak tamamlanır. Solüsyonlar kısmında verilen bilgiler doğrultusunda verilir(9).

Hiperkalemi böbrek yetmezliği, doku yıkımına neden olan travma ve hastalıklar (hemoliz, yanık, büyük cerrahi girişimler, ağır enfeksiyonlar, asidoz, adrenal korteks yetmezliği, potasyum dengesini değiştiren ilaçlar (K⁺ tutucu diüretikler, replasman tedavisi, süksinilkolin), depolanmış kanla masif transfüzyonda görülebilir. Kaslarda güçsüzlük, parestezi, gevşek paralizi, GI hipermotilite, EKG bozuklukları yapar. Elektrokardiyografide T sivrililiği ile karakterizedir. 6 mEq/L üzerinde kalp bloku ve aritmilere neden olur. Ca glukonat (%10) yavaş infüzyonu yapılır ancak digital kullanan çocuklarda kontrendikedir. Ayrıca her 3 gr glikoz için 1 ü kristalize insülin konularak hazırlanmış tamponize mayi verilir. Sodyum bikarbonat verilerek kan pH sı yükseltilebilir. Her bir 0,1 lik yükselme potasyumu 0,6 mEq/L düşürür.

Sıvı elektrolit tedavisi planlanırken 0-11 gün arası vücudun %77,8 inin su bunun %42 sinin hücre dışı kalan %34,5 inin hücre içi olduğu, 11 gün - 6 yaş arası %72,4 ünün su bunun %34,6 sinin hücre dışı % 38,8 inin hücre içi, 6 ay- 2 yıl arası %59,8

inin su bunun % 26,6 sinin hücre dışı % 34,8 inin hücre içi, 2 yaş üzeri ise %58,2 sinin su bunun %20,5 inin hücre dışı %46,7 sinin hücre içi olduğu unutulmamalıdır. İdame için her 100 ml/100 cal için 3-4 mEq Na, 2 mEq K, 2 mEq Cl ve 5 gr glikoz gereklidir(10). Yenidoğanlarda ilk gün için elektrolit eklenmez ikinci günden itibaren eklenir. Anne sütü 100ml için 1mEq Na ve 1,5 mEq K içerir.

Kaynaklar:

1. Kayaalp Oğuz; Tıbbi Farmakoloji,4.Bölüm, Hacettepe Taş Kitapçılık 643-690. 1998.
2. Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. Pediatrics, 19: 823, 1957.
3. Esener Zeynep Kayhan; Pediatrik Anestezi 19.Bölüm, Hacettepe Taş Kitapçılık 90-105, 1995.
4. Messmer K. Acceptable hematocrit levels in surgical patients. World J Surg.11: 41, 1987.
5. Singler RC, Furman EB. Hemodilution: How low a minimum hematocrit? Anesthesiology 53:72,1980.
6. Somers MJG, chapter 13: fluid and electrolyte therapy in children. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P (Eds). Pediatric Nephrology, (5th ed). Philadelphia : Lippincott Williams Wilkins, 2004: 275-298
7. Prevention of hospital-acquired hyponatremia: A case for using isotonic saline". Moritz M, Ayus JC, Pediatrics 2003
8. Children are another group at risk of hyponatremia perioperatively. Bohn D, BMJ 1999.
9. Düzova A, Besbas N. Çocuklarda sıvı ve elektrolit tedavisi. Katkı Pediatri Dergisi 2007;29:5-21.
10. Freidman AL. Pediatric hydration therapy: Historical review and a new approach. Kidney Int 2005; 67:380-388.

Damar Yolu Açma

Prof. Dr. Nurcan Doruk

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Yoğun Bakım BD.

Anlatım Şeması
Damar Yolu Açma
Periferik Ven Kateterizasyonu
Santral ven Kateterizasyonu
Internal Juguler Ven
Subklavyen Ven
Femoral Ven
İntraosseöz Yol
Umbilikal Ven Kateterizasyonu

DAMAR YOLU AÇMA

Sıvı, ilaç ve kan ürünlerinin verilmesi, kan örneklerinin alınması ve invaziv monitörizasyon (kardiyopulmoner fonksiyonlar için) uygulamaları için damar yolu açılmasına gereksinim duyulmaktadır.

İşlem sırasında steriliteye özen gösterilmeli, damar yolu açılacak bölge steril solüsyonlarla temizlenmeli ve girişim yapacak kişi koruyucu eldiven giymeli ve kanla temas etmemeli¹.

PERİFERİK VEN KATETERİZASYONU

Uyanık bir çocuğa periferik venöz kateterizasyon yapmak zordur. Çocuk daha ağırlı işlem başlamadan yabancı ortam ve kişiler yüzünden ağlamaya başlayabilir. Bu nedenle ebeveynlerinin de girişim sırasında yanında bulunması gerekebilir. Girişim öncesi ağrıyı azaltmak amacıyla girişim bölgesine EMLA krem sürülebilir. Çocuğa im. benzodiyazepin veya ketamin uygulandıktan sonra damar yolu açılabilir. Bu şekilde de anksiyete önlenemiyorsa inhalasyon anestezipler ile yeterli analjezi ve amnezi sağlandıktan sonra girişim yapılabilir.

Periferik damar yolu için üst, alt ekstremiteler, boyun ve skalp venleri kullanılabilir. Üst ekstremitelerde görülebilen bütün venler kullanılabilir. Derinde olan ve görülemeyen venlere girişim yapılırken dikkatli olunmalı arter ve sinir yaralanmalarına neden olunabilir. Alt ekstremitelerde ise en sık internal ve eksternal safen venler ve ayağın sırtındaki küçük venler kullanılır. Girişim yapılan ekstremitenin kalp seviyesinin altında olması venöz göllenmede artış sağlayarak işlemi kolaylaştırır.

Skalp venleri sıklıkla yenidoğanlarda kullanılır (ekstremiteler venlerinin görülmesi daha güç olduğu için). Boyun venleri ekstremiteler venlerinin görülemeyen durumlarda tercih edilebilir. Ağlayan çocuklarda eksternal juguler ven kolaylıkla görülebilir. Ayrıca trendelenburg pozisyonu vermek, omuz altına havlu koymak ve klavikulanın üstünde venin alt kısmına bası yapılması venöz dolgunluğu arttırarak girişi kolaylaştırır^{2,3}.

Teknik;

Girişim yapılacak ekstremitelerde venin proksimaline bir turnike bağlanarak venin dolgun ve palpe edilebilir hale getirilmesi sağlanır (Resim 1). Bu arada asepsi-antisepsi kurallarına dikkat edilmeli (Resim 2). Girişim yapılacak ven belirlendikten ve turnike ile dolgunluğu sağlandıktan sonra üzerindeki cilt gerilir. Kanülün arka kısmındaki odacığa kan geldiği görüldükten sonra iğne birkaç mm daha ilerletilerek kanülün tam olarak damar içine girmesi sağlanmalı (Resim3). Daha sonra iğne geri çekilirken üzerindeki plastik kanül damar içinde ilerletilmelidir (Resim 4).

Venöz girişimlerde öncelikle distal venler tercih edilmeli başarısız olduğunda proksimal venlere çıkılmalıdır.



Resim 1: Girişim yapılacak ekstremiteye turnike uygulanması



Resim 2: Girişim yapılacak bölgenin sterilizasyonu



Resim 3: Kateterin arkasına kan gelmesi ve ilerletilmesi



Resim 4: Tespit

Komplikasyon

- **Hematom**; ensıkkarşılaşılan komplikasyondur. Kanülün çekilmesi gereken durumlarda 3-4 dk. bası uygulanarak oluşumu önlenir.
- **Ekstravazasyon**; verilen sıvının damar dışına çıkmasıdır. Kompartman sendromu, cilt nekrozu ve geç dönemde ekstremitte deformasyonuna neden olabilir.
- **Enfeksiyon, tromboz**; asepsi-antisepsi kurallarına uyulmayan durumlarda görülür.
- **Flebit**; venöz endotelin irritasyonuna bağlı olarak gelişir.

SANTRAL VEN KATETERİZASYONU

- Kan örneklerinin alınması
- Sıvı ve kan ürünlerini vermek
- Kardiyak dolum basınçlarını monitörize etmek
- Periferik vende sklerozan etki yapan ürünleri (antibiyotik, vazopressör, beslenme solüsyonları) vermek
- Miks venöz kan gazı bakılması ve kalp debisi hesaplanması
- Hava embolisi aspirasyonu sağlamak amacıyla uygulanabilir.

Teknik;

En sık internal ve eksternal juguler venler, subklavyen ven, brakiosefalik ven ve femoral ven kullanılır.

Seldinger tekniği kullanılır. Bu teknikte ince iğne ile damara girilir, bir kılavuz tel iğnenin içinden damar içine ilerletilerek iğne çıkarılır. Giriş yeri dilatör aracılığı ile dilate edilir. Kateter kılavuz tel üzerinden ven içine yerleştirilir.

Kateterler sıklıkla poliüretan veya silikondan yapılmaktadır. Radyografik olarak görüntülenebilmesi için radyo-opak olmalı ve kateterin ilerletilmesi için gereken mesafeyi gösteren uzunluk işaret çizgileri bulunmalıdır.

Santral venöz kateter yerleştirildikten sonra mutlaka direk grafi ile kateterin doğru yerde olduğu teyit edilmelidir.

Komplikasyon

Arteriyel ponksiyon; geç dönemde arteriyo-venöz fistüle neden olabilir.

Hematom

Kalp tamponadı; kılavuz tel veya kateterin kendisine bağlı olarak gelişebilir.

Damar perforasyonu; kateter ucunun damar duvarını hasarlamasına bağlı

Tromboz; mekanik komplikasyona bağlı gelişebilir.

Enfeksiyon

Kateter embolizasyonu; kateterin kopması sonucu kateter embolizasyonu görülür.

Son yıllarda teknolojinin gelişmesiyle birlikte özellikle santral venöz girişimlerde ultrasonografinin kullanımı ön plana çıkmıştır. Özellikle küçük çocuklarda venin bulunması daha kolaylaşmakta ve girişime bağlı komplikasyonlar azalmaktadır^{4,5}.

İnternal Juguler Ven Kateterizasyonu

Sağ tarafta internal juguler ven, vena cava superior ve sağ atriyum düz bir hat üzerinde olduklarından kateterin sağ taraftan yerleştirilmesi daha kolaydır. Sol taraftan yapılan girişimlerde pnömotoraks ve ductus torasikusun zedelenme riski daha yüksektir.

Hasta supin pozisyonda yatarken omuz altına bir yükselti konur ve baş girişim yapılacak bölgenin

aksi yönüne çevrilir. İşaret noktaları olarak sternoklaidomastoid kasının sternal ve klavikuler başları ile klavikula alınır. Sternal ve klavikuler başlar ile klavikulanın oluşturduğu üçgenin tepesinden karotid arter nabızı hissedilerek cilde 30° açı ile girilir. Enjektör ile aspire ederek ilerlenir. Damar içine girdikten sonra enjektör iğneden ayrılır ve kılavuz tel ilerletilir. Kılavuz tel rahat gitmiş ise iğne çıkarılır ve kılavuz tel üzerinden kateter ilerletilir. Kateter üzerindeki hatlar tek kontrol edilir ve yıkanır. Daha sonra kateter tespit edilir^{2,3}.

Subklavyen Ven Kateterizasyonu

Girişim yerinin anatomik kılavuz noktalarının belirgin olması, kateter tespitinin rahat yapılabilmesi, uzun süreli kullanılabilmesi ve hasta konforunun yüksek olması nedeniyle tercih edilmektedir. Bu bölgede enfeksiyon gelişme riski de daha azdır. Ancak pnömotoraks, hidrotoraks gibi hayati öneme sahip komplikasyonları da vardır. Mal pozisyon riski sağdan yerleştirildiğinde daha sıktır. Bu nedenle kateterin soldan takılması önerilmektedir.

İnternal juguler ven girişinde olduğu gibi hasta supin pozisyonda yatarken omuz altına bir yükselti konur ve baş girişim yapılacak bölgenin aksi yönüne çevrilir. Klavikulanın orta çentik bölgesinin hemen altından suprasternal çentiğe doğru iğne yönlendirilir. Kan geldiğinde Seldinger tekniği ile kateter yerleştirilir. Girişim sırasında kısa süreli pozitif basınçlı ventilasyona ara verilmesi pnömotoraks riskini azaltır^{2,3,6}.

Femoral Ven Kateterizasyonu

Diğer venlerin kateterize edilemediği durumlarda ve fazla miktarda sıvı ve kan transfüzyonu gerektiren cerrahi girişimlerde geniş bir damar yolu sağlamak için kullanılabilir.

Avantajı; boyun ve torakstan uzak olması nedeniyle hayatı tehdit eden komplikasyon riskinin olmaması ve girişimin kolay olmasıdır.

Dezavantajı ise; bacağın hareketleri nedeniyle kateter tespitinin zor olması, kateterin kırılabilmesi ve sterilitenin sağlanmasıdaki zorluklardır.

Bu bölgeden yerleştirilen kateterin santral venöz basınç ölçümleri için toraks içine kadar ilerletilmesi gerekir. Ancak kateterin ucu abdomende olsa bile ölçülen değerler santral basınçlarıyla korelasyon göstermektedir⁷.

Inguinal bölgenin sterilizasyonu sağlanır. Kalçaya hafif eksternal rotasyon ve dize fleksiyon yaptırılır. Femoral arter palpe edilerek inguinal ligamentin 1-2 cm altından ve femoral arterin medialinden 30-45° açı ile girilir. İğnenin ucu çocuğun başına doğru yönlendirilir. Vene girildikten sonra Seldinger tekniği ile kateter yerleştirilir.

Arter ponksiyonuna bağlı hematoma, kateter migrasyonu ve femoral ven trombozu gelişme gibi komplikasyonlar görülebilir^{2,3}.

İNTRAOSSEUZ YOL

İntravenöz yol açılmasının mümkün olmadığı veya acil resusitasyon gerektiren durumlarda intraosseöz (İO) yol kullanılabilir. Rutin olarak tercih edilen bir yol değildir. Ancak intravenöz yoldan uygulanan tüm sıvılar, kan ve kan ürünleri ve ilaçlar İO yoldan da uygulanabilir ve hatta biyokimyasal tetkikler için kan ve kan örnekleri alınabilir^{2,3,8}.

Çocuklarda ve bebeklerde tibianın üst ön iç yüzü, tibianın alt ucu, femurun 1/3 alt kısmı, radius ve ulnanın alt uçları ile spina iliaka anterior süperior kullanılır. Bu bölgelerde kemik korteksi daha incedir.

Girişim, mutlaka cerrahi asepti-antisepti kurallarına uygun yapılmalıdır. İO yol açılması için özel iğneler kullanılır. 16-18 Gauge kemik iliği aspirasyon iğnesi tercih edilmelidir. Daha küçük iğneler eğrilebilir ve tıkanabilir.

Teknik;

Girişim yapılacak yer belirlenir

Çocuk genel anestezi altında değil ise lokal anestezi uygulanmalı

Stilesi olan kısa bir iğne ile 75° açı ile rotasyon hareketi yapılarak girilir ve epifiz hattını korumak için iğnenin ucu ayağa doğru yönlendirilir.

Direnç kaybı yöntemi ile iğnenin yeri doğrulanır ve iğnenin daha ileriye gitmesi önlenir.

İntravenöz sıvı infüzyonuna başlanır, sıvının ekstrasvaze olmaması gerekir.

Komplikasyon;

- Sıvı ekstrasvazyonu
- Selülit
- Apse
- Yağ embolisi
- Kompartman sendromu
- Kemik kırıkları
- Osteomyelit

UMBİLİKAL VEN KATETERİZASYONU

Exchange transfüzyon, santral venöz basınç ölçümü, sıvı ve kan transfüzyonu ve ilaç uygulaması amacıyla yenidoğanlar için kullanılabilecek en uygun damar yoludur.

Teknik; Sterilizasyon sağlandıktan sonra göbeğin 1 cm yukarisından kesilir. Göbek kordonu içerisinde 2 arter 1 ven vardır. Umbilikal venin çeperleri arterlerden daha incedir. Heparinli sıvı ile doldurulmuş kateter venin içinden vena kava inferior ve sağ atriya ilerletilir. Venöz kateter takılırken karaciğer venlerine girilebilir. Bu durumda kateterden kan gelmez. Kateter 2-3 cm geri çekilir ve kendi eksenini etrafında döndürülerek tekrar vena cava inferiora takılmaya çalışılır. Kateterin yeri radyolojik olarak doğrulanır.

Kateterin diyafram üzerinde, vena cava inferiorun içerisinde olması gerekir.

İşlem öncesi sol omuz-göbek uzunluğu ölçülerek hedef uzaklık standart tablolardan hesaplanır.

Komplikasyonlar

- Enfeksiyon
- Endokardit
- Portal ve mezenterik ven trombozu
- Kalp tamponadı
- Portal siroz ve özefagus varisi (geç dönemde)
- Karaciğer apsesi ve subkapsüler hematoma^{2,9}

ÖNEMLİ NOTLAR

Damar yolu ile ilgili tüm işlemlerde sterilizasyona dikkat edilmeli.

Periferik damar yolu uygulamalarında öncelikle distal damar yollarından başlanmalı.

Santral venöz kateterizasyon uygulamalarında ultrasonografiden yararlanılabilir.

Damar yolu açılmayan ya da acil resusitasyon uygulanması gereken durumlarda intraosseöz yol açılabilir.

KAYNAKLAR

1. Chalmers C, Straub M. Standart principles for preventing and controlling infection. Nurs Stand 2006;20:57-65.
2. Karakaya D. Vasküler Girişimler(28. Konu). Pediyatrik Anestezi (Özcengiz D., Barış S Eds), Ankara, Akademisyen Tıp Kitabevi, sayfa 333-356.
3. Kayhan Esener Z. Vasküler Yol Açılması ve İnfüzyon Tekniği (Kayhan Esener Z Eds), Ankara, Hacettepe Tıp Kitabevi, sayfa 83-90.
4. Verghese ST, McGill WA, Patel RI, Sell JE, Midgley FM, Ruttimann UE. Ultrasound-Guided internal jugular venous cannulation in infants: a prospective comparison with the traditional palpation method. Anesthesiology

-
- 1999;91:71-77.
5. Ivashima S, Ishikawa T, Ohzeki T. Ultrasound-guided versus landmark-guided femoral vein Access in pediatric cardiac catheterization. *Pediatr Cardiol* 2008;29:339-342.
 6. De Jonge RC, Polderman KH, Gemke RJ. Central venous catheter use in the pediatric patient: mechanical and infectious complications. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6:329-339.
 7. Fernandez EG, Green TP, Sweeney M. Low inferior vena caval catheters for hemodynamic and pulmonary function monitoring in pediatric critical care patients. *Pediatr Crit Care Med* 2004;5:14-18.
 8. Tobias JD, Ross AK. Intraosseous infusions: a review for the anesthesiologist with a focus on pediatric use. *Anesth Analg* 2010;110:391-401.
 9. Tsui BC, Richards GJ, Van Aerde J. Umbilical vein catheterization under electrocardiogram guidance. *Paediatr Anaesth* 2005;15:297-300.

Çocuklarda Laboratuvar Örneği Alma

Prof. Dr. H. Gülçin Eskandari

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya AD.

Anlatım Şeması

I. Pre-analitik Dönem

A. Teknik faktörler

B. Biyolojik faktörler

II. Analitik Dönem

III. Post-analitik Dönem

Tıp bilgi evreni 21. yüzyılda tüm uzmanlık alanlarında hızlı bir genişleme sürecindedir. Laboratuvar teknolojileri, bu alanlar arasında başı çekmektedir.(1) Teknolojik gelişmeler, test sonuçları üzerinde etkileri olan pre-analitik, analitik ve post-analitik değişkenler konusunda yeni çalışmaların yapılmasını kaçınılmaz kılar. Bu tür çalışmaların çocuklarda yapılması zordur. Bu nedenle sıklıkla erişkin popülasyonda yapılmaktadır. Ancak çocuklar küçük erişkinler değildirler. Çocuklarda izlenecek tıbbi laboratuvar yaklaşımlarının erişkinden farklı olduğu her zaman göz önünde bulundurulmalıdır.(2)

Pediyatrik laboratuvar tıbbi, biyokimyasal, mikrobiyolojik, hematolojik ve immünolojik parametrelerdeki değişikliklerin analizini kapsar. Bu değişiklikler, çocukların büyüme, beslenme ve hastalık gibi durumlarında; fizyolojik ya da fizyopatolojik değişiklikler nedeniyle ortaya çıkar. Örnek alınmasındaki zorluklar, alınan örnek hacimlerinin azlığı, düşük hacimlilik nedeniyle pre-analitik ve analitik süreçlerin farklı olma zorunluluğu ve referans aralıklarının erişkinlerle aynı olmaması pediyatrik laboratuvar tıbbını erişkinlerden farklılaştırır.(2) Yenidoğan döneminden erişkinliğe kadar vücudun temel metabolik süreçleri ve kimyası sürekliliği olan bir değişim ve adaptasyon içerisinde. Ancak erişkinliğe ulaşıldığında, erişkin referans değerler

geçerlilik kazanmaktadır. Bu süreç boyunca metabolik yanıtlar ve değerler erişkinlerden birçok açıdan farklılık gösterir. Dolayısıyla pediyatrik örneklerdeki analit konsantrasyonları yenidoğan döneminden başlayarak erişkin yaşa kadar yıldan yıla, hatta günden güne farklılık gösterebilir.(3) Erişkin yaş grubunda analizi yapılan hemen tüm analitler için referans değerler saptanmıştır. Buna karşın, pediyatrik popülasyon için mevcut referans değerler, bazı analitlerde yetersiz iken birçoğunda da hiç saptanmamıştır.(4)

Laboratuvarlarda hastaların yararı için kullanılmak üzere veriler elde edilmektedir. Bu süreçlerin her aşaması hataların oluşmasına açık durumdadır. (5) Hata kaynaklarının doğru tanımlanması ve en aza indirilmesi, hasta adına çok daha güvenilir sonuçların elde edilmesine katkıda bulunur. Laboratuvardaki hatalar, kaynakları temelinde, üç dönemde gerçekleşir.

- I. Pre-analitik dönem: Laboratuvar dışında ya da laboratuvarında analiz yapılmadan önceki dönemi kapsar.
- II. Analitik dönem: Ölçülen analite özgü rasgele (ör: interferans) ya da analit için kullanılan metoda özgü sistematik [ör: yanlılık (bias)] hataların gerçekleşebildiği analiz dönemini kapsar.
- III. Post-analitik dönem: Elde edilen sonuçların aktarım ve yorumlanma dönemini kapsar.(6)

I. Pre-analitik Dönem

Laboratuvar hatalarının önemli bir yüzdesini (%45,5-%68,2) oluşturur. İstem yapmak, örnek almak, etiketlemek ve laboratuvara ulaştırmak gibi aşamalarda oluşan hatalardır.(7)

Bu dönemde test sonuçlarını etkileyen faktörler iki grupta incelenir. Bunlar analiz için örnek alımıyla ilgili teknik faktörler ve direk olarak hastayla ilgili biyolojik faktörlerdir.

A. Teknik faktörler

1. Örneğin alınacağı hastanın doğru tanımlanması,
2. Gerektiğinde hastanın örnek almak için uygun şekilde hazırlanması,
3. Örneğin doğru örnek kabına ya da tüpüne, doğru antikoagülan ya da koruyucularla alınması,
4. Örnek kabı ya da tüpünün doğru olarak etiketlenmesi,
5. Örneğin hızlı ve güvenli bir şekilde laboratuvara ulaştırılmasının sağlanması şeklinde sıralanabilir.(6)

Örnek alınması aşamasındaki hataların azaltılması için örnek tüplerinin standardizasyonu yönünde çalışmalar yapılmıştır. Laboratuvarlar tarafından tam kan, serum, plazma, idrar, feçes ve değişik vücut sıvıları biyolojik örnek olarak kabul edilip, analizleri gerçekleştirilmektedir. Kan örneklerinin

alınmasında kullanılan tüplerin standardizasyonu için Amerikan Klinik Laboratuvar Komitesi (NCCL) değişik kapak renklerine sahip tüplerin kullanılmasını önermektedir.(5) Tablo 1’de kan örneği alma tüplerinin özellikleri ve laboratuvarda hangi amaçla kullanıldıkları verilmektedir.(8)

Çocuklarda kan alma özellikle yenidoğan ve süt çocukluğu döneminde teknik olarak zor olup, özel eğitim ve beceri gerektirir. Akut bir hastalık nedeniyle yatan pediatrik hastalarda fazla miktarda kan alınırsa, iatrojenik anemi riskini ortaya çıkarır. Bu nedenle daha düşük örnek hacimlerinde çalışma zorunluluğu bulunmaktadır. Genel bir kural olarak, tek seferde bebeğin total kan hacminin %5’inden fazlasını almamak gerekir.(2) Akut hastalık nedeniyle yatan pediatrik hastalarda sıvı tedavisi amacıyla damar yolu açık tutulur. İnfüzyon sıvısının verildiği damar yolundan örnek alındığında, laboratuvar sonuçlarının etkilenmesi kaçınılmazdır. Bunun nedeni dekstroze, elektrolitler, heparin gibi maddelerle kontaminasyon ya da sıvı ile dilüsyondür.(5) Sıvı formda antikoagülan maddeler bulunan örnek tüpüne, düşük hacimde kan alındığında da dilüsyonel etki oluşur.(2)

Tablo 1. Klinik laboratuvarlarda kullanılan tüplerin özellikleri.

Kapak Rengi	İçeriği	Hangi Amaçla Kullanılır
Kırmızı		Kimyasal analizler için serum
Kırmızı/gri ya da sarı		Pıhtılaşma için aktivatör ve serum ayrıştırma jeli Kimyasal analizler için serum
Yeşil		Lityum ya da sodyum heparin Kimyasal analizler için plazma
Gri		Sodyum florid Glukoz ölçümünde
Leylak		K ₃ EDTA Tam kan hematoloji analizlerinde
Mavi		Sodyum sitrat Tam kan koagülasyon analizlerinde
Sarı		Sodyum polianetol sulfonat (SPS) Asid-sitrat-dekstroze (ACD) SPS mikrobiyolojik kan kültür analizlerinde ACD kan bankası analizlerinde

Kapiller kan alınması, çocuklarda sık kullanılan bir örnek alma şeklidir. Bu şekilde alınan örnek, arteriol, venül ve kapiller kanın interstisiyel ve intrasellüler sıvılar ile olan karışımından oluşur. Parmak ucu, kulak memesi, daha küçük çocuklarda ayak başparmağı plantar yüzü ya da bir yaş altı çocuklarda topuk medial ya da lateral plantar yüzü bu amaçla kullanılan bölgelerdir. Bu örnekleme şekli tam kan glikozu ya da hemoglobin gibi hasta başı testlerinde sıklıkla kullanılmaktadır.(5) Bununla birlikte tam kan glikoz konsantrasyonu, plazma ya da serum konsantrasyonundan %10-15 daha düşüktür. Bu nedenle Uluslararası Klinik Kimya Federasyonu (IFCC) glikometrelerin harmonize edilmesini, yani örnek tipine bakılmaksızın, plazma glikoz konsantrasyonu şeklinde raporlanmasını önermektedir. Kullanılan glikometrelerin harmonizasyona dâhil edilip edilmediğinin bilinmesi, sonuç değerlendirme aşamasında önem taşır.(9) Kapiller kan örneklerinde çalışılan birçok analitin düzeyi, arteriyel ya da venöz örneklerden farklıdır. Örneğin kapiller serum glikoz değeri venöz serumdan %1,4 daha yüksek iken, bilirubin %5, kalsiyum %4,6, total protein %3,3 daha düşüktür.(5) Ayrıca kapiller kan alırken uygulanan aşırı sıkma, hemolize ve interstisiyel sıvının oransal artışı ile örneğin dilüsyonuna neden olabilir.(10) Yenidoğan örneklerinde hemoliz olması bilirubin düşük ölçülmesine yol açar. Bunun nedeni hemoliz sonucu seruma geçen

serbest hemoglobinin bilirubin ölçüm yöntemine olan analitik etkileşimidir.(2) Diğer taraftan hemoliz, hücre içi yüksek konsantrasyonda bulunan substratların ve enzimlerin serum ya da plazmaya geçişine neden olur. Bu durum söz konusu substratların yanlış yüksek değerlerde saptanmasına yol açar. Transaminazlar (AST, ALT), laktat dehidrogenaz gibi enzimler ya da potasyum bu duruma örnek olarak verilebilir.(5) Pediatrik hastalardan kan örneklerini alan personelin uygulamalı eğitimi ve laboratuvar personeliyle yakın iletişimi, laboratuvar verilerinin güvenilirliği açısından oldukça önemlidir.

Kan örneği dışında sık başvuru alan bir diğer örnek idrardır. İstenilen teste göre de idrar örnek tipi farklılık gösterir. Tablo 2’de değişik testler için gerekli olan farklı idrar örnek tipleri verilmiştir.(11, 12) Özellikle iki yaş altı çocuklarda zamanlı (2, 4, 12 ya da 24 saatlik) idrar örneği toplamak zordur. Birçok durumda 24 saatlik idrar hacmi ayırıcı tanı açısından önemli ipuçları barındırmasına karşın, hastane koşullarında bile toplanması çok zordur. Zamanlı idrar örnekleri toplanırken konsantre hidroklorik asit, glasiyel asetik asit gibi koruyucular kullanılmaktadır. Kullanılan koruyucuların bakteriyel etkiyi ve kimyasal bozulmayı azaltmak ve çökebilir analitlerin çözünürlüğünü arttırmak gibi etkileri bulunmaktadır.(5) Rutin analizlerde en sık kullanılan idrar koruyucuları ve analitlere göre kullanım alanları Tablo 3’te verilmektedir.(5, 12)

Tablo 2. Değişik idrar örnek tipleri ve hangi amaçla kullanılabildikleri.

İdrar	Zamanı	Kullanma amacı
Orta akım idrar	Sabah ilk idrar	Bakteriyolojik testler Strip testleri Kimyasal analiz ve sediment analizi
	Sabah ikinci idrar	Strip testleri Glukoz ve protein
Suprapubik idrar		Bakteriyolojik analiz
Zamanlı idrar	Toplama periyodu tanımlanmış idrar	Kimyasal analiz

Tablo 3. Sıklıkla kullanılan idrar koruyucuları ve analit uygunlukları.

Koruyucu	Analitler
Koruyucusuz, +4°C'de	Kreatinin, protein
Hidroklorik asid (6 Molar), 24 saatlik idrar/10 mL	Katekolaminler ve metabolitleri, amino asitler, kalsiyum, fosfat, magnezyum, oksalat
Glasiyel asetik asid	Kortizol, 17-ketosteroidler
Sodyum karbonat, 2 g/L idrar	Porfirinler, ürobilinojen, ürik asid
Borik asid, 5 mg/30 mL	Sitrat

Alınmış örneğin laboratuvara ulaştırılma aşaması da test kalitesinin etkilenmesi açısından çok önemlidir. Çalışılacak olan analitlerin stabilitesi ortam ısısına ve örnek tipine göre farklılık gösterir. Dolayısıyla örnek alındıktan hemen sonra laboratuvara transfer edilmesi ve laboratuvar tarafından hızla gereken ön hazırlığın yapılıp, analizin gerçekleştirilmesi gerekir. Pediatrik örneklerin düşük hacimleri kan hücrelerinde devam eden substrat metabolizmalarının istenmeyen etkilerini artırır.(2) Bu durumun en belirgin örneği kan glikoz ölçümünde görülür. Eritrositlerde devam eden glikoz metabolizması sonucu yanlış düşük glikoz değerleri saptanabilir. (13)

Örneklerin bekletilmesi ile oluşan buharlaşma da özellikle hacmin az olduğu pediatrik örneklerde belirgin etkilere yol açar. Bekleyen örnekte sodyum düzeyinin yükselmesi bu duruma örnek gösterilebilir. Bu yüzden serum ve plazma örnekleri ağız açık tüplerde uzun süre bekletilmemelidir. (10) Örnek alındıktan sonra laboratuvara transfer süresi özellikle idrar analizi, mikrobiyolojik kültür ve glikoz değerlerini etkiler.(2)

B. Biyolojik faktörler

Patolojik değişiklikler yanında hastayla direk olarak ilişkili biyolojik faktörlerin de biyokimyasal değişkenler üzerine etkileri vardır. Biyolojik faktörleri endojen ve eksojen olarak ikiye ayırmak mümkün. Tablo 4'de biyokimyasal değişkenleri

etkileyen biyolojik faktörlerin örnekleri verilmiştir. (6) Yaş, vücut kitle indeksi, organ matüritesi, beslenme ve metabolik farklılıklar çocuklarda normal analit düzeylerini etkileyen faktörlerdir.(4)

II. Analitik Dönem

Analiz sürecini kapsayan bu dönemde laboratuvarın doğru ve güvenilir ölçüm yapması esastır. Daha önce de değinildiği üzere laboratuvar analizleri hatalara açıktır. Önemli olan, hataların total izin verilebilir hata seviyesinin üzerine çıkmamasıdır.(14) Bu seviye, biyolojik ve analitik varyasyonların toplamından oluşur. Analitik kalite güvencesi kapsamında iç ve dış kalite kontrollerinin yapılması, çalışılan analitlerin rastgele ve sistematik hatalar yönünden değerlendirilmesine olanak sağlar.

Pediatrik hastalarda örnek gereksinimini en aza indirmek için tek örnek farklı laboratuvar bölümleri arasında paylaşılmalıdır. Bu amaç için örneğin bölünmesinden ziyade, tek örneğin farklı cihazlarda seri şekilde çalışılması tercih edilmelidir. Çocuk hastanelerinde genelde heparinli enjektöre alınmış tek bir örnek laboratuvara ulaşır. Bu örnekte öncelikle kan gazı, ardından tam kan sayımı ve ardından rutin kimyasal analizler yapılır. Antikoagülan olarak heparinin kullanıldığı örneklerde unutulmaması gereken husus, heparine bağlı plateletlerde oluşan kümelenme nedeniyle platelet değerlerinin doğru çıkmamasıdır.(2)

Tablo 4. Biyokimyasal değişkenler üzerine etkisi olan biyolojik faktörler.

Faktör	Örnek
Endojen	
Yaş	Alkalen fosfataz Ürik asid Kolesterol Kreatinin
Cinsiyet	Gonadotropinler (püberteden sonra) Gonadol steroidler (püberteden sonra)
Vücut kitlesi	Trigliserid
Ekzojen	
Zaman	Kortizol (gün içinde) Gonadotropinler (kızlarda püberte sonrası, menstrüel) 25-Hidroksivitamin D (mevsimsel)
Stres	Kortizol Katekolaminler
Postür	Proteinler Renin Aldosteron
Tokluk	Glukoz Trigliserid
İlaçlar	Fenobarbital/γ-GT

Özellikle yenidoğan döneminde rasgele hatalar kapsamına giren analitik interferanslar, önemli teknik zorluklar oluşturmaktadır. Birçok yenidoğan örneğinde yüksek konsantrasyonda bilirubin ve fütal hemoglobin bulunur. (2) Kreatinin Jaffe metoduyla çalışılıyorsa hiperbilirubinemili örnekler kreatinin düzeyine negatif interferans gösterecektir.(15) Pediatrik hasta yükü fazla olan laboratuvarlarda kreatinin ölçümü için Jaffe metodu yerine enzimatik kreatinin daha uygun bir metot seçeneğidir. Diğer taraftan yaşamın ilk 6 ayında yüksek olan fütal hemoglobin, spektrofotometrik methemoglobin ve karboksihemoglobin ölçümlerinin doğru olarak yapılmasını engeller. Aynı zamanda kromatografik ölçümlerde hemoglobinopati yönünde yorum

yapılmasına da yol açar.(2)

III. Post-analitik Dönem

Sonuçların klinisyene aktarılması ve klinikte kullanım aşamalarını kapsar. Pediatrik laboratuvar sonuçlarının yorumlanmasında göz önünde bulundurulması gereken en önemli faktör yaşa bağlı değişkenlik göstermeleridir.(2) Yaş önemli bir biyolojik faktör olarak karşımıza çıkmasına karşın, hasta yaşıyla büyüme-gelişme süreçleri her zaman paralellik göstermemektedir. Klinik laboratuvarların çoğu sonuçlarını, enformasyon sistemlerine tanımlanmış kesin yaş referans aralıklarına göre raporlarlar. Oysa yaş sınırlarındaki birkaç saatlik farklılık, hasta ile referans değerleri arasında ciddi uyumsuzluklara yol açabilir.

Böyle bir durumda hastanın sonucunu “normal” ya da “anormal” olarak değerlendirmek için sadece kronolojik yaşa bakılmamalıdır. Mutlaka hastanın büyüme-gelişme düzeyi göz önünde bulundurulmalıdır.(10) Bu yüzden kronolojik yaş, sonuçların yorumlanmasında tam güvenilir bir referans noktası değildir. Sonuçlar değerlendirilirken, çocukluk çağı gelişim sürecinin dört evreye ayrılarak temel alınması önerilmiştir. Bunlar yenidoğan (ilk dört hafta), süt çocukluğu (dört hafta–2 yaş), çocuk (iki yaş–puberte) ve adölesan (puberte–erişkin arası) dönemleridir.(10) Kanada’nın Toronto ilinde multi-etnik pediatrik bir popülasyonda 40 biyokimyasal parametreyi kapsayan yeni bir referans aralık çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada bir yaş altı çocukların amilaz değerleri için 0-14 gün, 15 gün-12 hafta ve 12 hafta-1 yaş olmak üzere anlamlı farklılığı olan üç ayrı referans değer aralığı bulunmuştur. Bu tablonun, çalışılan 40 biyokimyasal parametrenin çoğunda geçerli olduğu saptanmış ve 32 analitte 0-14 gün ayırımının mutlaka yapılması gerektiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada özellikle 14-18 yaş arası dönemde albümin, AST, ALP, total bilirubin, kreatinin, demir, lipaz ve ürik asid parametrelerinde cinsiyet ayırımına dayalı referans değer aralığının kullanılması gerektiği de bildirilmiştir.(4)

Test sonuçları yorumlanırken, bir test sonucunun referans değer aralığında olup olmamasına göre normal ya da anormal değerlendirmesini yapmak her zaman için yeterli değildir. Bu değerlendirmede göz önüne alınması gereken bir diğer faktör biyolojik varyasyondur.(14) Birey-içi biyolojik varyasyon bir analitin homeostatik bir değer etrafında gösterdiği salınımdır. Birey-içi biyolojik varyasyon, kişinin ardışık test sonuçlarının klinik açıdan anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde kullanılır. Birey-içi biyolojik varyasyon, erişkin popülasyonda birçok analit için belirlenmiştir.(14) Kanada’nın Toronto ilinde referans aralık çalışması yapan grup, pediatrik gün-içi biyolojik varyasyon çalışmasını da yapmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre glikoz, γ -GT, C-reaktif

protein ve seruloplazmin biyolojik varyasyonları erişkinlerden anlamlı farklılık göstermektedir. Dolayısıyla çocuklarda bu parametreler açısından, ardışık ölçümlerin klinik açıdan anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için pediatrik biyolojik varyasyon verileri kullanılmalıdır.(16)

Sonuç olarak;

1. **Çocuklar küçük erişkinler değildirler.**
2. **Klinik laboratuvarlarda pre-analitik, analitik ve post-analitik olmak üzere tüm süreçlerde erişkinlerden farklı yaklaşımları gerektirirler.**
3. **Pre-analitik süreçte yapılan hatalar, laboratuvar hatalarının çoğunluğunu oluştururlar. Bu süreçteki standardizasyon özellikle önemlidir.**
4. **Pediatrik hasta sonuçlarının doğru yorumlanabilmesi için, toplumların pediatrik referans aralık ve birey içi biyolojik varyasyon çalışmalarını yapmaları gereklidir.**

Referanslar

1. Burke M.D.: Laboratory medicine in the 21st. century. Am J Clin Pathol, 114: 841-846, 2000.
2. Coffin M.C., Hamilton M.S., Physer T.J., Bach P., Ashwood E., Schweiger J., Monahan D., Perry D., Rogers B.B., Brugnara C., Rutledge J., Weiss R., Ash O., Hill H., Meilde W., Roberts W. and Geaghan S.: Pediatric Laboratory Medicine, Current Challenges and Future Opportunities. Am J Clin Pathol, 117: 683-690, 2002.
3. Jones P.M.: The pediatric laboratory pre- and post-analytic issues. Perspectives in Pediatric Pathology, 28 (1): 11-18, 2011.
4. Colantonio D.A., Kyriakopoulou L., Chan M.K., Daly C.H., Brinc D., Venner A.A., Pasic M.D., Armbruster D. and Adeli K.: Closing the gaps in pediatric laboratory reference intervals: A CALIPER database of 40 biochemical markers in a healthy and multiethnic population of children. Clin Chem, 58 (5): 854-868, 2012.
5. Young D.S., Bermes E.W. and Haverstick D.M.: Specimen collection and processing (2nd

-
- Chapter). In Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics, (Burtis C.A., Ashwood E.R., Bruns D.E. Eds) 4th Ed., St. Louis, Elsevier Inc., pp 41-58, 2006.
6. Bruce H. and Lapsley M.: Acquisition and interpretation of biochemical data (2nd Chapter). In Clinical Biochemistry Metabolic and Clinical Aspects, (Marshall W.J., Lapsley M., Day A.P. and Ayling R.M. Eds) 3rd Ed., Churchill Livingstone, pp 6-20, 2014.
 7. Plebani M. and Carraro P.: Mistakes in a stat laboratory: types and frequency. Clin Chem, 43: 1348-51, 1997.
 8. BD Vacutainer, Venous blood collection tube guide. <http://education.bd.com/images/products/detail/A40024.jpg> (Erişim Ağustos 2014).
 9. Sacks D.B.; Carbohydrates (25th Chapter). In Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics, (Burtis C.A., Ashwood E.R., Bruns D.E. Eds) 4th Ed., St. Louis, Elsevier Inc., pp 837-901, 2006.
 10. Verras P. and Greaves R.: Abnormal laboratory results, interpreting pediatric biochemistry results. Aust Prescr, 28: 126-129, 2005.
 11. Hagemann P., Kimling H., Peters M. and Zawta B.: Fundamentals in Laboratory Testing, Urine. Preanalytical aspects. Zurich, Roche Diagnostics, pp 5-10, 1999.
 12. Guder W.G., Narayanan S., Wisser H. and Zawta B.: Samples: from the patient to the laboratory, The impact of preanalytical variables on the quality of laboratory results. 3rd revised ed., Weinheim, Wiley, pp 14-35, 2003.
 13. Wile D.B. and Wilding J.P.H.: Glucose metabolism and the pathophysiology of diabetes mellitus (15th Chapter). In Clinical Biochemistry Metabolic and Clinical Aspects, (Marshall W.J., Lapsley M., Day A.P. and Ayling R.M. Eds) 3rd Ed., Churchill Livingstone, pp 273-304, 2014.
 14. Young D.S. and Bermes, Jr. E.W.: Preanalytical variables and biological variation (17th Chapter). In Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. (Burtis C.A., Ashwood E.R., Bruns D.E. Eds) 4th.ed., St. Louis, Elsevier Inc., pp 449-483, 2006.
 15. Lamb E., Newman D.J. and Price C.P.: Kidney function tests (24th Chapter). In Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. (Burtis C.A., Ashwood E.R., Bruns D.E. Eds) 4th Ed., St. Louis, Elsevier Inc., pp 797-835, 2006.
 16. Bailey D., Bevilacqua V., Colantonio D.A., Pasic M.D., Perumal N., Chan M.K. and Adeli K.: Pediatric within-day biological variation and quality specifications for 38 biochemical markers in the CALIPER cohort. Clin Chem, 60 (3): 518-529, 2014.

Çocukta Radyolojik İncelemeler

Prof. Dr. F. Demir Apaydın, Yard. Doç. Dr. Kaan Esen

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD

ANLATIM ŞEMASI

- * Pediatrik ürolojik hastalıklarda yararlanılan görüntüleme yöntemleri
- * Pediatrik üroradyolojik incelemelerde kontrast madde kullanımı
- * Pediatrik üroradyolojik incelemeler ve radyasyon

Alman fizikçi Wilhelm Conrad Röntgen, 1895 yılının sonlarında, başka bir deney üzerinde çalışırken tesadüfen X ışınlarını buldu ve buluşunu 28 Aralık 1895’de, Würzburg Bilimler Akademisi’nde düzenlenen toplantıda sunduğu bir bildiri ile tüm dünyaya duyurdu. Bundan bir yıl sonra, 1896 yılında, henüz 22 yaşında bir tıp öğrencisi olan Esad Feyzi (Resim 1), Röntgen’in bildirisini okuyarak kendi olanaklarıyla imal ettiği bir röntgen cihazı ile Osmanlı İmparatorluğu’ndaki ilk tıbbi röntgen filmini elde etti. Bu cihaz, 1897 yılında patlak veren Osmanlı - Yunan Savaşı’nda yaralanan askerleri görüntülemek için İstanbul’daki Yıldız Hastanesi’nde de kullanıldı [1].



Resim 1. Tabip Yüzbaşı Dr. Esad Feyzi (1874-1901)

“Skiagram” olarak adlandırılan ilk röntgen filmlerinin günlük pratikte kullanımı hızla yaygınlaştı. 1800’lü yıllar sona ermeden, ilk başlarda sadece ekstremiteleri görüntülemek için kullanılan X ışınlarından, yutulan oyuncak parçalarını, böbrek taşlarını göstermek için de yararlanılmaya başlandı. [2]

Zaman içinde tıbbi görüntüleme yöntemleri, tüm dünyada ve neredeyse eş zamanlı olarak ülkemizde büyük bir gelişme gösterdi, X ışınının yanı sıra başka enerji kaynaklarını da kullanacak şekilde çeşitlilik kazandı ve hemen tüm organ ve sistemlerdeki farklı hastalıkların sadece tanısında değil tedavisinde de rol üstlenen vazgeçilmez araçlar haline geldi.

Bu bölümde, pediatrik ürolojik hastalıkların tanısında yararlanılan görüntüleme yöntemlerinden, çocuklarda kontrast madde ve radyasyon kullanımı ile ilgili özel noktalar ve dikkat edilmesi gereken durumlardan söz edilecektir.

GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ

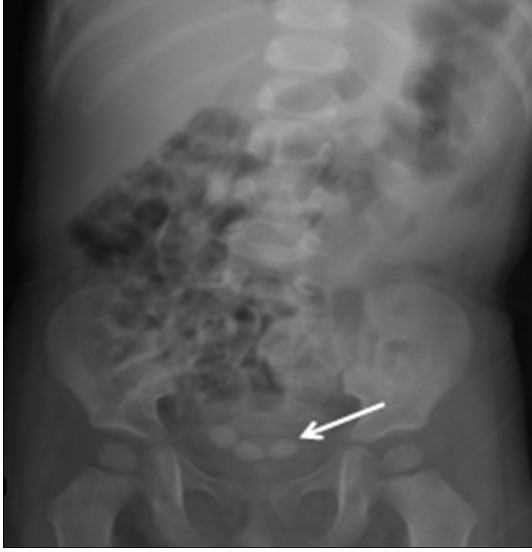
Direk üriner sistem grafisi (DÜSG) [3]

“Yatarak direk karın grafisi” olarak da adlandırılır. “Yatarak boş batin grafisi” sık kullanılan ama doğru olmayan bir terimdir.

Hasta supin pozisyonda yatarken çekim yapılır. Doğru yöntemle elde edilmiş bir grafide, vertebral kolon görüntünün ortasında olmalı, kranyal kesimde 11-12. kostalar, kaudalde simfizis pubis net olarak izlenmelidir.

Günlük uygulamalarda daha çok üriner sistem taş hastalığı için istense ve değerlendirilse de (Resim 2) Taş hastalığının yanı sıra görüntü alanına giren alt toraks ve üst uyluk bölgesi, tüm kemik yapılar,

yumuşak dokular, parankimatöz organ sınırları, barsak gaz dağılımı incelenmeli, pnömoperiton-retroperitoneal hava, abdominal yabancı cisim, abdominal kalsifikasyonlar ile kateter ve stent gibi yapıların pozisyonu açısından da değerlendirme yapılmalıdır.



Resim 2. DÜSG’de, pelvik boşlukta, suprapubik lokalizasyonda, mesane taşı ile uyumlu, yakın komşuluklu radyoopasiteler (beyaz ok).

İntravenöz ürografi (IVU) [3-6]

Önceki yıllarda intravenöz piyelografi (IVP) olarak adlandırılan, temel amacı tüm üriner yolun görüntülenmesi ve böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesi olan, aslında peş peşe çekilen DÜSG’lerin toplamından oluşan en eski üroradyolojik yöntemlerden biridir. Son yıllarda daha sık kullanılan kesitsel görüntüleme tabanlı yöntemler karşısındaki konumu ve gerekliliği ise önemli bir akademik tartışmadır.

Konstipe çocuklar ve büyük çocuklar dışında, tetkik öncesi diyet değişikliği ve barsak temizliği gerekmez; 2-4 saatlik açlık ise uygun olur.

Tetkikin ilk basamağı DÜSG’dir. DÜSG olmadan yapılan bir IVU tetkiki teknik olarak hatalıdır ve değerlendirme ile ilgili yanlışlıklara gebe. Daha sonra 1-2 ml/kg olacak şekilde intravenöz (iv) yolla iyonik olmayan iyotlu kontrast madde verilir. Kontrast madde verildikten sonra tetkikin nasıl devam edeceği hastadan hastaya, merkezden merkeze değişir. İlk birkaç dakikada bir görüntü alınabilir (nefrogram fazı); bu görüntüde kontrast maddenin kapiller yatak ve böbrek tübüllerinde birikimine bağlı difüz renal opasite artışı izlenir. Daha sonra kontrast madde kalikslere ekskrete edilir ve pyelogram fazı başlar. 5. dakikada alınan görüntü böbrek fonksiyonlarının simetrisini görme anlamında faydalıdır. Sonrasında alınacak görüntülerin zamanlaması, en az radyasyon maruziyeti ile en fazla tanınabilir bilgiyi elde etme ilkesine uygun olarak, aranan patolojiye göre yapılır. Yerçekimi yardımıyla renal pelvis ve üreterlerin distansiyonunu sağladığından, görüntülerden birinin pron pozisyonunda elde edilmesi önerilir. Dolu olarak ve işeme sonrası mesanenin görüntülenmesine klinik soruna göre karar verilir.

Pediyatrik yaş grubunda IVU endikasyonları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- a) Renal kolik ve hematüri birlikteliği (Resim 3)
- b) Doğumsal anomaliyi düşündüren semptomlar (örneğin, sürekli idrar damlatma yakınması olan kız çocukta ektopik üreter araştırılması)
- c) Ultrasonografi (US) ile saptanan ve kontrastlı incelemeyi gerektiren bulgular
- d) Papiller nekroz, tüberküloz, medüller sünger böbrek öyküsü/şüphesi



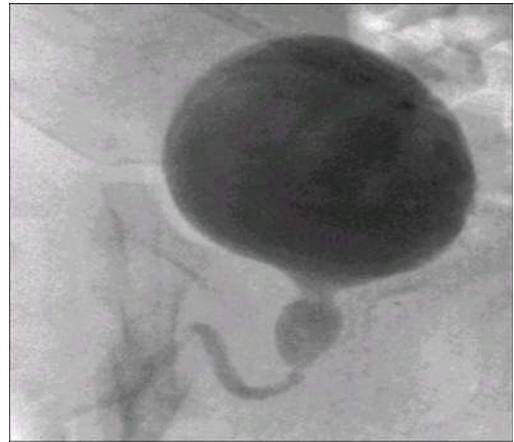
Resim 3. IVU'da, her iki renal pelviste taş ile uyumlu dolma defektleri (beyaz oklar) ve sağda daha belirgin olmak üzere bilateral hidronefroz.



Resim 4. VCUG'de, solda evre 4 VUR

Voiding sistoüretrografi (VCUG) [3,4,7]

Özellikle alt üriner sistem ile ilgili hastalıkların radyolojik tanısında kullanılan kontrastlı ve floroskopik görüntüleme yöntemidir. Vezikoüreteral reflü (VUR) şüphesi (Resim 4), üriner yol enfeksiyonu, prenatal dönemde tanı almış hidronefroz, posterior üretral valv benzeri üretra patolojileri (Resim 5) ve işeme sorunları temel VCUG endikasyonlarıdır.



Resim 5. VCUG'de, miksiyon sırasında alınan görüntüde, posterior üretrada genişleme ve ürogenital membran düzeyinde üretrada darlık.

VCUG tetkiki öncesinde hastaya kapsamlı üreter yol US tetkiki yapılmış olmalıdır. Tetkike DÜSG ile başlanması, olası spinal kord anomalisine eşlik edecek kemik anomali, disfonksiyonel eliminasyon sendromunu çağrıştıracak konstipasyon ve ayrıca taş, kalsifikasyon veya yabancı cisim varlığını saptama açısından gereklidir.

VCUG uzun süren ve özellikle kateterizasyon aşaması hasta açısından rahatsız edici bir tetkik olduğundan, hastanın anne ve babası ve büyük çocuklarda hastanın kendisi bilgilendirilmeli, erkek çocuklarda kateterizasyon sırasında penil hassasiyeti azaltmak için jel formunda intrakaviter anestezipler kullanılmalı, kız çocuklarda vajinal giriş açısından dikkatli olunmalıdır. Hastanın yaşına uygun kalibrasyonda kateter seçilmeli, giriş sonrası kateter uygun şekilde cilde sabitlenmeli, balonlu kateterlerde balonun şişirilmemesi tercih edilmelidir. Kateterizasyon öncesi mesanenin dolu olması, gerçekten mesaneye girildiğinin anlaşılması ve idrar analizi için kontamine olmamış idrar elde etme adına faydalıdır.

Kontrast madde olarak iyonik iyotlu bileşikler kullanılır. Isıtılmış kontrastın oda sıcaklığındaki kontrasta göre daha iyi tolere edildiği ve tanınal açıdan daha etkili olduğu bildirilmiştir. Mesane kapasitesi, ml cinsinden, $((\text{yaş} + 2) \times 30)$ formülü ile hesaplanır ve uygun miktarda serum fizyolojik (SF) içine, kontrast-SF oranı 1/2 olacak şekilde kontrast eklenerek süspansiyon hazırlanır. Bu süspansiyon, masadan 1 m yükseklikte tutulur ve spontan akış ile mesaneye verilir.

Kontrast akmaya başladıktan saniyeler sonra bir anteroposterior (AP) mesane görüntüsü alınmalıdır. Mesane dolduktan sonra kontrast olası patolojilerin görülmesini engelleyeceğinden, bu grafi, pek çok olguda, tek işe yarar AP mesane görüntüsü olacaktır. Radyasyon ile ilgili kaygılar nedeniyle, mesane doluşu sırasında çok fazla görüntüleme gerekemeyebilir. Büyük çocuklarda çocuğun sözel ifadesi, küçük çocuklarda süspansiyon akışının yavaşlaması, durması veya

tersine dönmesi ile mesanenin dolduğu anlaşılır. Bu aşamada, AP ve yan mesane grafilerinin yanı sıra üreterovezikal bileşke odaklı oblik görüntüler mutlaka alınmalı, reflü varsa ipsilateral renal fossa da görüntülenmelidir.

İşeme öncesi kateter çıkarılabilir ama önerilen kateterli işemidir. Bu, yenidoğanlardaki siklik işeme paternine uyum gösterir; suboptimal tetkiklerde mesanenin tekrar doldurulabilmesini ve mesaneyi boşaltamayan çocuklarda drenaj sağlar. Pelvik yapıların radyasyon maruziyetini azalttığından, işeme sırasında üretra odaklı görüntüleme önerilir. Kız çocuklarda üretra patolojileri nadirdir ve tek bir AP üretra görüntüsü yeterlidir. Erkeklerde ise üretral hastalıklar daha sık olup üretra boyu boyunca, gerekirse anterior ve posterior üretra ayrı ayrı olacak şekilde ve oblik pozisyonda görüntülenmelidir.

VCUG sırasındaki işeme fizyolojik özellik göstermediğinden, işeme sonunda rezidüel idrar açısından mesaneyi görüntülemek gereksiz ve yararsızdır. Tetkik sonlandırılmadan önce, floroskopide dikkat edilmeyen reflüler açısından her iki renal fossanın AP grafisi elde edilmelidir. Son olarak çocuk veya aile, tetkike bağlı gelişebilecek geçici hematüri, disüri gibi durumlar açısından uyarılmalıdır.

Ultrasonografi (US) [3, 8-10]

Enerji kaynağı olarak yüksek frekanslı ses dalgalarını kullanan kesitsel görüntüleme yöntemidir. US cihazının temel elemanlarından biri olan transduser, hasta cildi ile temas eden ve içerdiği özel yapıdaki kristaller sayesinde elektrik enerjisi ve mekanik enerjiyi birbirine dönüştüren araçtır. Bu dönüşüm yoluyla transduserde ortaya çıkan ve paketler şeklinde vücuda gönderilen ses dalgaları, incelenen vücut bölgesindeki dokularla, absorpsiyon, yansıma, kırılma ve saçılma şeklinde etkileşir. Etkileşim sonucu transdusere dönen veya dönmeyen veya değişerek dönen ses dalgaları özel bilgisayar programları yardımıyla işlenir ve gri tonlardan oluşan görüntü meydana gelir.

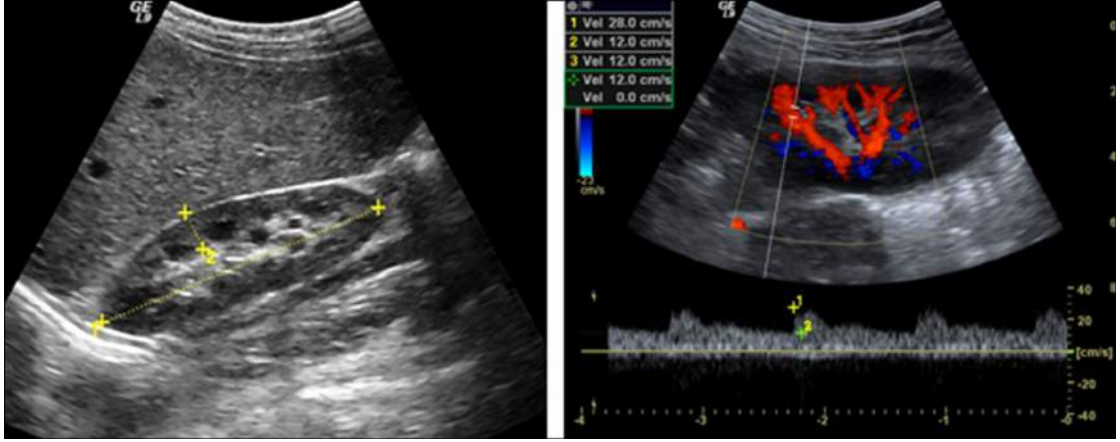
Modern cihazların hemen tamamında standart yazılım olarak bulunan ve adını Avusturyalı bilim adamı Christian Andreas Doppler'den alan renkli Doppler US'de (RDUS) temel fiziksel prensip, hareketli bir yapıdan yansıyan-saçılan ses dalgalarının frekans ve dalga boyunun değişmesidir. Hareketli yapı gözlemciden uzaklaşıyorsa frekans azalmış, yaklaşıyorsa artmış olarak algılanacaktır. Bu prensip ve gelişmiş bilgisayar programları kullanılarak, vasküler yapılar, akımın yön ve hızına göre değişen renklerle kodlanabilmekte ve spektral inceleme adı altında akımın nicel özellikleri de ortaya konabilmektedir.

US/RDUS'nin avantajları radyasyon içermeme, non-invaziv olma, nispeten ucuz bir teknoloji olma, tekrar edilebilme, taşınabilme, gerçek zamanlı görüntü oluşturarak girişimsel işlemlere kılavuzluk etme; dezavantajları ise hastaya ve uygulayıcıya bağımlı olma ve morfolojik bilgi kadar fonksiyonel bilgi sağlayamamadır. US teknolojisinin ucuzluğu ve yaygınlığı, US'nin herkes tarafından ve kolaylıkla uygulanabilir bir görüntüleme yöntemi olduğu algısını yaratmaktadır. Oysa US, karmaşık fiziksel prensipleri olan, diğer modalitelerden daha fazla tecrübe ve manipülasyon gerektiren, beceri kazanma süreci en uzun ve zor radyolojik yöntemlerden biridir. Bilgili, becerikli ve tecrübeli ellerde yapılmayan US incelemelerin beklenen tanısal yararı sağlamayacağı ve tanı sürecini karmaşık hale getirip, gereksiz yere uzatacağı unutulmamalıdır. Başta radyasyon içermeme olmak üzere yukarıda sayılan avantajlar, US'yi, çocuk yaş grubunun hemen tüm hastalıklarında ilk sıralarda düşünülmesi gereken bir görüntüleme yöntemi haline getirmiştir. Ancak bu incelemenin istenen tanısal verimi sağlaması için, inceleme öncesi çocuğun temel ihtiyaçları çocuğu huzurlu kılacak şekilde karşılanmalı (aksi gerekmiyorsa en azından karnı tok, altı temiz), US odası soğuk

olmamalı, inceleme sırasında kullanılan jel ılık olmalı, uygun yaştaki çocuklara yapılacak inceleme, çocuk iletişime kapalı gözükse bile, anlayabileceği bir şekilde, oyunlaştırarak ve canının acımayacağı gerçeği de hatırlatılarak anlatılmalı ve küçük çocuklarda anne-babanın da muayene sırasında çocuğun yanında olmasına izin verilmelidir. Bu basit yöntemlerin ihmal edilmesi, ağlayan çocuklar, uzayan tetkikler, gergin anne-babalar ve tüm uğraşına rağmen tanısal yeterlilikte bir tetkik yapamamış radyologlarla sonuçlanacaktır; tabii tersi de geçerlidir.

Çocuk hastada ürogenital sistemin kapsamlı US tetkiki şu şekilde yapılır: Özellikle küçük çocuklarda yüksek frekanslı (7,5 - 15 MHz) transduserler tanısal gücü artırır. Böbrekler lokalizasyon, sayı, şekil, parankim ekojenitesi ve toplayıcı sistem genişliği açısından değerlendirilir (Resim 6); böbrek boyutları, parankim kalınlığı ve hidronefroz varsa renal pelvis AP çapı ölçülür. Taş ve yer kaplayan solid-kistik lezyon varlığı araştırılır. Normal üreter US ile görülemez. Üreter geniş izlenirse, çapı da ölçülür. Mesane dolu değilse, ne mesane ne de mesane komşuluğunda yerleşmiş uterus, over, prostat, seminal vezikül gibi organlar değerlendirilebilir. Küçük çocuklarda istemli olarak mesane doluluğu sağlamak mümkün olamayacağından, incelemeye mesane ile başlanır, mesane boş ise tetkik sürecinde, rutin inceleme sırası bozularak hem mesane, hem de kız çocuklarda uterus, overler, adneksler ve pelvik boşluk, erkek çocuklarda prostat, seminal veziküller ve pelvik boşluk değerlendirilmeye çalışılır. Son olarak, klinik şüphe var ise, testisler, peritestiküler alan - yapılar ve inguinal kanallar incelenir.

Pediyatrik ürolojik hastalıklarda US/RDUS'nin endikasyonları ve kullanım alanları şöyle sıralanabilir:



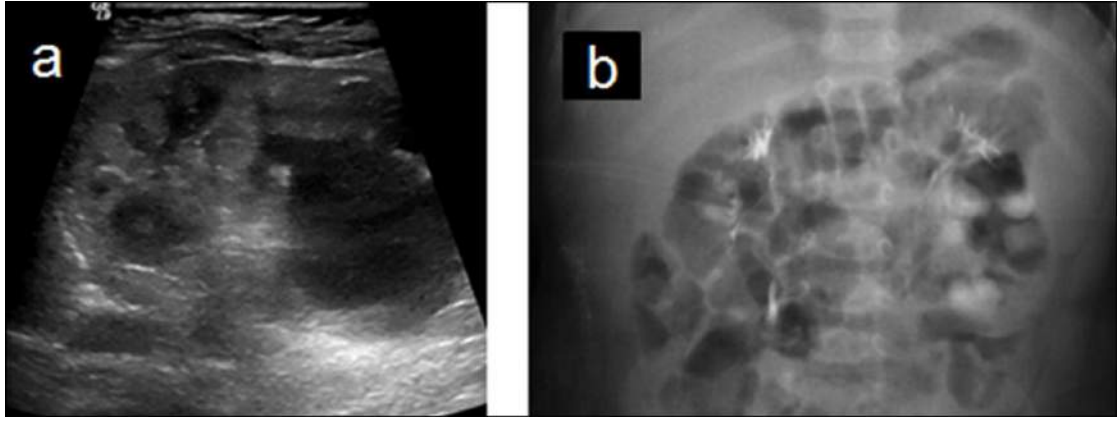
Resim 6. Normal böbrek: US ve RDUS.

- a) Prenatal dönemde üriner sistemin görüntülenmesi (16-20. gebelik haftalarından itibaren üriner sistem izlenebilir ve değerlendirilebilir.)
- b) Prenatal US'de doğumsal anomali saptanan yenidoğanların taranması (Resim 7)
- c) Abdominal kitlesi olan çocuklarda, kitle kökeni açısından böbrek ve adrenal bezlerin değerlendirilmesi
- d) Febril üriner yol enfeksiyonu olan, VUR şüphesi olan veya kardeşinde VUR saptanan çocuğun incelenmesi
- e) Renal koliğin değerlendirilmesi
- f) Akım niteliği/niceliği açısından böbrek arter ve venlerinin ve (pyelonefrit şüphesi, kitle vaskülaritesi, transplant böbrek canlılığı, vb. açısından) böbrek parankiminin RDUS ile değerlendirilmesi
- g) Disfonksiyonel işemede işeme sonrası idrar miktarının belirlenmesi
- h) Kız ve erkek çocuklarda genital organların değerlendirilmesi (erkek çocuklarda testis torsiyonu - epididimoorşit ayırımında RDUS'nin

etkinliği unutulmamalı...)

- i) Üretral darlıkların transperineal yaklaşımla değerlendirilmesi
- i) İntraoperatif değerlendirme
- j) Bilinen genitoüriner anomali/hastalığı olan çocukların takibi (kist, tümör, hidronefroz, üreterosel, urakal kalıntı gibi...)

US tabanlı bir yöntem olan ve mesaneye ultrasonografik kontrast madde verildikten sonra üriner yolun reflü açısından değerlendirildiği kontrastlı *voiding* ürosonografi, VUR tanı/takibinde VCUG ve radyonüklid sistografiye alternatif olarak ortaya atılmıştır. Uzun tetkik süresi, reflü derecelendirmesinde yaşanan sorunlar, üretra ve mesane ile ilgili değerlendirmenin etkinlikle yapılamaması ve ultrasonografik kontrast maddelerin Türkiye dahil pek çok ülkede bulunmaması dezavantajlar arasındadır. Bu yöntem ile ilgili çok sayıda çalışma yapılsa ve incelemenin VUR'lu takip hastalarında, VUR taramasında, kız çocuklarda VUR ile ilgili ilk tetkik olarak uygulanması önerilse de, yöntem günlük pratikte yaygın olarak kullanılmamaktadır.



Resim 7. US'de (a) ve IVU'da (b), sol böbrekte üriner yol duplikasyonu. Üst pol kaliksi normal genişlikte; alt sistemde üreteropelvik bileşke darlığı ile uyumlu belirgin hidronefroz.

Bilgisayarlı tomografi (BT) [3, 9, 11, 12]

Fiziksel temelleri İngiliz mühendis Godfrey Hounsfield tarafından atılan, kolime edilmiş (daraltılmış) X ışını aracılığıyla kesitsel görüntü elde eden radyolojik yöntemdir. X ışını tüpü, kendisiyle senkronize hareket eden bir detektör sistemiyle birlikte hasta çevresinde döner. Dönüş esnasında tüp tarafından üretilen X ışını hasta ile etkileşir ve etkileştiği dokunun özellikleriyle ilişkili olarak değişik derecelerde zayıflar. Taranan alanın her bir noktasındaki zayıflama değeri detektörlerce algılanır ve bir dizi karmaşık matematiksel işlem sonrası gri noktalardan oluşan kesit görüntüsü elde edilir.

İlk BT tetkiki, 1970'li yılların başlarında, serebral

tümör şüphesi olan bir kadına yapılmış ve bu tetkikte bir kesitin oluşması yaklaşık 10 dakika sürmüştü. O yıllardan bugüne BT teknolojisi büyük aşamalar kaydetmiştir. Bu aşamaların en önemlilerinden biri hiç kuşkusuz çok kesitli BT'dir (ÇKBT). ÇKBT ile geniş alanlar (örneğin, baştan ayağa), ince kesit kalınlıklarıyla (örneğin, 0,5 mm) ve kısa sürede (örneğin, 20 - 30 sn) taranabilmektedir. Transvers düzlemde elde edilmiş binlerce gerçek görüntü üzerinden, gelişmiş bilgisayar programları yardımıyla, sagittal, koronal ve oblik düzlemlerde ve üç boyutlu görüntülerin elde edilmesi mümkündür (Resim 8). Bunlar, sonradan oluşturulmuş, sanal görüntüler olsa da gerçeğini aratmayacak çözünürlüktedir. ÇKBT ile önceki kuşak BT cihazları ile yapılamayan fonksiyonel incelemeler de yapılabilmektedir.



Resim 8. Sagittal oblik ve üç boyutlu BT görüntülerinde sağ böbrek ve mesane taşları (beyaz oklar).

Pediyatrik ürolojik hastalıklarda BT kullanımı ile ilgili hatırlanması gereken noktalar aşağıda sıralanmıştır:

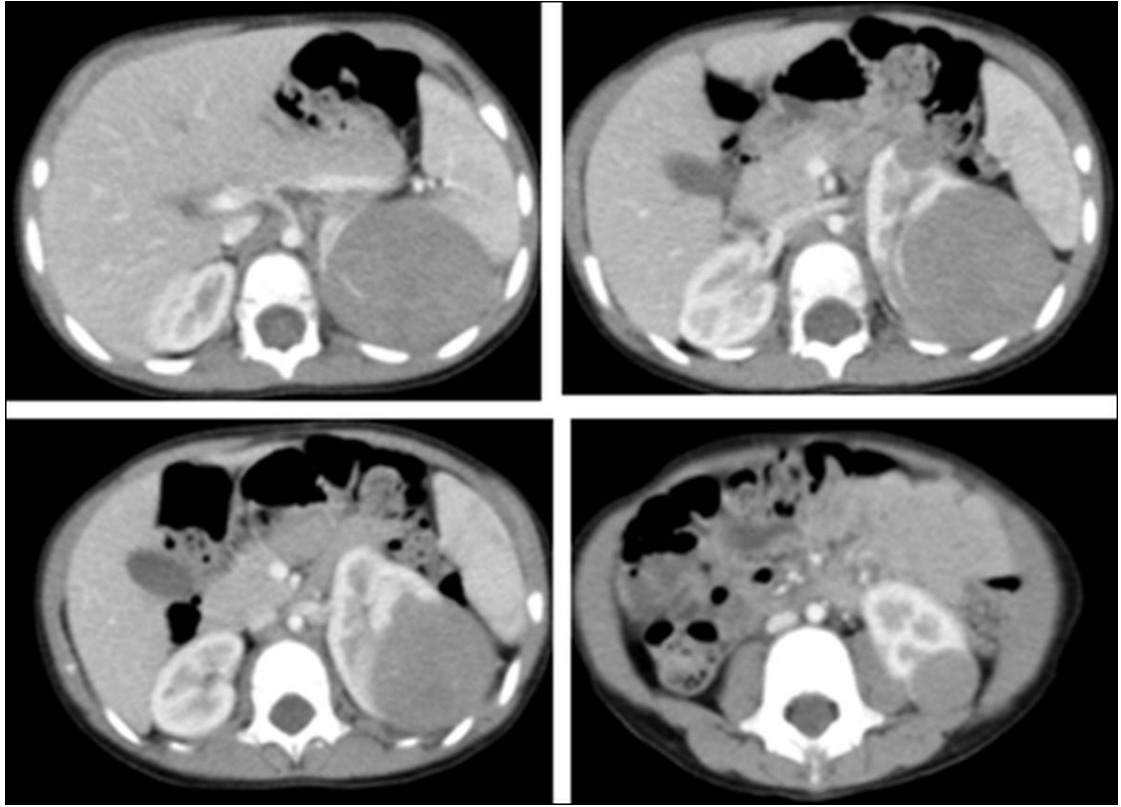
a) Yenidoğanlarda peritoneal - retroperitoneal yağ doku miktarının az olması BT'nin tanısal etkinliğini kısıtlar. Bu yaş grubunda, en önemli endikasyon renal, retroperitoneal, pelvik kitlelerdir. İnceleme oral ve iv yolla kontrast madde verilerek yapılmalı, gerekirse sedasyon uygulanmalı, kullanılan iv kontrast madde miktarı az olduğundan görüntüleme zamanlamasına dikkat edilmelidir.

b) Görüntüleme gerektiren abdominal travması bulunan, hemodinamik olarak stabil çocuklarda iv kontrastlı BT ilk tercih edilmesi gereken yöntem

olmalıdır.

c) Uzamış veya (apse, pyonefroz ile) komplike olmuş renal enfeksiyonlarda ve renal tümörlerde kontrastlı BT yardımcıdır (Resim 9). Erişkinlerde, tümör karakterizasyonu, komplike kist - solid tümör ayrımı gibi durumlarda mültifazik renal BT inceleme etkinlikle kullanılır; çocuklarda ise radyasyon kaygıları nedeniyle mültifazik incelemeden olabildiğince kaçınılmalıdır.

d) Üriner yol taşlarının gösterilmesinde kontrastsız BT çok faydalıdır. Böyle bir inceleme taşı göstermenin yanı sıra, lomber ağrılı hastada ayırıcı tanıya giren apendisit, pyelonefrit, adneksiyal patoloji gibi hastalıkların ortaya konmasını da sağlar.

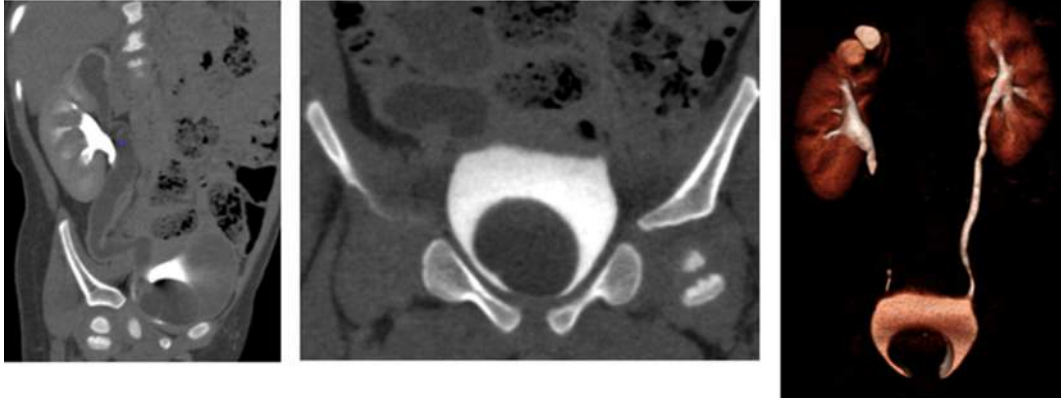


Resim 9. Kontrastlı BT’de, sol böbrekte multipl solid kitleler izlenmekte. Histopatolojik tanı: mültifokal Wilms tümörü.

BT ürografi ve BT anjiyografi, ÇKBT teknolojisinin yaygınlaşmasıyla gündeme gelen ve giderek daha sık yapılan özel incelemelerdir. Her ikisi de, US ve manyetik rezonans görüntülemenin (MRG) çözemediği veya klinik sorunun BT incelemeyi gerektirdiği durumlarda tercih edilmelidir. İntravenöz yolla kontrast madde kullanılacağından, renal fonksiyonların normal olduğu teyit edilmelidir. Oral yolla kontrast madde verilmesi gerekmez. Her iki tetkik birlikte ve mültifazik tek bir inceleme olarak planlanabilir ya da klinik sorunun net olduğu durumlarda, radyasyon maruziyetini azaltmak için, inceleme

sınırlandırılabilir.

BT ürografi, IVU’nun BT versiyonu olarak tanımlanabilir. Temel prensip, intravenöz yolla kontrast madde verildikten yaklaşık 10 dakika sonra, tüm üriner yolu içerecek şekilde alınan transvers görüntüler üzerinden, özel yazılımlar yardımıyla sanal mültiplanar veya üç boyutlu görüntüler elde etmektir. Şüphelenilen veya bilinen doğumsal anomaliler (Resim 10), obstrüktif üropati (Resim 11), travmatik üriner yol kaçakları, reflü nefropati ve papiller nekroz BT ürografi endikasyonları arasındadır.



Resim 10. BT ürografide, komplet üreter yol duplikasyonu. Üst sistemde hidroüreteronefroz, fonksiyon gecikmesi ve üst sistem devamlılığında üreterosel.



Resim 11. BT ürografide, sağ üreter alt ucunda, geçişe izin veren, orta derecede hidroüreteronefroza neden olmuş taş.

BT anjiyografi, konvansiyonel kateter anjiyografinin tanısai alternatifidir. Minimal invaziv olması önemli bir avantajdır. İntravenöz yolla kontrast madde verildikten sonra, araniian patolojiye göre arteryel ve/veya venöz fazda elde edilen kesitler üzerinden mültiplanar veya

üç boyutlu görüntüler oluşturulur. Renovasküler hipertansiyon, üreteropelvik darlıkta olası arter basısının gösterilmesi, anevrizma, vaskülit, venöz oklüziv hastalık, vasküler malformasyon, travmatik renovasküler yaralanma BT anjiyografi endikasyonlarıdır.

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) [3, 9, 10, 12-14]

Tüm radyolojik modaliteler arasında en karmaşık fizik prensiplere sahip olan, manyetizma temelli, radyasyon içermeyen kesitsel görüntüleme yöntemidir. MRG’de görüntü kaynağı olarak, vücudumuzda sayılamayacak kadar çok sayıda bulunan hidrojen atomları kullanılır. Her hidrojen atomu, biri kendi çevresinde, diğeri topaç benzeri olmak üzere aynı anda iki tür hareket yapar. Bu hareketler tüm hidrojen atomlarını küçük birer mıknatıs haline getirir. İncelencek vücut bölgesi, çok güçlü manyetik alan içeren ve aslında dev bir mıknatıs olan MRG cihazına yerleştirildiğinde, bu küçük mıknatısların rastgele hareketleri ortadan kalkar; bir kısmı cihazın manyetik alan vektörü ile aynı yönde, bir kısmı ise ters yönde dizilir. Aynı yönde dizilenlerin sayısı, ters yönde dizilenlerden “çok az” fazladır ve sonuçta net manyetik vektör, MRG cihazınıninkiyle paralel olacak şekilde oluşur. Bu, kararlı, düşük enerjili ve görüntü elde etmeye uygun olmayan bir durumdur. Dışarıdan gönderilen ve hidrojen atomlarıyla aynı frekansta olan kısa süreli bir radyofrekans (RF) dalgası hidrojen atomlarını uyarak onları yüksek enerjili konuma geçirir; yani düzen bozulur. RF dalgası kesildikten sonra eski kararlı konumlarına dönmeye başlayan hidrojen atomları barındırdıkları fazla enerjiyi ortama aktarır. Bu esnada oluşan RF sinyali özel sargılar aracılığıyla algılanır, lokalize edilir ve gelişmiş bilgisayar programları ve matematiksel işlemlerin yardımıyla görüntü elde edilir.

RF dalgalarının gönderilme açısı, gönderilme sıklığı, dokudan gelen sinyallerin kayıt zamanı gibi parametreler doğrultusunda ve uygulama - zamanlama kalıpları kullanılarak, sekans adı verilen görüntüleme protokolleri oluşturulur. Tüm MRG inceleme raporlarında karşılaşılan T1 ağırlıklı sekans, T2 ağırlıklı sekans ifadeleri, “çok karikatürize bir anlatımla”, bize bir dokuyu farklı açılardan ve farklı yönleriyle gösterir. Genel anlamda, T1 ağırlıklı sekanslar anatomi, T2 ağırlıklı sekanslar patoloji sekanslarıdır. Klinik sorunun ne olduğu, radyolojik olarak ne aradığımız veya neleri

birbirinden ayırt etmek istediğimiz ile ilişkili olarak seçilen sekansların peş peşe uygulanmasıyla da MRG tetkiki ortaya çıkar.

MRG’nin avantajları radyasyon içermeme, yüksek yumuşak doku çözünürlüğü, hastaya pozisyon vermeden farklı düzlemlerde görüntü elde edebilme ve kontrast madde kullanmadan vasküler yatağı görüntüleyebilmedir. Dezavantajlar ise uzun bir inceleme yöntemi olması, hareket artefaktlarına duyarlılık ve pahalı bir teknoloji gerektirmesidir. Hatırlanması gereken bir nokta da, MRG’nin genel anlamda problem çözücü bir görüntüleme yöntemi olduğudur. İncelencek anatomik bölgeyi sınırlandırmadan ve klinik sorunu net olarak belirlemeden, tarama amaçlı yapılan incelemeler beklenen tanısal bilgiyi sağlamayacaktır.

Özellikle radyasyon içermemesi, MRG’yi US ile birlikte pediatrik görüntülemenin en seçkin araçlarından biri haline getirmiştir. Ancak uzun süren tetkiklerin genel anestezi desteği olmadan yapılamaması ve bu durumun çocuklara getirdiği medikal yük, öte yandan BT’nin teknolojik yaygınlığı, pratikliği ve (özellikle ÇKBT söz konusu olduğunda) çok kısa tetkik süreleri, günlük uygulamalarda BT ve MRG’nin benzer oranlarda kullanılması sonucunu doğurmaktadır.

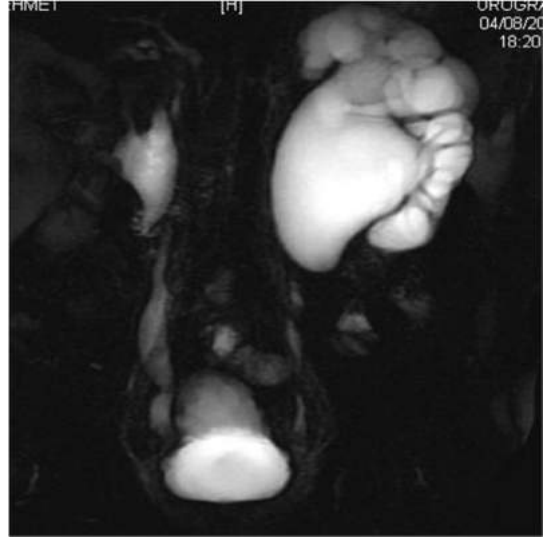
Pediatrik ürogenital görüntülemede MRG’nin önemli uygulama alanları, genitoüriner tümör ve enfeksiyonlar, doğumsal anomaliler, kız çocuklarda genital organ patolojileri ve fetüse yönelik incelemelerdir. Bunların yanı sıra, üriner yol ile ilgili hastalıkları değerlendirmede MR ürografi, giderek daha yaygın kullanım alanı bulmaktadır.

MR ürografi, anatomik ve fonksiyonel bilgiyi aynı anda sağlayan, renal parankim, üriner yol, vasküler yapılar ve çevre dokuların tek bir incelemede değerlendirilmesini mümkün kılan, uygulanması zor ve uzun ancak tanısal anlamda değerli bir yöntemdir. Genel anestezi altında, iv

yolla salin ve diüretik verimi sonrası, iki aşamalı olarak yapılan incelemenin ilk aşamasında kontrast madde verilmeksizin statik görüntüler alınır. Kullanılan sekans, üriner yoldaki durağan sıvıya duyarlı ve sıvıyı “parlak” gösteren ağır T2 ağırlıklı bir sekanstır. Elde edilen görüntüler, üriner yol anatomisini detaylı olarak ortaya koyar ve obstrüktif patolojilerde obstrüksiyonun yeri ve nedenini gösterir. Üstelik bunu IVU ve BT ürografinin aksine, kontrast maddeye ihtiyaç duymadan ve böbrek fonksiyonundan bağımsız olarak yapar; böylece fonksiyon göstermeyen ancak geniş üriner yol kesimleri de görüntülenebilir.

İkinci aşama, kontrastlı olarak yapılr ve dinamik MR ürografi adını alır. İntravenöz yolla kontrast madde verildikten sonra, saniyeler içinde başlayıp, yaklaşık 20 dakika sürecektir şekilde, tüm üriner yol, toplam 7-8 kez görüntülenir. Bu görüntüler IVU ve BT ürografide elde edilenlere benzer özelliktedir ve vasküler sistem, renal parankim ve üriner yol ile ilgili detaylı tanısal bilgi sağlar. Ancak, kontrastlı MR ürografinin en önemli ayrıcalığı sağladığı fonksiyonel bilgidir. Bunu, elde edilen görüntüler üzerinden, kalisiyel transit zamanı, renal transit zamanı, diferansiyel renal fonksiyon gibi parametrelerin hesaplanması ve bulguların zaman - intensite eğrileri şeklinde gösterilmesi yoluyla gerçekleştirir. Bu haliyle kontrastlı MR ürografi renal sintigrafik çalışmalar ile benzer hatta daha detaylı tanısal bilgi sağlamaktadır.

MR ürografinin kullanım alanları, doğumsal anomalilerin değerlendirilmesi, üriner yol obstrüksiyonu, pyelonefrit – skar dokusu ayrımı, renal transplant komplikasyonlarının değerlendirilmesi, hematüri ve operasyon sonrası anatomisi değişmiş yapıların değerlendirilmesi olarak sayılabilir (Resim 12).



Resim 12. MR ürografide, nörojenik mesane, sağda renal pelvis ve üreterde ektazi, solda belirgin hidronefroz (üreteropelvik bileşke darlığı?).

Konvansiyonel/kateter anjiyografi [3, 9]

Vasküler yapıları görüntülemek için kullanılan invaziv görüntüleme yöntemidir. Vasküler darlık, malformasyon ve anevrizmaların tanısında yüksek etkinliğe sahiptir. Son yıllarda, BT anjiyografi, MR anjiyografi gibi invaziv olmayan yöntemlerin daha yaygın ve yüksek tanısal etkinlikle kullanılıyor olması, konvansiyonel anjiyografinin tanıdan çok tedaviye yönelik girişimsel radyolojik uygulamalarda tercih edilmesine neden olmuştur.

Diğer yöntemler [3,9]

Yukarıda anlatılanların dışında, retrograd üretrografi/sistografi, vajinografi, genitografi, retrograd/antegrad piyelografi gibi görüntüleme yöntemleri de nadir olarak kullanılmaktadır.

KONTRAST MADDE KULLANIMI [15-19]

Pediyatrik ürolojik hastalıkların tanısında yararlanılan, IVU, VCUG, BT gibi X ışını tabanlı

görüntüleme yöntemlerinde iyotlu, MRG'de ise gadolinyumlu kontrast maddeler kullanılır. İster iyotlu, ister gadolinyumlu olsun, ideal bir kontrast madde suda çözünmeli, kimyasal olarak stabil olmalı, non-antijenik olmalı, düşük vizkositeli ve ozmolaliteli olmalı, istenmeyen etkileri az olmalı, düşük maliyetli olmalı ve selektif olarak atılmalıdır.

İyotlu kontrast maddelerde temel kimyasal yapı, üç iyotlu benzen halkasıdır. Bileşikte tek veya çift benzen halkasının olması (monomer veya dimer), iyot dışında halkaya bağlanan gruplar (karboksil grubunun bağlanıp bağlanmamasına bağlı iyonik veya non-iyonik) ve bileşiğin vizkosite ve ozmolalitesi, o kontrast maddenin kullanım ile ilgili özelliklerini ve yan etkilerini etkiler.

İyotlu kontrast maddelerin kullanımında dikkat edilmesi gereken noktaların çoğu erişkinler ve çocuklarda ortaksa da, çocuklar ile ilgili akılda tutulması gereken özel durumlar da vardır:

1) Özellikle yenidoğanlar ve küçük çocuklarda hiperozmolar kontrast maddeler, ekstrasvasküler alandan intravasküler alana sıvı geçişine, kan hacminde artışa ve kardiyak yetmezlik ve pulmoner ödeme neden olabilir; izoozmolal kontrast maddeler tercih edilmelidir.

2) Çocuklarda kullanılan damar yollarının kalibrasyonu düşünüldüğünde, vizkositesi yüksek kontrast maddelerin yavaş enjeksiyonu tetkikin tanısal değerini azaltmakta, hızlı/yüksek basınçta verilmesi ise damara ve damar yoluna zarar verebilmektedir. Düşük vizkositeli kontrast madde kullanımı bu sorunu aşmada yardımcıdır. Isıtılmış (oda sıcaklığına göre daha sıcak) kontrast maddelerin vizkositelerinin ve neden olacakları yan etkilerin azalacağı da hatırlanmalıdır.

3) Kontrast madde enjeksiyonu sırasında sık görülen ancak erişkinlerde pek de önemsenmeyen, enjeksiyon yerinde sıcaklık hissi, bulantı gibi yan etkiler, çocuklarda hareket etme veya ağlama ile sonuçlanarak tanısal olmayan incelemelere yol

açabilir.

4) Erişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da kontrast maddelere bağlı erken, geç ve çok geç dönemde yan etkiler ortaya çıkabilir. Bunların en ciddisi, hipotansif şok, solunum arresti, kardiyak arrest ve konvülsiyon ile seyreden tablodur. Konu ile ilgili yeterli ve/veya genel geçer veri olmasa da, bu tip yan etkilerin görülme sıklığının, çocuklarda erişkinlere göre daha az olduğu kabul edilmektedir. Korunma ve tedavideki farmakolojik prensipler, kullanılacak ilaç dozları çocuklara göre uyarlanmak kaydıyla, erişkinlerden farklı değildir. Unutulmaması gereken nokta, çocuklardaki sözel iletişim eksikliği nedeniyle alerjik reaksiyonların doğru zamanda fark edilmeyebileceğidir. Bu nedenle çocuklar enjeksiyon sırasında ve sonrasında erişkinlere göre daha sıkı takip edilmelidir.

5) Kontrast madde nefropatisi, kontrast kullanımı sırasında ortaya çıkan bir diğer yan etkidir. Başka bir neden olmaksızın, kontrast madde verilmesini izleyen 3 gün içinde gelişen renal fonksiyon bozukluğu olarak tanımlanabilir. Kontrast madde nefropatisi ile ilişkili çeşitli risk faktörleri mevcuttur. Hasta ile ilgili en önemli risk faktörü daha önceden var olan renal yetmezlik, kullanılan kontrast madde ile ilgili risk faktörleri ise çok miktarda ve/veya yüksek ozmolal kontrast madde kullanımıdır. Kontrast madde nefropatisi ile ilgili risk faktörleri, korunma yöntemleri ve nefropati geliştiğinde yapılması gerekenler, erişkinler ve çocuklarda aynıdır. Dikkat edilmesi gereken en önemli noktalar, risk varsa kontrast madde kullanımından kaçınmak, BT gerekiyorsa (ve tanısal fayda sağlayacaksa) kontrastsız yapmak ya da US, MRG gibi yöntemlerden yararlanmaktır.

Gadolinyumlu kontrast maddelerdeki etken madde olan gadolinyum, serbest haldeyken toksiktir; bu nedenle, toksisiteyi azaltmak için, üretim aşamasında gadolinyumun ligandlarla şelasyonu sağlanır. Kimyasal yapı olarak makrosiklik veya lineer olabilen gadolinyumlu

kontrast maddeler iyotlu olanlara göre daha az miktarda (iyotlu olanların yaklaşık 1/10'u kadar) kullanıldığından, viskozite ve ozmolalite iyotlu kontrast maddeler kadar önem taşımaz.

Gadolinyumlu kontrast maddelerin kullanımı sırasında görülen yan etkiler ve alerjik reaksiyonlar, iyotlu kontrast madde kullanımı sırasında izlenenlere benzer. Bunların tedavileri de aynıdır.

Gadolinyumlu kontrast maddelerle ilgili önemli bir sorun da nefrojenik sistemik fibrozistir (NSF). NSF öncelikle cilt ve cilt altı dokuyu tutan, ancak akciğer, özefagus kalp gibi organları da etkileyen, fibrozis ile seyreden hastalıktır. Özellikle non-iyonik lineer kontrast maddelerin kullanımı sırasında ve kronik böbrek yetmezlikli hastalarda ortaya çıktığı bilinmektedir. Glomerül filtrasyon hızı < 30 ml/dk. olanlar yüksek, 30-59 ml/dk. olanlar düşük risk altındadır. NSF daha çok erişkinlerde bildirilen bir hastalıkta da çocuklarda erişkinlere göre çok daha az görüldüğü ile ilgili yeterli veri yoktur. Bu nedenle glomerül filtrasyon hızı uygun olmayan çocuklarda ve renal fonksiyonları immatür, glomerül filtrasyon hızı düşük olan bazı prematür ve yenidoğanlarda kontrastlı MRG tetkiki yapmaktan kaçınılmalıdır.

GÖRÜNTÜLEME YÖNTEMLERİ VE RADYASYON [20-26]

İyonize radyasyon grubunun bir üyesi olan X ışını biyolojik etkilerini DNA'yı etkileyerek gösterir. Bu etki ya doğrudan, ya da suyun hidrolizi sonucu açığa çıkan serbest radikaller üzerinden dolaylı olarak gerçekleşir; dolaylı etki ağırlıklıdır. Oluşan hasar, genel anlamda geri dönüşlüdür; büyük bir kısmı tamir mekanizmalarıyla ortadan kaldırılır; bir kısmı kalıcı hasar olarak sebat eder.

Tanısal radyolojide kullanılan radyasyon dozları ile oluşan biyolojik etki stokastik etki olarak adlandırılır. Bu tip etkiler, lineer ve eşiksiz bir doz-cevap ilişkisi gösterir. Yani etkinin ortaya çıkması için belli bir eşik dozun aşılması gerekmez, tek

bir akciğer grafisi bile uygun koşullar altında radyolojik hasar yaratabilir; ancak doz arttıkça hasar riski de artar. Stokastik etki denince akla, başta lösemi olmak üzere malin hastalık gelişimi ve genetik etkiler gelir; radyasyon maruziyetinden yıllar sonra ortaya çıkabilen malin hastalıklar, görülme sıklığı açısından daha önemlidir.

Modern tanısal tıpta görüntülemenin yeri düşünüldüğünde herhangi bir bireyin yaşamı boyunca tanısal dozlarda radyasyon ile karşılaşmaması neredeyse imkânsızdır. Ancak, basit kurallara uyularak radyasyondan korunmak mümkündür. Tıbbi görüntüleme ile ilgili olarak, hastanın, radyasyon çalışanının ve toplumun radyasyondan korunmasında uyulması gereken 4 temel prensip bulunur:

a) Mesafe: Radyasyon yoğunluğu kaynaktan uzaklaştıkça azalır. Bu azalma ters kare kanunu ile ifade edilir. Buna göre, radyasyon yoğunluğu mesafenin karesi ile ters orantılıdır. Örneğin, floroskopik inceleme sırasında hekim X ışını tüpünün yanındayken maruz kaldığı radyasyon dozu 1 birim ise, tüpten 2 m uzaklaştığında maruz kalacağı doz 1/4 birim olacaktır.

b) Zırhlama: Radyasyonla çalışılan odalar, dışarıya radyasyon sızmayacak şekilde inşa edilmeli, bunun için betonun belli kalınlıkta olması ve/veya deliksiz ve belli kalınlıkta tuğla kullanılması ve/veya duvar ve kapıda kurşun plakaların olması sağlanmalıdır. Floroskopik incelemeler sırasında, radyasyon odalarının kapıları kapalı olmalı, odalarda gereksiz insan bulunmamalı, bulunması gereken sağlık personeli veya hasta yakınları da kurşun önlük, boyunluk, gözlük giymeyi ihmal etmemelidir.

c) Zaman: Radyasyona maruz kalınan süre arttıkça, alınan doz artar. Bu nedenle, radyografik çekimler ve BT'de mAs, floroskopik incelemelerde ise skopi süresi minimumda tutulmalıdır.

d) Kolimasyon: Işın demeti genişledikçe (tanısal değer taşımayan ama hasta dozunu artıran)

saçılan radyasyon artacağından, incelenen bölgeye uygun, en dar ışın demeti kullanılmalıdır. Radyasyonun biyolojik etkileri tüm yaşlarda görülebilir de, bu konu, çocuklar söz konusu olduğunda daha fazla önem taşır. Bunun iki temel nedeni çocukların radyasyona daha duyarlı olması ve çocuklarda beklenen yaşam süresinin uzunluğudur. Pediatrik üroradyoloji pratiğinde en sık kullanılan ve/veya en fazla radyasyon maruziyeti oluşturan görüntüleme yöntemleri IVU, VCUG ve BT'dir (Tablo 1). Bunlar arasında BT'nin ayrıcalıklı bir yeri vardır. 1900'lü yıllarda bir bireyin bir yılda maruz kaldığı toplam radyasyonun %15'ini tıbbi-tanısal amaçlı radyasyon oluştururken, 2010'lu yıllara doğru bu oran %50'ye çıkmıştır; bu %50'nin yarısını da BT çekimleri oluşturmaktadır. Yani günümüzde maruz kalınan doğal ve yapay, toplam radyasyonun, doğal radyasyon kaynaklarından olan radondan sonra ikinci en büyük kısmını BT incelemelerinin oluşturduğu söylenebilir. Çocuk hastada bir abdominopelvik BT tetkikinde hastanın aldığı dozun yaklaşık 500 akciğer grafisinde alınana eşdeğer olduğu ve bir akciğer grafisinin getirdiği yaşam boyu kanser riski < 1/1000000 iken, BT tetkikinde bu riskin 1/10000 – 1/1000'e çıktığı düşünülürse, tablonun önemi daha iyi anlaşılır.

Tüm bu bilgilerin ışığında, *Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging* adı altında kurulan grup tarafından başlatılan *Image Gently* kampanyasında (<http://www.imagegently.org>)

sunulan öneriler de dikkate alınarak, tıbbi amaçlı görüntülemelerde aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir:

- 1) Gerçekten gerekliyse görüntüleme yapılmalıdır.
- 2) Klinik sorun, olabildiğince, US, MRG gibi radyasyon içermeyen yöntemler kullanılarak çözülmelidir.
- 3) X ışını ile görüntüleme gerekiyorsa, ALARA (*as low as reasonably achievable*) ilkeleri unutulmamalı ve yeterli tanısal veriyi sağlayan en düşük/uygun radyasyon dozu ile inceleme yapılmalıdır.
- 4) Amaç sanatsal değer taşıyan radyolojik görüntüler ortaya koymak değil tanıya ulaşmaktır. Mükemmel görüntüler elde etmek adına radyasyon maruziyeti artırılmamalıdır.
- 5) Sadece hastalık şüphesinin bulunduğu alan görüntülenmelidir.
- 6) BT incelemeleri, gerekli değilse mültifazik olarak yapılmamalıdır.
- 7) Mümkün olan her durumda gonadal koruyucu kullanılmalı, gonadal koruyucunun doğru lokalizasyonu açısından teknikerler uyarılmalıdır.
- 8) Sadece radyolog değil, hasta ile ilgisi olan tüm hekim/tıbbi personelin yukarıda belirtilen radyasyon ile ilgili kaygıları paylaşması için farkındalık yaratılmalıdır.

Tablo 1. Pediatrik üroradyolojide sık kullanılan radyolojik incelemelerde maruz kalınan radyasyon dozları.

İnceleme	Ortalama efektif doz
IVU	2.5 - 3 mSv
VCUG	0.33 - 2 mSv
Abdomen BT	5 - 8 mSv
İki yönlü toraks grafisi	0.02 mSv

Sonuç olarak, tanı sürecinde tıbbi görüntülemenin önemli rol oynadığı pediatrik ürolojik hastalıklarda kullanılabilecek çok çeşitli görüntüleme yöntemi bulunmaktadır. Görüntüleme yöntemi tercihinde klinik soruna hakim olunmalı, *Primum non nocere* ilkesi unutulmamalı, sorunu çözecek en basit ama faydalı yöntem seçilmeli, ALARA prensipleri göz ardı edilmemeli ve özellikle komplike olgularda görüntüleme algoritmini belirlemede radyoloji-nükleer tıp uzmanlarından yardım alınmalıdır.

TEŞEKKÜR

Katkı ve önerileri için, Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD öğretim üyesi Dr. Süreyya K. Soyupak ve Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji AD öğretim üyesi Dr. Anıl Özgür'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Tabib Yüzbaşı Es'ad Feyzi. Röntgen Şu'a'atı ve Tatbikat-ı Tıbbiye ve Cerrahiyesi, 1898. (Röntgen Işınları ve Tıp ve Cerrahi Uygulamaları. Osmanlıca elyazması kitaptan çeviriyazı ve günümüz bilim Türkçesine sadeleştirerek hazırlayanlar: Prof. Dr. Aytekin Besim (editör), Prof. Dr. Metin Ünsal, Yrd. Doç. Dr. Bekir Koç. Ankara, Ses Reklam Ltd. Şti., pp IV – XV, 2006).
2. Penn Medicine, Department of Radiology, Department History. 06.08.2014 tarihinde "<http://www.uphs.upenn.edu/radiology/about/history/>" adresinden erişildi.
3. Reddy PP: Recent advances in pediatric urology. Indian J Urol, 23(4): 390 - 402, 2007.
4. Haller JO: Diagnostic procedures, excluding nuclear medicine (section 7, chapter 1). In, Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging, volume 2, 10th edition (Kuhn JP, Slovis TL, Haller JO, eds), Pennsylvania, Mosby, pp 1704 - 1722, 2004.
5. Dyer RB, Chen MYM, Zagoria RJ: Intravenous Urography: Technique and Interpretation. RadioGraphics, 21: 799 - 824, 2001.
6. Whitfield A, Whitfield HN: Is there a role for the intravenous urogram in the 21st century?

Ann R Coll Surg Engl, 88: 62 - 65, 2006.

7. Fernbach SK, Feinstein KA, Schmidt MB: Pediatric Voiding Cystourethrography: A Pictorial Guide. RadioGraphics, 20: 155 - 168, 2000
8. Adapınar B: Ultrasonografi Fiziği (bölüm 19). In, Temel Radyoloji Tekniği (Kaya T, ed), İstanbul, Güneş&Nobel, pp 415 - 427, 1997.
9. Sty JR, Pan CG: Genitourinary Imaging Techniques. Pediatr Clin N Am, 53: 339 - 361, 2006.
10. Darge K, Grattan-Smith JD, Riccabona M: Pediatric urology: state of the art. Pediatr Radiol, 41: 82 - 91, 2011.
11. Adapınar B: BT Fiziği (bölüm 15). In, Temel Radyoloji Tekniği (Kaya T, ed), İstanbul, Güneş&Nobel, pp 315 - 333, 1997.
12. Renjen P, Bellah R, Hellinger JC, Darge K: Pediatric Urologic Advanced Imaging: Techniques and Applications. Urol Clin N Am, 37: 307 - 318, 2010.
13. Diagnostic medical imaging: how, why, and when (chapter 1). In, Pediatric Radiology, 3rd edition (Haller JO, Slovis TL, Joshi A, eds), Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, pp 1 - 9, 2005.
14. Adapınar B: MRG Fiziği (bölüm 17). In, Temel Radyoloji Tekniği (Kaya T, ed), İstanbul, Güneş&Nobel, pp 355 - 395, 1997.
15. ACR Manual on Contrast Media, Version 9, 2013, ACR Committee on Drugs and Contrast Media. 24.07.2017 tarihinde "<http://www.acr.org/quality-safety/resources/~media/37D84428BF1D4E1B9A3A2918DA9E27A3.pdf/>" adresinden erişildi.
16. ESUR Kontrast Madde Kılavuzu, versiyon 7.0, 2008. ESUR Türkçe Tercüme Sorumlusu Prof. Dr. Mustafa Seçil.
17. Pasternak JJ, Williamson EE: Clinical Pharmacology, Uses, and Adverse Reactions of Iodinated Contrast Agents: A Primer for the Non-radiologist. Mayo Clin Proc, 87(4): 390 - 402, 2012.
18. X-ray contrast media made clear. 24.07.2017 tarihinde "<http://hsc.uwe.ac.uk/idis2/con->

-
- trast_agents/cm%20zip/contrastmedia_sc-hering.pdf" adresinden erişildi.
19. Bellin MF, Van Der Molen AJ: Extracellular gadolinium-based contrast media: An overview. *European Journal of Radiology*, 66: 160 – 167, 2008.
 20. Patient Radiation Dose Management (chapter 39). In, *Radiologic Science for Technologists - Physics, Biology and Protection*, 9th edition (Bushong SC, ed), St. Louis Missouri, Mosby Elsevier, pp 597 - 613, 2008.
 21. Understanding Radiation and Its Effect on Children (chapter 2). In, *Pediatric Radiology*, 3rd edition (Haller JO, Slovis TL, Joshi A, eds), Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, pp 11 - 13, 2005.
 22. Stratton KL, Pope JC 4th, Adams MC, Brock JW 3rd, Thomas JC: Implications of Ionizing Radiation in the Pediatric Urology Patient. *J Urol*, 183(6): 2137 - 42, 2010.
 23. Elhag BMA, Omer H, Sulieman A: Estimation of pediatric radiation doses in intravenous urography. *Asian J Med Clin Sci*, 1(1): 4 - 8, 2012.
 24. Ward VL: Patient dose reduction during voiding cystourethrography. *Pediatr Radiol*, 36 Suppl 2: 168 – 72, 2006.
 25. Frush DP: Radiation Risks to Children from Medical Imaging. *Rev. méd. Clín. Las Condes*, 24(1): 15 - 20, 2013.
 26. Mettler FA Jr, Huda W, Yoshizumi TT, Mahesh M: Effective Doses in Radiology and Diagnostic Nuclear Medicine: A Catalog. *Radiology*, 248(1): 254 - 63, 2008.

Çocukta Sintigrafik İncelemeler

Doç.Dr.Pınar Pelin Özcan Kara

Mersin Üniversitesi Nükleer Tıp AD

Anlatım Şeması

Giriş

Kortikal Böbrek Sintigrafisi

Dinamik Böbrek Sintigrafisi

Radyonüklid Sistografi

Testis Sintigrafisi

Giriş

Çocukluk yaş grubuna özgü hastalıklar, klinik tablonun ve hastalık ilerleyişinin erişkin yaş hastalara göre farklılıklar göstermesi nedeni ile çocuklardaki Nükleer Tıp uygulamaları ayrı bir önem arz eder. Bu yazıda çocukluk çağında sık görülen nefroürolojik hastalıkların tanısında ve takibinde kullanılan invaziv olmayan ve fonksiyonel bilgi veren Nükleer Tıp sintigrafik incelemeleri anlatılmaktadır. Çocukluk çağının nefroürolojik sorunlarının tanı ve takibinde Nükleer Tıp yöntemleri oldukça sık kullanılmaktadır. Kullanılan yöntemlerin non-invaziv olması, sedasyon ya da anestezi gerektirmemesi nedeni ile sintigrafik yöntemler sıklıkla tercih edilen yöntemlerdir. Ayrıca uygulanan radyofarmasötik ajanların toksik veya alerjik olmaması da Nükleer Tıp yöntemlerinin ilk planda tercih edilmesinde önemli bir etkindir. Çocukluk yaş grubunda sintigrafik tetkikler için kullanılan farmasötik ajanların hepsi yarı ömrü 6 saat ve enerjisi 140 keV olan Tc99m-perteknetat ile işaretlenmektedir. Tc-99m kısa yarı ömürlü ve enerjisinin düşük olması nedeni ile özellikle pediatrik yaş grubunda çok büyük önem arz eden verilen radyasyon dozunun düşük olmasını sağlamakta ve yenidoğan döneminde bile sintigrafik incelemelerin güvenle kullanılmasına neden olmaktadır. Kortikal böbrek sintigrafisi, dinamik böbrek sintigrafisi, radyonüklid sistografi

ve testis sintigrafisi başlıca uygulanan pediatrik nükleer nefroürolojik sintigrafik yöntemlerdir.

Kortikal Böbrek Sintigrafisi

Çocukluk çağında kullanılan sintigrafik tetkiklerin başında gelmektedir. En sık idrar yolu enfeksiyonlarında erken ve geç dönemde parankim değerlendirilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Şekil 1 ve 2). İdrar yolu enfeksiyonları çocukluk çağında sık görülmektedir. Belirti ve bulguları nonspesifik olmakla birlikte komplikasyon riskinin yüksek olması nedeni ile tanısı çok önemlidir. Kortikal böbrek sintigrafisi ultrasonografi ve intravenöz piyelografi göre daha hassas bir yöntemdir (1). Ayrıca fonksiyonel renal dokunun tespiti, soliter veya ektopik böbrek dokusunun tespiti (Şekil 3 ve 4) ve parankim fonksiyonunun değerlendirilmesi, böbrek anomalilerinin değerlendirilmesi (Şekil 5), çift toplayıcı sistem (Şekil 6) gibi konjenital anomalili böbreklerde parankim hasarının tespiti gibi endikasyonlarda sıklıkla kullanılmaktadır. Renal kortikal sintigrafide Tc99m işaretli dimerkaptosüksinik asit (DMSA) ajanı kullanılmaktadır. İntravenöz yolla enjeksiyonu takiben proksimal tübül hücrelerinde birikmesi nedeni ile korteksin değerlendirilmesi mümkün olabilmektedir. Kortikal sintigrafi tetkiki için özel bir hazırlığa gerek olmayıp hastanın hidrate olması yeterlidir. İntravenöz yolla enjeksiyon yapıldıktan 2-4 saat sonra anterior, posterior, sağ ve sol ön ve arka oblikler olmak üzere toplam 6 statik görüntü alınarak sintigrafik çekim yaklaşık 15-20 dakikalık bir sürede tamamlanmaktadır (Şekil 1). Görüntüler görsel olarak değerlendirilirken böbreklerin yerleşimi, boyutu, şekli, korteks düzensizliği, yer kaplayan lezyon varlığı, radyoaktif madde dağılımı ve tutulumu açısından değerlendirme yapılır. Normal bir tetkikte her iki böbrekte simetrik aktivite dağılımı ve tutulumu olması beklenir

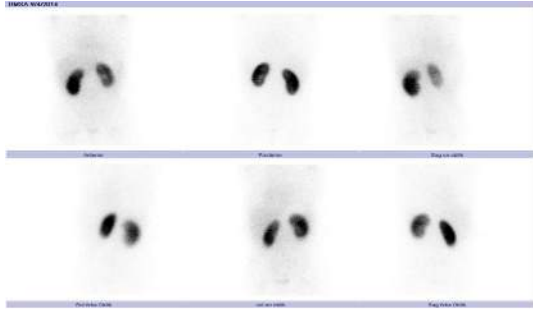
(Şekil 1). Medulla ve toplayıcı sistemlerde DMSA tutulumu izlenmez. DMSA ile yapılan kortikal renal sintigrafi tetkikinde görsel değerlendirmenin yanı sıra böbreklerin çevresinde ilgi alanları çizilerek diferansiyel renal fonksiyonlar- her bir böbreğin toplam böbrek fonksiyonuna yüzde katılım oranı da hesaplanabilmektedir. Split fonksiyon genelde %50-50 ile %44-56'ya kadar değişkenlik gösterebilir. DMSA sintigrafisi noninvazivdir ve apse, kist, çift toplayıcı sistem ve hidronefroz varlığında ultrasonografi ile birlikte değerlendirildiğinde oldukça yararlıdır (2). Akut pyelonefrit tekli veya çoklu hasarlar şeklinde izlenebilir (Şekil 2). Kronik bir kortikal hasarda kontraksiyonla görel olarak sert köşeler ve etkilenmiş kortekste azalmış hacim izlenir. Skar kortikal incelleme, düzleşme, ovoid veya kama şeklinde hasar olarak izlenir. Akut pyelonefrite bağlı skar enfeksiyonun şiddetine göre değişken bir süre içinde düzelebilir. Bu nedenle tedavi sonrası 6. ay tetkikin tekrarı önerilir.

Dinamik Böbrek Sintigrafisi

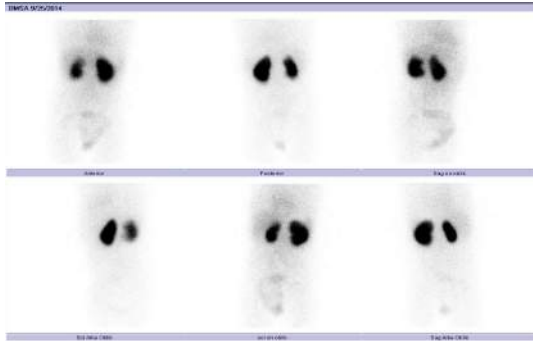
Dinamik böbrek sintigrafisi böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesine yönelik bir tetkiktir. Üriner sistem obstrüksiyonlarının değerlendirilmesi, transplante böbrek ve konjenital anomalili böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesi, renal fonksiyonların etkilendiği sistemik hastalıklar, nefrotoksik ilaç kullanımı sonrası böbrek fonksiyon bozukluğunun araştırılması başlıca endikasyonlarındandır. Ayrıca renal arter stenozu varlığında renovasküler hipertansiyon ayırıcı tanısının yapılması için kaptoprilli renografi tetkiki de yapılabilmektedir. Üroteropelvik veya veziköüretal dilatasyonlar, mesane disfonksiyonu, kompleks çift toplayıcı sistemler, post travma, reflü nefropatisi gibi primer tanı aşamasında veya tedaviye yanıtın değerlendirilmesi gerektiren (cerrahi veya konservatif tedavi) tüm üropatilerde ve dilatasyon olan hastalarda obstrüksiyon varlığının araştırılması için kullanılmaktadır (3). Dinamik böbrek sintigrafisinde en sık kullanılan ajanlar Tc99m işaretli DTPA, EC ya da MAG3'tür. Çekim

öncesi özel bir hasta hazırlığı gerekmemekle birlikte hastanın iyi hidrate olması en uygun çekim şartlarının sağlanması için önerilmektedir. Hastaya gama kamerada çekim pozisyonu verilmesini takiben intravenöz yolla enjeksiyonun yapılması ile eş zamanlı olarak sintigrafik çekim başlatılır ve böbrek fonksiyonları dinamik olarak yaklaşık 20-40 dakika takip edilir. Tc99m-DTPA glomerüler filtrasyon ile Tc-99m-MAG3 ve Tc99m-EC ise tübüler hücreler tarafından alındıktan sonra tübül lümenine atılarak böbreklerden atılmaktadır. Bu nedenle yenidoğan döneminde ve 1 yaşına kadar bebeklerde henüz matürasyonunu tamamlamamış olması nedeni ile Tc99m-MAG3 ve Tc99m-EC tercih edilen radyofarmasötik ajanlardır. Dinamik çalışmanın ilk bir dakikası böbreklerin perfüzyonu değerlendirilir. Özellikle renal transplante böbreklerde perfüzyon değerlendirmesi önemlidir. Perfüzyon fazından sonra böbrekler verilen radyofarmasötiği konsantre eder ve dinamik takipte ekskrate eder. Böbrek parankim değerlendirmesi DMS A tetkiki ile yapılmakta olsa da dinamik böbrek sintigrafisinin ilk 1 dakikası aynı zamanda parankim açısından bilgi verir ve parankimal defektleri gösterir (4). Normal böbreklerin çalışmanın ilk 5 dakikası içinde radyoaktif maddeyi konsantre etmesi beklenir. Çalışma sonunda dinamik takip süresince alınan seri görüntüler görsel olarak değerlendirilir (Şekil 7 ve 8). Bunun yanı sıra zaman- aktivite eğrileri (Renogram eğrisi) oluşturularak bu eğriler üzerinden her iki böbrekteki radyoaktivite miktarının böbrekteki zaman içindeki değişimi değerlendirilmektedir. Bu zaman-aktivite eğrilerine renogram eğrisi denir. Renogram eğrileri oluşturulurken bazı kantitatif parametreler de hesaplanabilmektedir. Diferansiyel veya split fonksiyonlar yani böbreklerin total fonksiyona katılım oranı statik görüntülemeye olduğu gibi dinamik böbrek sintigrafisinde de elde edilebilmektedir.

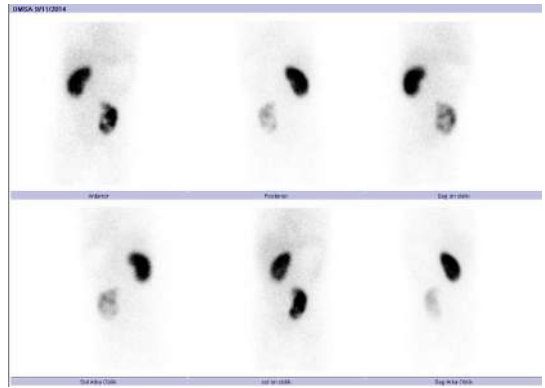
Şekil 1: DMSA ile yapılan renal statik sintigrafi. Sık idrar yolu enfeksiyonu geçiren 4 yaşında kız hastada parankim hasarı içermeyen bilateral böbrekler, Sol % 47, sağ% 53.



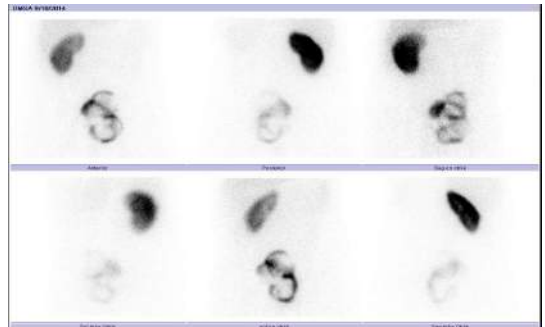
Şekil 2: DMSA ile yapılan renal statik sintigrafi. Üreterosel ve veziköüretal reflü tanısı olan 2 yaşında erkek hastada parankim hasarı içermeyen sol böbrek, üst polünde parankim hasarı içeren simetriginden küçük boyutta sağ böbrek. Sol % 64, sağ %36.



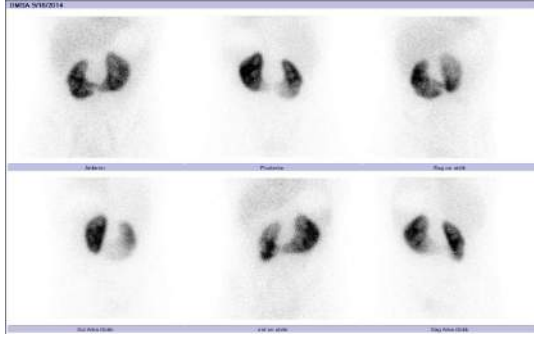
Şekil 3: Tc99m-DMSA ile yapılan statik renal sintigrafi. Sol ektopik pelvik böbrek ve hidronefrozu olan 4 yaşında kız hastada parankim hasarı içermeyen normal lojunda izlenen sağ böbrek, parankim hasarı ve dilate pelvikaliksiyel yapılarla ait hipoaktif alanlar içeren ektopik pelvik anteriora yakın yerleşimli hidronefrotik sol böbrek. Sol %30, sağ %70.



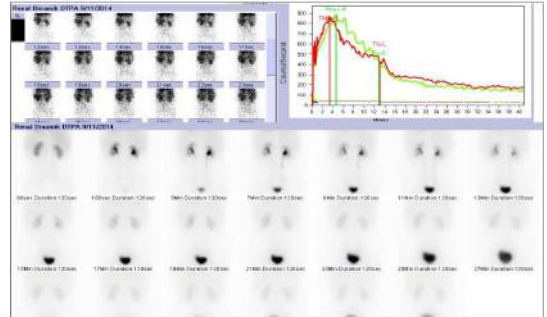
Şekil 4: Tc99m-DMSA ile yapılan statik renal sintigrafi. Ektopik pelvik böbrek saptanan 27 yaşında erişkin hastada parankim hasarı içermeyen normal lojunda izlenen sağ böbrek, parankim hasarı ve dilate pelvikaliksiyel yapılarla ait hipoaktif alanlar içeren ektopik pelvik anteriora yakın yerleşimli hidronefrotik sol böbrek. Sol %33, sağ %67.



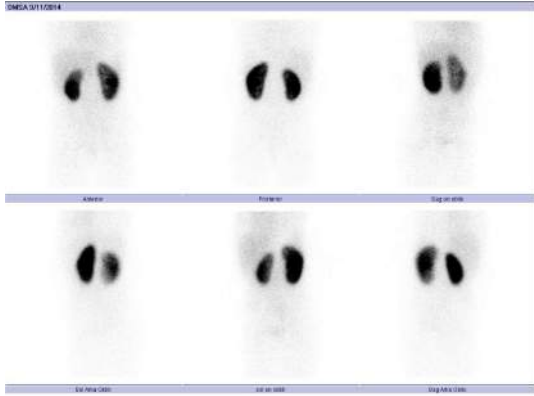
Şekil 5: Tc99m-DMSA ile yapılan statik renal sintigrafi. 13 yaşında kız hastada parankim hasarı içermeyen atnalı böbrek morfolojisinde bilateral böbrekler



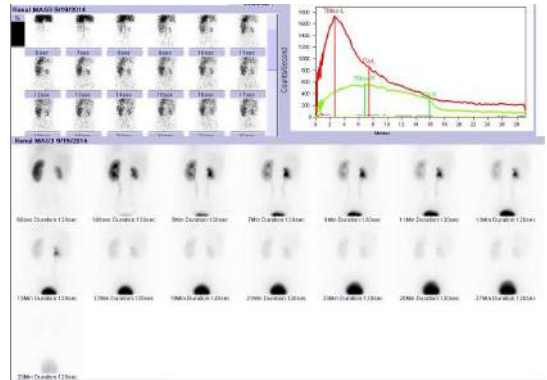
Şekil 7: DTPA ile yapılan dinamik renal sintigrafi. 8 Yaşında kız hastada kanlanmaları, konsantrasyon ve ekskresyon fonksiyonları normal bilateral böbrekler. Sol %53, sağ % 47



Şekil 6: Tc99m-DMSA ile yapılan statik renal sintigrafi. Parankim hasarı içermeyen bilateral böbrekler. 7 yaşında kız hastada sol böbrek simetriğinden büyük boyuttadır ve çift toplayıcı sistem mevcuttur. Sol % 56, sağ % 44.



Şekil 8: DTPA ile yapılan dinamik renal sintigrafi. 13 yaşında kız hastada kanlanmaları, konsantrasyon ve ekskresyon fonksiyonları normal sol böbrek ve simetriğinden küçük boyutta, boyutuna göre normal fonksiyonlar gösteren sağ böbrek. Sol %80, sağ % 20



Radyonüklid Sistografi

Sık idrar yolu enfeksiyonu geçiren çocukların bir kısmında altta yatan neden olarak vezikoüreteral reflü bulunmaktadır. Vezikoüreteral reflü tespitinde çoğunlukla radyolojik yöntemler kullanılmakla beraber radyonüklid sistografi non-invaziv olması ve hastaya verilen radyasyon dozunun çok düşük olması nedeni ile tercih edilen bir tetkiktir. Radyonüklid sistografi, vezikoüreteral reflü araştırılmasında konvansiyonel radyolojik yöntemlere göre belirgin olarak az gonadal radyasyon vermekle birlikte eş düzeyde duyarlılığa sahip bir tetkiktir. Ancak anatomik detay sağlayamaz (5). Dinamik böbrek sintigrafisi ile birlikte yapılması nedeni ile uygulaması kolay, fizyolojik bir tetkiktir. Direkt ve indirekt iki yöntem bulunmaktadır. Direkt radyonüklid sistografi mesane kateterizasyonu sonrası radyonüklid ve sıvı ile mesanenin distandü hale getirilmesi sonrası dolmasını takiben, miksiyon sırasında ve sonrasında görüntü alınmasını sağlar. İndirekt radyonüklid sistografi ise 3 yaş üstünde sfinkter kontrolü kazanmış çocuklarda yapılabilen bir tetkiktir. Mesane kateterizasyonuna gerek duymadan, intravenöz radyofarmasötik enjeksiyonu sonrası renal fonksiyonların değerlendirilmesi ve idrar drenajı birlikte reflü tanısını koymada yardımcı olan bir tetkiktir (6). Dinamik böbrek sintigrafisi çekimi tamamlandıktan sonra gama kamerada hastaya uygun görüntüleme pozisyonu verilerek voiding esnasında ek görüntüler alınarak tetkik tamamlanır.

Testis Sintigrafisi

Genç erişkinlik ve çocukluk döneminde ani skrotal ağrı ve şişlik ile başvuran hastalarda testis torsiyonu veya epididimoorşit ayrıcı tanısının yapılması tedavi yaklaşımı açısından oldukça önemlidir. Testis sintigrafisinin major endikasyonu akut torsiyon-epididimoorşit ayrımıdır. Serbest Tc99m kullanılarak dinamik ve statik görüntülerde skrotal yapıların vaskülaritesi görüntülenmektedir. Normal bir testis sintigrafisi çalışmasında pudental arterlerde simetrik ve

eş zamanlı aktivite görülmesi beklenir. Torsiyon varlığında etkilenen skrotumda azalmış aktivite tutulumu, epididimoorşit varlığında ise artmış tutulum mevcuttur.

Kaynaklar

1. Lee KW, Bin KT, Jeong MS, Shong MH, Shin YT, Ro HK. Tc-99m dimercaptosuccinic acid (DMSA) renal scintigraphy in patients with acute pyelonephritis. *Korean J Intern Med* 1995;10:43-7.
2. Mandell GA. Economic issue in pediatric nuclear medicine: Cortical scanning of acute pyelonephritis. *Q J Nucl Med* 1997;41:302-8.
3. Güngör F, Gökçora N, Alan N, Diriik A, Erbas B, Ergün E, Kabasakal L, Kiratli P, Özcan Z, Özmen Ö, Sayman H, Türkmen C. Çocuklarda Standart ve Diüretik Dinamik Renal Sintigrafi Protokolü Türkiye Nükleer Tıp Derneği, Nefroüroloji ve Pediatri Çalışma Grupları, *Turk J Nucl Med*, 2001, Vol. 10, (Supp).
4. Gordon I., Anderson PJ, Lythgoe MF, et al. Can Technetium-99m- MAG3 replace Technetium-99m dimercaptosuccinic acid in the exclusion of a focal renal defect? *J Nucl Med*. 1992;33(12):2090-3.
5. Treves ST, Gelfand M, Willi UV. Vesicoureteric reflux and radionuclide cystography. In Treves ST (ed) *Pediatric Nuclear Medicine* 2nd ed., New York, Springer-Verlag, 1995; pp. 411-29.
6. Kiratli P, Gökçora N, Alan N, Diriik A, Erbas B, Ergün E, Güngör F, Kabasakal L, Özcan Z, Özmen Ö, Sayman H, Türkmen C. Çocuklarda Radyonüklid Sistografi Kılavuzu. Türkiye Nükleer Tıp Derneği, Nefroüroloji ve Pediatri Çalışma Grupları, *Turk J Nucl Med*, 2001, Vol. 10, (Supp).
7. Kiratli P, Gökçora N, Alan N, Diriik A, Erbas B, Ergün E, Güngör F, Kabasakal L, Özcan Z, Özmen Ö, Sayman H, Türkmen C. Çocuklarda Kortikal Sintigrafi Kılavuzu. Türkiye Nükleer Tıp Derneği, Nefroüroloji ve Pediatri Çalışma Grupları, *Turk J Nucl Med*, 2001, Vol. 10, (Supp).

Çocukta Vital Bulguların Takibi

Prof. Dr. Ayda Çelebioğlu

Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

Anlatım Şeması

Giriş

Vücut sıcaklığı ölçümü ve takibi
Nabız (kalp atım hızı) ölçümü ve takibi

Solunum ölçümü ve takibi

Kan basıncı ölçümü ve takibi

GİRİŞ

Vücudun en temel fonksiyonlarının izlenmesi, ölçülmesi ve değerlendirilmesi ile elde edilen verilere vital bulgular (yaşam bulguları) denir. Vital bulgular, vücut sıcaklığı, kalp atım hızı, solunum sayısı ve kan basıncı ölçümleri sonucunda elde edilen bulgulardır. Bu bulgular fizyolojik durumun yanı sıra aynı zamanda vücudun fiziksel, çevresel ve psikolojik stresörlere cevabın göstergeleri olmaları nedeniyle önemli ölçümlerdir ve bu nedenle yaşamsal bulgular olarak adlandırılırlar.

Vital bulgular hastanın içinde bulunduğu duruma bağlı olarak aniden veya zaman içinde değişebilir. Bu bulguların iyi değerlendirilmesi ile yaşamı tehdit eden tıbbi sorunlar erken belirlenebilir, sorunların seyri izlenebilir, yapılacak girişimler belirlenebilir ve bireyin sağlık durumundaki değişimler saptanabilir.

Vital bulguların ölçüldüğü durumlar;

- Hasta muayene edilirken
- Cerrahi işlemlerden önce/sonra
- Tanı işlemlerinden önce/sonra
- İsteme uygun zamanlarda
- Kalp ve solunum sistemine etki eden ilaçların

uygulanmasından önce/sonra

- Hastanın durumunda ani bir bozulma olduğunda
- Vital bulguları etkileyecek işlemlerden önce/sonra
- Kan ve kan ürünleri transfüzyonundan önce, transfüzyon sırasında ve sonrasında.
- Taburcu / sevk edilmeden önce

Vital bulguların ölçülmesi kadar elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve yorumlanması da çok önemlidir. Veriler, çevresel faktörler, çocuğun yaşı, cinsiyeti, boy ve ağırlık bilgileri, var olan veya eşlik eden hastalık tablolarının oluşturduğu durumlara uygun olan normal değerler ve sınırlarla kıyaslanmalı ve değerlendirilmelidir. Vital bulgular, özel olarak oluşturulmuş form ya da hasta dosyasına kaydedilmelidir.

VÜCUT SICAKLIĞI-ÖLÇÜMÜ VE TAKİBİ

Hücre aktivitesi ve metabolik işlevler sonucu oluşan vücut sıcaklığı, üretilen ve tüketilen sıcaklık arasındaki dengeyi belirler. Vücutta oluşan tüm fizyolojik faaliyetler sırasında ısı oluştuğu gibi, bütün bu fizyolojik faaliyetlerin oluşabilmesi için de vücut sıcaklığının belirli sınırlarda olması gerekir. Vücut sıcaklığı iki türdür: İç sıcaklık ve yüzeysel sıcaklık. İç sıcaklık vücudun derin dokularında oluşan ısıdır. Yüzeysel sıcaklığa oranla çevresel faktörlerden etkilenme oranı çok azdır. Bu nedenle iç sıcaklık yani göğüs kafesi, karın-pelvis boşluğu, kalp, deri altı doku vb. bölgelerdeki sıcaklık genellikle sabittir. Derinin veya vücut yüzeyinin ısısı anlamına gelen yüzeysel sıcaklık ise çevresel faktörlere bağlı olarak değişiklikler gösterebilir.

Vücut sıcaklığı hipotalamusta bulunan

termoregülasyon merkezi tarafından düzenlenir. Anterior hipotalamus ısının artışı, posterior hipotalamus ise düşüşünü engellemektedir. Vücut sıcaklığının yükselmesi hipertermi-ateş, düşmesi hipotermi olarak adlandırılır. Vücut sıcaklığının normal dağılımı 36,9 °C'den 38°C'ye kadardır. (Normal Değerler: Aksiller 36,6 °C, Oral/timpanik 37 °C ve Rektal 37,6 °C) Genel bir ifade ile rektal olarak ölçülen sıcaklık oral sıcaklıktan 0,5 °C ve aksiller sıcaklıktan 1°C daha yüksektir. Çocuklarda genel olarak aksiller sıcaklığın 37-37,2 °C, oral/timpanik sıcaklığın 37,5-37,8 °C ve rektal sıcaklığın 38-38,8 °C'nin üzerinde olması **ateş** olarak kabul edilir. Yenidoğan döneminde rektal 37,8°C ve süt çocukluğu döneminde 38,4 °C'nin üzerindeki sıcaklık **ateş** olarak değerlendirilir. Altı ay-1 yaş arasındaki bebeklerde gün içerisinde ateş dalgalanmaları gözlenebilir. İki yaşından sonra normal diüurnal varyasyon nedeniyle vücut sıcaklığı akşamın erken saatlerinde en yüksek, sabahın erken saatlerinde en düşüktür ve bu fark 2-3° C olabilir. Ayrıca bebekler ve adolesanlar arasında normal vücut sıcaklığı bebeklerde daha yüksek olmak üzere yaklaşık 1° fark eder. Vücut sıcaklığının yükselmesi ve düşmesi farklı durumlarda ve hastalıklarda farklı tiplerde ortaya çıkabilir:

Subfebril ateş; Genellikle 38 °C'yi aşmayan, günlük 1 °C'ye ulaşan değişimler gösteren ateş tipidir. Vücut sıcaklığı sabahları genellikle normaldir. Sık olarak idrar yolu enfeksiyonlarında gözlenir.

İntermittan-aralıklı ateş; Vücut sıcaklığının günlük oynamaları 1 °C'den fazla olup, ateş düştüğünde normal sınırlara iner. Genellikle üşüme ve titreme ile yükselir ve ardından terleme olur. Kolesistit, pyelonefrit ve çeşitli enfeksiyon hastalıklarında görülür.

Bacaklı ateş; Gün içerisinde ateş yükselip düşmeler gösterir ancak en düşük değeri bile normalin üzerindedir. Günlük değişimler 1 °C'den

fazladır. Viral enfeksiyonlarda gözlenir.

Tekrarlayan ateş- febris recurrens; Tekrarlayan ateşte, 3-5 gün yüksek ısı görülür ve sonra ısı birden normale döner. Normal ısı 5-6 gün devam ettikten sonra tekrar yükselir. 3-5 gün yüksek ısı görülür ve tekrar düşer. Üriner enfeksiyon gibi lokalize olmuş enfeksiyonlarda görülür.

Hipotermi; Vücut sıcaklığının normal değerler (35-36°C) altına düşmesine hipotermi denir. Preterm ve yenidoğanlarda sık görülür. Yenidoğanda intrakranial kanama diğer yaş gruplarında şok, sepsis, travma, ağır sedasyon ve ensefalit hipotermiye neden olabilir.

Vücut Sıcaklığının Ölçülmesi

Kullanılan aletler

Vücut sıcaklığı farklı bölgelerden-oral, aksiller, rektal, deri ve timpanik membran- ve farklı tipte termometreler kullanılarak ölçülebilir. Termometreler elektronik, cıvalı, tek kullanımlık ve timpanik olabilir. Ayrıca temporal arter termometreleri ve otomatik kontrol cihazları ile de vücut sıcaklığı ölçülmektedir. Cıvanın toksik, ağır bir metal olması ve doğaya zarar vermesi nedeniyle, daha önceleri yaygın olarak kullanılan cıvalı termometrelerin kullanımına sınırlama getirilmiştir.

Timpanik membran termometreleri birkaç saniye gibi kısa bir sürede sonuç verdiği ve daha az korkuya neden olduğu için çocuklarda en sık tercih edilen termometrelerdendir. Yenidoğanlarda mukoza zedelenmesine neden olabileceğinden dolayı vücut sıcaklığının rektal yol yerine aksiller ya da timpanik membran bölgesinden ölçülmesi önerilmektedir. Beş yaşından küçük çocuklarda oral yol yerine aksiller yol ya da timpanik membran ölçüm yöntemi kullanılmalıdır. Daha büyük çocuklara olanaklar çerçevesinde ateşinin hangi bölgeden ölçülmesini istediği sorulabilir.



Resim 1. Vücut sıcaklığının ölçülmesinde kullanılan termometreler

İşlem Basamakları

- 1- Malzemeler hazırlanır.
- 2- İşlem hakkında bilgi verilir.
- 3- Çocuğun daha önceki vücut sıcaklığı değerlendirilir
- 4- Ölçüm yapılacak bölgenin seçimi amacıyla birey değerlendirilir.

-Bilinçsiz hastalarda, bebeklerde ve 4-5 yaşından küçük çocuklarda, ağız ve burun ameliyatı olan hastalarda, ağızdan solunum yapan hastalarda, oksijen tedavisi alan hastalarda, ağız enfeksiyonu olan hastalarda, sıcak/soğuk besin alındıktan sonraki 30dk içerisinde oral ölçüm,

-Çok zayıf hastalarda ve koltukaltında enfeksiyon olan hastalarda aksiller ölçüm,

-Yenidoğanlarda, diyaresi olan, rektum ameliyatı olan hastalarda, defekasyondan hemen sonra rektal ölçüm,

-Kulak ameliyatı geçiren ve kulak enfeksiyonu olan çocuklarda kulaktan ölçüm önerilmez.

- 5- Ölçüm için uygun pozisyon verilir.
- 6- Termometrelerin çalışıp çalışmadığı kontrol edilir, temizlenir ve yerleştirilir.

-Oral ölçümde; Termometre cıvalı bölüm ya da

ölçücü ucu dilin altına gelecek şekilde dilin alt sağ ya da sol yanına doğru yerleştirilir.

-Aksiller ölçümde; Termometre cıvalı bölüm ya da ölçücü ucu koltuk altında olacak ve deriye tam olarak temas edecek şekilde yerleştirilir.

-Timpanik ölçümde; Kulak kepçesi 3 yaşın altındaki çocuklarda aşağı ve geriye, 3 yaşın üstündeki çocuklarda yukarı ve geriye çekilerek termometrenin en uç kısmı kulak yoluna doğru yerleştirilir.

-Rektal ölçümde; (Rektal yol çocuklarda başka herhangi bir şekilde ölçüm yapılmadığı durumlarda tercih edilmelidir) Bebeklerde termometre ucunun 0,5 ile 1 cm'lik (1/4 ile 1/2 inçlik) kısmı daha büyük çocuklarda ise 2,5 cm'lik kısmı rektuma yerleştirilir. Bu değerlere göre ölçüm yapılırsa rektal perforasyon riski azaltılmış olur.

-Temporal ölçümde; Termometre sensörü temporal arter üzerinde alına yerleştirilir.

- 7- Bölgeye uygun süre kadar beklendikten sonra termometre alınır ve ölçüm değeri okunarak kaydedilir.

NABIZ (KALP ATIMI) - ÖLÇÜMÜ VE TAKİBİ

Kalbin sol ventrikülünün kasılması sonucunda kan aorta aracılığıyla arterlere atılır. Sistol ve diyastol ile uyumlu basınç değişimleri arterlerin gevşeyip kasılmasına ve böylece bir dalgalanmaya neden olur. Periferik damarlar üzerinde palpasyonla hissedilen bu basınç dalgasına nabız denir. Doğrudan kalbin fonksiyonlarını yansıttığı için dolaşım sistemi hakkındaki ilk bilgilerin elde edilmesi açısından nabızın değerlendirilmesi büyük öneme sahiptir.

Nabız hızı, ritim ve volüm açısından değerlendirilmesi gereken bir bulgudur:

Nabız hızı; Normalde nabız düzgün atışlar

halindedir ve her kalp vuruşu bir nabız olarak hissedilir. Kalbin bir dakikadaki atım sayısı nabız hızı değeridir. Normal kalp hızı, bebeklikten çocukluğa doğru giderek azalır. Çocuklarda dinlenme halinde normal nabız sayıları Tablo1’de verilmiştir. Nabız sayılarının bu değerlerin üstünde olmasına taşikardi, altında olmasına bradikardi denir. Nabız hızı değerlendirilirken aktivite, stres, vücut sıcaklığı ve hastalıklarla ilişkisi gözden kaçırılmamalıdır. Uyku anında kalp atım hızı 15-20 sayı düşüş gösterebilir. Özellikle taşikardik durumlarda nabızın dinlenme halinde sayılması ve tekrarlanması gereklidir.

Nabız hızının devamlı olarak yenidoğanda 160-180/dk. süt çocuklarında 150/dk. ve daha büyük çocuklarda 12/dk’nın üzerinde olması araştırılması gereken bir durumdur. Ateş çocuklarda belirgin bir taşikardi nedenidir ve vücut sıcaklığındaki her 1°C’lik yükselme nabız yaklaşık 10-20/dk. artırmaktadır.

Nabız ritmi; Kalp normal olarak birbiri ardına ve düzenli aralıklarla kan pompalar. Hissedilen kalp atımları arasındaki süre düzenli ve birbirine eşittir. Buna düzenli nabız, nabızın düzenli olmamasına aritmi denir. Nabız ritim bozukluğu durumlarında hem tam bir dakikalık sayım hem de kalp tepe atımı ile periferden hissedilen nabız arasındaki uyum önemlidir. Kalp tepe atımının periferden alınan nabız sayısından fazla olması nabız defisiti olarak adlandırılır. Bu durum, bazı atımların periferde ulaşmadığını ve kalp hızında bir düzensizliği göstermesi açısından önemlidir. Nabız ritminin inspiryum süresince hızlanıp, ekspiryumda yavaşlaması çocuklarda sık görülen zararsız bir düzensizliktir.

Nabız hacmi (dolgunluğu); Sol ventrikülün her kasılmasında periferde gönderilen kan miktarı nabız dolgunluğunu belirler. Normalde nabız dolgundur ve kolay palpe edilir. Bazı durumlarda kanın volümü artar ve nabız daha dolgun hissedilebilir. Bunun yanı sıra bazen nabız çok hızlıdır ve parmaklar arasında zor hissedilir ve

hafif basınçla kaybolabilir. Buna filiform nabız denir. Hipovolemi ve dolaşım yetmezliğinin en önemli bulgularındandır.

Kalp atımının ölçülmesi

Hastanın genel durumu hakkında bilgi edinmek ve dolaşımın değerlendirilmesi amacıyla yapılır. Nabız, hız, ritm ve dolgunluk açısından değerlendirilmelidir. Nabız arterlerin deri altına yakın geçtikleri bölgelerden değerlendirilir. Bu amaçla en sık kullanılan arter radial arter olmakla birlikte carotis, femoral, popliteal, brakial, posterior tibial arterler de periferik nabız değerlendirilmesi için kullanılırlar.

Prematüre ve yenidoğanlarda periferik nabızların zayıf olmasından dolayı değerlendirme direk kalbin palpasyonu veya oskültasyonu ile yapılır.

Çocuklarda kesin olarak radial nabız hızı iki yaşından sonra alınabilmektedir. Kalp atımlarının çok zayıf olduğu şok durumlarında nabızın kalpten veya karotid arterden alınması gerekir.

Palpasyonla değerlendirmenin yetersiz kaldığı veya özellikle yenidoğanların kesintisiz değerlendirmeleri gereken durumlarda uygun bölgelere yerleştirilen probalar aracılığıyla hastaların monitorizasyonu mümkündür. İşlem Basamakları

- 1-Malzemeler hazırlanır
- 2-İşlem hakkında bilgi verilir
- 3-Çocuğun daha önceki kalp atım hızı değerlendirilir
- 4-Yapılacak ölçümün yöntemi ve bölgenin seçimi amacıyla değerlendirme yapılır.

*İki yaşından küçük çocuklarda apikal oskültasyon yapılır.

*Daha büyük çocuklarda apikal nabız oskülte edilebilir veya periferik nabızların palpasyonu ile değerlendirme yapılır.

Tablo 1. Çocuklarda dinlenme halinde normal nabız sayıları

Yaş	Ortalama (Atım/dk.)		Normal sınırlar(Atım/dk.)	
Yenidoğan	125		70-110	
1-11 ay	120		80-150	
2 yaş	110		80-130	
4 yaş	100		80-120	
6 yaş	100		75-115	
8 yaş	90		70-110	
10 yaş	90		70-110	
	Kız	Erkek	Kız	Erkek
12 yaş	90	85	70-110	65-105
14 yaş	85	80	65-105	60-100
16 yaş	80	75	60-100	55-95
18 yaş	75	70	55-75	50-90

5-Apikal nabız ölçümü için: 7 yaşından küçük çocuklarda stetoskop göğsün ön bölgesine, sol midklavikular pozisyonda 4. 7 yaşından büyük çocuklarda 5.interkostal aralığa (pratik olarak sol meme başı ile sternum arasına) denk gelecek şekilde yerleştirilir. Atımlar 1 dakika boyunca sayılır. Oskültasyon ile dinleme sırasında kalbin ritminin düzenli ya da düzensiz oluşu da değerlendirilmelidir.

6-Periferik nabız ölçümü için; Öncelikle bireyin sakın ve ölçüm yapılacak arterin çevresindeki kasların gevşemiş durumda olması gerekir. Çocuklarda yaygın olarak kullanılan palpasyon bölgeleri, brakial, radial, femoral ve dorsalis pedistir. Ölçüm yapılırken işaret parmağı ile orta parmak nabız alınacak arter üzerine yerleştirilir, en güçlü pulsasyon alınincaya kadar basınç uygulanır ve (Karotid palpasyonunda aşırı basıncın bradikardiye neden olabileceği unutulmamalıdır) bir dakika boyunca sayılır. Sayım yapılırken nabızın özellikleri de (zayıf, normal, dolgun vb.) izlenir.

7-Elde edilen tüm veriler ilgili forma kaydedilir.

Ölçümlerin yapılması sırasında ebeveynlerden

yardım istenebilir. Nabız ile ilgili ölçümlerin vücut sıcaklığı ölçümünden önce yapılması gerekir.

SOLUNUM HIZI- ÖLÇÜMÜ VE TAKİBİ

Solunum, hücrelere gereken oksijenin inspiyumla sağlanması ve hücrelerde metabolizma sonucu oluşan karbondioksitin ekspiryumda dışarı atılması işlevidir. Solunum hızı 1 dakikadaki inspirasyon sayısıdır. Solunum sayısı bebeklerde karın hareketlerinin, çocuklarda göğüs hareketlerinin gözlenmesi, toraksın palpe edilmesi ya da akciğerlerin oskültasyonu ile değerlendirilir. Normal bir çocukta inspiyumda toraks genişler, diyafram aşağı iner, sternal açı genişler, ekspiryumda tam tersi olur.

Solunum hızı yaşla değişiklik gösterir. Normalde solunum hızı yenidoğanda dakikada 30-80 arasındadır. Erken süt çocukluğu ve çocukluk döneminde 20-40/dk. daha sonra 15-25/dk. arasındadır. Çocuklarda dinlenme halinde normal solunum sayıları Tablo 2.de verilmiştir.

Egzersiz, ünsiyete, enfeksiyon, hipermetabolik durumlar solunum hızını artırır, merkezi sinir sistemi lezyonları, alkaloz ve zehirlenmeler azaltır.

Normalde solunum spontan, sessiz ve düzenlidir. Hız ve derinliği hemen hemen eşittir ve çaba gerektirmez. Her soluk alıp verme arasında kısa bir dinlenme süresi vardır. Yenidoğanlar ve bebeklerde düzensiz solunum görülebilir ve bu durum normaldir. Hastanın solunumu ritmi, sayısı ve derinliği açısından değerlendirilmelidir. Solunum özelliklerinin değişmesini ifade eden bazı terimler vardır:

Bradipne; Solunum sayısının yaşa ve cinsine göre alt sınırın altında olmasıdır.

Takipne; Solunum sayısının yaşa ve cinsine göre üst sınırın üzerinde olmasıdır. Enfeksiyon ve yüksek ateşte görülür.

Hiperpne; Solunum derinliğinin artmasıdır. Anoksinin derecesini, asit –baz dengesizliğini gösterir. Egzersiz sonrası normaldir.

Apne; Solunumun 20 saniyeden fazla durmasıdır. Yenidoğan ve özellikle prematürelerde rastlanır.

Cheyne-Stokes solunum; Solunum hız ve derinliği düzensizdir. Apne ve hiperventilasyon periyotları bu solunumun özelliğidir.

Kussmaul solunum; Derin ve hızlı solunumdur. Yardımcı kaslar da solunuma katılır.

Dispne; Güç soluk alıp verme anlamındadır. Solunum sırasında sıkıntı, zorluk, burun kanatlarının solunuma katılması, siyanoz ve hızlı solunumla tanınabilir.

Ortopne; Hastaların otururken solunum zorluklarının azalmasıdır.

Trepopne; Hastanın bir tarafına yatmayı tercih ederek daha rahat soluk almaya çalışmasıdır.

Biot solunum; Yavaş veya şiddetli iç çekmelerle birlikte olan ya da apne ile izlenen şiddetli hiperpnedir.

Periyodik Solunum; 20 saniyeden az sürelerle solunumun durduğu ve bunun dakikada üçten fazla sayıda tekrarlandığı solunum tipidir. Preterm bebeklerde yaşamın ilk günlerinde sık görülür.

İşlem Basamakları

- 1- Çocuğun daha önceki solunum hızları kontrol edilir.
- 2- Çocuğa uygun pozisyon verilir- Karın ya da göğüs bölgesinin rahatlıkla gözlenebilir olması gereklidir.
- 3- Büyük çocuklar izlendiklerini hissettiklerinde bilinçli ya da bilinçsiz olarak soluklarını tutabilirler. Bu nedenle solunumun nabız sayma işleminin hemen arkasından ve hastaya hissettirilmeden değerlendirilmesi gerekebilir. Hasta nabzının sayıldığını düşünürken solunumu değerlendirilebilir.
- 4- Bebeklerde ve küçük çocuklarda abdomen hareketleri, büyük çocuklarda göğüs hareketleri izlenir.
- 5- Solunum 1 dakika süreyle sayılır. Ayrıca derinlik ve ritm açısından da değerlendirilir.
- 6- Elde edilen tüm veriler ilgili forma kaydedilir.

Tablo 2. Çocuklarda dinlenme halinde normal solunum sayıları

Yaş	Erkek Ortalama $\pm$ 2 SD	Kız Ortalama $\pm$ 2 SD
0-1	31 $\pm$ 16	30 $\pm$ 12
1-2	26 $\pm$ 8	27 $\pm$ 8
2-3	25 $\pm$ 8	25 $\pm$ 6
3-4	24 $\pm$ 6	24 $\pm$ 6
4-5	23 $\pm$ 6	22 $\pm$ 4
5-6	22 $\pm$ 4	21 $\pm$ 4
6-7	21 $\pm$ 6	20 $\pm$ 4
7-8	20 $\pm$ 6	20 $\pm$ 4
8-9	20 $\pm$ 4	19 $\pm$ 4
9-10	19 $\pm$ 4	19 $\pm$ 4
10-11	19 $\pm$ 4	19 $\pm$ 6
11-12	19 $\pm$ 6	19 $\pm$ 6
12-13	19 $\pm$ 6	19 $\pm$ 4
13-14	19 $\pm$ 4	18 $\pm$ 4
14-15	18 $\pm$ 4	18 $\pm$ 6
15-16	17 $\pm$ 6	18 $\pm$ 6
16-17	17 $\pm$ 4	17 $\pm$ 6
17-18	17 $\pm$ 6	17 $\pm$ 6

KAN BASINCI- ÖLÇÜMÜ VE TAKİBİ

Kan basıncı ventriküllerden artere atılan kanın, arter duvarına yaptığı basınçtır. Çocuklarda herhangi bir şikâyetle neden olmadan da kan basıncı yükselebileceğinden 3 yaşından sonra her çocukta rutin olarak ölçülmelidir. Çocuklarda kan basıncı değerleri yaş, cins ve boya göre değişiklikler gösterebilir. Yenidoğan döneminden adölesan döneme doğru giderek artan kan basıncı değeri, vücut büyüklüğü veya yaş ile orantılı olarak değerlendirilir. Örneğin adölesan dönem için normal sayılabilecek bir değer yenidoğan için hipertansiyon olarak nitelendirilebileceği gibi kilolu ve uzun boylu çocuklarda kan basıncı

değeri aynı yaştaki kısa boylu çocuklardan daha yüksektir. Ayrıca egzersiz, heyecan, korku, öksürük nöbetleri, ağlama, derin solunum ve yüksek ateş çocuklarda kan basıncında değişmelere neden olabilir. Bu nedenle kan basıncı yüksekliği saptanan çocuklarda farklı zamanlarda en az 3 ölçüm alınıp bunların ortalaması değerlendirilmelidir. Çocuklarda kan basıncı yaş, cinsiyet ve boy persentiline göre değerlendirilmektedir. Bu ölçümler sonucunda 90.persentilin altında çıkan değerler normal, 90-95. persentil arası sınırda hipertansiyon, 95. persentilin üzeri hipertansiyon ve 99. persentilin üzeri ciddi hipertansiyon olarak değerlendirilir.

Tablo 3.Çocuklarda normal kan basıncı değerleri.

Yaş	Kan Basıncı	
	Sistolik	Diastolik
Yenidoğan	60-90	20-60
0-1 yaş	87-105	53-66
1-3 yaş	95-105	53-66
3-6 yaş	95-110	56-70
6-12 yaş	97-112	57-71
12-18 yaş	112-128	66-80

Hafif hipertansiyonlu çocuklar genellikle asemptomatiktir. Baş ağrısı, kusma, mental durum değişikliği, taşikardi, takipne idrar çıkımında azalma ve böbrek yetmezliği hipertansif krizin belirtisi olabilir. Çocuklarda hipertansiyon nedenleri yaş gruplarına göre değişiklik göstermekle birlikte çoğu zaman renal ya da kardiyak etiyolojiler söz konusudur.

Hipertansiyon nedenleri arasında *yenidoğan* döneminde, renal arter veya ven trombozu, konjenital renal anomaliler, renal arter stenozu, aort koarktasyonu, bronkopulmoner displazi, PDA, intrakranial kanama, *daha sonraki dönemlerde*, esansiyel, aort koarktasyonu, renal parankimal hastalık, iatrojenik, renovasküler hastalık, endokrin nedenler sayılabilir.

Kan basıncı, doğrudan ya da dolaylı yöntemler ile ölçülür. Doğrudan ölçüm yapabilmek için artere, kateterin yerleştirilmesi ve bu kateterin elektronik bir monitörle bağlantısının sağlanması gerekir. Doğrudan yöntemle kan basıncı monitörden sürekli takip edilir. Bu yöntem, çoğunlukla acil ve yoğun bakım ünitelerinde kullanılır. Bu sayede kan basıncında meydana gelen değişiklikler hemen fark edilir.

Dolaylı yöntemde ise, mekanik ya da elektronik

cihazlarla, arterin deri yüzeyine yakın geçtiği, kolayca palpe edilebilen her yerden ölçülebilir. Ancak tercih edilen genellikle koldan yapılan ölçümlerdir. Çocuklarda ölçüm yapmadan önce dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır:

Ölçüm yapılmadan önce çocuğun yaklaşık 3-5 dakika dinlenmesi sağlanmalıdır. İşlem çocuğu korkutabilir, anlayabilecek durumda olan çocuklara manşonun kolunu saracağını, önce sıkacağını sonrasında gevşeyeceğini söylemek gerekir.

Ölçüm diğer testler ve uygulamalardan önce yapılmalıdır.

İşlem Basamakları

- 1- Çocuğun daha önceki kan basıncı değerleri kontrol edilir
- 2- Tansiyonun ölçüleceği bölge belirlenir ve uygun pozisyon verilir.

Ölçümün yapılacağı ekstremitedeki sıkı giysiler çıkarılır veya gevşetilir.

Mümkünse sağ koldan ölçüm yapılır.(*Kan basıncı ölçüm standartları sağ koldan alınan verilere göre oluşturulduğu için ölçümlerde sağ kol tercih edilir*)

Çocuk hangi pozisyonda olursa olsun(oturur-yatar) manşon kalp hizasında olmalıdır.

3- Uygun boyuttaki manşon seçilir.

Doğru bir ölçüm için (manuel veya elektronik ölçüm) önemli olan doğru boyuttaki manşonu kullanmaktır. Manşon, kullanılan ekstremitenin %80-100'ünü çevrelemeli ve yine kullanılan ekstremitenin üçte ikisini kapsayan bir genişliğe sahip olmalıdır. Dar manşonla ölçüm yüksek, geniş manşonla ölçüm düşük sonuç alınmasına neden olabilir.

4- Havası boşaltılmış olan manşon, alt kısmı antekübital/popliteal fossanın 2-3cm yukarısına gelecek şekilde bağlanır

5- Manşon havası şişirilirken arter palpe edilir ve nabız kayboluncaya kadar şişirmeye devam edilir. Stetoskobun diyaframı arter üzerine ses duyulacak şekilde yerleştirilir. Stetoskobun manşonun altına yerleştirilmemesi gerekir. Manşon havası saniyede 2-3 mmHg azalacak şekilde boşaltılır. İlk korotkoff sesinin duyulduğu basınç sistolik, 5. Korotkoff sesinin duyulduğu basınç diyastolik değeri verir.

6- Manşondaki hava boşaltılır ve değerler ilgili forma kaydedilir.

7- Sağlıklı bir ölçüm yapılamadıysa bir sonraki ölçüm için 1-2 dakika beklemek gerekir.

KAYNAKLAR

1. Orak, E: Sistemlerin ve sağlığın değerlendirilmesi. İçinde Klinik Beceriler: Sağlığın Değerlendirilmesi, Hasta Bakım ve Takibi (Sabuncu, N., Ay F. A. Editörler), İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, ss 8-21, 2010
2. Işık, R.D: Yaşam bulguları. İçinde Sağlık Uygulamalarında Temel Kavramlar ve Beceriler (Ay, F.A. Editör), İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, ss 358-393, 2011.
3. Öztür, D: Yaşam bulguları. İçinde Klinik

Uygulama Becerileri ve Yöntemleri (Aştı, T. A., Karadağ A. Editörler), Adana, Nobel Kitabevi, ss 490-530, 2011.

4. Çakırcalı, E: Yaşamsal bulgular. İçinde Hemşirelik Esasları: Hemşirelik Bilimi ve Sanatı (Aştı, T. A., Karadağ A. Editörler), İstanbul, Akademi Yayınevi, ss 580-619, 2013.
5. Kozier, B., Erb, G., Berman, A., Snyder, S., Harvey, S. and Morgan-Samuel, H: Vital signs (15th Chapter). In Fundamentals of Nursing: Concepts, Process and Practise. Spain, Pearson, pp 414-446, 2012.
6. Clark, D: Physical assessment of children (10th Chapter). In Nursing Care of Children (James, S.R., Ashwill, J.W. and Droske, S.C. Eds), Philadelphia, W.B.Saunders, pp 233-235, 2002.
7. Akça, T: Fizik muayene: yöntemler ve terminoloji, normal varyasyonlar, normalden sapmaların anlamları. İçinde Pediatri (Yurdakök, M. Editör), Ankara, Güneş Kitabevi, ss 11-13, 2007.
8. Pillitteri, A: Nursing care of the child undergoing diagnostic techniques and other therapeutic modalities (36th Chapter). In Maternal Child& Health Nursing: Care of the Childbearing& Childrearing Family. Philadelphia, Lippincott Williams&Wilkins, pp 1072-1074, 2003.
9. Tabel, Y: Vital bulgular. İçinde Çocuk Hastalıklarında Klinik Tanı (Yakıncı, C., Selimoğlu, M.A. Editörler), Malatya, Medipres Yayınevi, ss 29-39, 2008.
10. Wong, D.L. and Hockenberry, M.J: Physical and developmental assessment of the child (7th Chapter). In Wong's Nursing Care of Infants and Children. China, Mosby, pp 178-186, 2003.
11. Didisen, N.A., Yardımcı, F: Fiziksel değerlendirme. İçinde Anne ve Çocuk Hemşireliği Klinik Uygulama Becerileri Kitabı (Şahiner, N.C., Açıkgöz, A., Bal, M.D. Editörler), Ankara, Nobel Kitabevi, ss 75-77, 2014.
12. Cimete, G., Kuşuoğlu, S., Çınar, N. D: Çocuk,

-
- hastalık ve hastane ortamı. İçinde Pediatri Hemşireliği (Conk, Z., Başbakkal, Z., Yılmaz, H. B., Bolışık, B. Editörler), Ankara, Akademisyen Kitabevi, ss 105-106, 2013.
13. Neyzi, O., Ertuğrul, T., Özmen, M: Öykü ve fizik muayene. İçinde Pedyatri (Neyzi, O., Ertuğrul, T. Editörler), İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, ss 7-9, 2010.
 14. Savaşer, S., Yıldız, S: Yaşam bulguları. İçinde Hemşireler için Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Öğrenim Rehberi. İstanbul, İstanbul Tıp Kitabevi, ss 51-58, 2009.
 15. Törüner, E.K., Büyükgönenç, L: Çocuk Sağlığı Temel Hemşirelik Yaklaşımları, Ankara, Gök-
tuğ Yayıncılık, ss 1019-1022, 2012.
 16. Newkument, K: The child with a cardiovascular alteration (23th Chapter). In Nursing Care of Children Principles&Practise (James, S.R., Ashwill, J.W. and Droske, S.C. Eds), Philadelphia, W.B.Saunders, pp 729-732, 2002.
 17. Çelik, T: Hipertansif kriz. İçinde Pediatri (Yurdakök, M. Editör), Ankara, Güneş Kitabevi, ss 310-313, 2007.
 18. Pillitteri, A: Nursing care of the child with a cardiovascular disorder (41th Chapter). In Maternal Child& Health Nursing: Care of the Childbearing& Childrearing Family. Philadelphia, Lippincott Williams&Wilkins, pp 1264-1265, 2003.

Çocuklarda İlaç Kullanımı ve Doz Hesaplama

Yrd. Doç. Dr. Nalan TİFTİK

Mersin Üniversitesi Farmakoloji AD

Anlatım Şeması

- Çocuklarda ilaç absorpsiyonu
- Çocuklarda ilaçların dağılımı
- Çocuklarda ilaçların metabolizması
- Çocuklarda ilaç atılımı
- Çocuklarda ilaç dozu hesaplama

ÇOCUKLARDA İLAÇ KULLANIMI VE DOZ HESAPLAMA

Vücudun ilaca yanıtını etkilediği bilinen çok sayıda faktör bulunmaktadır. İlacın veriliş yolu, veriliş zamanı, genetik faktörler, absorpsiyon ve eliminasyon organlarının hastalıkları, vücut ağırlığı, dağılım hacmi, ilacın klirensi, vücutta bulunan diğer ilaçlar söz konusu faktörlerden birkaçıdır. Adı geçen faktörlerin birçoğunu etkileyen en önemlisi ise hastanın yaşıdır. Bu nedenle yaşla değişen fizyolojik faktörler ilaç seçimini, uygulama yolunu ve doz hesaplamasını etkileyebilmektedir. Öte yandan ilaçlara ait prospektüs bilgilerinin çocuklar için yetersizliği, çocuk hastalar için dozaj biçimlerinin azlığı, farmakokinetik, etkililik ve güvenilirlik ile ilgili yeterli bilginin bulunmaması ya da hiç olmaması çocuk hastalarda doğru ilaç reçeteleme ile ilgili sorunların yaşanmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla çocuk hastalar ile yetişkinler arasındaki ilaçların biyoyararlanımları, farmakokinetik ve farmakodinamik özellikleri, etkinlikleri açısından var olan farkların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu değerlendirmeleri yaparken de pediatrik yaş grupları için yapılan yenidoğan (0.-27. gün), yenidoğan ve bebek (28. gün-23. ay), çocuk (2-11 yaş) ve adolesan ya da ergen (12-16/18 yaş) sınıflandırması göz önünde bulundurulmalıdır.

Çocuklarda farmakodinamik değişiklikleri ortaya koyacak veriler oldukça az sayıda olmakla birlikte var olan verilerin büyük bölümü hayvan çalışmalarına dayanmaktadır. Bu sebeptir ki teorik olarak ilaçların reseptör sayılarında ve reseptör afinitelerinde yaşa bağlı değişikliklerin ilaç cevabını etkileyebileceği düşünülmekle birlikte farmakodinamik etkilerin çocuklarda değerlendirilmesi zordur. Buna rağmen her zaman ilaca verilen cevap açısından çocuklar ve erişkinler arasında fark olmalıdır şeklinde bir genelleme de yapılmamalıdır.

Çocuk hastalara ilaç verilirken ilaçların etki yerindeki konsantrasyonunu ve dolayısıyla ilacın etkinliğini değiştiren farmakokinetik olaylar ile ilgili özellikler göz önünde tutulmalıdır. Bilindiği üzere farmakokinetik olaylar ilaçların emilim, dağılım, metabolizma ve atılımının zamana bağlı olarak değişim özelliklerini inceler. Diğer bir deyişle farmakokinetik vücudun ilaçlara nasıl davrandığını inceler. Söz konusu süreç çocuklar için aşağıda ana hatları ile özet olarak incelenmiştir.

Çocuklarda ilaç absorpsiyonu:

Yenidoğan ve çocuklarda ilaç absorpsiyonu yetişkinlere benzer genel prensipleri takip eder. İlaç emilimini etkileyen en önemli faktör uygulama yerindeki kan akım hızıdır. Kardiyovasküler şok, semptomimetik ajanlara bağlı vazokonstriksiyon ve kalp yetmezliği gibi fizyolojik durumlar kan akım hızını azaltmaktadır. Büyüme sürecinde gastrointestinal sistem ile birlikte akciğerler, cilt ve kas gibi emilim organlarında oluşan değişiklikler ilaçların biyoyararlanımını önemli ölçüde değiştirebilir.

Öte yandan çocuklarda birçok ilaç için tercih edilen uygulama yolu oral yoldur. Oral yol ile uygulanan

ilaçların biyoyararlanımı mide asidinden önemli ölçüde etkilenebilmektedir. Doğumda mide suyu pratik olarak nötral kabul edilmekle birlikte doğumu takiben 24 saat içinde pH 2-3 civarına iner ve doğum sonu 8. günde yeniden nötraldir. Sonrasında zamanla azalarak 3. yaşta erişkin değerlere ulaşır. Bunun bir sonucu olarak yeni doğanlarda benzilpenisilin (penisilin G), ampisilin, amoksisilin, nafsilin, fluoksasilin ve eritromisin gibi asit labil ilaçların absorpsiyonu erişkinlere göre daha fazladır.

Çocuklarda mide-barsak hareketleri düzensizdir. Yenidoğan ve bebeklerde yavaşken çocuklarda yetişkinlere göre daha hızlıdır. Erişkinlerde ortalama 1 saat olan mide boşalma süresinin yeni doğanlarda 6-8 saat olduğu bilinmektedir. Bu nedenle çocuklarda mideden absorbe edilen ilaçların absorpsiyon oranları artarken barsaktan emilen ilaçlar için tam tersi bir durum söz konusu olmaktadır. Ancak yenidoğanlar için durum biraz farklıdır. Bu yaş grubunda barsak motilitesinin azalmış olduğu düşünüldüğünde barsaktan emilimi gerçekleşen ilaçların transit süreleri uzayacağından emilimleri artabilir ve standart dozlarda bile toksisite riski ortaya çıkabilir.

Sürekli kusan veya bir başka sebeple (şuuru kapalı, konvülsiyon geçiren, vb.) oral alamayan bir çocukta rektal yoldan ilaç uygulanması da uygun bir seçimdir. Bu yolla sıklıkla parasetamol (asetaminofen) gibi analjezik antipiretik ilaçlar, barbitüratlar gibi antikonvülzan ilaçlar kullanılabilir.

Yenidoğan ve bebeklerde intramusküler uygulamada ilaçların absorpsiyonu yetersiz ve düzensiz olmaktadır. Bunun nedenleri bu yaş grubunda kas kitlesinin az ve kas hareketlerinin yetersiz olmasıdır. Bunun yanı sıra yenidoğanlarda iskelet kaslarının kan akım hızları da azdır ve ilaç emilimi bu nedenle azalmaktadır.

Öte yandan süt çocuklarında mümkün olduğunca proksimalden açılan damar yolu ile uygulanan

intravenöz ilaç tedavisi de ilaçların absorpsiyon engeli olmaksızın dağılımı ve etkin plazma konsantrasyonuna ulaşma hızı bakımından uygun endikasyonlarda etkili bir ilaç uygulama yoludur.

Yenidoğan ve bebeklerde subkutan yolla ilaç uygularken dikkatli davranmak gerekmektedir. Bu yaş grubunda transdermal ilaç absorpsiyonu yetişkinlere göre oldukça artmıştır. Bunun nedenleri arasında stratum korneum ve epidermis kalınlığının erişkinlere oranla daha ince olması ve cilt hidrasyonunun fazlalığı sayılabilir. Örneğin ateşli bir çocukta cildin kanlanması artar ve subkutan uygulanan bir ilacın absorpsiyon oranını arttırır. Söz konusu durumlar yenidoğanlarda lokal olarak uygulanan ilaçlarla sistemik zehirlenme olasılığını arttırabilmektedir.

Çocuklarda ilaçların dağılımı:

İlaçların vücutta dağılımı temel olarak ilaca ve hastaya bağlı faktörlerden etkilenmektedir. Lipidde çözünürlüğü yüksek, küçük molekül, non-iyonize ilaçlar membranları daha kolay geçebilmektedir. Yenidoğanlarda membran geçirgenliği artmıştır ve bunun sonucunda da amfoterisin B gibi düşük penetrasyon kapasitesine sahip bazı ilaçların beyine geçişi çocuklardan ve erişkinlerden daha yüksek konsantrasyonlara erişebilmektedir. Kan beyin bariyerinin immatüritesinin yanı sıra santral sinir sistemi volümü küçük çocuklarda nispeten daha büyüktür ve pediatrik hasta grubunda vücut yüzey alanı ile pek uyumlu değildir. Şöyle ki santral sinir sistemi hacmi 4-6 yaşlarında erişkin değerlerinin % 80-90'ına ulaşırken vücut yüzey alanı 16-18 yaş civarında henüz erişkin değerlerini yakalayamayabilmektedir. Bu demektir ki vücut yüzey alanı kullanılarak doz hesaplanan intratekal bir tedavide küçük çocuklarda adölesan ve yetişkinlerle karşılaştırıldığında nispeten daha düşük beyin omurilik sıvısı konsantrasyonları oluşmaktadır. Bununla birlikte yenidoğanlarda kan beyin bariyerinin tam olarak oluşmamış olmasının bir diğer önemi santral sinir sistemini etkileyen ilaçlara karşı aşırı duyarlılık riski ve santral sinir sistemi toksisitesidir. Öte yandan

yenidoğan ve bebeklerde ilaçların proteinlere bağılı olmayan serbest fraksiyonları artmıştır. Albümin ve α 1 asit glikoprotein gibi ilaç bağlayan proteinlerin miktarları azalmakla birlikte bu proteinler niteleyici olarak da farklıdır ve özellikle yenidoğanlarda ilaç bağlama kapasiteleri düşüktür. Bu durumda ilaçların ölçülen total kan konsantrasyonları terapötik sınırlar içinde olduğu halde serbest ilaç miktarı fazla olacağından toksik belirtiler ortaya çıkabilir.

Yenidoğanlarda intrasellüler ve ekstrasellüler sıvı volümleri ve total vücut sıvısının vücut ağırlığına oranı çocuk ve erişkinlere oranla daha fazladır. Total vücut suyu, prematürelerde total vücut ağırlığının %85'i iken, yenidoğanlarda %70-75 erişkindekinde %50-60 civarındadır. Benzer şekilde ekstrasellüler sıvı volümü yenidoğanlarda vücut ağırlığının %40'ı civarında iken erişkinlerde bu oran %20 lere inmektedir. Bu nedenle aminoglikozidler gibi suda eriyen ilaçların dağılım volümü erişkinlerden daha fazla olmaktadır.

Prematürelerde vücut yağ oranı total vücut ağırlığının minimum %1 kadarı iken miadında yenidoğanlarda %15 ve yaşla birlikte giderek artarak erişkinlerde % 20-25 düzeylerine erişir. Bu değişiklikler yağda çözünen ilaçların dağılımını etkilemektedir.

Çocuklarda ilaçların metabolizması:

Her ne kadar ilaçlar gastrointestinal kanal, akciğerler, böbrek ve plasenta gibi çeşitli organlarda metabolize ediliyor olsa da ilaç metabolizmasında görev yapan en önemli organ karaciğerdir. Karaciğer ilaç metabolizması; ilaç molekülünde yapısal değişikliklere neden olan oksidasyon, redüksiyon, kopma reaksiyonlarını içeren faz I ve moleküllerine daha polar moleküllerin konjugasyonunu içeren faz II reaksiyonlarından oluşur.

Ancak yenidoğan ve bebeklerde karaciğerin kütlesi başına ilaç metabolize etme yeteneği erişkinlere oranla daha düşüktür. Erken yenidoğan dönemde

sitokrom p450 (CYP) karma fonksiyonlu oksidazlar ve konjugasyon enzimlerinin ilaç metabolize etme kapasiteleri erişkinlere oranla yaklaşık %50-60 civarında azdır ve erişkin düzeylerine 10 yaş civarında ulaşır. CYP450 enzimlerinin olgunlaşma süreçlerini üç dönemde inceleyebiliriz:

- 1) Fötal dönem (CYP3A7 ve CYP4A1 enzimleri fötal karaciğerde yüksek konsantrasyonda bulunmaktadır ve aktiviteleri yüksektir).
- 2) Erken yenidoğan dönem (CYP2D6 ve CYP2E1 doğumdan sonra birkaç saat içinde artarlar)
- 3) Yenidoğan dönem (CYP3A4, CYP2C, CYP2B ve CYP1A2 enzimleri doğumu takiben ilk birkaç hafta içinde aktif olmaya başlarlar).

Öte yandan yenidoğanlarda CYP450 enzimleri, sitokrom c redüktaz gibi mikrozomal oksidazlar dışında glukronil transferazlar ve glukronik asit sentezini yapan enzimler de yeterli miktarda olgunlaşmamıştır. Bu sebeple karaciğerde metabolize edilen ilaçlarda çocuklar için dozlar ve doz aralıkları erişkinlerden farklı olarak düzenlenmez ise ilaçların yarılanma ömürleri uzayacak, advers etkilerin ve toksik etkilerin görülme sıklığı artacaktır.

Enzimatik kapasitesindeki düşüklük enzimin türüne göre dalgalanmalar ve değişiklikler gösterebilmektedir. Örneğin CYP1A2 enzimi ile metabolize edilen bir ilaçta eşit plazma konsantrasyonları oluşturabilmek için yenidoğanlarda ilacın dozu erişkin dozlarının (mg/kg) %50'si kadar azaltılmalı iken 2-10 yaş arası çocuklarda erişkin dozunun %50 fazlası ve adölesan dönemde erişkin dozuna benzer dozlar kullanılmalıdır. Kafein ve teofilin CYP1A2 enzimi tarafından metabolize edilmektedir.

Ayrıca antikonvülzanlar, non-steroid anti-inflamatuvar ilaçlar, omeprazol, varfarin, tolbutamid, diazepam ve propranolol gibi ilaçlar CYP2C enzim ailesi tarafından metabolize edilmektedir. Genel olarak CYP2C9 enzimi ile metabolize edilen ilaçlar çocuklarda eşit terapötik

konsantrasyonlara ulaşabilmek için erişkinlerden %50-%100 oranında değişen miktarlarda daha yüksek dozlarda kullanılmalıdır. Omeprazol, lansoprazol ve pantoprazol gibi ilaçlar primer olarak CYP2C19 enzimi ile metabolize edilirler ve bu enzim aktivitesi doğumda erişkin değerlerin %30'u kadarken 10 yaş civarında erişkin düzeylerine erişir. Öte yandan CYP2D6 enziminde postnatal birinci haftada bir artış gözlenmekle birlikte bebeklerde ve 5 yaş altı çocuklarda enzim düzeyleri erişkinlerin yaklaşık üçte ikisi kadardır. Söz konusu enzim ile metabolize edilen ilaçlara örnek olarak trisiklik ve non-trisiklik antidepresanlar, beta-blokerler, antiaritmik ilaçlar, kodein, kaptopril ve ondansetron verilebilir. Prasetaamol ve etanol metabolizmasında ise CYP2E1 enzimi rol oynamaktadır ve miktarı yaşamın ilk yılında erişkin düzeyin %40'ı kadar olup 1-10 yaş arası dönemde erişkin düzeylerine ulaşmaktadır.

Total hepatik CYP enzimlerinin yaklaşık %30-

40'ını karaciğer ve intestinal sistemin en önemli enzimi olan CYP3A4 enzimi oluşturmaktadır. Söz konusu bu enzim siklosporin, takrolimus, sisaprid, midazolam, fentanil, lidokain, nifedipin, indinavir ve verapamil dâhil olmak üzere ilaçların %50'den fazlasını metabolize etmektedir. CYP3A4 enzimi doğumda yok denecek kadar az ya da hiç bulunmazken 1 ay sonrasında erişkin düzeylerinin %30-40'ına erişmektedir. Bu nedenledir ki örnek verecek olursak CYP3A4 tarafından metabolize edilen sisapridin klirensi yenidoğanlarda çocuklar ve erişkinlere oranla daha düşüktür ve kardiyak toksisiteye daha çok neden olmaktadır. Benzer şekilde intravenöz uygulanan midazolamın klirensi yenidoğanlarda 3 aydan daha büyük bebeklere göre belirgin derecede düşüktür. Tıpkı faz I oksidasyon reaksiyonlarında rol oynayan enzimlerde olduğu gibi faz II konjugasyon enzimlerinin aktiviteleri de yaşa bağlı bir değişim göstermektedir. İlaç metabolizmasında rol oynayan enzimlerin yaşa bağlı değişimleri erişkinlerle karşılaştırmalı olarak Tablo 1 de özetlenmiştir.

Tablo 1: Çocuklardaki enzim aktiviteleri (erişkin değerleri ile karşılaştırmalı olarak)

Enzim çeşidi	Çocuklardaki enzim aktivitesi	Metabolize ettiği ilaç grupları
CYP1A2	Azalmış <2 yaş	Diüretikler Bronkodilatörler Antidepresanlar
CYP2C9	Azalmış <1-2 yaş	Non-steroid antidepresanlar Antikoagülan ilaçlar Antidepresanlar
CYP2C19	Azalmış <10 yaş	Proton pompa inhibitörleri Antidepresanlar Benzodiazepinler
CYP2D6	Azalmış <12 yaş	Analjezikler Antidepresanlar Antihistaminikler b-blokerler Antipsikotikler
CYP3A4	Azalmış <2 yaş	Analjezikler Antihistaminikler Benzodiazepinler Antifungal ilaçlar Antiretroviral ilaçlar
NAT 2 (N-asetil transferaz 2)	Azalmış <1-4 yaş	Antiepileptikler Antihipertansifler

Çocuklarda ilaç atılımı:

Birçok ilaç için vücuttan atılımın olduğu esas organ böbreklerdir. Uçucu gaz yapısında olmayan, suda çözünen, düşük molekül ağırlığına sahip ilaçlar böbrekler yolu ile uzaklaştırılır. Doğumda böbreklerin anatomik ve fonksiyonel olarak immatür olması nedeni ile yenidoğanda renal fonksiyonlar sınırlıdır. İlaçların böbrekten atılımı glomerüler filtrasyon, tübüler sekresyon ve tübüler reabsorbsiyon olmak üzere üç temel süreçle bağlıdır. Söz konusu süreçler artmış kardiyak output ve azalmış periferik vasküler rezistansın bir sonucu olarak yaşla birlikte artan renal kan akımına bağlıdır. Doğumda böbrek kan akımı kardiyak outputun %5-6' sı civarında iken 1 yaş civarında %15-25' ine ulaşır. 2 yaşından sonra ise yetişkin değerlerini yakalar.

Glomerüler filtrasyon hızı yenidoğanlarda bebekler, çocuklar ve yetişkinlerden çok daha düşüktür ve yaşamın ilk birkaç günü boyunca bu şekilde devam eder. Vücut yüzey alanına göre hesaplanan glomerüler filtrasyon hızı yenidoğanlarda erişkin değerlerinin sadece %30-40' ı kadardır. 34. gebelik haftasının altında doğan yenidoğanlarda ise daha da düşüktür.

Esasen yaşamın ilk haftasında glomerüler filtrasyon fonksiyonu gelişmeye başlar ve 1. haftanın sonunda glomerüler filtrasyon hızı ve renal plazma akımı ilk güne göre %50 artmıştır. Üçüncü haftanın sonunda glomerüler filtrasyon erişkin değerlerinin % 50-60' ına ve 6-12. aylarda ise erişkin değerlerine ulaşmaktadır. Bu nedenle böbrekler yolu ile elemine edilen ilaçların yaşamın ilk haftalarında vücuttan uzaklaştırılması da oldukça yavaş olmaktadır. Örneğin penisilinler prematüre yenidoğanlarda vücut yüzey alanına göre karşılaştırıldığında %17 ve vücut ağırlığına oranla karşılaştırıldığında ise %34 oranında daha az temizlenirler.

Ampisilin için yenidoğan dozu 7 günlüğün altında 50-100 mg/kg/gün 12 saat aralıkla günde 2 doz şeklinde iken 7 günlükten daha büyükler için 100-

200 mg/kg/gün 8 saat aralıklarla günde 3 defadır. Gentamisin, kanamisin, neomisin ve streptomisin gibi aminoglikozid grubu antibiyotikler için de azalmış bir renal eliminasyon hızı gözlenmektedir. 7 günlükten küçük bir yenidoğan için gentamisin dozu 5mg/kg/gün 12 saat aralıkla günde 2 doz şeklinde iken 7 günlükten daha büyükler için 7,5 mg/kg/gün ve 8 saat aralıklarla günde 3 dozdur.

Öte yandan yenidoğan döneminde idrarla değişmeden atılan birçok ilacın atılımının glomerüler filtrasyonun ve tübüler sekresyonun tam olarak gelişmemiş olmasından dolayı kısıtlı olmasına rağmen, bebeklik döneminin sonlarında ve/veya çocukluk döneminde digoksin, fenitoin, karbamazepin, diazoksid ve klindamisin gibi birçok ilacın eliminasyon hızı erişkinlerle benzerdir ya da daha fazladır. Bu tür ilaçlar için eş plazma konsantrasyonlarına erişebilmek amacıyla çocuğun kilosu başına kullanılması gereken ilaç miktarı artmaktadır. Örneğin digoksinin total klirensi renal fonksiyonların yeterli olması olmasına bağlıdır ve glomerüler filtrasyon azalırsa digoksin birikebilir. Renal fonksiyonların gelişimi beklenen hızda olmayan çocuklarda ilk haftalarda ya da aylarda doz ve doz aralarında uygun düzenlemeler yapmak çok zor olabilir. Bu durumda en iyi düzenleme tedavi süresi boyunca belirli aralıklarla ölçülen plazma ilaç konsantrasyonlarına göre yapılır. Yenidoğanlar üzerine doğal olarak daha fazla yoğunlaşıyor olsa da bebeklerde renal eliminasyon ve metabolizmanın artmasına bağlı olarak ilaçların eliminasyon yarı ömürleri daha kısa olabilir. Yine digoksin örneğinden gidecek olursak kg başına hesaplanan doz bebeklerde erişkinlerden çok daha yüksek olabilir. Bu gelişimsel farklılıkların mekanizması henüz tam olarak anlaşılamamıştır.

Böbrekten ilaç eliminasyonunda rol oynayan bir diğer süreç tübüler sekresyon olup böbrek kan akımına bağlı olarak gelişen bir aktif transport olayıdır. Aktif tübüler sekresyonun erişkin değerlerine ulaşması glomerüler filtrasyona göre daha uzun zaman alır; şöyle ki doğumda

immatür olan tübüler sekresyon 7. ay civarında erişkin düzeylerine gelir. Çocuk ve gençlerde ise erişkinlerden daha fazla olabilir. Öte yandan penisilinler, sefalosporinler ve tiazidler gibi böbreklerden değişmeden atılan asidik (anyonik) ilaçların eliminasyonları için tübüler sekresyon önemli bir süreçtir. Tübüler sekresyonun yeterince gelişmemiş olması bu tür ilaçların atılımını yavaşlatarak plazma düzeylerinin ve yarılanma ömürlerin uzamasına neden olacaktır.

Tübüler reabsorbsiyon ise pasif bir süreçtir. Prematürelerde ve yenidoğanlarda erişkinlere göre immatür olan reabsorbsiyon doğumdan itibaren adölesan çağa kadar gelişimine devam etmekte ve en hızlı matürasyon 1-3 yaş arası dönemde olmaktadır. Yağda çözünürlüğü yüksek ilaçlar tübüler membranı rahatlıkla geçebildiği halde suda çözünen ve iyonize ilaçlar reabsorbe olamazlar. Bu nedenle yağda çözünürlüğü yüksek ilaçların atılımı için tübüler reabsorbsiyon önemli bir süreç olmaktadır ve atımlarını geciktirmektedir. Bu şekilde renal klirensleri azalan ilaçların dozlarının azaltılması gerekmektedir. Sonuç olarak böbrek fonksiyonları yeterli olmayan yenidoğanlarda doz ayarlanmasının ve ilaç düzeyi takibinin dikkatle yapılması gerekmektedir.

Çocuklarda ilaç dozu hesaplama:

Yenidoğan ve çocuklardaki farmakokinetik farklılıklardan dolayı etkili ve güvenli bir pediatrik doz belirlemek için erişkin dozunun basit oransal bir şekilde azaltılması yeterli değildir. Klinik araştırmalar sırasında belirlenmiş bir çocuk dozu ilacın prospektüsünde belirtilmiş ise bu dozun esas alınması gerekmele birlikte bu bilgi çoğu üründe bulunmayabilir. Çocuklarda ilaç dozu hesaplamaları çocuğun yaşına ve cüssesine (vücut ağırlığının kilogramı ya da vücut yüzey alanının metrekaresi başına) göre yapılabilir. Çocuğun yaşına göre doz ayarlaması yapıldığında aynı yaş grubundaki çocukların farklı vücut ağırlıklarında olacaklarını düşünmek ve terapötik indeksi dar olan ilaçlar için yaşa göre doz ayarlamasının uygun olmadığını bilmek gerekir. Yaşa göre pediatrik doz

hesabı en doğru olarak Augsberger formülüne göre olmaktadır.

$$\text{Augsberger formülü çocuk dozu} = \frac{4 \times \text{Yaş (yıl)} + 20}{72} \times \text{Erişkin dozu}$$

Pediatrik dozun vücut ağırlığına göre olan Clark formülü ile hesaplanması daha çok tercih edilmektedir.

$$\text{Clark formülü çocuk dozu} = \frac{\text{Çocuğun ağırlığı (kg)}}{72} \times \text{Erişkin dozu}$$

Vücut ağırlığına göre doz hesaplandığında ise dikkat edilmesi gereken nokta kız ve erkek çocuklar arasındaki gelişimsel farklılıklardır. Clark formülüne göre hesaplanan ilaç dozu ile vücut ağırlığı arasında doğrusal bir ilişki varmış gibi görünse de yapılan klinik araştırmalar bunu doğrulamamıştır.

Öte yandan ilaç eliminasyonunda direkt öneme sahip solunum metabolizması, kan hacmi, ekstrasellüler sıvı miktarı, glomerüler filtrasyon hızı ve renal kan akımı gibi birçok fizyolojik parametrenin vücut yüzey alanı ile yakından korelasyon gösterdiği bilinmektedir. Bu nedenle çocuk dozunun hesabında en az hataya yol açan ve en tercih edilen yöntem vücut yüzey alanının m²'si başına yaklaşımıyla hesaplanan dozdur.

$$\text{Vücut yüzey alanına göre doz} = \frac{\text{Vücut yüzey alanı (m}^2\text{)}}{1.7} \times \text{Erişkin dozu}$$

Belirtilmesi gereken bir diğer önemli nokta da bu yaklaşımın prematüre ve yenidoğanlar için çok uygun olmadığı ancak bununla birlikte digoksin ve fenitoin gibi terapötik indeksi dar ilaçlar için vücut yüzey alanı göz önünde bulundurularak doz hesaplanması gerektiğidir.

Vücut yüzey alanına göre çocuklarda

doz hesaplamasına uygun çizelge Tablo 2' de özetlenmiştir.

Tablo 2'de bulunmayan vücut ağırlığına sahip çocuklar için vücut yüzey alanı vücut ağırlığına (A, kg) ve boyuna (B, cm) göre DuBois ve DuBois formülüne göre de hesaplanabilir.

Vücut Yüzey Alanı; $BSA = A^{0.425} \times B^{0.725} \times 71.84 \times 10^{-4}$

Çocuk hastalarda kullanılması planlanan bir

ilaç için referans kitaplarda ve literatürde klinik araştırmalar ile saptanan çocuk dozu belirtilmediği taktirde esasen ideal olan ilaca karşı çocuğun verdiği yanıt ve ilaç kan düzeyi ölçümlerine göre dozun belirlenmesidir. Diğer taraftan unutulmamalıdır ki yeni piyasaya çıkan birtakım ilaçlar çocuklarda denenemediği için bu yaş grubu hastalarda güvenilirlikleri ve uygun dozları belirlenmemiştir. Bu nedenle yeni pazarlanan ilaçları çocuklarda kullanmak ile ilgili aceleci davranmamak gerekmektedir.

Tablo 2: Erişkin dozu bilinen ilacın vücut yüzey alanına göre çocuk dozunun hesaplanması.

Çocuğun yaşı	Vücut yüzey alanı (m ²)	Vücut ağırlığı (kg)	Erişkin dozu yüzdesi
Prematüre	0.15	2.0	0.09
Doğum anı	0.21	3.4	0.12
3 hafta	0.25	4.0	0.14
3 ay	0.29	5.7	0.17
6 ay	0.36	7.4	0.21
9 ay	0.44	9.1	0.25
1 yaş	0.46	10	0.27
1,5 yaş	0.50	11	0.29
2 yaş	0.54	12	0.31
3 yaş	0.60	14	0.35
4 yaş	0.68	16	0.39
5 yaş	0.73	19	0.42
6 yaş	0.82	21	0.47
7 yaş	0.90	24	0.52
8 yaş	0.97	27	0.56
9 yaş	1.05	29	0.61
10 yaş	1.12	32	0.65
11 yaş	1.20	36	0.70
12 yaş	1.28	39	0.74

Kaynaklar:

1. Kayaalp S.O (ed): Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji (13. Baskı) Pelikan yayınevi, 2012.
2. Katzung BG(ed): Basic and clinical pharmacology. (12th edition) The Mc Graw-Hill Companies, Inc., 2012.
3. Benedettia MS., Baltesb E.L.: Drug metabolism and disposition in children, *Fundamental & Clinical Pharmacology* 17: 281-299, 2003.
4. Tunçtan B.: Pediatrik hastalarda doğru ilaç kullanımı. Türk eczacılar birliği eczacılık akademisi yayını, 2012.
5. Tayman C., Allegaert K.: Gelişimsel farmakoloji: Çocuklar küçük erişkinler değildir, *Yeni Tıp dergisi*, 26: 198-204, 2009.
6. Sherwin CMT., Medlicott NJ., Reith DM., Broadbent RS.: Intravenous drug delivery in neonates: lessons learnt. *Arch Dis Child*, 99:590-594, 2014.
7. Fernandez E., Perez R., Hernandez A., Tejada P., Arteta M., Ramos J.T.: Factors and Mechanisms for Pharmacokinetic Differences between Pediatric Population and Adults. *Pharmaceutics*. 3:53-72, 2011.
8. Cohen-Wolkowicz M., Moran C., Benjamin DK. Jr, Smith PB.: Pediatric antifungal agents. *Curr Opin Infect Dis*, 22(6):553-8, 2009.
9. Benedettia MS., Whomsley R., Canning M.: Drug metabolism in the paediatric population and in the elderly. *Drug Discovery Today. Drug Discov. Today*, 12: 599-610, 2007.
10. Johnson TN.: The development of drug metabolising enzymes and their influence on the susceptibility to adverse drug reactions in children. *Toxicology*, 192 : 37-48, 2003.
11. Anderson GD.: Developmental pharmacokinetics. *Semin Pediatr Neurol*, 17(4):208-13, 2010.
12. Lacroix D., Sonnier M., Moncion A., Cheron G., Cresteil T.: Expression of CYP3A in the human liver-evidence that the shift between CYP3A7 and CYP3A4 occurs immediately after birth. *Eur J Biochem*, 247: 625-634, 1997.
13. Alcorn J, Mc Namara PJ.: Pharmacokinetics in the newborn. *Adv Drug Deliv Rev*, 29;55(5):667-86, 2003.

Lokal Anestezikler

Prof. Dr. Nurcan Doruk

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Yoğun Bakım BD

Anlatım Şeması

Tanım

Tarihçe

Fiziko-Kimyasal Özellikler

Lokal Anestezik Ajanlar

Amid Grubu

Ester Grubu

Etki Mekanizması

Toksisite

A. Doğrudan Lokal Anesteziklere

Bağlı Gelişen Reaksiyonlar

1.Allerjik Reaksiyonlar

2.Lokal Toksik Etkiler

3.Sistemik Toksik Etkiler

B. Lokal anesteziklerin yıkım ürünlerine bağlı olarak gelişebilen yan etki

1.Methemoglobinemi

TANIM; Sinir lifleri ile uygun konsantrasyonda temasa geldiklerinde uygulama yerinden başlayarak sinir liflerindeki impuls iletimini reversibl olarak bloke eden ilaçlardır.

TARİHÇE; İlk bulunan lokal anestezik doğada koka bitkisinin (Erythroxylon coca) yapraklarından elde edilen ester yapılı kokaindir. Kokain 1860 da izole edildi ve 1884 de lokal anestezik etkinliği gösterildi. Kokain lokal anestezikler içinde hem lokal anestezik etkinliği hem de uygulandığı yerde adrenalin ve noradrenalinin geri alınımını engelleyerek vazopressör etki sağlayan tek lokal

anesteziktir. 1905 yılında ester grubundan prokain, 1944 yılında ise amid grubundan lidokain sentetik olarak üretilen ilk örnek lokal anesteziklerdir¹.

FİZİKO-KİMYASAL ÖZELLİKLER; Lokal anestezikler zayıf bazlardır; aromatik lipofilik grup, ara zincir ve bir hidrofilik gruptan oluşur. Aromatik lipofilik grup paraaminobenzoik asit (PABA), benzoik asit veya anilin yapısında olabilir. Hidrofilik grup sekonder veya tersiyer amin yapısındadır. Aromatik lipofilik grup ile ara zincir arasındaki bağın ester veya amid tipte olmasına göre lokal anestezikler ester veya amid diye iki gruba ayrılır².

Ester yapılı lokal anestezikler; plazma esterazları ile hidrolize olurlar, daha az stabildirler ve yıkım ürünleri olan paraamino benzoik asit (PABA) nedeniyle de alerjik reaksiyonlar daha sık görülür. Plazma kolinesteraz aktivitesi ilk doğum yılı içinde düşüktür. Bu dönemde ester grubu lokal anestezik kullanımı durumunda akümüasyon olabileceği unutulmamalıdır. Özellikle bir yaş altı hasta grubunda lokal anesteziklerin güvenli dozlarının iyi bilinmesine ve toksik doz sınırının aşılmasına dikkat edilmelidir^{3,4}.

Amid tipi lokal anestezikler ise; karaciğerde mikrozomal enzimlerle yıkılırlar, daha stabildirler ve alerjik reaksiyonlar nadir olarak gözlenir. Karaciğerdeki enzim sistemi (hepatik sitokrom p-450) tarafından metabolize edilirler. İlk bir yaş döneminde enzim sisteminin aktivitesi yavaştır, ancak 1 yaş üstünde erişkin aktivitesine ulaşır. Ayrıca amid tipi lokal anestezikler plazmada α-1 asit glikoprotein ve albümine bağlanırlar. Bebeklerde bu protein düzeylerinin düşük olması nedeniyle ilaçların serbest fraksiyonları artar.

Hem enzim aktivitesinin düşük olması hem de serbest fraksiyonlarının artması sistemik toksisite gelişmesine neden olabilir.

Ester grubunda; kokain, prokain, klorprokain ve tetrakain bulunur. Amid grubunda ise artikain, lidokain, prilokain, mepivakain, bupivakain, ropivakain ve levobupivakain bulunmaktadır (Tablo 1).

Lokal anestezipler, etki sürelerine göre de kısa (kokain, prokain ve klorprokain), orta (artikain, lidokain, mepivakain ve prilokain) ve uzun (tetrakain, bupivakain, ropivakain ve levobupivakain) olarak üç gruba ayrılırlar. Lokal anesteziplerin etki süreleri ve potensleri artıka toksisite de artar. Potens ve toksisite prokaine göre sınıflandırılır. Prokainin potensi 1 kabul edilir ve diğerleri de buna göre derecelendirilir (Tablo 1)^{1,2,3}.

LOKAL ANESTEZİK AJANLAR

Amid Grubu Lokal Anestezipler

Lidokain; Yarılma ömrü çocuklarda 1 saattir ve kan beyin bariyerini geçer. Hızlı etki başlangıcı ve orta etki süresine sahiptir. Aynı

zamanda anti aritmik özelliğe sahiptir. Metaboliti monoethylglycinexylidide konvülzan etkilidir ve metaboliti çocuk ve infantların metabolize edebilme yeteneği sınırlıdır. Lidokain bupivakainin piyasaya çıkmasından önce tek lokal anestezi olarak kabul görmüştür. Total dozun 3 mg/kg'ı geçmemesi önerilmektedir. Çocuklarda kısa etki süreli olması ve yüksek oranda motor blok yapması nedeniyle santral bloklarda lidokain kullanımı çok fazla tercih edilmez.

Prilokain; Klinik özellikleri lidokaine benzer. Toksikitesi düşük olmakla beraber yüksek dozlarda hassas çocuklarda methemoglobinemiye neden olabilir. Maksimum önerilen doz 5-7 mg/kg'dır. Prilokain lidokain ile birlikte EMLA'nın ana içeriğini oluşturmaktadır.

Etidokain; Etkisi hızlı başlar, uzun sürelidir. Diğer lokal anesteziplere göre daha fazla motor blok yapması nedeni ile kullanımı bebek ve çocuklarda pleksus bloklarıyla sınırlı kalmıştır.

Mepivakain; Hızlı etki başlangıcı ve orta etki süresine sahiptir. Önerilen maksimum doz 5-10 mg/kg'dır.

Tablo 1: Lokal anesteziplerin etki süresi, potens ve yapılarına göre sınıflandırılması

Lokal Anestezi	Etki Süresi	Potens	Yapısı
Prokain	Kısa	1	Ester
Klorprokain	Orta	2-4	Ester
Artikain	Orta	5	Amid
Lidokain	Orta	4	Amid
Mepivakain	Orta	3-4	Amid
Prilokain	Orta	3-4	Amid
Ropivakain	Uzun	14-16	Amid
Bupivakain	Uzun	16	Amid
Levobupivakain	Uzun	16	Amid
Tetrakain	Uzun	16	Ester

Bupivakain; Çocuk ve erişkin yaş gruplarında kullanılan en popüler uzun etkili lokal anesteziktir. Etki başlaması yavaş, etki süresi uzun ve potansi yüksektir. Konvülsiyon oluşturma dozu diğer lokal anesteziklerden daha düşüktür. Önerilen maksimum bolus dozu 2,5 g/kg'dır. Maksimum infüzyon hızı ise 0,4-0,5 mg/kg/saat dir.

Çocuklarda bupivakain en çok kaudal epidural girişimlerde kullanılmaktadır.

Ropivakain; Bupivakainin saf S (-) enantiomeridir. Günümüzde hem erişkin hem de çocuk hasta grubunda sık kullanılmaktadır. Motor blok geliştirme özelliği bupivakainden daha azdır. Yine aynı zamanda kardiyovasküler ve SSS de toksisite geliştirme özelliği daha azdır. Bunun nedeni vazokonstriksiyon özelliği nedeniyle yavaş absorbe edilmesine bağlanmıştır. Bupivakainde olduğu gibi ropivakain de çocuklarda santral bloklarda sık kullanılmaktadır. Önerilen maksimum bolus dozu 1-3 mg/kg'dır.

Ester Grubu Lokal Anestezikler

Prokain; Etki başlama süresi yavaştır. Çok kısa etki süresine (30-60 dakika) sahip olması nedeni ile biopsi gibi kısa işlemlerde tercih edilir. Tekrarlayan dozlardan sonra alerjik reaksiyonlar görülebilir. Plazma yarı ömrü 40 saniyedir. % 10'luk konsantrasyonda ortalama 10,6 mg/kg kullanılır. Maksimum dozu 14 mg/kg'dır.

Klorprokain; Etki başlangıcı prokainden daha hızlı ve plazma yarı ömrü (20-25 saniye) daha kısadır. Bu nedenle toksisite yönünden daha avantajlıdır. Yüksek riskli infantlarda kaudal veya lomber epidural anestezide kullanılır. Önerilen maksimum doz 14 mg/kg dir.

Tetrakain; Diğer lokal anesteziklere göre daha düşük toksisite eşiğine sahiptir (bupivakainden daha düşüktür). Bu nedenle spinal anestezi gibi düşük volüm gerektiren bloklarda tercih edilir. Epidural blokta önerilmez. Topikal uygulama sırasında bile sistemik emilim ve toksisite

görülebilir. % 4'lük topikal jeli mevcuttur^{1,4,5}.

Etki Mekanizması

Lokal anesteziklerin sinir iletimini nasıl bloke ettiği hakkında birçok teori bulunmakla beraber en çok kabul gören teori, voltaj bağımlı Na kanallarına bağlanarak sinir depolarizasyonu için gerekli olan Na iyonlarının geçişini önlemesidir. Böylece sinir membranını stabilize ederler^{1,4,5}.

Klinikte kullanılan lokal anestezikler zayıf baz formundadırlar, noniyonize (bazik, lipitte çözünür) ve iyonize formu (katyonik, suda çözünür) denge halinde bulunurlar. Lokal anestezinin noniyonize formu, lipofilik özelliğinden dolayı lipofilik yapıdaki sinir mebranını geçerek membranın iç yüzüne geçişini sağlar. İyonize formu ise sodyum kanalının iç yüzündeki spesifik reseptöre bağlanır ve sodyum geçişini engellerler. Bu engellemeye bağlı olarak aksiyon potansiyeli (depolarizasyon) gelişemez ve sinir lifi membranı stabilize edilerek ileti geçici olarak bloke edilir.

Sinir liflerinin içi endonöriyum, bir grup sinir lifinin etrafını perinöriyum ve periferik sinirin etrafı ise epinöriyum tarafından sarılıdır. Periferik sinir etrafına enjekte edilen lokal anestezinin bu üç kılıfı geçerek sinir aksonunu etkilemesi gereklidir, bu nedenle periferik sinirlerde lokal anestezinin etki başlangıç süresi daha uzundur. Medulla spinalis kılıf ihtiva etmediği için santral bloklarda kullanılan lokal anestezik çok daha hızlı bir şekilde sinir liflerini etkiler.

Lokal anesteziklerin etki başlangıcını; pKa (en önemli faktördür ve lokal anestezinin pKa 'sı ne kadar fizyolojik pH 'ya (7,4) yakınsa etkisi o kadar çabuk başlar) değeri, yüksek doz ve konsantrasyonu, lokal anestezinin ve ortamın pH' sı, bikarbonat veya CO₂ ilavesi, solüsyonun ısısı, hyalüronidaz ilavesi ve kısa etkili lokal anestezikler ile uzun etkililerin kombinasyonu etkilidirler.

Lokal anesteziklere; antioksidan olarak sodyum bisüfit, antimikrobiyal olarak %1 metil paraben ve

vazopressör olarak da sıklıkla adrenalin (epinefrin) ilave edilir. Adrenalin, lokal anesteziye genellikle 1:200 000 oranında (1 mL = 5 µg) ilave edilir. Epidural ve periferik sinir bloklarında, infiltrasyon anestesizde bir kerede verilebilecek maksimum total adrenalin dozu yaklaşık 3 mg/kg'dır. Lokal anesteziye vazopressör ilavesi sayesinde uygulama yerinden yavaş emilim olduğundan kısa ve orta etkili lokal anesteziye etki süreleri uzar. Vazokonstriktör ilavesi genellikle cerrahlar tarafından da hemostaz amacıyla kullanılmaktadır.

Motor, duyu ve sempatik iletiyi taşıyan liflerin çapları farklı olduğundan bu sinir liflerindeki iletiyi bloke etmek için kullanılan lokal anesteziye konsantrasyonları da farklıdır. Sinir liflerinin çapları arttıkça bu sinir liflerini bloke etmek için lokal anestezi konsantrasyonu da artırılmalıdır. Sinir liflerinden; Aα ve Aβ lifleri motor, Aγ lifleri propriosepsiyon, B lifleri otonom, Aδ ve C lifleri ise ağrı duyusunu iletirler. Ekstremitelerdeki periferik sinir bloklarında analjezi, liflerin lokalizasyonuna ve doku bariyerlerine bağlı olarak ilk olarak proksimalden başlar sonra distale yayılır. Lokal anestezi uygulamasında küçük duyu lifleri (C, Aδ) ve otonom lifler (B) ilk olarak bloke olurken, motor ve proprioseptif lifler (Aα, Aβ ve Aγ) daha sonra bloke olurlar^{1,2,4,5}.

TOKSİSİTE

Lokal anesteziye; tüm yaş gruplarındaki çocuk ve infantlarda topikal anestezi, periferik blok ve spinal-epidural blok yöntemleri ile anestezi ve analjezi sağlamak amacıyla kullanılırlar. Çocuklarda lokal anestezi ajan seçimi yaparken etki süresi ve toksik etki potansiyeli göz önünde bulundurulmalıdır. Toksikite yanlılıkla damar içi uygulandığında ya da yüksek dozda kullanıldığında görülmektedir. Bu nedenle lokal anesteziye dozun aşılmasına bağlı klinik bulguları gözleyerek değil, belirlenmiş doz limitleriyle kullanılmalıdır^{1,3}.

Lokal anesteziye, klinikte kullanımları esnasında bazı yan etki ve komplikasyonlara neden

olabilirler. Oluşan reaksiyonlar; doğrudan lokal anesteziye, lokal anesteziye ilave edilen adjuvanlara, lokal anesteziye yıkım ürünlerine ve lokal anestezi uygulamalarına bağlı olabilir.

A. Doğrudan Lokal Anesteziye Bağlı Gelişen Reaksiyonlar

Alerjik reaksiyonlar, lokal ve sistemik toksik etkilidir.

1.Alerjik Reaksiyonlar; Hafif cilt reaksiyonlarından anafilaktik şoka kadar gelişebilir. Amid grubundaki lokal anesteziye karşı nadir olmakla beraber, ester grubundaki lokal anesteziye karşı daha sık görülebilmektedir. Ester grubundaki alerjiden genellikle PABA sorumlu tutulmaktadır. Tedavide hastadaki semptomlara göre; O₂, antihistaminik, steroid adrenalin ve sıvı infüzyonu uygulanır.

2.Lokal Toksik Etkiler; Klinikte kullanılan konsantrasyonlarının üzerindeki konsantrasyonlarda (örneğin: periferik bloklarda % 10 konsantrasyonda) kullanımları halinde lokal irreversible sinir toksisitesi gözlenebilir. Lokal anesteziye kas içine enjeksiyonlarında geri dönüşümlü myojenik toksisite gelişebilir ve uzun etkili kısa etkililerden daha fazla kas hasarına neden olur. Myojenik toksisiteden düşük lokal anesteziye pH 'sı ve antioksidan olarak kullanılan Na-bisüfit sorumlu tutulmaktadır.

3.Sistemik Toksik Etkiler; Lokal anesteziye yüksek kan konsantrasyonunda santral sinir sistemine (SSS) ve kardiyovasküler sisteme (KVS) ait bulgular görülebilir.

SSS'i bulguları;

Baş dönmesi ve sersemlik
Görsel ve işitsel bozukluklar
Bilinç kaybı
Kas seğirmesi ve titremeler
Jeneralize konvülsiyonlar

Kardiyovasküler sistem;

Bradikardi
Hipotansiyon
Miyokart depresyonu
Kardiyak arrest gelişebilir

Tedavi;

Bilinç kaybı durumunda havayolu açıklığı sağlanmalı ve gerekliyse solunum desteklenmeli (oksijen, balon-maske ventilasyonu, endotrakeal entübasyon).

Konvülsiyon görülürse sodyum tiyopental (1-2 mg/kg), diazepam (0,1-0,15 mg/kg) veya midazolam (0,05-0,1 mg/kg) uygulanmalı.

Kardiyovasküler depresyon durumunda; trendelenburg pozisyonu verilerek iv kristalloid başlanmalı ve gerekirse iv vazopressör (0,1–0,15 mg/kg Adrenalin) veya antikolinergik (0,01 mg/kg Atropin) uygulanmalı.

Kardiyak arrest durumunda ise kardiyopulmoner resusitasyona başlanmalı.

İntalipid uygulaması;

Toksiste durumda lipid emülsiyonlar çocuklarda da güvenle kullanılabilir. Literatürde % 20'lik lipid emülsiyonundan 1 ml/kg dozunda uygulanmasını ve idamesinde 10 dk. Süre ile 0,25 ml/kg/dk. infüzyon yapılmasını ve gerektiğinde 5 dk. ara ile bolus dozunun tekrarlanması önerilmektedir^{5,6}.

B. Lokal anesteziklerin yıkım ürünlerine bağlı olarak gelişebilen yan etki 1.Methemoglobinemi

Lokal anestezikler methemoglobinemiye (Met-Hb) neden olabilir. Met-Hb 'ye en sık neden olan lokal anestezik prilokaindir (Citanest ®) ve sıklıkla 10 mg/kg'ın üzerindeki dozlarda görülür. Prilokainin yıkım ürünleri olan O-toluidin / Nitrozotoluidin eritrositlerdeki redoks sisteminde Met-Hb redüktaz enzimini inhibe ederek hemoglobindeki

Fe+2 nin Fe+3 e oksidasyonu ile Met-Hb oluştururlar. Met-Hb oksihemoglobin eğrisini sola kaydırarak; laktik asidoz, doku hipoksisi ve ölüm gelişmesine neden olabilir. Normalde kanda Met-Hb düzeyi >1 g/dL in altında olmakla beraber, Met-Hb $\geq$ 5 g/dL nin üzerine çıkması halinde siyanoz gözlenir. Lokal anesteziklerin yüksek doz kullanımı dışındaki Met-Hb oluşma nedenleri; 6 yaşından küçük çocuklarda aşırı dehidratasyonda metabolik asidoz ile ilişkili idiyopatik form, nitrit veya nitrat içeren yiyeceklerin aşırı tüketimi veya bu maddeleri içeren ilaçların yüksek dozda alınımı, otozomal resesif geçişli genetik formdur. Ayrıca fetüs eritrositlerindeki "methemoglobin redüktaz" yetersizliği nedeniyle risk altındadır. Eğer hasta; sülfonamid, asetaminofen, nitrogliserin, sodyum nitroprusid ve fenitoin gibi ilaçlar alıyorsa, bu ilaçlarda Met-Hb oluşumuna neden olurlar ve prilokainin daha düşük dozlarında bile Met-Hb oluşumunu tetiklerler. Lokal anestezi uygulamalarında, hastada nedeni açıklanamayan bir siyanoz gözlenirse ve O₂ tedavisine rağmen siyanozu düzelmiyorsa Met-Hb 'den de şüphelenilmelidir. Kesin tanı Co-oksimeetre ile konur. Co-oksimeetre cihazı yoksa hasta başı tanıda; deoksijenize (siyah, kırmızı-mor renkli) ve Met-Hb 'emik (çikolata kahverengi renkli) kan örnekleri beyaz filtre kâğıdına damlatılırsa; deoksijenize kanın rengi atmosferdeki O₂ ile temas edince parlak kırmızıya dönerken, Met-Hb düzeyi yüksek kanda renk değişimi olmaz.

Tedavide i.v metilen mavisi 1-2 mg/kg dozunda 3-5 dakika içinde uygulanır. Hastada 20-30 dakikada klinik düzelme gözlenmez ve Met-Hb düzeyi %60 veya üstünde ise doz tekrarı yapılır. Tedaviye yanıt alınamaması halinde hiperbarik O₂ tedavisi ve kan/eritrosit transfüzyonu ile kan değişimi yapılabilir^{1,5,7}.

KAYNAKLAR

1. Kayaalp O, Lokal Anestezikler: Tıbbi Farmakoloji (Kayaalp O. Ed), 8. Baskı Hacettepe Taş Kitabevi, Ankara 1998;797-810.
2. Ecoffey C. Local anesthetics in pediatric anes-

thesia: An update, Minerva Anesthesiol 2005; 71:357-360.

3. Berde CB, Toxicity of local anesthetics in infants and children. J Pediatr 1993; 122:14-20.
4. Berde CB, Strichartz GR. Local Anestezikler: Anesthesia Miller RD (ed), 6.baskı Güven Kitabevi, İzmir 2010; s:573-603.
5. Ökten FF., Çakar Turhan S. Lokal Anestezikler (17. Konu). Pediatrik Anestezi (Özcengiz D., Barış S Eds), Ankara, Akademisyen Tıp Kitabevi, sayfa187-204.
6. Shah S, gopalakrishnan S, Apuya J, Shah S, Martin T. Use of intralipid in an infant with impending cardiovascular collapse due to local anesthetic toxicity. J Anesth 2009; 23: 439-441.
7. Guay J. Methemoglobinemia related to local anesthetics: A summary of 242 episodes. Anesth Analg 2009; 108: 837-845.

ÖNEMLİ NOTLAR

Fizyolojik olarak farklı özelliklere sahip olmalarına rağmen infant ve çocuklarda lokal anestezi ajanları güvenle kullanılabilirler.

Seçilen lokal anestezi ajanlarının güvenli doz aralığında kullanılması önemlidir.

Uygulayıcı lokal anestezi ajanlarına bağlı gelişebilecek toksisite bulguları tanımalı ve nasıl tedavi edeceğini bilmelidir.

Çocuk Bölgesel Anestezisi

Prof.Dr.Handan Birbiçer

Mersin Üniversitesi Anesteziyoloji AD Yoğun Bakım BD

Anlatım Şeması Ürolojik Girişimlerde Bölgesel Anestezi Bölgesel Anestezi Tekniklerinde Preoperatif Hazırlık Ürolojik Cerrahide Önerilen Bölgesel Anestezi Teknikleri

Ürolojik girişimlerde bölgesel anestezi

Uzun yıllar çocuklarda bölgesel anestezi uygulamalarının uygun olmadığı düşünülmüş, hatta hastanın çocuk yaş grubunda olması kontrendikasyon olarak kabul edilmiştir. Ancak son 30 yılda çocuk hasta grubunda gerçekleştirilen çalışmalar bu konudaki çekinceleri ortadan kaldırmıştır. Böylece bölgesel anestezi teknikleri tüm cerrahi girişimlerde tek başına veya genel anestezi ile birlikte kullanım alanı bulmuştur (1,2).

Çocuklara ait özellikler blok seçimini ve performansını etkilemektedir. Bu özellikleri gözden geçirecek olursak;

1. Enzim immatüritesi sonucu aminoamid ve aminoester lokal anesteziklerin (LA) metabolizması yavaştır. Klinik olarak dikkat çeken bir etki oluşturmazsa da LA tekrarlayan dozları ve sürekli infüzyonlarından sonra birikim görülebilir
2. Sinirlerde myelinizasyonun tamamlanmamış olmasına bağlı olarak LA sinire daha kolay etki eder. Böylece etki başlama süresi kısalmır, blok kalitesi artar ve daha dilüe solüsyonlar kullanılabilir.
3. Vertebral kemikleşme tamamlanmadığı

için girişim sırasında kemik nükleusuna ve kırıkdağa zarar verilebilir. Bu nedenle kaudal, spinal ve epidural iğneler kısa, eğimi az ve çok ince olmalıdır.

4. Spinal kord ve dural kesenin daha aşağıda sonlanması (L4 ve S3-4) sonucu spinal kord travması görülebilir. Buna bağlı olarak girişimlerin L3 seviyesi üzerinde yapılması önerilmez
5. Sakral vertebra birleşimi tamamlanmadığı için epidural aralığa sakral yaklaşım mümkündür.
6. Vertebral kolonun kurvaturaları oluşmamasına bağlı (3-6 ay) servikal-, (8-9 ay) lumbal lordoz nedeni ile spinal kanala iğne girişimi doğrultusu erişkinden farklıdır.
7. Aponöröz ve fibrotik kılıfların oluşumunun tamamlanmasına bağlı olarak LA sinirlere daha geniş alanda temas eder ve difüzyon artışı görülür. Bu nedenle periferik sinir bloklarında LA hacmi azaltılmalıdır.
8. Kardiyak output ve artmış lokal vaskülariteye bağlı LA'lerin sistemik rezorbsiyonunda artış, buna bağlı blok etki süresinde kısalma görülür.
9. Sempatik sinir sistemindeki immatürite nöroaksiyel bloklarda erişkinden farklı olarak hemodinamik stabilite sağlar. Böylece sıvı yüklemesi ve vazodilatör ajan uygulaması gerekmez.
10. Özellikle bebeklerin işlem için gereken pozisyonu alamaması, koruyamaması ve anksiyete görülebilir. Bu nedenle sinirleri ve anatomik alanları lokalize etmek için fiziksel göstergeler kullanılmalı, çocuk uyanık iken koopere bile olsa dikkat edilmelidir.

Bölgesel Anestezi Tekniklerinde Preoperatif Hazırlık

Büyük cerrahi girişimlerin yapılacağı hastalar en az bir gün önceden hastaneye yatırılmalı ve gerekli hazırlıklar yapılmalıdır. Bu tekniklerde kullanılan lokal anestetiklere bağlı toksik reaksiyon gelişmesi ve genel anestezi verilme olasılığı göz önüne alınarak hastanın ağızdan katı-sıvı gıda alımı durdurulmalıdır.

Büyük çocuklarda tek başına bölgesel teknikler uygulanabilirken, daha küçük çocuklarda (7-8 y<) teknik sedasyon veya genel anestezi altında uygulanmalıdır.

Sedasyon için im-iv-rektal sedatif, hipnotik veya analjezik ilaç kombinasyonları uygulanabilir. Örneğin; midazolam 0,1-0,2 mg/kg iv uygun bir seçenektir.

Genel anestezi girişimin yeri, tipi ve uygulanacak cerrahi işleme göre, maske-LMA veya endotrakeal entübasyon ile uygulanabilir.

Güvenli bölgesel anestezi uygulaması için uyulması gereken kurallar

Bölgesel anestezi uygulamaları da genel anestezi kadar önemsenmeli; gerekli ön hazırlıklar ve uygun ortam hazırlanmalıdır.

Dikkat edilmesi gereken temel noktalar şöyle özetlenebilir;

1. Cerrahi girişim için en uygun ve en az zararlı blok tipi seçilmelidir
2. Acil koşullarda bile anestezi uygulaması için gereken bütün şartlara uyulmalıdır
3. Bloğun başarısız olabileceği göz önüne alınarak alternatif yaklaşımlar planlanmalıdır
4. Yazılı (hasta ve aile)onam alınmalıdır
5. Hastanın preoperatif anestezi değerlendirilmesi yapılmalıdır
6. Hasta mutlaka monitörize edilmelidir
7. Mutlaka bir adet intravenöz damar yolu açılmalıdır
8. Komplikasyonlar için acil ilaçlar hazırlanmalıdır
9. Peroperatif ve postanestezik kayıtlar tutulmalı, blok derlenmesi izlenmelidir
10. Santral blok yolu ile opioid (öz morfin) uygulanan hastalar hospitalize edilmelidir.

Ekipman, lokal anestetik seçimi

Basit, pahalı olmayan ancak steril olan malzemeler kullanılmalıdır. Uygulayıcı seçimini, girişimi güvenli gerçekleştireceği ve dokuları en iyi hissedeceği iğne yönünde yapmalıdır.

Lokal anestetik seçimi planlanan operasyona, postoperatif ağrının niteliğine ve ilacın özelliklerine bağlıdır.

Lokal anestezikler epinefrin eklenebilir. Ancak terminal arterlerin bulunduğu alanlarda epinefrin iskemi ve kangrene neden olacağı için uygulanmamalıdır. Penil ve pudental blok da epinefrin kullanımı kontrendikedir.

Tablo 1. Çocuklarda bölgesel anestezi için önerilen ekipman

Blok tipi	Önerilen gereç
İlioinguinal, penil, pudental	Kısa(25-30mm) eğimi az iğneler
Kaudal anestezi	25-30 mm, uç eğimi az stileli iğne
Epidural anestezi	Tuohy iğne (19/18 gauge)
Spinal anestezi	Spinal iğne(24-25 gauge);30-50-100 (mm)

Tablo 2. Lokal anesteziklerin pediatrik dozları ve özellikleri

LA	Konsantrasyon (mg/kg)	Maksimum doz mg/kg	Etki başlama süresi	Toplam etki süresi (saat)
Prokain	1-2	10	10-15	0.3-1
Kloroprokain	2-3	10	7-15	0.5-1
Lidokain	0.5-2	7.5	5-15	0.75-2
Prilokain	0.5-1,5	7	15-25	0.75-2
Mepivakain	0.5-1,5	8	5-15	1-1.25
Bupivakain	0.25-0,5	2.5	15-30	2.5-6
Levobupivakain	0.25-0,5	4	15-30	2.5-6
Ropivakain	0.2-10	3.5	7-20	2.5-5

Ürolojik Cerrahide Önerilen Bölgesel Anestezi Teknikleri

Uygulanacak bölgesel anestezi tekniği seçilirken cerrahi alanın tümünde ağrının önlenmesi, yöntemin postoperatif analjeziyi de sağlayabilecek olması, hastanın anatomik yapısı, işlemin uygulanacağı bölgenin durumu, anesteziistin deneyimi gibi birçok faktör göz önüne alınmalıdır.

Hidrosel eksizyonu, orşiopeksi, sünnet, penoskrotal bant eksizyonu, testis torsiyonu, glansplastisi, meatomi işlemlerinde ilioinguinal ve iliohipogastrik sinir bloğu, pudental sinir bloğu, kaudal anestezi, penil blok ve daha büyük cerrahi işlemlerde santral bloklar (spinal, epidural) hem cerrahi anestezi hem de postoperatif analjezi amacı ile uygulanabilir(3, 5).

Ürolojik girişimlerde uygulanan periferik bloklar

Penil Blok

Penisin sensorial innervasyonu pudental ve dorsal penis siniri içinde penise ulaşan 2.3.4. sakral kökler ile otonom innervasyonu ise alt hipogastrik pleksustan gelen liflerle sağlanır. Penisin dorsal sinirine güvenli yaklaşım subpubik

alanda yer alan piramidal bölge aracılığı ile dir. Piramidal alanı üstte simfizis pubis, lateral ve aşağıda korpus kaverosumun pelvik parçası, suspansör ligaman ve abdomenin yüzeysel fasiyası oluşturur. Penil blok penisin 2/3 distal kısmı, glans ve prepisyumda anestezi sağlar. Sünnet, kordi düzeltilmesi işlemlerinde tek başına cerrahi anestezi/postoperatif analjezi, hipospadias cerrahisinde ise postoperatif ağrı kontrolü için uygulanabilir. Penil blok üretra, penis kökü ve skrotumdaki girişimler için uygun değildir.

Teknik hasta supin pozisyonda iken uygulanır (Resim 1-2). Simfizis pubisin 0,5-1 cm altında saat 10.30 ve 13.30 hizasında iki enjeksiyon noktası işaretlenir. İğne cilde dik olarak yerleştirilir hafif bir medial ve kaudal eğim verilerek Scarpa fasiyası delininceye kadar ilerletilir. Bu mesafe yaşa ve ağırlığa bağlı olarak değişmez. /0.5 bupivakain 0,1 ml/kg hacimde maksimum 5 ml olmak üzere her iki noktaya da enjekte edilir. Vazokonstriktif özelliği nedeni ile ropivakain önerilmemektedir.

Penil blok da genelde çift enjeksiyon tekniği kullanılmakla birlikte Dalens ve ark subpubik tek enjeksiyonlarda bu işlemin yapılabileceğini rapor etmişlerdir.

İşlemin en önemli komplikasyonu dorsal penis veni veya kavernoöz cismin delinmesine bağlı hematomdur. Ayrıca penisin beslenmesinin bozulmaması için uygulanan volüm sınırlı tutulmalı, doku nekrozundan kaçınmak için (penil arterler sinirlere çok yakın seyretmesi ve terminal damarlar olması nedeni ile) vazokonstriktör içeren LA kullanılmamalıdır.

İlioinguinal ve iliohipogastrik sinir bloğu

Bu sinirler lomber pleksusun uç dallarıdır ve her ikisi de L1 spinal sinirden köken alır. Bu sinirler inguinal ligament ve skrotumun üst kısmını innerve eder. Ürolojik girişimlerden orşiopeksi, hidrosel operasyonlarında ve inguinal bölge girişimlerinde postoperatif analjezi için uygulanabilir. Operatif anestezi sağlamakta yetersiz kalabilir.

İşlem supin pozisyonda uygulanır. Kılavuz noktalar umblikus ve anterior superior iliak çıkıntıdır (Resim 3). Ponksiyon anterior superior iliak çıkıntı ile umblikusu birleştiren hattın medial 3/4'ü ile 1/4'ünün birleşim noktasından aşağı ve dışa doğru iliuma değinceye kadar girilir. Eksternal oblik kasın yüzeysel tabakasının delindiğini gösteren "crack" sesinin duyulması ile lokalizasyondan daha emin olunabilir. İğne geri çekilirken ilacın bir kısmı enjekte edilir. Geri kalanı yine aynı noktadan yelpaze şeklinde pubise doğru verilir. Peritonu delmemeye özen gösterilmelidir. 3-5 ml lokal anestetik yeterlidir. LA olarak bupivakain(%0.25-0,5) , ropivakain(%0,5-0.75) kullanılabilir. Komplikasyon olarak geçici femoral blok gelişebilir.

Pudental sinir bloğu

Bu blok daha çok skrotal insizyon planlanan çocuk hastalarda ilioinguinal ve iliohipogastrik bloğu tamamlamak için uygulanır (ör; inmemiş testis, testis fiksasyonu cerrahisi). İşlem supin pozisyonda, dizler fleksiyonda, ayak plantar yüzeyleri birleştirilmiş iken uygulanır. Kılavuz nokta frontal planda aynı taraf iskiyal

tuberositasın ciltteki yansımasıdır. İğne iskiyal tuberositas yönünde tam medialden geçecek şekilde yönlendirilir, obturator fasiya delinmesi hissedilinceye kadar ilerletilir. 0.1 ml/kg'dan 5 ml'ye kadar LA enjekte edilir. Pudental arter sinire yakın seyreden uç bir arter olduğu için epinefrin içeren LA uygulamalarından kaçınılmalıdır.

Ürolojik girişimlerde uygulanan santral bloklar

Çocuklarda santral bloklar gelişen teknoloji ile birlikte daha yaygın kullanılmaya başlamıştır. Bu teknikler sıklıkla genel anestezi ile birlikte uygulanmaktadır. Ancak yenidoğan apnesi, solunum yetersizliği, malign hipertermi, genel durumu bozuk çocuklar gibi bazı özel durumlarda tek başlarına da kullanılabilirler.

Giderek yaygınlaşmalarının en önemli nedenleri arasında özellikle yenidoğan olgularında perop ve post op kullanılan opioidlerin etkilerinin uzun olması nedeni ile post op apne riskinin artması ve yoğun bakım ihtiyacı olan bebeklerde ventilatör kullanım süresinin uzaması yer almaktadır. Ayrıca cerrahi travma ve ağrı gibi etkenlere bağlı olarak ortaya çıkan stres yanıtı bebeklerde-çocuklarda erişkinden daha güçlü hümorale, metabolik ve kardiyovasküler yanıtlara neden olmaktadır. Stres yanıtı önlemede santral blokların kullanımının oldukça başarılı olduğu çalışmalarla gösterilmiştir(4, 5).

Endikasyonlar

Postoperatif ağrı

Kanser ağrısı-kronik ağrı

Solunum yetmezliği olan çocuklarda üst batin-toraks cerrahileri

Ailede malign hipertermi-sinir kas hastalığı öyküsü

Postoperatif ventilatör gereksinimi olabilecek hastalar

Yenidoğan apnesi olan bebeklerde alt batin cerrahisi

Kesin Kontrendikasyonlar

Ailenin-çocuğun istememesi
Uygulama yerinde enfeksiyon
Septisemi-menenjit

Göreceli kontrendikasyonlar

Kanama bozuklukları
Kontrol altında olmayan epilepsiler
Hipovolemi
Anatomik anomali
Dejeneratif aksonal hastalık

Kaudal anestezi

Kaudal anestezi basit, güvenilir ve etkin oluşu nedeni ile bebeklerde ve çocuklarda en sık uygulanan epidural anestezi tekniğidir. Sakral ve alt lumbal sinirlerin blokajı için çok uygun bir yöntemdir. Herni, üriner sistem, anüs-rektum opereasyonları, alt ekstremitte ve pelvik yapının ortopedik girişimlerini içeren, umblikusun altındaki cerrahi işlemler için önerilmektedir. Spesifik kontrendikasyonu sakrumun majör malformasyonları, miyelomeningosel ve menenjitlerdir.

İşlem sakral hiatusu kaplayan sakrokoksigeal ligamentten geçirilen iğne ile yapılır. Sakral hiatus S4 ve S5 laminalarının füzyonunun olmaması sonucu oluşur. Hiatus koksiksin yukarısında sakral kornuların arasında palpe edilir. Bebeklerde dural sak sakral kanal içerisinde üçüncü sakral vertebra hizasına kadar uzanır, buna bağlı intratekal enjeksiyonlar görülebilir. Genel anestezi ile birlikte uygulanabildiği gibi sedasyon eşliğinde tamamen uyanık olarak da gerçekleştirilebilir.

İşlemin yapılışı; Hasta lateral (bazen pron) pozisyonda yatırılarak her iki uyluktan fleksiyona getirilir ve sakral hiatus palpe edilir. Cilt steril olarak boyandıktan sonra, 18-23 gauge kaudal iğne veya iv kateter ile cilde 45 derecelik açı ile girilir sefale doğru sakrokoksigeal membranı delme “bir boşluğa girme” hissi hissedilene kadar ilerletilir. Daha sonra açı daraltılarak (30 derece) iğne ilerletilir. Aspirasyon uygulanır kan/BOS gelmiyorsa enjeksiyon gerçekleştirilir(Resim 4-5) .

İğne doğru yerde ise ilaç kolaylıkla enjekte edilir, iğne kanal dışında ise enjeksiyona karşı direnç hissedilir ve enjekte edilen solüsyonla sakrum üzerinde şişlik gelişir. Kaudal anestezi tek doz veya uzun süreli blok istendiğinde kateter yerleştirilerek sürekli uygulanabilir.

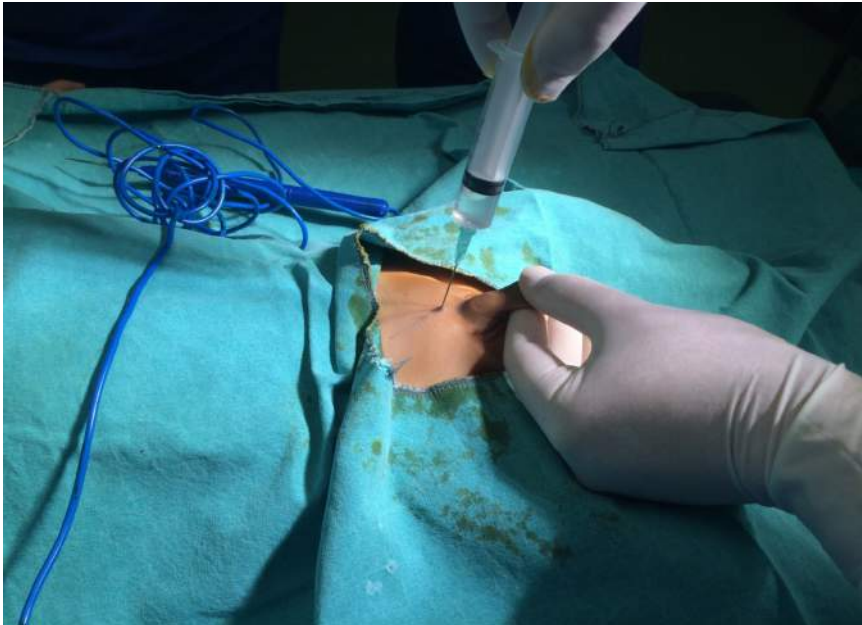
Kaynaklar:

1. Kayhan Z, Klinik Anestezi, Pediatrik Anestezi, Ankara: Logos Yayıncılık;2004,XXIII Bölüm,655-704
2. Krane EJ,Dalens BJ,Murat I,Murrel D. Safety of epidurals placed during general anesthesia. Reg Anesthesia Pain Med 1998; 23:433-438
3. Özcengiz D, Barış S, Pediatrik Anestezi, Kaya G, Çocuklarda Santral Bloklar, Ankara: Akademisyen Tıp Kitabevi;2014,Bölüm 7,899
4. Suresh S, Polaner DM,Cote CJ. Regional Anesthesia. In:Cote CJ, Lerman J, Anderson BJ,(eds), A practice of Anesthesia in Infants and Children.2013,p.835-879
5. Ross Ak. Regional Anesthesia. In:Davis PJ,Motoyama EK,(eds). Smith's Anesthesia for Infants and Children.8th ed,Philadelphia,Elsevier Mosby,2006:425-510

Resim 1. Penil Blok girişim noktası



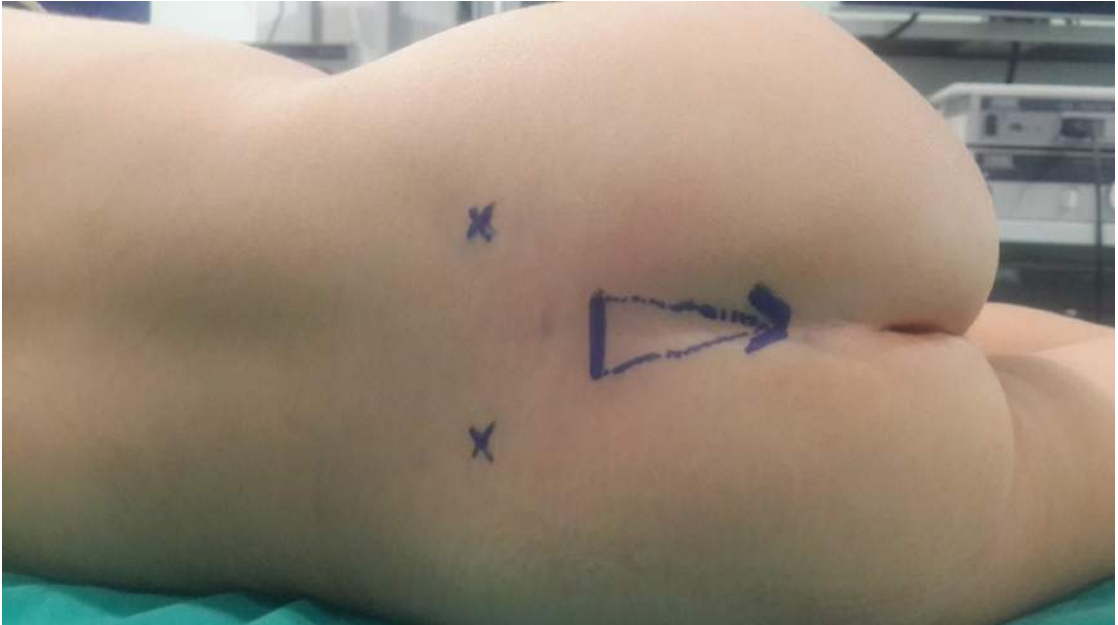
Resim 2. Penil Blok uygulama



Resim 3 İlioinguinal Blok girişim noktası



Resim 4. Kaudal blok için lateral dekübit pozisyonu ve işaret noktaları



Resim 5. Kaudal blok uygulama tekniği. Kaudal iğne veya anjioket kullanılabilir. Aseptik teknik şarttır.



Genel Anestezi ve Hazırlık

Prof.Dr.Egemen Bilgin

Mersin Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD

Anlatım Şeması Farmakoloji Anestezi Hazırlık Premedikasyon Anestezi İndüksiyonu Anestezi İdamesi, Uyanma Postoperatif Problemler

FARMAKOLOJİ

Genel:

İlaç uygulamanın bir çok yolu vardır. Eğer mecbur değilsen ağırlı olması nedeniyle kas içi uygulamadan uzak durmalıyız. Opioidlerin için subkutan uygulama özellikle hipovolemi yoksa çok kullanışlı olabilir. Acil durumlarda; hem sıvı resüstasyonu için hem de anestetik ilaçların uygulanmasında intraosseöz yolun kullanılması önerilir.

Çocuk hastalarda vücut sıvısının oranının erişkine göre yüksek, vücut yağ oranının düşük olduğu, bu durumun hem hidrofilik hem de lipofilik ilaçların etkisini değiştirebileceği unutulmamalıdır.

Karaciğer ilaç metabolizması için temeldir. Ancak 1 yaşına dek enzim matürasyonu tamamlanmaz. İlaç metabolizması tahmin edilemeyebilir.

Premedikasyon:

Benzodiazepinler amnestik olmaları, yumuşak indüksiyon sağlamaları ve anksiyoliz özellikleri ile yaygın kullanılırlar. Oral midazolam; 20 dakika içinde etki gösterir ama uygulama sonrası 2 saat dikkatli olunmalıdır. Ayrıca tadı çok acıdır. Burun içi midazolam uygulaması etki gücü oral uygulamaya

göre hızlı ve yüksek de olsa ağırlı bir işlemdir.

Ketamin; oral premedikasyonu reddeden, koopere olmayan ya da maske ile indüksiyona yanaşmayan, IV damar yolu olmayan çocuklarda premedikasyon için iyi bir seçenek olabilir. Ketamin uygulamasını takiben sekresyonun aşırı artışı ve deliryum gelişebileceği akılda tutulmalıdır.

Antisialog ajanlar uzun süredir rutin kullanımdan kalkmıştır. Ancak aşırı sekresyonun beklenebildiği Down Sendromu, Serebral Palsi çocukları ya da ketamin uygulanması durumunda koruyucu olarak işlem öncesi yapılması önerilir.

Opioidlerin premedikasyon amacı ile pediatrik hastalarda rutin kullanılmazlar. IM kullanılmaları gerekir ki bu gereksiz ağrıya yol açar. Ancak ağır kardiyak yetmezliği olan çocuklarda çok sınırlı endikasyonlarda kullanılabilir.

İnhalasyon Ajanları:

Hem uyuma hem uyanma erişkinlere göre çok daha hızlıdır. MAC değerlerinin düşük olması ve yaş ile beraber erişkin seviyesine çıkması ana nedendir.

Tüm inhalasyon ajanları solunum depresyonu yapar. Erişkinlerin tersine; hipoksi, ventilasyonu aktifleştirmez, deprese eder.

Nitröz oksit; kapalı boşluklara hızla diffüze olabilir. Lobar anfizem ya da NEC olabileceği düşünülen çocuklarda verilmemelidir.

Halotan; popüler kalmaya devam etmektedir. Yumuşak indüksiyon sağlaması ve irritatif olmaması en öneli avantajıdır. Erişkinlere oranla hepatit riski çocuklarda çok düşüktür. Ancak

özellikle adrenalin kullanılan cerrahilerde miyokardı irrite ederek ölümcül aritmilere neden olduğu da bilinen bir gerçektir.

Enfluran; halotana kıyasla daha az tercih nedenidir. En önemli sınırlayıcı özelliği, epileptik çocuklarda epilepsiyi tetikleyebileceğidir.

Isofluran; aşırı iritan kokusu ile indüksiyona uygun ajan değildir. Ancak anestezi idamesi ve hızlı uyanma özellikleri ile mükemmel ajandır.

Sevofluran; çocuklar için ideal indüksiyon ajanıdır. Yüksek konsantrasyonlarda, kardiyak depresif olmadan kullanılabilir. Kokusuzdur ve inhalasyonu iritasyon yapmaz. İndüksiyonu son derece yumuşaktır.

Desfluran; en az metabolize olan inhalasyon ajanıdır. İrritatif olması nedeni ile indüksiyona uygun olmasa da uyanmayı en hızlı ve sorunsuz gerçekleştiren ajandır. Özel vaporizatör gereksinimi kullanımını kısıtlamaktadır.

İndüksiyon Ajanları:

Thiopental; halen en yaygın kullanılan indüksiyon ajanıdır. Yenidoğanda kullanımı doz azaltılarak güvenle sağlanır. İndüksiyon ya da infüzyon kısıtlaması yoktur.

Propofol; yenidoğanda kullanım izini yoktur. 1 ay üzerinde kullanılabilir. 3 ay üzerinde infüzyon uygulanabilir. 8 yaşın üstündeki çocuklarda, baroreseptör refleks zayıflığından dolayı erişkin dozun 2 katına kadar çıkmak gerekebilir. Hem solunum depresyonu hem de apne riski thiopental'e göre daha yüksektir. Laringeal refleksleri daha yoğun baskılaması LMA uygulama kolaylığını artırır. Epilepsi için kontrendike değildir.

Ketamin; kardiyak ya da yenidoğan da fentanil ile kombine olarak kullanılmaya uygun bir ajandır. Hemodinamik olarak aktif bir ajan olması

pediatrik hastalarda tercih edilmesini artırır. Genel pratikte midazolam ile kombine kullanımı yaygındır. Kateter yerleştirilmesi, endoskopiler ya da kemik iliği aspirasyonlarında yoğun kullanılır. Sekresyon artışı ve PONV en öneli sakıncasıdır.

Etomidat; pediatrik pratikte kullanımı çok nadirdir.

Opioidler:

Morfin; pediatrik hastada, cerrahi stresin baskılanmasında fentanile göre daha az etkindir. Lipofilik olması etki başlama süresini uzatır. Etki süresi uzundur. Bu geç dönemde solunum depresyonu riskini artırır. En temel kullanım alanı post operatif analjezidir. Morfin uygulaması PONV riskini %30 artırır ve günübürlük cerrahiler için uygun değildir.

Fentanil; pediatrik hastalarda intraoperatif opioid olarak yaygın olarak tercih edilir. Pediatrik kardiyak hastalarda kardiyak cevabı baskılamak için çok yüksek dozlara sorunsuzca çıkılabilir. Baroreseptör refleks depresyonu yatkınlığı yenidoğanda kullanımını kısıtlar.

Alfentanil ve remifentanil kullanımı çok yaygın değildir. Bradikardi ve hipotansiyon yavaş uygulanarak engellenebilir.

Kas Gevşeticiler:

Süksinilkolin; hem yenidoğan da hem infantlarda hala en yaygın kullanılan kas gevşeticidir. Depolarizandır ve plazma enzimleri ile yıkılır. En hızlı şekilde kas gevşemesi ve ideal entübasyon şartları sağlar. Yenidoğanın yüksek plazma konsantrasyonu nedeni ile erişkin dozunun 2 katı kullanılmalıdır.

Non depolarizan kas gevşeticiler (atracurium, vecuronium, rocuronium vs); nöromusküler kavşak immatüritesi nedeni ile doz ayarlamasının zor olduğu ajanlardır. Uzun süreli cerrahilerde Süksinil kolin kullanımı ve entübasyonu takiben tercih edilebilir.

ANESTEZİ HAZIRLIK

Preoperatif görüşme hem ebeveynler hem de çocuk için çok rahatlatıcı olabilir. Görüşmede basit bir dil ile bilgilendirme yapılmalı, yapılamayacak olanlar konusunda yalan söylenmemelidir. 6 yaş ve üzerindeki çocuklar söylenileni çok rahat anlarlar. Görüşmede sorular direkt olarak çocuğa sorulmalı, görüşme çocuğun göz seviyesinde gerçekleştirilmelidir.

ÖZGEÇMİŞ

- Önceki anestezi deneyiminin varsa sorgulanması (PONV, zayıf ağrı tedavisi, vs) malign hipertermi açısından aile hikâyesi alınması
- Mevcut medikal durumu
- Kardiyovasküler değerlendirme: bilinen kardiyak üfürüm, egzersiz ile morarma ya da nefessiz kalma durumlarının varlığı
- Solunumsal değerlendirme: astım, sık grip geçirilmesi, OSAS
- Yenidoğan dönemi sorgulanmalıdır. Prematürite, doğumdaki problemler vs.
- İlaç hikâyesi
- Alerji (ilaç ya da latex)
- Aşılama: Cerrahi bakteri aşılardan (DBT ve HİB) sonra 1 hafta, viral aşılarından (MMR) sonra 2 hafta ertelenmelidir.

FİZİK MUAYENE

Havayolu: Ağız açıklığı, çene anatomisi, dil büyüklüğü, tonsil boyutları, diş kaybı, kısa boyun

Solunum. nazal sekresyonlar, solunum sesleri, torax şekli, spinal deformiteler

Kardiyak: renk, kardiyak sesler, üfürüm varlığı

TETKİK

Pediyatrik hastalarda hemogram ve biyokimya

istemi rutin değildir. Belirli kriterlere dayanır.

Çocuk;

- Sistemik hastalığı varsa
- Orak hücre anemisi varsa
- Yenidoğansa
- Peroperatif kanama bekleniyorsa rutin Hb bakılır.

Preoperatif Hb 10 gr/dl altında ama sağlıklı çocuklarda cerrahinin ertelenmesine gerek yoktur.

Çocuk;

- İntravenöz sıvı alıyorsa
- Renal ya da endokrin hastalığı mevcutsa biyokimya testleri istenir. Yoksa gerek yoktur.

ÜSYE VE GENEL ANESTEZİ

Okul öncesi çocuklar senede 6-8 defa ÜSYE geçirirler ve %25'inin yıl boyu burun akıntısı vardır. ÜSYE varlığında anestezi komplikasyon riski yüksektir. İrritabilite artmıştır. Spazma yatkındır ve rezervi düşük olan pediatrik hastada bu durum ölümcüldür. Orta ya da ciddi göğüs enfeksiyonu (sürekli öksürük, pürülan balgam ya da nazal akıntı, ateş, iştahsızlık, halsizlik vb) olan çocuklarda cerrahi ertelenmelidir.

En önemli sorun orta derece gripi olan çocukların cerrahisine karar verebilmektir. Mevcut tablo ÜSYE başlangıcı ya da bitişini gösteriyor olabilir. Aile hikâyesi hayatidir.

Burun akıntısı devam etse bile; postviral, ateşsiz, kondisyonu iyi ve göğüs enfeksiyon bulgusu olmayan çocuklar cerrahi geçirebilirler.

Ani ortaya çıkan ÜSYE'de cerrahi 2 hafta ertelenmelidir. ASYE şüphesi varsa 4 haftaya uzatılmalıdır. Bronşiolit ya da kızamık tanısı halinde en az 6 hafta cerrahi ertelenmelidir.

KARDİYAK ÜFÜRÜM VE GENEL ANESTEZİ

Patolojik üfürümlerin büyük çoğunluğu yenidoğan döneminde tanınır ve kontrol altındadır. Çocuklarda aniden ortaya çıkan üfürümlere genelde 2-4 yaşlarda rastlanır ve bunlar fonksiyoneldir. Egzersize yanıtı, oksijen saturasyonu gibi belirtiler yol gösterici olsa da durumun ciddiyetini bir pediatrik kardiyolog ile konsülte etmek, tedavi ve gerekirse ertelemeye beraber karar vermek gerekir.

ANESTEZİ ONAYI

Aileye anlatılanları anlamaları ve soru sorabilmeleri için zaman verin.

Genel anestezi risklerini anlaşılır dille anlatın ve anladıklarından emin olun.

Mutlaka yazılı ve açık dille yazılmış onam alın.

PREOPERATİF AÇ KALMA

Pulmoner aspirasyon peroperatif en önemli morbidite nedenlerindendir. Aç kalma mide volümünü minimize etmek ve mide asidini yükseltmek için yapılır ama sonuç garanti değildir. Pediatrik hastaların kolaylıkla dehidrate

olabildikleri ve hipoglisemiye yatkınlıkları unutulmamalıdır. Infantlar regürjitasyon için büyük risk altındadırlar. Çünkü hem alt özefagus sfinkter basınçları düşüktür hem de maske ventilasyonda midelerin gaz ile şişme eğilimleri daha fazladır. Ancak şaşırtıcı biçimde aspirasyonu takiben pnömonitis riski erişkinden daha düşüktür. “Partikülsüz sıvılar” (su, taneciksiz meyve suyu) preoperatif 2 saat kalana dek rahatlıkla verilebilir. Çalışmalar partikülsüz sıvı veriminin hem dehidratasyonu önlediği hem de indüksiyon stresini azalttığını göstermiştir. PONV azaltıcı etkisi de vardır.

Bu tabloyu cerrahi branşlardaki tüm hekimlerin iyi bilmesi şarttır. Anne baba bilgilendirmesi için çok önemlidir. Aç kalmayı tanımlarken “oruç tutma” şeklinde ifade etmezseniz nasıl olsa bir şey olmaz denilerek bir sürü şey verildiğine tanık olabilirsiniz. Diğer önemli husus da özellikle yenidoğan ve infantlarda aç kalma süresine uyan çocukların zamanında cerrahiye alınmasıdır. Planlanan açlık süresi ile cerrahi başlama zamanı tutmaz ise çok kolaylıkla dehidratasyon ve hipoglisemi oluşabilir. Her hangi bir nedenle cerrahi başlaması gecikecek ise kilosuna uygun IV %5 Dextrozlu mayi başlanmalıdır.

AÇ KALMA KILAVUZU

Gıda	Minimum Aç Kalma Zamanı (saat)
Partikülsüz sıvı	2
Anne sütü	4
Formül / inek sütü	4-6
Katı gıda	6

PREMEDİKASYON

Çocukların tümü için premedikasyon uygulaması gereksizdir. Geçmiş anestezi ve cerrahi deneyimi hoş olmayan çocuklar, ayrılma anksiyetesi yaşayan çocuklar ya da gelişme geriliği bulunan çocuklar önceliklidir. Sedasyon ihtiyacı olan çocuğun belirlenmesinde klinik tecrübe çok önemlidir. Eğer gözden kaçırılırsa özellikle okul çağındaki çocuklarda postoperatif psikolojik problemler (yatak ıslatma, yeme bozuklukları, kâbuslar vs) oluşacaktır. İhtiyacı olan çocuğa sedatif premedikasyon yapılması anne baba stresini de azaltacaktır.

Oral midazolam (0,5 mg/kg) ideal premedikandır. 10-30 dk. içinde sedatif etki oturur, derlenme gecikme oluştursa bile çok daha koopere bir çocuk olur. IV formu oral olarak kullanılsa da tadı çok acıdır. Parasetamol şurup ile karıştırılarak verilmesi hem acı tadı gizler hem de post op ağrı tedavisine yardım eder.

Modern anestetik ajanlar rutin antikolinergik kullanımını gereksiz hale getirmiştir. Antisialog ajanlar; havayolu şüpheli hastalarda ya da aşırı akıntısı olan çocuklarda endikedir. Aralarında benim de olduğum bazı anesteziistler yenidoğan ve infantlarda kurutucu ve bradikardiyi önleyici etkileri olan bu ajanları rutin olarak kullanmaktadır. Atropin indüksiyondan 30 dakika önce 20 µg/kg **IM** ya da indüksiyon anında 10 µg/kg **IV** uygulanırsa özellikle süksinilkolin'in oluşturacağı bradikardiyi önler.

ANESTEZİ İNDÜKSİYONU

İndüksiyon çocuğa arkadaş ortamı yaratılarak yapılmalı, en az oranda ürkmesi için çaba sarf edilmelidir. Neler yapılacağı kendi üzerinizde temsili olarak gösterilebilir, ardından çocuğun katılması sağlanabilir. Hareketli bir anestezi masası gerekir, hem havayolu araçları hem de damar yolu ekipmanları bulundurulmalıdır. Çocuk gelmeden önce ilaçlar ve ekipman hazırlanmalıdır. Kilo tekrar kontrol edilmeli ve havayolu ekipman

boyları hazırlanmalıdır. Acil durumlar için uygun dozlarda hazırlanmış atropin ve süksinilkolin el altında bulundurulmalıdır. Pulse oximetre anestezi odasındaki kabul edilebilir minimum ekipmandır. Ancak hareketli çocuklarda okuma hataları olacaktır. EKG ise çocukların çoğunda okunabilir.

İnhalasyon indüksiyonu

Farklı teknikler bilmek önemlidir. Çocukların tamamını aynı teknikle uyutmak mümkün değildir.

Anahtar kelime "arkadaşça" dır. Çocuğu korkutmak, ürkütmek ya da tehdit etmek hiçbir işe yaramaz. Sabırlı olmak anahtardır.

Sevofluran seçilecek ilk anestetik ajandır. Çok az kokusu vardır, iritan değildir. Kardiyovasküler yan etki yaratmaksızın yüksek konsantrasyonda kullanılabilir, yumuşak indüksiyon sağlar. %8 konsantrasyonda %70 N2O ile kullanılabilir.

Alternatifi Halotan'dır. Kokusu keskindir ve dozun aralıkları arttırılmasını gerektirir. Ancak desfluran gibi iritan değildir. Eğer anne baba uygunsa indüksiyona katılmalarına, hatta çocuğu tutmalarına izin verilebilir. Ancak anestezinin başlangıcında anlamsız sesler ve hareketlerinin olabileceği hatırlatılmalıdır. İndüksiyon kucaklarında yapılıyor ise başa sahip çıkmaları sağlanmalıdır.

Büyük çocuklar seçme şansı tanınırsa inhalasyon ile indüksiyonu seçerler. Çocuğa açık olunmalıdır. "balon şişireceğiz, maske kötü kokabilir ama canını hiç acıtmayacak, derin derin nefes alacaksın ve uyuyacaksın" dersiniz çoğunluğu size yardımcı olacaktır. Balon görebileceği bir noktada tutulur ve şişirip indirme teşvik edilirse indüksiyon sorunsuz gerçekleştirilebilir. Kirpik refleksi kaybolan çocukta IV yol uygulanır ve anestezi derinleştirilir.

İntravenöz indüksiyon

Kesinlikle çok hızlı indüksiyon sağlar ancak yaygın

olmamasının nedeni çocuklara uyanık damar yolu açmanın zor olmasındandır. Genel olarak inhalasyon indüksiyonunu takiben IV yol sağlanır ve IV indüksiyon sağlanır.

İndüksiyon ajanı olarak propofol, pentothal ya da ketamin seçilebilir. En güvenlisi ve yenidoğan da kullanımı lisanslı olan pentothaldır. Ketamin CVS için hiperaktif bir ilaçtır ve sekresyon artışı yapar. Seçili endikasyonlar dışında indüksiyon için tercih edilmemelidir.

IV ve inhalasyon indüksiyonu karşılaştırılırsa;

IV indüksiyon çok daha basit ve hızlıdır ama daha çok ve yoğun hipoksi oluşturur. En önemli nedeni çocukların nadiren preoksijene edilmeleri hatta çocukların buna izin vermemesidir. İnhalasyon ile indüksiyon öksürük ve laringospazmı arttırabilir. Seçme şansı verilirse 8 yaş altı çocukların çoğu inhalasyon indüksiyonu tercih ederler. En önemli sebebi “iğne” korkusudur.

HAVAYOLU YÖNETİMİ

Postoperatif dönemde cerrahi serviste karşılaşılabilecek hava yolu problemleri acil müdahale gerektirir. Tüm klinik hekimlerin bilmesi gereken temel noktaları içerir. Ameliyathanede anesteziistlerin gözetiminde çok kısa sürede öğrenilebilir ve hayat kurtarıcıdır. Aynı zamanda; Temel Yaşam Desteğinin önemli bir parçasıdır.

Öksürük, laringospazm ya da üst havayolu obstrüksiyonları en sık karşılaşılan postoperatif komplikasyonlardır. En temel manevra erişkinlerde olduğu gibi “triple manevra”dır. Baş hiperekstansiyona getirme, çeneyi mandibula köşelerinden bimanuel kaldırma ve ileri itme şeklinde açıklanabilir.

Yenidoğanlarda boynun hiperekstansiyonu tabloyu kötüleştirir. Nötral pozisyon daha iyidir. Daha büyük çocuklarda koklama pozisyonu daha iyidir. Küçük bebeklerde kafa büyüktür ve baş altı yastık istenmeyen baş fleksiyonu oluşturabilir.

Ambulamak gerekirse yüz maskesi ağız ve burunu kapatacak, gözleri kapatmayacak şekilde nazikçe yerleştirilmelidir. Çenedeki parmaklar çene kemiğinin altına asla inmemelidir. Yumuşak doku ve dili nazofarenkse doğru bastırıp havayolu obstrüksiyonu yaratabilir. Büyük çocuklarda erken dönemde orofaringeal airway yerleştirilmesi faydalı olabilir. Arkasına oksijen bağlanmış ambu ile efektif maske ventilasyonu ve CPAP uygulamak hayat kurtarıcı olabilir.

TOK VE ACİL ÇOCUK HASTA

Erişkinler kadar sık olmasa da çocuklarda da sıklıkla karşılaşılabılır. Erişkinlerde preoperatif oksijenasyon hipoksiyi önlese de bu durum çocukta mümkün değildir. Hatta çocukların büyük çoğunluğunun damar yolunun bulunmaması durumu daha da kaotik hale sokar. Entübasyonu kolaylaştırmak için kullanılabilecek süksinilkolin bradikardi yapabilir. Krikoid bası reflüyü maske ventilasyonu ve entübasyon aşamasında önleyebilir. Ranitidin ya da metoklopramid rutin olarak kullanılmaz. Nazogastrik tüp ise yerleştirilmeli ve korunmalıdır. Özellikle yenidoğanlardaki nazogastrik tüp mutlaka korunmalıdır. Çünkü maske ventilasyonu ile midenin gaz ile dolması sık görülür. 8 yaşa kadar Kafsız tüp kullanılsa da reflüyü önlemek için ağız içine tüp çevresini kapatacak şekilde gazlı bez koyabiliriz. Çocuk uyanmadan önce çıkarılır. Nazogastrik tüp de konmuş olsa tok ve acil olarak uyutulan çocuklar uyanık ve sol lateral pozisyonda (tonsillektomi pozisyonu) ekstübe edilmelidir. Bu pozisyon kusma olsa bile materyallerin soluk borusuna kaçmasına engel olur. Uyanıklık da koruyucu refleksleri geri gelmesi anlamını taşır.

ANESTEZİ İDAMESİ – UYANMA

Hem cerrah hem de anesteziist için en önemli aşamadır. Kombine ve uyumlu çalışılmaz ise mutlaka sorun çıkar ve büyük olasılıkla hasta hayatını tehdit eder. Uyulması gereken kuralları kısa kısa özetlemek gerekirse;

- Her iki kol da baş seviyesine çıkarılmalıdır. Bu pozisyon monitörizasyonu kolaylaştıracaktır. Damar yolunun korunması ve ulaşımını arttıracaktır.
- IV damar yolunun olduğu kola NIKB manşonu sarılmamalıdır. NIKB manşonunun olduğu kola pulse oksimetre de takılmamalıdır. Ayağa yerleştirilen problemler özellikle abdominal cerrahi de güvenli sonuç vermezler.
- Pozisyon öncesi ve sonrasında ETT kontrol edilmeli eşit havalandırma tekrar onaylanmalıdır. Tüm havalandırma hortumları anestezistin ulaşabileceği noktaya alınmalıdır. Hasta üzeri örtülü olduğundan; cerrah, ETT yeri, konektörler ve hortum traseleri konusunda uyarılmalıdır.
- Oda minimum 21 C olmalıdır. Çocuğun kafası sarılmalı ve ısı kaybı önlenmelidir. Hipotermiyi önlemek tedavi etmekten daha kolaydır. Hipotermik çocukta post operatif sorunlar daha sıktır. Hipotermi asidozu getirir ve çocuğu bozar.
- Elektronik monitörizasyon hasta ve düşkün çocukta güvenilir değildir. Klinik gözlem esastır. Ancak çocuk cüssesinin küçük olması ve cerrahi örtünün altında kalması, şüpheye düşüldüğünde kontrolü için anestezist ve cerrahın tam uyumunu gerekli kılar.
- Özetlemek gerekirse; operasyon odası ısıtılmış olmalıdır. Entübasyonu takiben pozisyon öncesi ve sonrası ETT ve damar yolu tekrar kontrol edilmelidir. Hipotermiden korumak için usulüne uygun olarak sarılmalıdır.

POST OPERATİF PROBLEMLER

Bölgesel anestezi yöntemlerinde neredeyse hiç karşılaşılmayan iki önemli sorun vardır. Bunlar ağrı ve bulantı-kusmadır. Çocuğun mobilitesini ve konforunu bozmasına ek olarak anne baba stresini de artırır. Hızlıca tanı konmalı ve tedavi

edilmelidir. Yine anestezist ve cerrah uyumu esastır.

AĞRI TEDAVİSİ:

Parasetamol ve NSAIDs; gününbirlik ve küçük cerrahi girişimlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Parasetamol ve NSAIDs major cerrahilerde multimodal analjezi yönetiminin basamaklarından biridir aynı zamanda. Rektal parasetamol yükleme dozu en az 30 mg/kg olarak doze edilmelidir. Kaudal analjezi ve periferik sinir blokajı, küçük ve gününbirlik cerrahide yine yoğun olarak kullanılmaktadır. 6 yaş ve üzeri çocuklara major cerrahiler için PCA ile morfin verilebilir.

POSTOPERATİF BULANTI KUSMA (POBK):

POBK; 2 yaş altında çok nadirdir. Adenotonsillektomi geçirecek çocuklarda risk artar. Morfin kullanımı POBK riskini arttırabilir. Çocuk hastalarda yoğun yan etkilerinden dolayı metoklopramid kullanımından kaçınılmalıdır. Erişkinlerde etkili olduğu gösterilen düşük doz dexametazonun kullanımı artmaktadır. Sonuç olarak; 5-HT₃ antagonisti ve düşük doz dexametazon en güvenli tedavi yöntemi olabilir. POBK profilaksisi için 0,1 mg/kg IV ondansetron kullanımı halen tartışmalı bir konudur.

KAYNAKLAR

1. Navil F. Sethna Pediatric Postoperative Pain Management. p 485-518 Eds F. Michael Ferrante, timothy R. VadeBoncouer. Churchill Livingstone, New York,1993.
2. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology. 2003 May; 8(5):1269-77.
3. American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. Practice advisory for preanesthesia evaluation Anesthesiology. 2002; 96(2):485-96.
4. Van der Walt JH, Robertson DM: Anaesthesia

-
- and recently vaccinated children. *Paediatr Anaest* 1996; 6:135-141.
5. Kutlay O, Özcan B, Bilgin H, Türker G: Anestezi Polikliniği. Uludag Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Anestezi Protokolleri. Korfalı G (Ed), Logos Yayıncılık, İstanbul 2005, 1-9.
 6. National Institute for Clinical Excellence. Nice Guideline; Preoperative tests (The use of routine preoperative tests for elective surgery). June 2003, www.nice.org.uk
 7. Bilgin TE. “Çocuklarda ürolojik girişimlerde anestezi uygulaması” Çocuklarda Ürolojik Problemler: Anne ve Babalar İçin Başvuru Kitabı, Ed. Doç. Dr. Erim Erdem, Bölüm 12, 59-61, Türk Üroloji Derneği Basımevi, Ankara, 2010

Ameliyat Öncesi Hazırlık

Yrd. Doç. Dr. Abdullah ÇIRAKOĞLU,

Yrd. Doç. Dr. Erdal BENLİ,

Prof. Dr. Ali AYYILDIZ

Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı

Anlatım Şeması

Çocuklarda Ameliyat Hazırlığının

Önemi

Çocukların Ameliyata

Hazırlanması

Çocuklarda Yaş Dönemi

Özelliklerine Göre Ameliyat Öncesi

Hazırlık

Çocuğun Ameliyat Odasına

Alınması ve Anestezi Öncesi

Yaklaşımları

Hazırlığın Önemi

Hastane ortamı, çalışanlar, kullanılan malzemeler ve yapılacak işlemler çocuk için bir bilinmezliktir. Bu nedenle ameliyat öncesi dönem çocuklar için oldukça stresli bir dönemdir.

Hastaneye yatmaya ek olarak, cerrahi bir girişiminin yapılacak olması, çocuk tarafından daha fazla stresin yaşanmasına neden olmakta; çocuğu hem psikolojik hem de fizyolojik yönden daha fazla etkilemektedir (1-4). Bu dönemde çocuklar sıklıkla korku, kızgınlık, anksiyete ve suçluluk duyguları yaşarlar (5). Ameliyatın çocuk üzerinde meydana getirdiği strese neden olan faktörler şunlardır:

- Bedeninde fiziksel bütünlüğünün bozulması ve bunun sonucunda oluşan ağrı ve rahatsızlık hissi
- Aileden, güvendiklerinden ve sevdiklerinden ayrılma, tanımadığı bireylerin yanında bulunma
- Bilinmezliğin getirdiği korku

- Sınırlamaların olması

- Kontrolün, otonominin ve yeteneklerin kaybı

- Ebeveynlerinin olumsuz davranışları (aşırı koruyuculuk, eleştiri, duygudaşlık ve çocukta yeterli kontrolü sağlayamamak) (6,7).

Bunların yanı sıra ailenin stresini arttıran ve çocuğuna destek olmasını engelleyen durumlar olabilmektedir. Bunlar;

- Çocuklarının bedensel olarak cerrahi hasara uğrayacak oluşu ve buna bağlı ağrı, yetenek kaybı, organ kaybı ya da ölüm gibi durumlarla karşılaşma olasılığı,

- Ebeveyn rolünde değişim,

- Çocukla kurulacak iletişimde yetersizlik,

- Yoğun bakım ortamı ve

- Çocukta ameliyat sonrası dönemde; bedensel, davranışsal ya da emosyonel yönden meydana gelen değişimlerdir (6).

Çocuğun ameliyata yeterli hazırlanması, onunla etkili iletişimin kurulması ve gereken duygusal desteğin verilmesi; ameliyat sonrası dönemin rahat geçirilmesine katkıda bulunur. Aynı zamanda aile ile görüşülerek ailenin bu strese dayanma gücü ve önceki deneyimleri konusunda bilgi edinilmelidir (1,8,9). Yapılan çalışmalarda, ameliyat öncesi hazırlık programı uygulanan çocukların, ameliyat sonrası dönemde daha az anksiyete yaşadıkları, daha kısa sürede normal aktivitelerine döndükleri ve bu çocuklarda regresif davranışlar, ayrılık anksiyetesi, uyku sorunları, yeme sorunları gibi postoperatif sorunların daha az görüldüğü belirlenmiştir (10-14). Ameliyat öncesi iyi bir hazırlık programı uygulanmayan çocuklarda ise ameliyat sonrası dönemde uykusuzluk, iştahsızlık, okul problemleri gibi

sorunların daha sık görüldüğü saptanmıştır (15). Çocuğun ameliyatına karar verilmesi ile başlayan ve ameliyat sonrasına kadar devam eden süreçte çocuk ve aile ile güven ilişkisinin geliştirilmesi, bu sürecin sorunsuz olarak geçirilmesini sağlar (16).

Çocukların Ameliyata Hazırlanması

1. Hastane ve ameliyathanenin tanıtılması; Bu program, genellikle iki yaş üzerindeki çocuklar ve ebeveynleri için önerilir. Çocuğa ve ebeveyne, günlük cerrahi merkezi / ameliyathane, ailenin bekleme odası, yoğun bakım ve çocuğun ameliyattan sonra yatacağı servis tanıtılır (17,18). Tanıtım, bir saatten uzun sürmemelidir. Tanıtım sırasında ameliyatın tipi, ameliyat öncesi gerekli olan testler (kan, röntgen), preoperatif hazırlık, ameliyat sonrası deneyimler (ör; pansuman, dikiş, hareket kısıtlılığı) hakkında bilgi verilebilir. Çocuğa ve ebeveyne soru sorma olanağı tanınmalı ve soruları yanıtlanmalıdır. Ayrıca çocuğun ve ebeveynin verilen bilgileri anlayıp anlamadıklarını değerlendirmelidir.

2. Terapötik oyun; Terapötik oyun çocuğun kendini ifade etmesini kolaylaştırır ve olumlu baş etme yöntemleri geliştirmesini sağlar, ev ve hastane arasında bir bağ kurulmasına ve çocuğun otonomi ve yeterlilik duygularını tekrar kazanmasına yardımcı olur. Terapötik oyun yöntemiyle çocuk hastaneye yatmasının ve ameliyat olmasının nedenini daha iyi anlayabilir ve bunların neden olduğu stresle daha etkili baş etmeyi öğrenebilir. Bu amaçla tıbbi oyuncaklar (maske, eldiven, bone, ameliyat örtüleri gibi) kullanılabilir. Tıbbi oyuncaklar çocuğa tıbbi ve cerrahi işlemleri anlatmakta ve çocuğun duygularını ifade etmesinde yardımcı olur. Bu oyunda kullanılacak malzemeler oyuncak bebekler, oyuncak hayvanlar ya da kuklalardır. Okul öncesi çocuklarla yapılan bir çalışmada, terapötik oyun yöntemiyle ameliyata hazırlanan çocukların hazırlanmayan çocuklara göre daha az anksiyete yaşadıkları ve daha fazla işbirliği yaptıkları belirlenmiştir (19).

En sık kullanılan tıbbi oyuncak olan bebekler, insan vücudunun üç boyutlu olarak görülmesini sağlar. Oyuncak bebekler kullanılarak çocuğa nasıl tedavi edileceği gösterilebilir (18,19). Henüz iç organlarının yapısına ilişkin bilgileri olmadığı için oyun çocuğu ve okul öncesi çocuğu oyuncak bebeğin yapısını anlamayabilir. Bu nedenle, bu bebeklerin altı yaşın üzerindeki çocuklarda kullanılması önerilmektedir.

3. Resim çizdirme; Çocukların çizdikleri resimler, ameliyat öncesi dönemde çocuğun duygusal değişikliklerini yansıtmaları açısından önemlidir. Çizimler çocuğun evrensel dilidir. Resimler çocukla sözel olmayan bir iletişim sağlar ve çocuğun duygularını ifade edebilmesine yardımcı olur. Çocuklar bir resim çizmeleri istendiğinde, sıklıkla kendileri için önemli olan durumları ve bu durumu nasıl algıladıklarını çizerler. Resimler bize çocukların korkuları, algıları, fantezileri ve yanlış anlamaları hakkında ipucu verirler (20,21). Preoperatif dönemdeki çocukların çizdiği resimlerde, sıklıkla sakat kalma ya da beden imajının bozulmasına yönelik korkuları görülebilir. Bu durum resimlerde ameliyat olacağı organı çizme, organa ilaveler yapma ya da organı büyük çizme şeklinde görülebilir (20,21,22). Resimler çocuğun duyguları ve destek gereksinimleri hakkında bilgi verir. Ayrıca resimler değerlendirilerek çocuğun baş etme yöntemleri hakkında bilgi edinilebilir.

4. Hikâye kitapları okunması; hastaneye yatma ve hasta olma gibi genel konularda hazırlanmış hikâye kitapları ya da hastalıklara yönelik hazırlanmış hikâye kitapları, çocuğa bilginin verilmesinde ve hastalık, sağlık kavramlarının anlatılmasında etkilidir. Hikâye kitapları iki yaşın üstündeki çocuklar için önerilmektedir (23,24). Gününbirlik cerrahi uygulanan çocuklarda, 30 ebeveynden sekizinin hastaneye gelmeden önce çocuklarını hastaneye gitme hakkındaki kitapları okuyarak ameliyata hazırladıkları ve bu çocukların işlemler sırasında daha kolay işbirliği yaptıkları saptanmıştır (24). Çocuğa ve ebeveyne, çocuğun

gelişim dönemine ve hastalığına uygun hikâye kitapları önerilebilir. 2-5 yaş arası çocuklar için büyük resimli kitaplar, okul çocuğu için ise kısa anlatımlı ve resimli kitaplar tercih edilmelidir.

Çocuklarda Yaş Dönemi Özelliklerine Göre Ameliyat Öncesi Hazırlık

Çocuklarda ameliyat öncesi hazırlığa ne zaman başlanacağı, çocuğa bilginin ne zaman ve ne kadar verileceği, çocuğun yaşına ve gelişim düzeyine bağlıdır. Bu süre çocuğun soru sorabileceği kadar yeterli olmalı, ancak çocukta gereksiz anksiyeteye neden olacak kadar çok uzun olmamalıdır (25).

Yeni doğanlar ve Süt Çocukları: Bu dönem çocuğunda zaman kavramı tam olarak gelişmediği için ameliyat öncesi hazırlığa 1–2 gün önce başlamak uygundur. Bu dönemdeki çocuklar fiziksel ve duygusal her tür ihtiyaçlarını karşılayan ebeveynlerine ve diğer bakıcılarına karşı güven üzerine bir ilişki kurar. Ameliyat nedeniyle bu bireylerden ayrılmak, tanımadığı, kendilerini sevdiklerinden ayıran, maskeli bireylerin olduğu bir ortama girmek onlar için korku verici bir durumdur. Bu nedenle hazırlık aşamalarında çocukların ebeveynleri ya da bakıcıları ile birlikte olmaları sağlanmalıdır. Ameliyathanede karşılaşacağı ekibin üyelerinin, güven verici ses tonu ile çocuğa fırsat buldukça ziyarette bulunmaları, onlara dokunmaları ve güven verici ilişki kurmaları, bu dönemde çocuğun hazırlığında önem taşımaktadır (16,26,27).

Oyun Dönemi ve Okul Öncesi Dönem: Bu dönemde çocuğun ameliyattan 3-5 gün önce hazırlanması yeterlidir. Bu yaş döneminde çocuk ameliyat olacağını öğrendiğinde, kafası karışmıştır ve kendisine neler olacağını bilmek ister. Bu dönem, çocukların kendi otoritelerini ve kontrollerini kurdukları, aynı zamanda yaratıcı düşüncelerinin oluşmaya başladığı bir dönemdir. Bu dönemde çocuk büyülu düşüncelere sahiptir ve soyut düşünemez. Ameliyatın kendisine verilen bir ceza olduğunu düşünebilir. Sözel açıklamalar yetersiz kalacağından ameliyatla ilgili açıklamalar

oyuncak bebek, ayı veya renkli resimler üzerinde yapılabilir. Zaman kavramı iyi gelişmediğinden zamanla ilgili açıklamalar ise olaylar üzerinden, fazla detaya girmeden yapılmalıdır. Verilecek açıklayıcı bilgilerde resimlerin ve anlayabilecekleri terimlerin kullanımında fayda vardır. Ameliyathaneye ilgili açıklamalarda; odanın karanlık olmayacağı ve ameliyathanede yeşil gömlek ve pantolon giymiş, maske ve bone takmış kişilerin olacağı söylenir. Çocuğun bu kişiler ile tanışması sağlanır. Eğer varsa çocukların bebek oyuncaklarına ameliyathane kıyafetleri giydirilebilir. Çocukta somut düşünceler olduğu için ameliyat lambaları, aletler, tansiyon aleti, oksimetre, serum seti, anestezi maskesi ve balonu gösterilebilir. Bu uygulamalar sırasında çocuk, soru sormaya teşvik edilmelidir (8,16,27,28). Çocukla konuşurken ifadeler çok iyi seçilmeli, çocuğun anlayabileceği dilde ve açık ifadeler kullanılmalı, tehdit edici ifadelerden kaçınılmalıdır. Çünkü çocuklar, gelişimsel yaş dönemlerine göre kullanılan tıbbi terimlere farklı anlamlar yükleyebilir. Örneğin, kesme ifadesi yerine “küçük bir açıklık oluşturmak” ifadesini kullanmak daha doğru olacaktır. Çocukların ölümü sonsuz bir uyku olarak algılamaları ve bu uykudan uyanamayacaklarını düşündükleri için “uyuma” kelimesi çocuk için ürkütücü olabilir. Bu nedenle çocuğa ameliyat bittikten sonra uyanacağı, uyanacağı yerde doktor ve hemşirelerin olacağı, elinde serum takılı olabileceği, sargı ile ameliyatta yapılan açıklığın kapatılmış olacağı belirtilmelidir. Çocuğu avutmak için kaygıyla yalan söylemek, bazı şeyleri anlatmamak ve gizlemek, çocukla kurulması gereken güvene dayalı ilişkiyi bozacaktır (2,6,16,29). Çocuğa yapılacak işlemler çok fazla detaya girmeden, anlayabileceği şekilde basit kelimelerle anlatılmalıdır.

Okul Dönemi: Bu dönemde ameliyat öncesi hazırlığa ameliyattan 1–2 hafta önce başlanmalıdır. Bu yaş döneminde çocuğun beden imajı ile ilgili kaygıları vardır. Aynı zamanda ameliyat sırasında uyanık olup olmayacağını merak eder. Çocuklar ameliyatın ne kadar süreceği, ne zaman ayağa

kalkacağı, ameliyattan sonra nasıl görüneceği gibi detayları öğrenmek isterler. Çocuğa karşı dürüst olunmalıdır. İşlem basamakları, maket üzerinde ya da görsel (video, poster, broşür) araçlar kullanarak anlatılmalıdır (17,25). Çocukta kontrol kaybı, beden hasarı ve ölüm korkusu olduğundan, açıklamalar bu özellikleri dikkate alarak yapılmalıdır. Terapötik oyun yöntemiyle çocuk, hastaneye yatmasının ve ameliyat olmasının nedenini daha iyi anlayabilir ve bunların neden olduğu stresle daha etkili baş etmeyi öğrenebilir. Bu oyun yöntemiyle eğitimler, çocukların bir arada olacağı grup eğitimi halinde de olabilir. Gruplar küçük tutulmalıdır. Çocukların anksiyeteli ya da stresli oluşlarına göre 30 dk. ya da daha az süre içinde eğitimler tamamlanmalıdır. Bu eğitimlerde de yine maketler, kuklalar, videolar, slayt gösterileri kullanılabilir (6,8,16,30). Ameliyata gitmeden en az yarım saat önce, oyuncakların ve hikâye kitaplarının bulunduğu oyun odasında birtakım oyunlar ile ameliyata hazırlanan 5-12 yaş arasındaki çocuklarda, anksiyete düzeyinin daha düşük olduğu belirlenmiştir (31). Oyun yöntemi sayesinde verilen eğitimler; çocuğun kendini ifade etmesini kolaylaştırmakta, olumlu baş etme yöntemleri geliştirmesini sağlamakta, ev ile hastane arasında bir bağ kurulmasına katkı sağlamakta, çocuğun otonomi ve yeterlilik duygularını tekrar kazanmasına yardımcı olmaktadır. Bu amaçla tıbbi oyuncaklar (maske, eldiven, bone, ameliyat örtüleri gibi) kullanılabilir. Bunlar çocuğa tıbbi ve cerrahi işlemleri anlatır ve çocuğun duygularını ifade etmesinde yardımcı olur (16).

Adölesanlar: Bu dönemde ameliyat öncesi hazırlığa, çocuğun ameliyatına karar verilmesi ile birlikte başlanılmalıdır (17). Adölesanda, beden imajında oluşabilecek değişiklikler, bağımsızlığını kaybetme, akran grubundan reddedilme ve ölüm korkusu olabilir. Cerrahi girişim ya da hastaneye yatmak, özgürlüklerin kısıtlanmasına da neden olacaktır. Bu aşamada adölesan bireye ve ailesine olası durumlar açıklanmalı, fikir sahibi olmaları için fırsat verilmeli ve gereken bireysel kontrolü

sağlayabilmekte çocuklarına yardımcı olmaları ebeveynlerine söylenmelidir. Adölesanın bireyselliğine saygı gösterilmeli, ebeveyn bakıma katılmalı ancak adölesanın soru sorması ve bilgi alması için sağlık personeli ile yalnız kalması da sağlanmalıdır. Serviste varsa, ameliyata girecek diğer akranlarıyla tanıştırılması ve grup içine girmeye teşvik edilmesi de yararlı olacaktır. Böylece uygun baş etme davranışları geliştirebilir. Adölesana gerekli olduğu ve tolere edebileceği kadar bilgi verilmelidir. Adölesanın sorduğu sorular, onun ne kadar bilgiye gereksinimi olduğunu gösterir. Konuşmalardaki gerekli gizlilik hususuna dikkat edilmeli, gerçekçi ve dürüst açıklamalar yapılmalıdır. Kendi izni olmaksızın sağlık çalışanıyla paylaştıklarının yaşamını tehlikeye sokacak bir bilgi olmadığı sürece kimseye aktarılmayacağını bilmeli ve bu konuda güven oluşturulmalıdır. Adölesanların yüz ifadelerini, beden dilini değerlendirme becerileri oldukça gelişmiştir ve kısa sürede kendileriyle gerçekten ilgilenip ilgilenilmediğinin farkına varabilirler. Bu nedenle esas ilgilenilen kişinin kendisi olduğu söz ve davranışlar ile hissettirilmelidir. Korkularıyla, davranışlarıyla, tepkileriyle alay edilmemesi ve olduğu gibi kabul edilmesi önemlidir (8,30,27,32).

Ebeveynlere Yaklaşım

Çocuğun ameliyat için hastaneye yatması ebeveynler için de yoğun anksiyeteye neden olan bir durumdur. Hastalık ve ameliyatla ilgili daha önceki bilgileri, ekonomik sorunlar, diğer çocukların bakımı ve iş yaşantıları ile ilgili sorunlar ebeveynin anksiyetesini etkileyen durumlardır (33). Bu endişeye ameliyatın olası komplikasyonları, ameliyat ya da anestezi sırasında çıkabilecek sorunlar ve ameliyathanede görev alan ekibe ilişkin kaygılar da eklenir. Endişenin önemli bir nedeni de sağlık sorununa ilişkin duyulan suçluluk duygusu olabilmektedir. Ebeveynler genetik ya da doğumsal bir anomalinin kendi hatalarından kaynaklandığı düşüncesiyle, sonradan oluşan bir sorun için de çocuklarına gereği gibi bakamadıkları düşüncesi ile suçluluk yaşayabilirler (3,9,29,34). Ailenin daha önceki

ameliyatlara ilişkin deneyimleri de anksiyeteye neden olabilir. Çocukları daha önceden genel anestezi altında ameliyat olan ailelerin anksiyete düzeylerinin, ilk ameliyat olanlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (35). Ayrıca sağlık personeli için rutin olan bazı işlemlerin aile için korkutucu olabileceği unutulmamalıdır. Tüm bu etkenler, ebeveynlerin çocuklarına ameliyat sürecinde yardımcı olmalarına engel olabilmektedir. Ebeveynin anksiyetesi giderilmeden onlarla güven ilişkisi kurmak oldukça zordur. Ayrıca ebeveynin anksiyetesi çocuğun da anksiyetesinin artmasına yol açmaktadır. Ameliyat öncesi dönemde ebeveynler ne kadar iyi hazırlanır ve çocuğun ameliyatı hakkında yeterli bilgiye sahip olursa, çocuğa o kadar çok yardımcı olabilir. Bunu sağlayabilmek için, ebeveynlerin çocuk ile birlikte eğitiminde, hastane ve ameliyathane tanıtımı yapılmalı, bekleme odası, yoğun bakım ve çocuğun ameliyattan sonra yatacağı servis tanıtılmalıdır. Tanıtım, bir saatten uzun sürmemeli, tanıtım sırasında ameliyatın tipi, ameliyat öncesi gerekli olan testler (kan, röntgen), ameliyat öncesi hazırlık, ameliyatın büyüklüğüne göre gerekebilecek kan ihtiyacı, ameliyat sonrası deneyimler (ör; pansuman, dikiş, hareket kısıtlılığı) hakkında bilgi verilmelidir. Soru sorma fırsatı verilmeli ve gelen sorular açık ve doğru bir şekilde yanıtlanmalıdır. Verilen bilgileri anlayıp anlamadıkları ve baş etme becerileri değerlendirilmelidir (16,29,34). Ebeveynler çocuğun ameliyatı hakkında mümkün olduğunca fazla bilgiye sahip olmalıdırlar (30). Verilen eğitim programlarının, ameliyat olacak çocuk ve ailelerinin ameliyat öncesi ve sonrası kaygı düzeylerini etkileme durumunu belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, kitapçık ve video ile yapılan eğitimin, ameliyat öncesi ve sonrası anne ve çocuklardaki kaygı düzeyini azalttığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, çocuklarda video ile yapılan eğitimin kitapçık ile yapılan eğitimden çok daha etkili olduğu saptanmıştır (36). Tüm bu hazırlıkların tamamlanmasının ardından ameliyathaneye alınma sürecine geçilmektedir. Servis hemşiresi tarafından yapılan hazırlıkların bildirildiği form doldurulmalı ve ardından çocuğun

ameliyathaneye sevki gerçekleştirilmelidir (34).

Tüm bu bahsedilen hazırlık ve bilgilendirme çalışmalarında bu konuda tecrübeli hemşireler yardımcı olacaktır. Bu nedenle klinikte çocuk ürolojisi konusunda eğitim almış, tecrübeli hemşirelerin bulunması kliniğin işleyişi ve hastaların konforu için gereklidir.

Ameliyat Öncesi Dönemde Çocuk ve Ebeveynin Yoğun Anksiyete

Yaşadıkları Dönemler;

- Hastaneye kabul
- Ameliyat öncesi testler
- Ameliyattan önceki gün
- Premedikasyon enjeksiyonu
- Ameliyathaneye gitmeden önceki saatlerdir. (1)

Çocuğu Ameliyata Hazırlamakta Kullanılabilecek İfadeler (16)

Söylemekten Kaçınılmalı

- İnsizyon
- Ödem
- Sedye
- Kateter
- Monitör
- Boyama
- Uyuşturmak
- Organ
- Ağrı

Bunlar Tercih Edilmeli

- Özel açıklık
- Şişlik
- Yürüyen/hareketli yatak
- Tüp
- TV ekranı
- Özel ilaç
- Hissizlik/ uyku yapan
- Vücudun özel bir bölümü
- Rahatsızlık

Çocuğun Ameliyat Odasına Alınması ve Anestezi Öncesi Yaklaşımları

Anestetik maddenin verilmesi sırasında ebeveynin çocuğun yanında olması:

Çocuklar ameliyat öncesi dönemde özellikle de anestezi indüksiyonu sürecinde anksiyete

ve korku yaşarlar (7). Bu nedenle bu aşamadaki tüm girişimler, çocuğu sakinleştirmek ve güvenliğini korumak için yapılmalıdır. Ameliyat öncesinde çocuğa ve ailesine sakin bir ortam sunulmalıdır. Bu ortamda oyuncakların ya da sakinleştirici videoların bulunması sağlanabilir. Çizgi film karakterleri, oyunlar, hayal kurmak, çocuğa ailesiyle konuşma fırsatı vermek gibi faaliyetler bu alanda yapılabilecekler arasındadır. Anestezi korkusunu engellemek için ise, ameliyathaneye yapılacak ziyaretlerde anesteziğin görsel olarak yaptıkları işlemi anlatmaları, çocuklar için eğlenceli bir uygulama olabilmektedir (4,6,34,37). Ameliyathaneye sevk aşamasında çocuğun ailesinden bir bireyin (çoğunlukla annenin), anestezi indüksiyonuna kadarki süre içerisinde ameliyathanede bulunmasına izin veren uygulamalar olabilmektedir. Buna izin verilmesindeki amaç; çocukta ayrılık anksiyetesinin yaşanmasını engellemektir. Ayrıca bu program premedikasyon gereksinimini azaltmakta ve çocuklarda postoperatif dönemde anesteziye uyanma süresini kısaltmaktadır (38,20,39,40,41). Bu uygulamada; maske yolu ile anestezi uygulandıktan sonra, çocuğun yakını bekleme odasına geri gönderilmektedir. Bu aşamadan sonra çocukta ameliyata ilişkin gerekli hazırlıklara geçilmektedir. Yakını ameliyat odasından çıktından sonra, çocuk entübe edilmekte, kalp ve solunum izlemi için gereken monitörizasyon hazırlıkları tamamlanmakta, damar yolu açılmakta ve gerekli ise idrar sondası takılmaktadır (7,30,42). On beş yaşın altındaki çocuklarda yapılan bir çalışmada, hiçbir çocuğa premedikasyon uygulanmamıştır. Çocukların yakınları, maske ile anestetik gazın verilmesine kadar ameliyat odasında kalmış ve çocuklarına yakın bir mesafede bulundurulmuştur. Bu çalışmanın avantajları; çocuklarda psikolojik travmanın azaltılması, daha kolay anestezi indüksiyonunun sağlanması ve ailelerin anksiyetelerinin azaltılması olarak saptanmıştır. Çalışma sonunda çocukların ailelerinden de, bu uygulamaya ilişkin olumlu geri bildirim alınmıştır (43).

Ailelerin ameliyathaneye alınmadığı ameliyatlarda ise, çocuğa olan yaklaşımın, yaşanacak olan anksiyetenin azaltılmasında önemli bir rolü vardır. Çocukla kurulacak iletişimin 2 önemli özelliği vardır. Birincisi; iletişimde verilen mesajın içeriği, diğeri ise; mesajın iletim şeklidir. Konuşma sırasında kişinin ses tonu, konuşma hızı, kelimelere verdiği vurgu, yüz mimiklerini maske nedeniyle göremeyeceği için bunun yerine baş hareketleri, ellerini kullanma şekli ve beden duruşu, çocukla kurulacak iletişimde önemli yere sahiptir (30). Ayrıca çocukla kurulacak iletişim süresince;

- Çocuğun dile getirdiği duyguları, düşünceleri hiçbir zaman çocukça olarak karşılanmamalı,
- Çocuğun espri yaptığından ya da şaka yollu konuştuğundan emin olunmadıkça söylediklerine gülümsememeli,
- Çocuğa karşı komik olmaya, onu gülmeye zorlayıcı davranışlardan sakınılmalı ve
- Çocuğa iğnenin acıtmayacağı, verilecek ilacın bir şey yapmayacağı gibi ufak yalanlar söylenmemelidir (30).

Dokuz aya kadar olan bebekler ameliyat masasına alınırken, iletişimin içeriğinden anlamayacak olsalar da, ses tonu, yumuşak dokunuş, her işlemde konuşulması,

ses tonunun iyi ayarlanması önemlidir. Bir-üç yaş arasındaki çocuklarda ise anlatılacak hikâyeler veya söylenecek şarkılar yararlı olabilir. Çocukların yanında sevdikleri oyuncaklarını ya da önemli sayıp ayırlamadıkları eşyaları var ise bunlar ile ameliyat masasına alınabilir (16,30 44).

Anestezi indüksiyonu sırasında hasta yakınının salona alınması ile ilgili karar verirken kültürel farklar ve ebeveynin endişe derecesi göz önünde bulundurulmalıdır. Çocuğa maske ile anestezi verilmesi sırasında hasta ajite olabilir. Hasta yakınlarının bu sırada salonda bulunması hasta

yakını ile sağlık personeli arasında problemlere neden olabilir. Bu nedenle çocuğun durumu, ailenin sosyokültürel durumu, hastanenin bulunduğu bölgenin kültürel durumu bu konuda karar vermekte göz önünde bulundurulmalıdır. Ameliyathaneye gelmeden önce damar yolu açılmış hastalarda anestezi indüksiyonunun intravenöz yoldan yapılması ve bu esnada hastanın yakınının ameliyat salonunda bulundurulması daha kolay uygulanabilir bir durumdur. Biz kliniğimizde çocukları premedikasyon odasına kadar ebeveyni eşliğinde alıyoruz, ancak ameliyat salonuna çocuğu yalnız almayı tercih ediyoruz.

Sonuç olarak; çocuklara uygun ve yeterli ameliyat öncesi hazırlığın yapılmaması, çocuğun korku ve endişelerini attırır, uyku sorunları, iştahsızlık, güvensizlik, girişimleri reddetme gibi sorunlar yaşanmasına yol açar. Ayrıca bu deneyim daha sonra yaşanacak hastane deneyimlerine karşı çocuğun olumsuz tepkiler geliştirmesine neden olabilir. Çocuğun yaşı, gelişim dönemi özellikleri, çocuk ve ebeveynin bireysel özellikleri dikkate alınarak hazırlanan ameliyat öncesi hazırlık programı;

- * Çocuğun duygusal, sosyal ve fiziksel gelişimine uygun bakım almasını sağlar.
- * Çocuğun ameliyatın nedenini ve yapılan işlemleri anlamasını ve baş etmesini artırır.
- * Çocuk ve ebeveynin anksiyetesini azaltır.
- * Ebeveynlerin çocuğun bakımına katılmasını ve bakımın evde devamlılığını sağlar.
- * Ameliyat sonrası dönemde görülen komplikasyonları azaltır.
- * Çocuğun ameliyat sonrası normal yaşantısına dönme süresini kısaltır.
- * Hastaneye yatma ve ameliyat olma deneyiminin çocuk ve ailesi üzerinde yaratacağı

olumsuz etkileri azaltır.

Çocuk Hastada İlaç Planlama Prensipleri

Yenidoğanlarda; sıvı dengesi ciddi anlamda farklılığa sahiptir. Hücre içi (intraseküller) ve hücre dışı (ekstraseküller) 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 dağılımı 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. (45)

Temel anlamda bu iki durum farmakolojik yaklaşımları özetlemektedir. 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 vücuttan atılmasını geciktirecektir. (45)

Çocuklarda; ise durum biraz daha farklıdır. 2 yaşından büyük çocuklarda 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. İlaçların 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 bilinmiyorsa, kabaca tahmini bir hesaplama yapılabilir. Yaşının iki ile çarpılmasına, dokuz eklenmesiyle **tahmini ağırlık** ortaya çıkacaktır.

Tahmini Kilo = (Yaş x 2) + 9

Örnek vermek gerekirse, 5 yaşındaki bir çocuğun tahmini kilosu 19 kg'dır (45).

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. Bu nedenle acil olmayan ameliyatlarda ÜSYE sonrası en az 2-4 hafta geçtikten sonra yapılmalıdır. Çocuklarda diğer bir konu aşı uygulamalarıdır. Canlı aşı uygulamalarını takiben 4 hafta, ölü aşı uygulamalarını takiben de 2 hafta anestezi uygulamasından kaçınılması tavsiye edilmektedir (45).

Son olarak da preoperatif (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 dâhil katı gıdalar 6 saat öncesinden, 1-4 yaş arası çocuklarda süt de dâhil katı gıdalar en az 8 saat öncesinden kısıtlanmalıdır. Kıvamlı olmayan, alkol ve şeker içermeyen berrak sıvılar 2-3 saat öncesine kadar verilebilir. Biz kliniğimizde ameliyatlarda mümkün olduğu kadar gününbirlik yapmaya çalışıyoruz. Anestezi hazırlıkları tamamlandıktan sonra yapması gerekenler konusunda aileyi bilgilendirip ameliyat sabahı kliniğe gelmek üzere çocuğu evine gönderiyoruz. 6 veya 8 saatlik açlık süresi başlamadan hemen önce çocuğun beslenmesini öneriyoruz. Gece saatlerinde uyandırıp beslemek bazen mümkün olmayabilir. Bu dönemde besleyemese bile mutlaka su içirmesi konusunda aileyi uyarıyoruz.

Barsak temizliğine ameliyata göre karar veriyoruz. Gerekli olmayan vakalarda yaptırmıyoruz. Örneğin orşiopeksi, herni onarımı gibi vakalarda gerek duyulmazken, PNL yapılacak hastalarda kolonun boş olmasını sağlamak komplikasyon riskini azalttığından barsak temizliği yapıyoruz.

Ameliyat sabahı çocuk hasta kliniğe geldiğinde mümkünse ilk vaka olarak alıyoruz. Bu mümkün olmazsa veya birden fazla çocuk aynı gün ameliyat olacaksa, klinikte beklediği süre içerisinde sıvı eksikliğini tamamlamak için damar yolunu açarak intravenöz yoldan mayi veriyoruz. Sıvı replasmanı pratik olarak şu formülle hesaplanabilir:

İlk 10 kg için 4 cc/kg + İkinci 10 kg için 2 cc/kg + 20 kg dan fazlası için 1 cc/kg

Bu formülle hesaplanan mayi çocuğun saatlik idame sıvı miktarıdır. Çocuğun idame sıvısının haricinde aç kaldığı sürece kaybetmiş olduğu sıvı hacmini de yerine koymamız gerekir. Hesapladığımız miktarı çocuğun aç kaldığı süre ile çarptığımızda sıvı kaybını hesaplamış oluruz. Bu kaybında yerine konulması gerekmektedir. Hesapladığımız sıvının % 50'si ilk 8 saatte tamamlanacak şekilde planlanmalıdır.

Örneğin 25 kg bir çocuk, ameliyattan 8 saat önce yeme ve içmesi kesiliyor. Bu hastanın idame sıvı miktarı (yani saatlik sıvı ihtiyacı)

(İlk 10 kg x4 cc) + (ikinci 10 kgx2cc) + (20 kg sonrası için kg x 1cc)

40 cc + 20 cc + 5 cc = 65 cc/ saattir.

8 saat aç kalan çocuğun sıvı eksikliği 65 cc x 8 saat = 520 cc' dir.

520 cc eksikliğin yarısı yani 260 cc ilk 8 saatte verilmelidir. 260/8 = 33 cc 1 saatte sıvı açığını yerine koymak için vermemiz gereken sıvı miktarıdır.

İdame sıvısı olarak 65 cc/saat + sıvı eksikliğini yerine koymak için 33 cc/ saat (ilk 8 saat için) = 98 cc/ saat ilk 8 saatte sıvı verilmesi gerekir.

Kaynaklar:

1- Mooney KM.: Perioperative management of

- the pediatric patient. *Plast Surg Nurs* 17: 69-73; quiz 74-5. 1997.
- 2-İşler A, Esenay FI, Başbakkal Z.: Çocukların gelişimsel yaş dönemlerine göre tıbbi terimleri algılayışları. *Türk Ped Arş*, 41:100-106, 2006.
- 3- Kain ZN, Caldwell-Andrews AA, Mayes LC, Weinberg ME, Wang SM, MacLaren JE, et al.: Family-centered preparation for surgery improves perioperative outcomes in children. *Anesthesiology*, 106:65-74, 2007.
- 4- Vatansever N.: Çocuk Cerrahisinde Ameliyat Olan 8-12 Yaş Grubu Çocukların Hastane Ortamı ve Operasyondan Etkilenme Durumlarının Belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi; 2008.
- 5- Justus R, Wyles D, Wilson J, Rode D, Walther V, Lim-Sulit N.: Preparing children and families for surgery: mount sinai's multidisciplinary perspective. *Pediatric Nursing*, 32(1): 35-43, 2006
- 6- LeRoy S, Elixson EM, O'Brien P, Tong E, Turpin S, Uzark K.: American heart association pediatric nursing subcommittee of the council on cardiovascular nursing; council on cardiovascular diseases of the young. Recommendations for preparing children and adolescents for invasive cardiac procedures. *Circulation*. 108:2550-64, 2003
- 7- Sadhasivam S, Cohen LL, Szabova A, Varughese A, Kurth CD, Willging P, et al.: Real-time assessment of perioperative behaviors and prediction of perioperative outcomes. *Anesth Analg*. 108:822-6, 2009.
- 8- Alak V. :Hastaneye ameliyat olmak üzere gelen 7-14 yaş grubu çocukların korkuları ve hemşirelik uygulamaları (Doktora Tezi). İzmir: Ege Üniversitesi; 1993.
- 9- Chorney JM, Kain ZN.: Family-centered pediatric perioperative care. *Anesthesiology*, 112:751-5, 2010.
- 10- Lamontagne L.: Children's preoperative coping and its effect on postoperative anxiety and return to normal activity. *Nursing Research*, 45: 141-147, 1996.
- 11-Kain ZN.: Perioperative psychological issues in children. *American Society of Anesthesiologists*, 64 (8): 123-127, 2000.
- 12- Devens MF.: Using preoperative molds to decrease operating room time when applying external fixation devices. *Journal of Prosthetics and Orthotics*, 12 (2): 52-54, 2000.
- 13- Watson A, Srinivas J, Daniels L, Sheppey C, Kritzing L, Visram A.: An interim analysis of a cohort study on the preoperative anxiety and postoperative behavioural changes in children having repeat anaesthetics. *Pediatric Anesthesia* 12 (9): 824-824, 2002.
- 14- Connevon SO.: Preparing children for surgery and integrative research review. *AORN Journal*, 71(2); 334-343, 2000.
- 15- Macarthur AJ, Macarthur C, Bevan JC.: Determinants of pediatric day surgery cancellation. *Journal Clinical Epidemiology*, 48(4): 485-489, 1995.
- 16- Altay NC.: Çocuklarda ameliyat öncesi Hazırlık. *Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Dergisi*, 68-26, 2008.
- 17-Mooney KM.: Preoperative management of the pediatric patient. *Plastic Surgical Nursing*, 17(2): 69-75, 1997.
- 18- Tsich Hospital Pediatric Acute Care Unit Child Life Service. URL: <http://www.med.nyu.edu/childlife>, 15 Temmuz 2007.
- 19- Zahr LK.: Therapeutic play for hospitalized preschoolers in lebanon. *Pediatric Nursing*, 23(5): 449-454, 1998.
- 20- Dreger VA, Tremback TF.: Management of preoperative anxiety in children. *AORN Journal*, 84 (5): 77-804, 2006.
- 21- O'Malley ME.: Children's drawings a preoperative assessment tool. *AORN Journal*, 57(5): 1074-1089, 1993.
- 22- Johnson BH.: Children's drawing as a projective technique. *Pediatric Nursing*, 16(1): 14-17, 1990.
- 23- Clough J.: Using books to prepare children

-
- for surgery. *Paediatric Nursing*, 17, 9: 28-31, 2005.
- 24- Manvorren RC, Woodring B.: Evaluating children's literature as a source for patient education. *Pediatric Nursing*, 24(6): 548-553, 1998.
- 25- URL: <http://www.sparadrap.org/english/training/1.html>, 03 Ağustos 2007.
- 26- Lindeman CA, Stetzer SI.: Effect of preoperative visits by operating room nurses. *Nurs Res*, 22:4-16, 1973.
- 27- Justus R, Wyles D, Wilson J, Rode D, Walther V, Lim-Sulit N.: Preparing children and families for surgery: mount sinai's multidisciplinary perspective. *Pediatr Nurs*. 32: 35-43, 2006.
- 28- Wright KD, Stewart SH, Finley GA, Buffett-Jerrott SE.: Prevention and intervention strategies to alleviate preoperative anxiety in children. *Behav Modif*, 31: 52-79, 2007.
- 29- Semerci ZB.: Bilinmezin kapısındaki çocuk ve aile: çocukların ve ailelerin cerrahi işlemlere hazırlanması. *Hacettepe Tıp Dergisi*, 30:226-8, 1999.
- 30- McGraw T.: Preparing children for the operating room: psychological issues. *Can J Anaesth*, 41:1094-103, 1994.
- 31- Mahmoudi-gharaei J, Moharari F, Shahrivar Z, Ashjaei B, Alirezaei N, Parizad J.: Effect of preoperative play interventions on post surgery anxiety. *Iran J Psychiatry*, 3:20-4, 2008.
- 32- Alikashiçoğlu M.: Adolesana Yaklaşım. *Türk Ped Arş.*, 40:191-8, 2005.
- 33- Zuckerberg AL.: Perioperative approach to children. *Pediatric Clinics of North America*, 41(1): 15-29, 1994.
- 34- Leack KM.: Perioperative management of the child. In: Wise BV, McKenna C, Garvin G, Harmon BJ (eds). *Nursing Care of The General Pediatric Surgical Patient*. USA: Aspen Publisher, p.16-23, 2000.
- 35- Lui JCZ, Wu KK.: Parental anxiety associated with participation in anaesthetic induction in children: questionnaire survey. *Hong Kong Med J*, 5:21-6, 1999.
- 36- Karabulut N, Arıkan D.: The Effect of different training programs applied prior to surgical operation on anxiety levels. *New Symposium Journal*, 47: 64-9, 2009.
- 37- Chorney JM, Kain ZN.: Behavioral analysis of children's response to induce of anesthesia. *Anesth Analg.*, 109:1434-40, 2009.
- 38- Carpenter KH.: Developing a pediatric patient/parent hospital preparation program. *AORN Journal*, 67(5): 1042-1045, 1998.
- 39- Larosa-Nash PA, Murphy JM.: A clinical case study: parent-present induction of anesthesia in children. *Pediatric Nursing*, 22 (2): 109-111, 1996.
- 40- Larosa-Nash PA, Murphy JM.: An approach to pediatric perioperative care, parent-present induction. *Nursing Clinics of North America*, 32 (1): 183-199, 1997.
- 41- Dreger VA, Tremback TF.: Management of preoperative anxiety in children. *AORN Journal*, 84 (5): 77-804, 2006.
- 42- Cartwright CC, Wallace DC, (eds): *Nursing Care of the Pediatric Neurosurgery Patient*. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2007.
- 43- Gauderer MW, Lorig JL, Eastwood DW.: Is there a place for parents in the operating room. *J Pediatr Surg.*, 24:705- 6;707, 1989.
- 44- Ünver S., Yıldırım M. : Cerrahi girişim sürecinde çocuk hastaya yaklaşım. *Güncel Pediatri*, 11:128-33, 2013.
- 45- Azaklı A.E. :Pediatrik anestezi klavuzu 2. bölüm. www.aeazakli.com

Erken Postoperatif Bakım

Doç. Dr. Kaya Horasanlı

Op. Dr. Cemil Kutsal

Şişli Etfal Eğitim Araştırma Hastanesi Çocuk Ürolojisi Kliniği

Anlatım Şeması Erken Dönem Ağrının Giderilmesi Çocuklarda Ameliyat Sonrası İzlem ve Monitörizasyon Çocuklarda Güncel Sıvı Tedavisi İnvaziv Monitörizasyon

ERKEN DÖNEM

Cerrahi girişim bitti ve yara kapatıldı. Hasta entübe veya değil, Eğer arkanızda gerçek anlamda güvendiğiniz bir kişi yoksa hastayı sakın ameliyathanede yalnız bırakmayın. Bu son derece basit ve vazgeçilmez bir kuraldır.

En büyük komplikasyonların transport sırasında çıktığı göz önüne alınırsa hastanın sedyeye alınıp, yatağına yatırılarak oradaki ekibe teslim edilmesi son derece özen isteyen bir iştir. Bu süreç ancak cerrahi ekipten bir kişinin gözetimi ve katılımıyla olur.

Hastanın monitörle olan bağlantıları endotrakeal tüp çıkarılıp solunumla ilgili bir sorunu olmadığı görülene kadar muhafaza edilmelidir. Çocuk iyice derlenmeden ameliyat masasından kaldırılmamalıdır. Hipotermiyi önlemek için ısıtılmalıdır. Postoperatif uyanma odasına giderken anesteziist ve cerrah eşlik etmelidir. Kusma ve aspirasyon ihtimaline karşılık hastanın başı yan çevrilmelidir.

Hasta yatağına yatırıldığında, takip edecek doktor veya hemşire ile konuşulmalıdır. Hangi ameliyat yapıldı, işlem sırasında ne sorunlar

çıktı, kan transfüzyonu gibi tüm detaylar verilmelidir. Postoperatif durumu etkileyecek ne ilaçlar verildiği konusunda servis hemşireleri ve doktorlar bilgilendirilmelidir. Hastanın ilaçları yazılıp, laboratuvar tetkikleri istenmelidir. Ani gelişen bir durumda servis ekibi bir bilgiye ihtiyaç duyabilir. Bu sebepten ameliyat ile ilgili tüm kayıtlar bu aşamada tamamlanmalıdır. Dikkat edilmesi gereken önemli bir özellik varsa mutlaka takip fişinin üzerine renkli kalemle yazılmalıdır. HIV (+), anti-inflamatuvar verilmeyecek gibi. Bu işler bittikten sonra artık cerrahi ekip bir nefes almak için hastayı servis ekibine bırakabilir.

Ameliyat sonrasında her hastada ve yapılan ameliyatın türüne göre yapılması gereken işlemler birbirinden farklıdır. Gününbirlik basit operasyonlardan sonra bakımda önemli bir özellik yoktur. Böyle çocuklarda ayılma tamamlanana kadar solunum ve vital bulgular yakından takip edilmelidir.

Ağrının Giderilmesi

Çocuklarda, ameliyat sonrası ağrının şiddetinin objektif biçimde değerlendirilebilmesi zordur. Ameliyathane odasından post op odasına alınan çocuklarda oturmaya çalışmak, yatakta ayağa kalkmak, sağ sola veya yüzüstü pozisyona dönmek için çaba sarf etmek, bağırıp çağırmak, kolunu bacağını bir yerlere çarpmak gibi şaşkın ve istemsiz hareketler ağrıdan ziyade anesteziye bağlı sarhoşluktan kaynaklanır. Bu ameliyattan sonra ilk 30-60 dakika içinde yaşanan bir tablodur.

Gününbirlik ameliyatlar sonrasında özellikle küçük yaşta çocukların işin içine sünnet girmemişse çok küçük bir kısmı bilinçli şekilde ağrıdan şikâyet ederler.

Çocuklar insizyonel ağrıdan ziyade eğer varsa nazogastrik sonda, idrar sondası veya intravenöz kateterlerden daha çok yakınır. Nedense erişkin hastalarda ameliyatın bitiminde ve sonrasında rutin olarak Pethidine Hcl (Dolantin ©) gibi güçlü ilaçlar order edilmesine rağmen çocuklarda ameliyat sonrası analjeziye cerrah da anestezi doktoru da fazlaca ilgi göstermez. Ailenin eline bir parasetamol reçetesi vermekle yetinilir.

Ameliyat olup ailesinin yatağına dönen çocuğuna ağrıdan şikâyet etmiyor olması cerrahın işini ne kadar iyi yaptığını gösterir.

Bunun yanında geleneksel tıbbın en önemli kuralı hastanın ağrısının dindirilmesidir. En doğrusu da ağrı tedavisinin insizyon yapılmadan veya ameliyat sırasında başlatılmasıdır. İndüksiyondan sonra kaudal blok yapılması, insizyona prilokain 5 mg/kg bupivakain 0.30.5 mg/kg enjekte edilmesi, supozituar formundaki analjeziklerin rektal veya parenteral yoldan verilmesi kullanılabilecek yöntemlerdir.

Büyük yaştaki çocuklarda, ağrının giderilmesi için morfin HCl 0.050.1 mg/kg veya Dolantin 0.251 mg/kg parenteral yoldan kullanabilir. Oral alabilen çocuklarda parasetamol, metamizol, diklofenak sodyum veya fentanil gibi ilaçlar kullanabiliriz.

Çocuklarda Ameliyat Sonrasında İzlem ve Monitörizasyon

Çocuk ürolojisinde, ilaç dozları, hastanın yaşı, ağırlığı ve metabolik gereksinimleri göz önünde tutularak dikkatle hesaplanmalıdır. Ameliyat sonrasında, cerrahi işlem aileye bizzat cerrah tarafından ayrıntılı olarak anlatılmalıdır. Tedavinin ameliyattan sonraki safhalarında da tedavi planı hakkında aileye doğru bilgiler verilmelidir. Bu davranış, özellikle doğumsal anomali ve tümör gerektiren hastalıklarda daha da önemlidir. Büyük ameliyatlardan sonra, hastalar bütün sistemlerin fonksiyonlarını daha yakından ve güvenilir bir şekilde izleyebilmek amacıyla monitörize edilmelidir.

Tablo II. Ameliyat sonrasında kullanılabilecek analjezik

İlaç	Doz	Doz Aralığı
Oral		
Asetaminofen	10-15mg/kg	4 saatte bir
İbuprofen	5-10mg/kg	6-8 saatte bir
Diklofenak sodyum	0.1-0.2mg/kg	6 saatte bir
Metamizol	1-1.5mg/kg	4-6saatte bir
İntravenöz		
Morfin	0.05-0.1mg/kg	2-4 saatte bir
Fentanil	0.001 mg/kg	1-2 saatte bir
Metamizol	1 mg/kg	2-4 mg/kg
Meperidin	0.5-1mg/kg	
Diklofenak	0.5-1mg/kg	6 saatte bir

Klasik Monitörizasyon

Modern teknoloji ve mühendisliğin tıbbın hizmetine verdiği onca cihaza rağmen bir hastanın izleminde asıl olarak klinik değerlendirme olduğu ve cihazlardan elde edilen verilerin klinik bulguların yerini alamayacağı gerçeği hiçbir zaman akıldan çıkarılmamalıdır. Fizik muayene bulguları perfüzyonun ve damar içi sıvı hacminin değerlendirilmesinin çok önemli bir parçasıdır. Ekstremitelerin sıcaklığı ve rengi, kapiller dolma zamanı, ağız içi ve konjunktivaların ıslaklığı derecesi, bebeklerde ön fontanelin kabarık veya çökük olması, koltuk altı terlemesi ve idrar miktarı çocuğun hemodinamik durumu önemli olan fizik muayene bulgularıdır. Ekstremitelerin soğuk ve benek benek bir görünümde olması, kapiller dolma zamanının 2 saniyeden uzun, idrar miktarının saatte kilo başına 0,5 ml'den az, fontanelin çökük, ağız ve dilin kuru, nabız sayısının yüksek, arteryel tansiyonun düşük olması perfüzyonun yetersiz olduğunun belirtisi ve bulgularıdır. EKG çocuğun ateşine, nabız, solunum sayısı ve arteryel tansiyonuna bakılması çıkardığı idrar miktarının takip edilmesi en basit ve her hastanede yapılabilecek bir ameliyat sonrası monitörizasyonu.

Pulse Oksimetre

Pulse oksimetre doku oksijenasyonunu ölçmekte kullanılan ve artık ameliyathane ve yoğun bakım ünitelerinin demirbaş cihazları arasında yerini almış olan non-invaziv bir monitörizasyon yöntemidir. Pulse oksimetre ile dokulara ulaşan oksijen miktarı (oksijen saturasyonu, SaO2) aralıksız olarak izlenir. 1974 yılında tanımlanmış olan yöntem, oksijen taşıyan (kızılötesi 850-1000 nm bant aralığında) ve oksijenini kaybetmiş (kızılötesi 600-750 nm bant aralığı) hemoglobinin farklı spektrumlarda emilmesi fizik prensibini temel almıştır. Ölçümün temeli parsiyel oksijen basıncı artıca hemoglobinin oksijene doygunluğunun artmasına dayanır. Örneğin, PaO2 25 mm Hg iken hemoglobin oksijene %50 doygun iken, 50 mm Hg basıncında %90 doygunur. Ölçümü sağlayan

ışığı doku içindeki yayılımı her nabızda dokulara gelen kan miktarına bağlı olarak değişir. Işığın emilimindeki nabza bağlı bu ritmik değişiklik pulse oksimetreyle nabız sayısının ölçülmesini sağlar. Pulse oksimetrenin probu genellikle el ve ayak parmaklarına takılır. Ölçüm bu noktalardan yapılamadığı takdirde kulak memesi, dudak veya burun ucu denenebilir. SaO2 değerleri bebeğin hastalığı ve yaşına göre birkaç puan değilse de, %85-95 arasında tutulması gerekir.

Çocuklarda Güncel Sıvı Tedavisi

Çocuklarda sıvı ve elektrolit tedavisi sık ihtiyaç duyulan önemli konulardan biridir. Hastanın yaşı, klinik özellikleri, mevcut hastalığı gibi birçok faktör tedaviyi etkilemekte ve hastaya göre davranmayı gerektirmektedir. Sıvı tedavisi ile ilgili ayrıntılara girmeden önce çocuklarda sıvı dengesi gözden geçirilmelidir.

Doğumda vücut ağırlığının %75'i sudur, prematürelerde bu oran %80 iken, büyük çocuklarda bu oran %60'a iner. Vücuttaki su hücre içi (HİS) ve hücre dışı sıvı (HDS) olmak üzere iki gruba ayrılır. Hücre dışı sıvı plazma ve interstisiyel aralıktaki sıvıyı ifade eder. HDS doğumda vücut ağırlığının %40'ı iken, 1 yaşında %30, erişkinde %20-25'idir. Yaşla birlikte HDS azalırken HİS artar. HDS ile HİS 'nin içerikleri birbirinden farklıdır. Hücre zarının sınır oluşturduğu bu iki bölge arasında bir denge vardır. Bu denge sürekli değişim ve etkileşim ile sağlanır. Plazma hacmi hematokriti normal bir kişide 45ml/kg dır. Erişkinde günlük sıvı değişimi %6 iken, bebeklerde günlük sıvı değişimi total vücut sıvısının % 25'i kadardır. Bu nedenle sıvı alımını kısıtlayan veya sıvı kaybını artıran olaylardan bebekler daha fazla etkilenir. Bebeklerin vücut ağırlığı erişkinlerin yirmide biri iken yüzey ölçümleri yedide biri kadardır. Bu nedenle sıvı gereksinimleri ve sıvı kayıpları ağırlıklarına göre erişkinlerden daha fazladır.

Akut dehidratasyon veya aşırı sıvı yüklenmesi gibi durumlarda temel olarak hücre dışı alandan sıvı kaybı veya kazancı söz konusudur. Hücre içi

sıvı HDS daki osmotik değişikliklerden etkilenir. Osmotik değişiklikler ise HDS daki elektrolit değişikliklerini yansıtır. HDS kontrolünde 3 mekanizma önemli rol oynar; susuzluk, ADH, Aldesteron. Normalde sıvı alımı ile sıvı kaybı bir denge halindedir. Sıvı alımının kontrolü susama merkezi tarafından düzenlenir. Susama anterior hipotalamik reseptörlerle başlatılır, artmış serum osmolaritesi ile uyarılır. Susama merkezi hipernatremiye, hiperglisemiden daha duyarlıdır. Hiponatremide ise susama merkezi inhibe olur. Sıvı kaybının kontrolünde ise ADH ve aldesteron önemli rol oynar. ADH hipotalamus tarafından salgılanır ve hipofize taşınarak orada depolanır. Özellikle plazma hacminin %10 azalması veya osmolaritenin %3-4 artması ile ADH salgısı artar, sıvı tutulumu gerçekleşir. Aldesteron ise tübüler sodyum reabsorbsiyonunu etkileyerek sıvı kontrolünde rol oynar. Atrial natriüretik faktör (ANF) kan basıncı ve kan volümünün düzenlenmesinde etkilidir. ANF etkileri beyinde su içme tuz alma isteğini inhibe ederken, kan basıncının yükselmesi ve vazopressin salınımını inhibe eder.

Sıvı gereksinimi

Sıvı tedavisinde amaç idame sıvısının verilmesi, eşlik eden kayıpların yerine konulması ve defisit (önceki kayıpların) tamamlanmasıdır. İdame sıvı ihtiyacı solunum, terleme ve gaita ile kaybedilen hissedilmeyen kayıplar (insensibl) ve idrar miktarının toplamından oluşur. Çocukluk çağında her 100 k kalori için ortalama 100 ml sıvı alınmalıdır. Her gün 40 ml/100 kcal hissedilmeyen sıvılar kaybedilir, 75 ml/100kcal ise idrarla kaybedilen miktardır. Bu arada endojen ve eksojen protein, yağ ve karbonhidratların yanması sonucu 15 ml/100kcal su serbest hale gelir. Sonuç olarak dışarıdan alınması gereken sıvı miktarı 100ml/100 kcal 'dır.

Bazı durumlarda hissedilmeyen kayıplar artar veya azalır. Ateş, terleme, radyan ısıtıcı, fototerapi uygulanması, yanık, cerrahi drenaj gibi durumlarda sıvı kaybı artarken, ventilatör

tedavisi, buhar çadırı kullanımı, hipotroidi gibi durumlarda azalır. Sıvı tedavisinde bunlar göz önünde bulundurulmalıdır. İdame tedavisinde amaç günlük sıvı ve elektrolitlerin yanı sıra kalori, protein ve yağ ve vitaminlerin de karşılanmasıdır. Kısa süreli tedavilerde günlük enerji gereksiniminin ancak %20 si karşılanabilir. Bu miktar açlığa bağlı ketoasidoz ve protein yıkımının önlenmesi için yeterlidir. Ancak bu durum uzarsa hasta her gün vücut ağırlığının %0,5-1'ini kaybeder. Bu nedenle uzun süreli sıvı tedavilerinde enerji açığının karşılanmasına özen gösterilmeli, gerekirse total parenteral beslenme başlanmalıdır. İdame tedavisinde idrar ve dışkı ile kaybedilen elektrolitlerin yerine konması gerekir. Sodyum ihtiyacı 3meq/kg/gün, K ihtiyacı 1-2meq/kg/gün şeklinde hesaplanması en sık kullanılan yöntemdir. Ancak günlük ihtiyacın her 100ml sıvı için 3meq Na, 2meq Cl ve 2 meq K şeklinde verilmesinin daha doğru bir yaklaşım olduğu bildirilmektedir. Kullanılan idame sıvısı %5 dekstroz içeriyorsa her 100 ml sıvı ile 17 kalori verilmiş olur. Bu miktar ketoasidoz gelişimini önleyebilecek düzeydedir. İdame sıvı tedavisinde hastanın ihtiyacına göre önceden hazırlanmış sıvılar kullanılabilir

Hastanede yatan hastalarda stres, cerrahi uygulama, koma, kafa travması, kusma, pozitif basınçlı ventilasyon uygulanması gibi durumlarda stres ilişkili olarak ADH sekresyonu artar. Bu durumlarda özellikle hiponatremi ve sıvı yüklenmesi riski söz konusudur. Bu nedenle hastaların elektrolit düzeyleri yakın takip edilmeli ve idame sıvısı azaltılmalıdır (1/3 oranında).

Tübulo-intertisiyel nefrit, reflü nefropatisi, diabetes mellitus gibi durumlarda ise idrar miktarı artmış olduğundan bu hastalarda idame sıvısı yüksek tutulmalıdır. Böyle durumlarda en iyi yöntem dörder veya sekizer saatlik periyodlarla hastanın çıkardığı idrar miktarının belirlenmesi ve hissedilmeyen kayıplar (500ml/m²)'ın bu miktara eklenmesidir.

Artmış kayıpların yerine konulması

En sık gastrik yol, ishal ve idrarla sıvı ve elektrolit kaybı olur. İdeal olan bu kayıpların elektrolitlerinin ölçülerek bire bir yerine konmasıdır. Ancak bu pratikte mümkün değildir. Kayıpların hangi aralıklarla ölçüleceği ve ne kadarının yerine konulacağına kayıp miktarı ve hastanın durumuna göre karar verilir. Çok yoğun kayıplarda saatlik yerine koyma gerekirken, daha hafif durumlarda bu aralık 5-6 saate çıkarılabilir. Cerrahi drenajlar, göğüs tüpü, peritondan kayıplarda, yanıklarda sıvının izotonik olduğu ve protein kaybının da bulunduğu akılda bulundurularak yerine koyma tedavisi yapılmalıdır.

Kusma veya nazogastrik drenaj gibi mide içeriğinin kayıplarında ortalama 60 meq/L Na, 10 meq/L K, 90 meq/L Cl kaybı olur. İshalde ise Na, K ve bikarbonat kayıpları sırası ile 55 meq/L, 25 meq/L, 15 meq/L dir. Gastrik kayıplarda serum fizyolojik içine 10 meq/L KCl konarak kayıplar karşılanmalıdır. KCl verilmeden önce hastanın idrar çıkışının olduğu mutlaka gözlenmelidir.

Defisit tedavisi

Hastanın mutlaka hidrasyon durumu değerlendirilerek dehidratasyonun derecelendirilmesi yapılmalıdır. Bu genellikle hastanın klinik bulguları ile belirlenir. Eğer hastanın önceki kilosu biliniyorsa dehidratasyon derecesi kolaylıkla hesaplanabilir.

Dehidratasyon derecesi (%): (önceki ağırlık-şimdiki ağırlık)x100/önceki ağırlık

İdrar dansitesinin yükselmesi, BUN, kreatinin artışı, hemoglobinin, hematokrit düzeylerinde artış gösterilmesi dehidratasyon tanısında yardımcı laboratuvar yöntemleridir. Ancak böbrek yetmezliği, idrar konsantrasyon bozukluğu gibi durumlarda bu bulgular yanıltıcı olabilir.

Dehidratasyonu olan her hastaya intravenöz sıvı verilmesi gerekli değildir. Eğer hastada ağır

dehidratasyon ya da şok bulguları varsa, şuur değişikliği durumunda, yeterli oral alamama, şiddetli kusma, oral tedaviye yanıtızlık veya elektrolit bozukluğu söz konusu ise intravenöz tedavi başlanmalıdır. Hafif ve orta dereceli dehidratasyonlarda oral rehidratasyon sıvıları rahatlıkla kullanılabilir. Hastalar sık aralıklarla ve küçük miktarlarda ORS yi rahat tolere edebilir Sıvı tedavisine başlarken mutlaka elektrolit ve böbrek fonksiyon testleri değerlendirilmelidir. Tedavi süresince belli aralıklarla takip yapılması gereklidir. Süt çocuklarında %10, büyük çocuklarda %6 nın üzerinde sıvı kaybı varsa 20 ml/kg 0.09 Na Cl veya ringer laktat 30-60 dk. içinde verilebilir. Gerekirse bu doz birkaç kez daha tekrar edilebilir. Oligürik hastalarda hiperpotasemi riski nedeni ile ringer laktatdan kaçınılmalıdır. Sepsis, ağır kanamalar, yanık gibi durumlarda 100ml/kg dozuna kadar çıkmak gerekebilir. Dehidratasyonu olan hastada sıvı defisit miktarının(litre) hesaplanması dehidratasyonun derecesi (%) ile vücut ağırlığı(kg) çarpılması sonucu elde edilir. Bu miktar idame sıvısına eklenmelidir. Verilecek sıvının yarısı ilk 8 saatte, kalan yarısı ise 16 saatte uygulanmalıdır.

Defisit (litre): Vücut ağırlığı(kg) X dehidratasyon derecesi(%)/100

Dehidratasyonda sadece hücre dışı sıvı elektrolit ve sıvı kayıplarının değil hücre içi sıvı değişikliklerinin de düzeltilmesi gerekir. HDS kayıplarının düzeltilmesi yararlıdır, ancak yeterli değildir. Sıvı kaybı süresi ne kadar uzunsa HİS 'nın etkilenme oranı da o kadar yüksektir. İshale bağlı gelişen akut sıvı kaybı 3 günden daha kısa bir sürede gelişmişse bunu %75-100'ü HDS, 3-7 gün arasında gelişmişse %60-75'i HDS alanındandır. Yedi günden daha uzun süren sıvı kayıplarında ise kaybedilen sıvının%50'si HDS alanından, %50'si HİS alanındandır. HDS da Na miktarı ortalama 140meq/L, HİS alanında K miktarı 150 meq/L olduğu göz önünde bulundurularak verilecek miktar hesaplanmalıdır. Tedavi sırasında dehidratasyonun klinik bulgularındaki düzelme, idrar miktarı, elektrolit bozukluklarının düzelmesi

yakın takip edilmelidir. Uygulanan tedavi ve sonrası için planlar gözden geçirilmelidir.

İdrar Miktarı ve Dansitesi

Böbrek fonksiyonları normal olan yenidoğanların, saatte 2-2,5 ml/kg miktarında ve 250-290 mOsm/kg yoğunluğunda idrar çıkarmaları beklenir. Daha büyük çocuklarda, idrar miktarı saatte 1-2 ml/kg ve yoğunluğu da 287 ± 7 mOsm/kg olmalıdır. İdrar miktarı ve yoğunluğu hidrasyonun durumu hakkında doğrudan bilgi veren parametredir.

Fraksiyone Sodyum Atılımı

Düşük idrar miktarı ile birlikte kan üre nitrojeninin (BUN) yüksek olması akut böbrek yetmezliğini veya kötü renal perfüzyona bağlı prerenal azotemiye işaret eder. Böbrek yetmezliğinde hastaya verilecek sıvının kısıtlanması, prerenal azotemide ise artırılması gerektiğinden, tedavileri birbirinin tam tersi olan bu iki durumun kesin olarak ayırt edilmesi şarttır. Bunu sağlamak amacıyla, Kan üre nitrojeni %20 mg'ının üzerinde ve idrar çıkımı 1 ml/kg/saat olan hastalara, önce 1/5-1/2'lik serum fizyolojik ve %5 dekstroz karışımı sıvı 20 cc/kg'a olarak 1-2 saat içinde hızlı bir şekilde verilir. Sıvı verildikten sonra idrar miktarı artarsa, olayın prerenal olduğu anlaşılır. Sıvı verilmesinin ardından, beklenen idrarın artış olmadığı takdirde 1 gr/kg mannitol veya 2-3 mg/kg Furasemid iv verilebilir.

Oligüri ısrar ediyorsa, olayın böbrek yetmezliğine bağlı olduğu kabul edilir. Bunu doğrulamak içinde idrar ve serum sodyum ve kreatinin değerleri çalışılarak fraksiyone sodyum atılımı hesaplanır.

$$\text{Fr Na} = \frac{\text{İdrar /serum Na}}{\text{İdrar/serum Cr}} \times 1.000$$

Bu değer, % 2,5-3'ten daha yüksek olması akut renal yetmezliğin önemli bir bulgusudur.

Vücut Ağırlığı

Ciddi şekilde hasta olan yeni doğan bebeklerin vücut ağırlıkları 8-12 saat aralıklarla izlenmelidir. Bu bebeklerde 1 gramlık ağırlıkta azalması, 1 cc su kaybedildiğinin işaretidir. Normalde, yaşamın ilk 5 ile 7 günü içinde, bebeklerin doğum kilolarının %5-10'unu kaybetmeleri fizyolojik bir gereksinimdir. Bu günler içinde, bebek kilo kaybetmiyorsa veya aksine kilo almaktaysa, bebeğe fazla miktarda sıvı verilmekte olup olmadığı denetlenmelidir. Ancak, bebeğin hidrasyonunun vücut ağırlığının takibiyle değerlendirilmesi pek pratik bir yöntem değildir. Bebeğin yattığı kuvöz tartı cihazı içermekteseyse bu yapılabilir. Yoksa çok sayıda kateter ve monitör bağlanmış bir çocuğun, günde iki kez yatağından alınıp tartılması uygun değildir

İnvaziv Monitörizasyon

Kan basıncı düşük ya da şoktaki hastaların ve yenidoğanlarda arteriyel tansiyonun, invaziv yöntemlerle monitörize edilmesi daha güvenilirdir. Bu amaçla en sık radial arter olmak üzere femoral dorsalis pedis, umbilikal ve temporal arterler perkütan veya açık cerrahi yöntemlerle kateterize edilebilir.

Umbilikal arterin, ilk 24-48 saatte göbek kordonunun kesit yüzeyinden kanüle edilmesi mümkündür. 48 saatten sonra cut-down yapılması gerekir. Cut-down göbek kordonunun kanın ön duvarına yakın bir yer den insize edilmesiyle yapılır.

Femoral arter başka yol yoksa kullanılmalıdır, yenidoğanlarda ise asla kullanılmamalıdır. Bunun yerine posterior tibial veya ayak sırtındaki arterler tercih edilmelidir. Arter kateterize edildikten sonra hat üzerine takılacak bir transduserle sistolik ve diyastolik basınçlar ölçülebilir alınan arteriyel kan örneğinden kan gazları monitörize edilebilir.

Santral Ven Venöz Basınç (CVP)

Santral ven kateterlerine;

- a. Hemodinamik monitörizasyon
- b. Total parenteral beslenme
- c. Periferik venlerden verilemeyecek inotropik ve başka ilaçların verilmesi amacıyla
- d. Periferde kullanılacak ven kalmadığında ihtiyaç duyulur.

Kritik hastalarda santral ven içindeki kateter vasıtasıyla, santral venöz basıncı (CVP) (yani sağ atriyum basıncı da izlenebilir).

CVP kateteri antekubital fossadan median basilik ven, deltapektoral sulkustan sefalik ven, subklavyen ven, internal ve eksternal juguler venler veya umbilikal venden perkütan veya açık cerrahi yöntemlerle (cut-down) takılabilir. Infant ve çocuklarda en kullanışlı venler internal juguler veya subklavyen venlerdir.

CVP, kabaca ventrikülün fonksiyonlarının yansıtan bir parametredir. Pulmoner artere yerleştirilen Swan-Ganz kateteri ile pulmoner wedge basıncının ölçülmesi, kalbin sol yarısı hakkında daha doğru ve direkt bilgilerin elde edilmesini sağlamasına rağmen, teknik olarak vena kava süperior veya sağ atriyuma yerleştirilen kateter yardımıyla CVP ölçülmesi daha pratik ve kolay bir yöntemdir. CVP su manometresine bağlandığında ortalama CVP'den ziyade maksimal CVP'yi yansıtır. Su manometresi yerine transduser kullanıldığı takdirde bu sorun bertaraf edilmiş olur.

Pulmoner Wedge Basıncı

Kardiyopulmoner ve renal yetmezliği olan ve yeterli sıvı replasmanına rağmen perfüzyonu düzelmeyen, hipotansiyonu devam eden ve kardiyak outputu artırmak amacıyla farmakolojik ajanlara ihtiyaç duyulan çocuklarda kardiyopulmoner fonksiyonların değerlendirilmesinde süperior vena kava veya sağ atriyum basıncı tek başına yeterli olmayabilir. Böyle bir durumda pulmoner artere kateter yerleştirilmesi hastanın kliniğine yön verilebilmesini sağlayan bilgilere ulaşılmasını sağlar.

Arteriyel Kan Gazları

Kan gazları monitörizasyonu, özellikle ciddi solunum ve dolaşım problemleri olan hastaların takibinde hayati önem taşır. PaO₂ oksijenasyonu, PaCO₂ ise ventilasyonu değerlendirmekte kullanılan parametrelerdir. Yenidoğanların kan pH, PaCO₂, PaO₂ ve bikarbonat değerlerinin alt ve üst sınırları büyük çocuk veya yetişkinlerden farklıdır. (TABLO III). Kan gazlarının analizi için gereken örnek kan doğrudan herhangi bir arter veya venden alınabileceği gibi, özellikle yenidoğanlarda topuk veya parmak ucundan kapiller olarak da alınabilir. Kan örneğinin doğrudan bir arterden alınması intraarteriyel kateterizasyon veya arteriyel ponksiyon gibi invaziv bir işlemi gerektirir. Anaerobik koşullara uyularak heparinle yıkanmış enjektöre alınan venöz veya arteriyel kan örneklerinde kan pH, PaCO₂, bikarbonat ve baz fazlası değerleri arasında fark yoktur. Ancak PaO₂ değerleri arteriyel ve venöz kanda birbirinden farklıdır.

Normal denilebilecek PaO₂ değerleri bebeğin matürasyonu ve yaşıyla çok yakından ilgilidir. Miadında doğmuş bir bebekte PaO₂ değerinin 55 mm Hg altında olması hipoksiyi, 80 mm Hg'nin üzerinde olması da hiperoksiyi temsil eder.

Arteriyel karbon dioksit basıncı (PaCO₂) akciğerlerdeki gaz alışverişinin ve metabolik hızını doğrudan yansıtır. PaCO₂'deki değişiklikler dolaysız biçimde ventilasyondaki değişiklikleri yansıtır. Bu nedenle, hastanın ventilasyonu yapılacak seri PaCO₂ ölçümleriyle izlenebilir.

PaCO₂ ölçümü bir başka önemli özelliği de, arteriyel ve kapiller kan örnekleri arasında farklılığın olmamasıdır.

PaCO₂ ve pH değerlerine venöz veya kapiller kan örneklerinden bakılabilmesi ve oksijenasyonun yaygın olarak pulse oksimetreyle değerlendirilmesi nedeniyle artık solunum sıkıntısı içindeki bebeklerde arteriyel kateterizasyon gereksinimi çok azalmıştır.

TABLO III. Kan örneğinin alındığı yere göre ortalama normal kan gazı değerleri

	PH	PaO2	PaCo2
Arteriyel	7.35-7.45	55-65	35-45
Venöz	7.25-7.30	30-45	45-55
Kapiller	7.30-7.35	40-60	40-45

Kaynaklar

1. Somers MJG, chapter 13: fluid and electrolyte therapy in children. In : avner ED, Harmon WE, Niaudet P (Eds). Pediatric Nephrology, (5th ed). Philadelphia : Lippincott Williams Wilkins, 2004: 275-298
2. Düzova A, Besbas N. Çocuklarda sıvı ve elektrolit tedavisi. Katkı Pediatri Dergisi 2007;29:5-21.
3. Freidman AL. Pediatric hydration therapy: Historical review and a new approach. Kidney Int 2005;
4. Başaklar C Çocuk Cerrahisinde Ameliyat öncesi ve sonrası yaklaşım. Çocuk Cerrahi cilt1 4:59-84

Çocuklarda Ağrının Değerlendirilmesi

Prof.Dr. Şebnem Atıcı

Mersin Üniversitesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD Ağrı BD.

Anlatım Şeması Ağrının Tanımlanması Tanımlanmada Kullanılan Teknikler Sözel ifade ile ölçme Davranış Değişiklikleri ile ölçme Biyolojik Değişiklikler ile Ölçme Ağrı Takip Formları Kullanarak Ölçme

Cerrahi uygulamalarda ağrı, hem çocuk hem de aile için korku ve endişe yaratır. Özellikle tekrarlayan ürolojik cerrahi uygulamalar geçirecek çocuklarda bu durum daha da belirginleşir (1). İyi yönetilmiş ağrı tedavisi, çocuğun hem hareket etme yeteneğini artırır hem de tedaviye uyumunu sağlar (2). Ayrıca stres yanıtı bağlı hemodinamik değişiklikleri azaltır ve hatta potansiyel olarak yara iyileşmesini kolaylaştırabilir. Bu memnuniyetin sağlanması için ağrının doğru ve etkin değerlendirilmesi çok önemlidir (3).

Uzun yıllar çocuklarda ağrının tanımlanması ve tedavisi önemsenmemiş veya görmezlikten gelinmiştir. 1970'lerde çocukların cerrahi girişimlerden sonra analjezik gereksinimlerin az olduğu ve yetişkinlere göre ağrıyı daha iyi tolere ettikleri düşünülmekteydi. (4,5). Oysa 1980'lerin sonlarında fetal dönemden başlayarak ağrı yollarının gelişimi üzerine yapılan çalışmalar, bu görüşün tersini ortaya koymuştur (6,7). Bazı araştırmacıların fetüse dışarıdan verilen uyarının 18. haftada beyin kan akımını arttırdığını doppler ile saptaması, gestasyonel 23. haftada stres ve ağrı hormonlarının kan düzeylerinin

çok yükselmesi, fetal yaşamdan itibaren ağrının algılandığının göstergesi olarak kabul edilmiştir. (8) Son zamanlarda yapılan çalışmalarda da yenidoğanlarda, ağrıya ve cerrahiye hormonal yanıtın derin anestezi veya opioid analjeziklerin operasyon sırasında kullanılması ile azaldığı gösterilmiştir (9).

Her bireyin ağrı karşısında oluşan fizyolojik veya emosyonel yanıtları farklılıklar gösterir. Erişkinlerin, ağrı ile başa çıkma yöntemlerini, bebeklik ve çocukluk dönemlerindeki ağrılar ile ilgili deneyimleriyle belirledikleri düşünülmektedir. Yetersiz ve eksik ağrı tedavilerinin somatik ve davranışsal problemlere neden olabildiği gösterilmiştir. Örneğin; yenidoğan yoğun bakım servislerinde uzun süre kalıp tekrarlayan ağrılı uyarılara maruz kalanlarda psikolojik problemler saptanmıştır. Bu çocukların 18 aylıkken daha az kucağa geldiği ve 3-4 yaşlarında somatizasyona eğimli oldukları gözlenmiştir (10,11).

Bu nedenle çocuk hastalarda ağrı tedavisi, sadece o anlık klinik yaklaşım olarak değil, ileriki yaşamlarında oluşabilecek kronik ağrı sendromlarının, psikolojik ve affektif bölümünün de bir parçası olarak düşünülmelidir.

Ağrının Tanımlanması

Ağrının tanımlanması tedavinin ilk basamağıdır. Etkin ağrı tedavisi ve kontrolü; fiziksel, bilişsel, davranışsal ve duygusal etkenlerin bir arada değerlendirildiği ağrı tanımlamalarını gerektirir. Çocuklarda hem ağrının görmezlikten gelinmesinin hem de uzun zaman ağrı tedavisi protokollerinin gelişmemesinin nedenlerinden birisi çocuklarda ağrının tanımlanmasının oldukça zor olmasıdır (12). Çocuğun yaşı ve gelişimi, iletişim becerileri, mental durumu, hastalığın

akut veya kronik oluşu, ciddiyeti, hastalığıyla veya kişiliği ile ilişkili psikolojik reaksiyonları, cerrahi ve anestezinin tipi değerlendirme yapılırken mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Çocuklar ağrılarını yaşlarına göre farklı şekillerde ifade ederler. Yenidoğan döneminde, ağrıya refleks yanıt vardır. Konuşamayan bebekler ise ağrıyı ayaklarını çekme, ağrılı bölgeye dokunmaya çalışma, yüzünü buruşturma, yüksek sesle düzensiz ağlamayla gösterirler (13). Bir ila iki yaş arasında ağrılı uyarana karşı korku duygusunun gelişir ve özel kelime ve sesler çıkararak ağrılarını anlatmaya çalışırlar. Üç yaşındaki çocukların ağrısı, yüz ifadelerinden anlaşıldığı gibi ağrının şiddetine yönelik değerlendirmeler yapabilirler ve emosyonel kavramlarla ağrılarını tanımlayabilirler. Okul çağındaki çocuklar ağrının kendilerini kötü yaptığını bilirler, ağrılı bölgeyi gösterirler ve bu dönemde bilgiye dayalı baş etme yöntemlerini geliştirirler. On yaş üstü çocuklar ise bunlara ek olarak ağrı niteliği hakkında bilgi de verebilirler (14-18).

Kendini ifade edebilme yetisine sahip olan çocuklar bile ağrının neleri belirttiğini bilmedikleri ve kendilerine ne yapılacağından emin olmadıkları için ağrılarını ifadeden kaçınabilirler veya olduğundan daha düşük düzeyde ifade edebilirler.

Tanımlamada Kullanılan Teknikler

Bebek ve çocukların sözel olarak ağrılarını ifade etmelerindeki güçlükler nedeniyle, ağrının tanımlanmasında kullanılan ölçüler davranışsal ve fizyolojik değişiklikleri de içerebilir.

Sözel ifade ile ölçme:

Soru-yanıt: Ağrının değerlendirilmesinde en basit yoldur. Ancak bu yol tanımlamayı yapabilecek kadar ağrı deneyimi ve bunu ifade edebilecek kelime bilmeyi gerekli kılar. Büyük çocuklarda daha sağlıklı kullanılabilir (19).

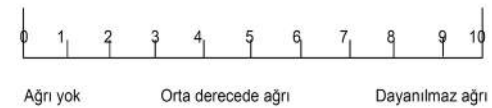
Sayısal skalalar: Çocuğun ağrısını tanımlamasına

dayanan ölçülerdir. Genellikle sayı skalaları (Görsel ağrı ölçeği; vizüel Analogue Scale; VAS, sayısal ağrı ölçeği; Numeric Rating Scale; NRS, sözel ağrı ölçeği; Verbal rating scale; VRS) kullanılır (Şekil 1A, B, C). Bu skalalardan VAS ve NRS'de 11 rakam yer alır. Sıfır; ağrı yok, 10; dayanılmaz veya en kötü ağrı olarak tanımlanır (19). Çocuğun yaşına ve ağrıyı ifade etme yeteneğine göre herhangi biri seçilebilir. Sekiz yaş üstü çocuklar, adölesandan erişkine kadar her yaşta kullanılabilir. Daha küçük çocuklar için sayı skalasının arka yüzüne pembe renkten koyu kırmızı renge doğru değişen bir cetvel eklenerek yapılandırılan skala kullanılabilir (Şekil 2). Çocuğa pembe rengin ağrısızlığı, koyu kırmızı rengin hissettiği en kötü ağrı olduğu söylenir. Bu skala ile 3 yaşındaki bir çocuğun bile ağrısının sayısal olarak tanımlanması mümkün olabilir.

A-Görsel ağrı skalası (Vizüel Analogue Scale; VAS)



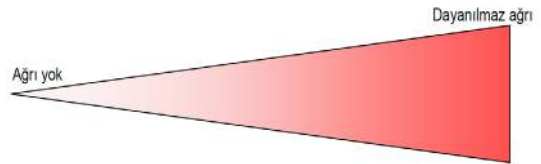
B-Sayısal Ağrı Skalası (Numeric Rating Scale; NRS)



C-Sözel Ağrı Skalası (Verbal Rating Scale; VRS)

Ağrı yok, Hafif ağrı, Orta derecede ağrı, Şiddetli Ağrı, Dayanılmaz Ağrı

Şekil 1.



Şekil 2- Analog kromatik skala (Analogue Chromatic Continuous Scale; ACCS)

Küçük çocuklar ile mental ve/veya konuşma

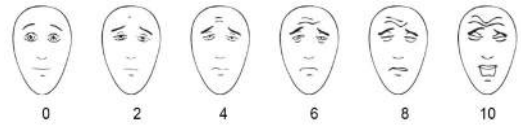
kabiliyeti sınırlı çocuklar için mutluluk ve üzüntü ifadeleri gösteren yüz resimleri de kullanılarak ağrıları ölçümlendirilebilir (20-21). En sık kullanılanlardan bir tanesinde bir çocuğun mutlu yüz ifadesinden en ağrılı dönemlerine doğru altı adet fotoğrafının bulunduğu skaladır. Yüz ifadeleri 0 ile 10 değerleri arasında sayısal olarak eşleştirilmiştir (Şekil 3). Şematik dokuz adet yüz ifadesinin bulunduğu sayısal skalalar kullanılmışsa da daha sonraları bu yüz ifadelerinin sayısı altıya düşürülerek ölçümlendirilme basitleştirilmiştir. Bu skalada yüzler ağrı yok, biraz ağrı var, daha fazla ağrı var, oldukça ağrı var, çok ağrı var ve aşırı ağrı var, şeklindeki ifadeler, 0-10 arasındaki rakamlarla birlikte ölçekte yer alır (Şekil 4). Uluslararası ağır derneği tarafından önerilen “Faces Pain Scale-Revised” skalasında kullanılan yüz ifadeleri altı tanedir. Yine çizimle oluşturulmuş bu ifadeler gerçek yüz mimiklerine biraz daha uygundur. Kullanım için uygulama şekli Türkçe dâhil olmak üzere 30 dile çevrilmiştir (Şekil 5) (22).



Şekil 3. Oucher; yüz mimiklerine göre ağrı skalası



Şekil 4. Wong-Baker Yüz Skalası



Şekil 5. Faces Pain Scale-Revised

Çocukların ağrı çokluğunu, kendilerine verilen dört adet kırmızı poker pullarına benzer pullarla ifade ettiği bir yöntem de vardır. Çocuk ağrı şiddetine göre pulların sayısını belirtmektedir. Bir pul ağrı yok, dört pul çok şiddetli ağrı anlamını taşımaktadır. Üç, dört yaşındaki çocukların ağrısı için bile kullanılabilir (20,21).

Davranış Değişiklikleri ile Ölçme;

Çocuğun ağrı karşısındaki davranışsal değişiklikleri değerlendirilir. Genellikle sözel ifade yeteneği bulunmayanlar için kullanılmaktadırlar. En sık kullanılanlardan birisinde ağlama, yüz ifadesi, sözel yakınma, vücut pozisyonu, dokunmaya duyarlılık ve ayak hareketlerindeki değişiklikler ölçümlendirilmiştir. Her bir değişken için 0-3 arasında skor verilerek değerlendirme yapılır (23). En düşük skor 4, en yüksek ise 13'dür. Akut ağrılar için kullanımı daha uygundur.

“Neonatal Infant Pain Scale (NIPS)” de aynı yaklaşımı içerir, yenidoğan ile bir yaş arasında kullanılabilir. Bir dakika gözlem yapıldıktan sonra

skorlama yapılır (Tablo 1) (24) . Yenidoğanlar ağrı karşısında değişen yüz ifadeleri de ağrı düzeyinin saptanmasında kullanılmaktadır. Kaşları çatma, gözleri sıkma, nasolabial sulkusta belirginleşme, dudaklarda açılma ve büzülme, ağızda gerilme, dildeki gerginlik, çenede titreme, yanaklarda belirginleşme derecelendirilmektedir (Resim 1 A, B) (25).

Ağrının anne baba tarafından çocuğun bazı davranışlarının gözlenerek tanımlandığı ölçüm tipleri de vardır. Bu değerlendirmede çocuğun yeme, uyuma ve oyun oynama davranışlarındaki değişiklikler 15 soru ile ölçümlendirilmektedir. Skorlandırma 7-12 yaş arası çocuklar için uygundur, 6 ve üzeri puanlar tedavi gerektiren ağrılı durumu gösterir (26).

Biyolojik Değişiklikler ile Ölçme

Kalp hızı, kan basıncı, gözyaşı, terleme, oksijen satürasyonu vb. gibi değişkenlerle vücudun ağrıya reaksiyonu bazı ölçü yöntemlerine eklenmiştir. Bu değişkenlerdeki değişiklikler ağrıya özel değildir. Çünkü çocuklarda ağrı kadar korku ve sinirlilik de aynı değişiklikleri oluşturabilir. Bu tür parametreler bebeklerde daha kullanışlıdır. Stres hormonlarındaki (kortikosteroid, katekolaminler, glukagon, büyüme hormonu) değişiklikler de ağrının tanımlanmasında kullanılabilir. Ancak sadece ağrı değil cerrahi müdahalenin kendisi veya yaralanmanın bu hormonlarda artışa neden olurken anestezi ve opioidlerin baskılayabileceği unutulmamalıdır.

Ağrının hem davranış ve yüz ifadeleri hem de fizyolojik değişiklikler ile tanımlandığı skalalar ile de değerlendirmeler yapılabilmektedir. Prematür bebeklerin ağrıları; davranışsal durum, kas tonusu, kalp hızı, oksijen satürasyonu ve yüz ifadesi ile tanımlanır (Tablo 2) (27). Prematüreler değerlendirilirken skorlamaya gestasyonel yaş da eklenmiştir. "CRIES" skalası 32 ila 60 haftalık bebekleri postoperatif dönemde değerlendirmek için kullanılan yöntemlerden birisidir (Tablo 3) (28). Bebeğin ağlama, oksijen

gereksinimi, vital bulguları, yüz ifadesi ve uyku durumu ölçümlendirilir. Bebekler dışında iletişimi zor çocuklarda kullanılabilecek, yüz, bacak hareketliliği, aktivite, ağlama ve teselli edilebilirlik düzeyinin skorlandığı ağrı tanımlama ölçeklerinde mevcuttur (Tablo 4) (29,30).

Ağrı Takip Formları Kullanarak Ölçme

Uzun süreli ağrılarda kullanılmak üzere ağrı takip formları oluşturulmuştur (31). Davranışçı bir yaklaşımın da bir ögesi olarak ele alınan ev ödevleri hastaya verilerek yapılan bu çalışmada çocuğun düzenli olarak sabah, öğle, akşam ve gece olmak üzere ağrısının şiddetini ve süresini yazması istenir. Bunun yanı sıra aynı form üzerinde kullanılan ilaçlar, duyu ve düşünceler, olası ağrı nedenleri kaydedilir.

Kendini ifade etme yöntemi ile ağrı değerlendirmesi, algılaması gelişmiş olan 6-7 yaşından da büyük olan çocuklarda kullanılabilir. Çocuk vücudu çizilmiş bir kart ve renkli kalemlerin kullanıldığı bir yöntemdir. Ağrının şiddet düzeyini gösterecek renkler çocukla birlikte saptanır. Daha sonra çocuğa taslak resim verilerek bu resim üzerinde ağrılı bölgesini, ağrı şiddetini tanımlayan renk ile boyanması istenir. Tedavi süresince yinelenen boyamalar ile çocuğun ağrı durumu değerlendirilmiş olur (32). Hangi ölçüm yöntemi kullanılırsa kullanılsın:

- Değerlendirmeler hem hareket hem de dinlenme sırasında yapılmalıdır.
- Her değerlendirmeden sonra ağrı tedavisi gözden geçirilmelidir.
- Değerlendirme düzenli aralıklarla tekrarlanmalıdır.
- Ağrı skorları kullanılarak uygulanan tedavinin ağrının azaltılmasındaki etkinliği kayıt edilmelidir.

Sonuç olarak çocuklarda ağrının tanımlanması erişkinler kadar kolay değildir. Tercih edilecek yöntem çocuğun yaşı, sosyo-kültürel yapısı, hangi amaçla kullanıldığı ve kullanıcının yöntem hakkındaki deneyimine göre belirlenmelidir.

Tablo 1. Yenidoğan Ağrı Skalası (Neonatal infant pain scale; NIPS)

Kategoriler	0	1	2
Yüz ifadesi	Sakin yüz, doğal ifade	Gergin yüz kasları, kırışık alın ve çene	
Ağlama	Sessiz, ağlamıyor	Hafif inilti, aralıklı ağlama	Çığlık, feryat, yüksek sesli sürekli ağlama
Solunum şekli	Her zamanki alışılmış solunum	Değişken, düzensiz, her zamankinden hızlı solunum, iç çekme	
Kollar	Kas rijiditesi yok, sıklıkla gelişigüzel kol hareketleri	Gergin, düz kollar, sert ve/veya hızlı ekstansiyon/fleksiyon	
Bacaklar	Kas rijiditesi yok, sıklıkla gelişigüzel bacak hareketleri	Gergin, düz bacaklar, sert ve/veya hızlı ekstansiyon/fleksiyon,	
Uyanık hali	Sessiz, huzurlu, uyuyor ve/veya sakin	Canlı, huzursuz ve sakinleştirilemeyen	

Tablo 2. Prematüre ağrı skalası. (Prematüre pain infant profile; PPIP)

Kategoriler	0	1	2	3
Gebelik yaşı	≥ 36 hf	32 hf-35 hf 6 günlük	28 hf -31 hf 6 günlük	<28 hf
Davranışsal durum	Aktif/uyanık yüz hareketleri var	Sakin/uyanık, gözler açık, yüz hareketleri yok	Aktif/uyuyor gözler kapalı, yüz hareketleri var	Sakin uyuyor, gözler kapalı, yüz hareketleri yok
Maksimum kalp atım hızı	0-4 atım/dk artış	5-14 atım/dk artış	15-24 atım/dk artış	25 ve üzeri atım/dk artış
Minimum oksijen	% 0 - 2.4 azalma	%2.5 - 4.9 azalma	%5 - 7.4 azalma	% 7.5 ve daha fazla azalma
Alnını kırıştırma	Yok (Zamanın ≤ 9)	En az (Zamanın %10-39)	Orta (Zamanın %40-69)	En çok (Zamanın %70 $\leq$)
Gözleri sıkma	Yok (Zamanın ≤ 9)	En az (Zamanın %10-39)	Orta (Zamanın %40-69)	En çok (Zamanın %70 $\leq$)

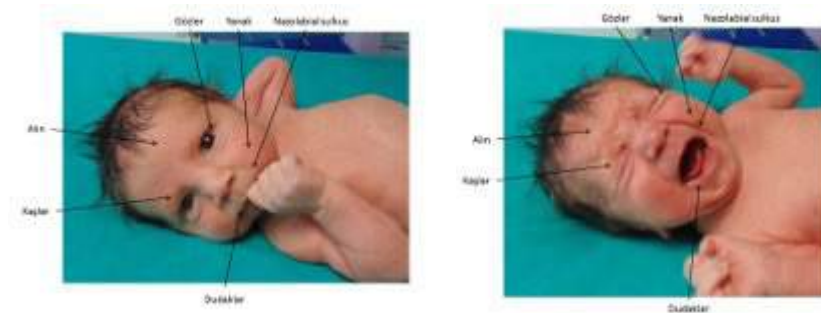
Tablo 3. Yenidoğanın Postoperatif Ağrı Ölçüm Skalası (Crying, requires oxygen, increased vital signs, expression, sleep; CRIES)

Kategoriler	1	2	3
Ağlama	Yok	Yüksek sesle	Durdurulamaz
O ₂ gereksinimi (SpO ₂ % 95 < olması için)	Yok	<%30	>%30
Kalp hızı ve ortalama kan basıncı	Operasyon öncesi kadar veya daha az	Artış ≤% 20	Artış %21'den fazla
Görünüm	Değişiklik yok	Yüz buruşturma	Yüz buruşturma ve inleme
Uykusuzluk	Yok	Sık aralıklarla uyanma	Sürekli uyanık

Tablo 4. FLACC; ağrı değerlendirme skalası

Kategoriler	0	1	2
Yüz ifadesi (Face; F)	Özel bir ifade yok	Hafif kaşlarını çatma , yüzünü ekşitme,	Yüzünü buruşturma, dişlerini sıkma
Bacaklar (Legs;L)	Normal pozisyonda	Gergin, rahatsız	Sağa, sola tekmeler savurma
Hareketler (Activity;A)	Sakin	Öne, arkaya dönme	Yay gibi kıvrılma, silkinme
Ağlama (Cry; C)	Ağlama yok	Sızlanma, inleme şeklinde ağlama	Bağırarak ağlama, çığlıklar atma
Avutma (Consolability;C)	Rahat	Sarılma ve dokunmayla avutulabilme	Hiçbir şekilde avutulamama

Resim 1. Yenidoğanın yüz ifade değişikliği (neonatal face coding scale)



KAYNAKLAR

1. Morrison K, Herbst K, Corbett S, Herndon CDA. Pain Management Practice Patterns for Common Pediatric Urology Procedures. *Urology*, 83: 206-210, 2014.
2. Tekgöl S, Dogan HS, Hoebeke P, Kocvara R, Nijman JM, Radmayr CHR, Stein R. Postoperative pain management in Children. General information. Guidelines pediatric urology. European Society for Pediatric Urology and European Association of Urology, 120-124, 2014.
3. Özyalçın NS. Çocuklarda ağrı algılamasının gelişimi. Çocukluk çağında ağrı. Ed. Yücel A, Özyalçın NS. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 25, 2002
4. Lippmann M, Nelson RJ, Emmanouilides GC, Diskin J, Thibeault DW. Ligation of patent ductus arteriosus in premature infants. *Br J Anaesth*, 48: 365-9, 1976
5. Swafford L, Allen D. Pain relief in the pediatric patient. *Med Clin North Am*, 52: 131-136, 1968.
6. Annand KJ, Phil D, Mickey PR. Pain and its effects in the neonate and fetus. *N Engl J Med*, 317: 1321-1329, 1987
7. Schetcter NL, Allen DA, Hanson K. Status of pediatric pain control: comparison of hospital analgesia usage in children and adults. *Pediatrics*, 77: 11-15, 1986.
8. Giannakouloupoulos X, Sepulveda W, Kourtis P, Glover V Fisk NM. Fetal plasma cortisol and beta endorphin response to intrauterine needling. *Lancet*, 9; 344 (8915) 77-81, 1994
9. Guinsburg R, Kopelman BI, Anand KJ, de Almeida MF, Peres Cde A, Miyoshi MH. Physiological, hormonal, and behavioral responses to a single fentanyl dose in intubated and ventilated preterm neonates. *J Pediatr*, 132(6): 954 -958, 1998
10. Grunau RVE, Whitfield MP, Petrie JH, Fryer L. Early pain experience, child and family factors, as precursors of somatization: a prospective study of extremely premature and full term children. *Pain*, 58: 353-359, 1994
11. Grunau RVE, Whitfield MP, Petrie JH, Fryer L. Extremely low birth weight (ELBW) toddlers are relatively responsive to pain at 18 months corrected age compared to larger birth weight children. *Early Hum Dev*, 35; 232-233, 1993.
12. Goldschneider KR, Mancuso TJ, Berde CB, Pain and its management in Children. Loeser JD, Butler SH, Chapman CR, Turk DC (Eds) Bonica's Management of Pain. Lea and Pabigger, USA, pp 797-812, 2001
13. Brenda C, McClain Kaval, JS Anand. Neonatal pain management. The Pediatric pain handbook. Eds. Deshpande JK, Tobias JD. Mosby pp197-235, 1998
14. Howard RF. Planning for pain relief. *Bailliere's Clin Anaesthesiol*, 10: 657-675, 1996
15. Morton NS. Pain assessment in children. *Pediatric Anaesth*, 7: 267-272, 1997
16. Morton NS. Prevention and control of pain in children. *Br J Anaesth*, 83: 1, 118-129, 1999
17. Anand KJS, McGrath PJ. Pain in Neonates, New York: Elsevier, 1993.
18. McGrath PJ, Finley GA. Measurement of pain. *Annales Nestle*, 57: 13-20, 1999
19. Cohen LL, Lemanek K, Blount RL, Dahlquist ML Lim CS, Palermo MT, McKenna KD, Weis KE. Evidence-based Assessment of Pediatric Pain. *Journal of Pediatric Psychology*, 33 (9); 939-995, 2008
20. Hester NO, Foster RL, Kristensen K. Measurement of pain in children: Generalizability and validity of the pain ladder and the poker chip tool. In Tyler DC, Krane EJ eds. Pediatric pain. New York, Raven Press, pp 79-84, 1990
21. Bieri D, Reeve RA, Champion GD, Addicoat L, Ziegler JB. The Faces Pain Scale for the self-assessment of the severity of pain experienced by children: Development, initial validation, and preliminary investigation for ratio scale properties. *Pain*; 41: 139-150, 1990
22. Hicks CL, von Baeyer CL, Safford PA, van

-
- Korlaar I, Goodenough B. The Faces Pain Scale-Revised: toward a common metric in pediatric pain measurement. *Pain*, 93; 173-183. 2001
23. McGrath PJ, Johnson G, Goodman JT, Schillinger J, Dunn J, Chapman J. The CHEOPS: A behavioral scale for rating postoperative pain in children. In: Fields HI, Dubner R, Cervero F eds. *Advances in pain research and therapy, volume 9: Proceedings of 4th World Congress on Pain*. New York: Raven Press, 395-402, 1985.
24. Lawrence J, Alcock D, McGrath P, Kay J, MacMurray SB, Dulberg C. The development of a tool to assess neonatal pain. *Neonatal Network*. 12: 59-64. 1993
25. Grunau RVE, Craig KD. Pain expression in neonates: facial action and cry. *Pain*, 28: 395-410, 1987
26. Chambers Ct, Reid GJ, McGrath P, Finley ML. Development and preliminary validation of a postoperative pain measure for parents. *Pain*; 68: 307-313. 1996
27. Stevens B, Johnston C, Petryshen P, Taddio A. Premature Infant Pain Profile. Development and initial validation. *Clin J Pain*, 12(1): 13-22. 1996
28. Krechel SW, Bildner J. CRIES: a new neonatal postoperative pain measurement score. Initial testing and reliability. *Paediatric Anaesthesia*, 5: 53-61, 1995.
29. Willis MH, Merkel SI, Voepel-Lewis T, Malviya S. *Pediatr Nurs*, 29 (3): 195-198, 2003.
30. Johansson M, Kokinsky E. The COMFORT behavioral scale and the modified FLACC scale in pediatric intensive care. *Nurs Crit Care*, 14(3):122-130, 2009.
31. Huguet A, Stinson JN, McGrath PJ. Measurement of self-reported pain intensity in children and adolescents *Journal of Psychosomatic Research*; 68: 329-336, 2010.
32. Benini F, Trapanotto M, Gobber D, Agosto C, Carli G, Drigo P, Eland J, Zacchello F. Evaluating pain induced by venipuncture in pediatric patients with developmental delay. *Clin J Pain*, 20(3):156-163 2004.

Çocuklarda Ürodinami

Dr. Mehmet Ezer, Prof. Dr. Hasan Serkan Doğan

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Anlatım Şeması

Giriş

Tanım

Ürodinami Endikasyonları

İşeme Bozukluğunun Fonksiyonel Sınıflandırması

Ürodinami Öncesi Değerlendirme

Ürodinamik Çalışma Hazırlığı

Ürodinami Donanımı

Ürodinamik Çalışmaların Sınıflandırılması ve Sonuçların Yorumlanması

A. Girişimsel Olmayan Ürodinamik Çalışmalar

1.Üroflovmetri

2.İşeme Sonrası Rezidü Ölçümü

3.Dört Saatlik İşeme Gözlemi

B. Girişimsel Ürodinamik Çalışmalar

B1.Konvansiyonel Ürodinamik Çalışmalar

1.Sistometri

2.Üretral Basınç Profili

3.Videoürodinami

B2.Ayaktan (Ambulatuvar) Ürodinamik Çalışmalar

Önemli Notlar

Kaynaklar

Ek 1.Metinde Kullanılan Kısaltmalar

Ek 2.Metinde Kullanılan Tablolar

Ek 3.Metinde Kullanılan Şekiller

Giriş

Alt üriner sistem (AÜS) her iki cinsiyette ortak olarak bulunan mesane, mesane boynu, üretra, üretral sfinkterler ve ek olarak sadece erkeklerde bulunan prostattan oluşur. AÜS esas olarak idrarın üst üriner sisteme zarar vermesini engelleyecek ve kontinansı sağlayacak şekilde düşük basınçta depolanması ve istemli boşaltılmasından sorumludur.¹

Alt üriner sistem bozuklukları çocukluk çağından ürolojik problemleri içerisinde önemli bir yer tutar.² AÜS bozukluklarında uygun tanı ve tedavi için idrarın depolama ve boşaltım evrelerinin ayrıntılı bir biçimde değerlendirilmesi gerekir.

Tanım

Ürodinami (ÜD); idrarın depolanma ve boşaltılması ile ilgili fizyolojik ve patolojik etkenleri ortaya koyan, AÜS fonksiyonlarının değerlendirildiği dinamik incelemedir.³ Ürodinaminin bileşenlerini oluşturan üroflovetri (ÜF), işeme sonrası rezidü tayini (PVR), sistometri, sfinkter kaslarının elektromyografisi (EMG) gibi tanı yöntemleri; klinik olarak cevaplanması istenen sorulara göre tek başına veya bir arada kullanılabilir.

Ürodinami Endikasyonları

Uzun süredir kullanılan bir yöntem olmasına rağmen, ürodinaminin hangi hastalarda endike olduğu konusunda Evre 1 kanıta dayalı veriler yoktur.⁴ Bu durumun esas nedenlerinden biri; ürodinami yapılan hasta gruplarının önemli bir kısmında, çalışma sırasında randomizasyon sonrası verilecek olan ampirik tedavinin hayatı tehdit edebilecek veya kalıcı hasara neden olabilecek olmasıdır. ÜD klinik olarak; öykü, fizik muayene ve diğer testlerin tanı-tedavi konusunda yetersiz kaldığı durumlarda kullanılır.⁵

Ürodinami; alt üriner sistem bozukluğu ile ilişkili bileşenleri açığa çıkarmak veya dışlamak, AÜS işlev ve bozukluklarının üst üriner sistem üzerindeki tesirlerini öngörmek, hastaya yapılan girişim veya

tedavinin sonuçlarını takip etmek, önceki verilen tedavilerin başarısızlık nedenlerini araştırmak gibi amaçlarla kullanılabilir.⁶ Ayrıca AÜS bozukluğunun eşlik ettiği vezikoüreteral reflü hastalarında videoürodinami kullanılması; ürodinamik inceleme ile işeme sistoüretrografisinin ayrı ayrı yapılmasını önlediği ve vezikoüreteral reflünün başladığı basınç ile hacmin değerlendirmesine de olanak verdiği için tercih edilmelidir.

Ürodinami; doğumsal veya kazanılmış nörolojik hasara bağlı mesane bozukluklarında hastalığın sınıflandırılması, tedavinin düzenlenmesi, klinik cevabın değerlendirilmesi ve girişimsel tedavi kararının verilmesi aşamalarında kullanılmalıdır.

İşeme Bozukluğunun Fonksiyonel Sınıflandırması

Ürodinamik çalışmalar sonucunda işeme fonksiyonlarının sağlıklı değerlendirilebilmesi için normal işeme fizyolojisinin ayrıntılı bilinmesi gereklidir. Ancak işemenin karmaşık nörofizyolojik ayrıntılarında kaybolmadan yapılacak gerçekçi bir değerlendirme için pratik bir işeme bozukluğu sınıflandırması kullanılması önemlidir.

Alt üriner sistemin fonksiyonel bozukları ürodinamik olarak üç şekilde sınıflanabilir.⁷

1. Depolama bozukluğu
2. Boşaltım bozukluğu
3. Depolama ve boşaltım problemlerinin bir arada olduğu kombine bozukluk

Alt üriner sistem anatomisi ve işeme fonksiyonları birlikte dikkate alınarak da bir sınıflandırma yapılabilir.⁷

1. Mesane bozukluğu: Boşaltamamaya neden olan az aktif mesane, depolayamamaya neden olan aşırı aktif mesane

2. Mesane çıkım bozukluğu: Depolayamamaya neden olan az aktif mesane çıkım bozukluğu, boşaltamamaya neden olan aşırı aktif mesane

çıkım bozukluğu

3. Mesane bozukluğu ve mesane çıkım bozukluğunun farklı formlarının bir arada olabileceği kombine bozukluk

Ürodinami Öncesi Değerlendirme

AÜS yakınmaları olan çocuklar, ürodinami yapılmadan önce ayrıntılı bir hikâye ile değerlendirilmelidir. Alınan sıvı miktarları ile birlikte tutulacak üç günlük işeme günlüğü incelenmeli; hastanın hikâyesinde prenatal dönem problemleri, perinatal komplikasyonlar, üriner sistemenfeksiyonu varlığı, bağırsak alışkanlıkları ve işeme alışkanlıkları sorgulanmalıdır. Sorgulamada kullanılabilecek geçerliliği gösterilmiş semptom skorlama yöntemleri, tanı ve tedavi sonrası değerlendirmede kullanılabilecek pratik ve objektif araçlardır.^{8,9}

Ayrıntılı hikâyeye ek olarak tüm sistemlerin değerlendirildiği ayrıntılı bir fizik muayene yapılmalıdır. İşlem öncesinde idrar tahlili, idrar kültürü, böbrek fonksiyon testleri gibi laboratuvar çalışmaları ve üriner sistem ultrasonografisi, işeme sistoüretrografisi ve spinal görüntülemeler yapılabilir.¹⁰

Ürodinamik Çalışma Hazırlığı

ÜD öncesinde her hasta kendi içerisinde ayrı ayrı değerlendirilip hasta bazında cevaplanması gereken soru listeleri oluşturulmalı ve ürodinamik çalışma bu soruları yanıtlayacak şekilde hastaya özel olarak dizayn edilmelidir.⁵ Ürodinamik bulgular ve sonuçlar çalışmanın hemen bitiminde yorumlanmalıdır. Böylece, yanıtlanamayan soru varlığında test aynı seansta tekrar edilebilir.¹¹

Ürodinamik çalışmanın doğal bir ortamda yapılmadığı ve bu çalışma sırasında hastanın gerçek yakınmalarını birebir tekrarlayamayabileceği unutulmamalıdır. Hastanın klinik durumu ile desteklenmeyen bir anormallik saptanması durumunda ÜD çalışmasının mutlak olarak

tanı koydurucu olduğu söylenemez. Ayrıca bir yakınmanın ürodinamik olarak ortaya konamaması da hastada bir patoloji olmadığını kesin olarak göstermez. Ürodinami sonuçları yorumlanırken hastanın belirti ve bulguları, eşlik eden rahatsızlıkları ile kullandığı ilaçlar gibi etkenler mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.⁵

Ürodinamik çalışmaların değerlendirilmesinde farklı kurum ve kişiler arasında oluşabilecek kavram karmaşasının önüne geçilebilmesi için geçerli Uluslararası Kontinans Topluluğu (ICS) ve Uluslararası Çocuk Kontinans Topluluğu (ICCS) terminolojisi kullanılmalıdır.^{12,13}

Ürodinamik çalışma sırasında hastanın olabildiğince doğal halde olması, çalışmanın sağlıklı sonuçlar vermesi için şarttır. Ancak bazı ürodinamik çalışmaların mesane ve rektumun kateterizasyonu gibi girişimsel işlemleri gerektirmesi, istenilen doğal ortamın sağlanmasını zorlaştırmaktadır. ÜD öncesinde hastalara ve yakınlarına uygulanacak işlem hakkında ayrıntılı bilgi verilmesi, hasta uyumunu artırması açısından önemlidir. Özellikle sağlıklı iletişimin sağlanmadığı küçük çocuklarda uygun ortamın sağlanması çok zor olabilir. Çocuk hastaların işlem öncesinde testleri uygulayacak personel ile tanıştırılması; işlem sırasında sevdikleri eşya ve oyuncaklarının yanında bulundurulması, aile bireylerinden birinin hastanın yanında bulunması hasta uyumunu arttırabilir.¹⁰

İşlem sırasında hasta ile iletişim gerektiği için mümkün olduğunca sedasyon vermekten kaçınılmalıdır.¹⁴ Ancak ürodinami öncesinde özellikle midazolam ile uygulanan sedasyonun; uyum problemi yaşayan hastaların sıkıntı ve endişesini azaltıp, ürodinamik çalışma için uyumlarını arttırdığı ve test sonuçlarını etkilemediğini öne süren çalışmalar da mevcuttur.¹⁵

Ürodinami işlemi yapılmadan önce hastanın idrar kültüründe üreme olmadığının gösterilmesi

işlem sonrası bakteriyemi ve enfeksiyon riskini azaltmak açısından önemlidir. İşlem öncesi rutin olarak profilaktik antibiyotik kullanılması önerilmemektedir. Transplantasyon hastaları, immünsuprese hastalar ve vezikoüretal reflü hastaları gibi enfeksiyona yatkınlığı artmış kişilerde profilaktik antibiyotik kullanımını destekleyecek düşük kanıt düzeyli veriler vardır.¹⁶

Hastanın sorgulamasında konstipasyon yakınması mevcutsa işlem öncesi dönemde rektumun laksatifler ve lavmanla temizlenmesi önemlidir. Rektumda biriken gaita, mesane fonksiyonlarını etkileyerek AÜS fonksiyonlarının yanlış değerlendirilmesine neden olabilir.^{17 18}

Ürodinami çalışmaları için ayrılacak alan en az kateterler takılırken hastanın uzanmasına ve gerektiğinde yerinden kalkıp oturabilmesine izin verecek kadar geniş olmalıdır. Videoürodinamik çalışmaların da yapılabilmesi için x-ray cihazının rahatlıkla hareket edebileceği büyüklükte bir alan ayrılmalıdır. Alan sadece ürodinamik incelemeler için tahsis edilemese de en azından işlem sırasında dikkati dağıtılabilecek üçüncü kişilerin odaya giriş çıkışları engellenmelidir.⁵

Ürodinami öncesinde ürolojik yakınmaları nedenli AÜS işlevlerini etkileyecek tedavi başlanmış olan hastalarda, ürodinamik çalışma ile cevaplanması planlanan soruya göre ilacın kesilip kesilmeyeceğine karar verilmelidir. Başlanılan ilacın terapötik etkinliği merak ediliyorsa ilaç kullanımına devam edilirken çalışma yapılması gerekiyorken, eğer tedavi ampirik olarak başlanmış ve ürodinami yapılmasındaki amaç yakınmanın nedenini araştırmak ise çalışma öncesi ilaç bırakılabilir.⁵

Ürodinami Donanımı

Ürodinamik çalışmaların çok sayıda teknik bileşenden oluşması nedeniyle, iyi bir ürodinamik çalışma yapmanın şartı teknik ayrıntılara azami dikkat göstermekten geçer.

Günümüzde çeşitli ürodinami sistemleri bulunmakla beraber, ürodinami sistemi seçiminde karar verirken sık karşılaşılan hastalıklar, kliniğin hasta hacmi, mevcut alan gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Eş zamanlı olarak intravezikal basınç, intraabdominal basınç ve akım hızı kanalları bulunan çok kanallı sistemler önerilmektedir. Ek olarak EMG, üretral basınç ölçüm kanalları, videoürodinami (VÜD) için floroskopi ünitesi de ürodinami sistemlerine dahil edilebilir.⁵

Dönüştürücüler, ilgili alandaki basıncın ölçülmesine ve ÜD sistemine verilen aktarılmasına yarayan araçlardır. Günümüzde genellikle tüm sistemin su ile doldurulduğu sulu sistem kullanılır. Basınç aktarımı su ile yapıldığı için sistemde hava kabarcığı olmaması gereklidir. Test sırasında dönüştürücülerin hastanın mesanesi hizasında tutulmaması, kateter içindeki suyun oluşturduğu hidrostatik basınç nedeniyle yanlış ölçümlere neden olur. Son yıllarda hava şarjlı kateterler (T-Doc, Wenonah, NJ) basınç ölçümü için kullanıma girmiştir. Hava şarjlı kateterlerde sulu sistemin kullanmaması, hidrostatik basıncın neden olduğu ölçüm hatalarının önüne geçmektedir. Ancak günümüzde kullanılmakta olan ÜD nomogramları ve ölçüm standartlarının sıvı dolu sistemler ile belirlendiği; intravezikal ve intraabdominal basınç ölçümünde hava şarjlı kateterlerin sulu sistemler kadar güvenilir olduğunu gösteren çalışmaların olmadığı unutulmamalıdır.¹⁹ Basınç ölçümleri için mikrotip veya fiberoptik sistemler de geliştirilmiştir ancak bu sistemler fiyat yüksekliği nedeni ile yaygın olarak kullanılmamaktadırlar.⁵

EMG için iğne elektrotlar, yüzeysel elektrotlar ve üretral kateter veya anal tıkaca iştirilmiş elektrotlar kullanılabilir. Birçok klinisyen EMG uygulamasında iğne elektrotların daha güvenilir bilgi verdiğine inanır. Ancak iğne elektrotların yerleştirilmesinin ağırlı bir işlem olması iğne elektrot kullanımını hasta için rahatsız edici bir prosedür haline getirebilir.⁵

Birçok merkez, perinede saat 3 ve 9 hizalarına yerleştirilen en az 1000Hz'lik yüzeyel EMG elektrotları kullanmaktadır.¹⁰

Ürodinamik Çalışmaların Sınıflandırılması ve Sonuçların Yorumlanması

A. Girişimsel Olmayan Ürodinamik Çalışmalar

1.Üroflovetri: Üroflovetri birim zamanda işenen idrar miktarının yani idrarın akım hızının ml/sn. cinsinden ölçüldüğü bir testtir. Toplam fonksiyonel mesane kapasitesinin %50'sinden daha az miktarda işemenin gerçekleştirildiği testler tanısal değildir.¹⁹ Üroflovetri; işenen

hacim, maksimum akış hızı (Qmax), akım süresi, ortalama akım hızı, maksimum akıma kadar olan süre ve işeme süresi hakkında bilgiler verir (Tablo.1).¹²

Yaşa ve cinsiyete göre maksimum akım hızları (Qmax) tabloda gösterilmiştir (Tablo.2).^{20 21} Qmax'ın karesi, ml cinsinden toplam işenen hacme eşit veya işenen hacimden daha fazla ise Qmax büyük bir ihtimalle normal sınırlar içerisinde olacaktır.¹³ Normalden düşük ölçülen Qmax değeri, azalmış detrüör basıncının, artmış çıkım direncinin veya ikisinin birlikte bulunduğu durumun işaretçisi olabilir.

Tablo.1 – Üroflovetri ile İlgili Terimler

Üroflovetri ile İlgili Terimler	
Akım hızı	Birim zamanda üretradan akan idrar hacmi (ml/s)
İşenen hacim	Üretradan çıkan toplam idrar hacmi
Maksimum Akış Hızı (Qmax)	Artefaktlar düzeltildikten sonra ölçülen maksimum akış hızı
İşeme zamanı	Aradaki kesilmeler dahil başlama ve bitiş arasındaki işeme süresi
Akış zamanı	Ölçülebilir akımın meydana geldiği zaman dilimi
Ortalama akış hızı	İşenen hacmin akış zamanına bölünmesi
Maksimum akışa ulaşma zamanı	Başlangıçtan maksimum akış hızına ulaşılıncaya kadar geçen zaman

Tablo.2 – Çocuklarda Qmax Değerleri

Çocuklarda Qmax Değerleri	
Kızlar	34,3 (±7,2) ml/sn
Erkekler	25,9 (±7,3) ml/sn
(Toguri,1982) ²¹	
10 yaş altı	>15ml/sn
10-20 yaş arası	>20ml/sn
(Siroky,1990) ²⁰	

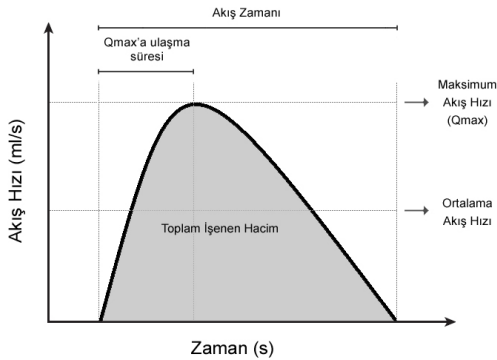
Üroflovetri grafik olarak çizdirilerek bir üroflovetri eğrisi elde edilir. Test sonuçları değerlendirilirken idrar akım hızının yanı sıra idrar akış eğrisinin biçimine, Q_{max} 'a ulaşana kadar geçen süreye ve akım süresine de dikkat edilmelidir. Normal flovetri eğrisi yaş ve cinsiyetten bağımsız olarak çan biçimindedir

(Şekil.1). Farklı işeme eğrileri farklı klinik durumları işaret eder (Tablo.3).¹⁰ Anatomik tıkanıklıklarda flovetri eğrisi sürekli fakat normalden düşük amplitüdü olarak izlenir. Fonksiyonel bir tıkanıklıkta ise kesintili bir flovetri eğrisi izlenir (Şekil.2).

Tablo.3 – Üroflovetride İşeme Paternleri

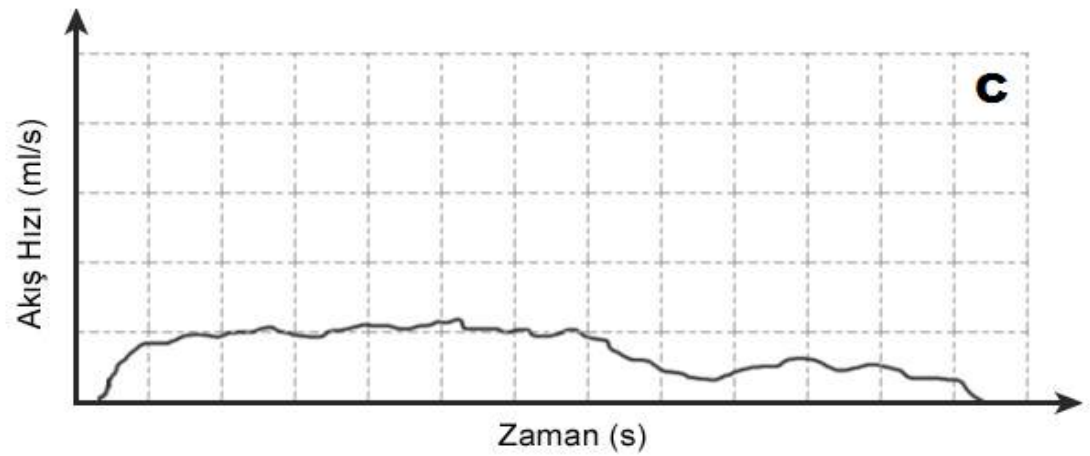
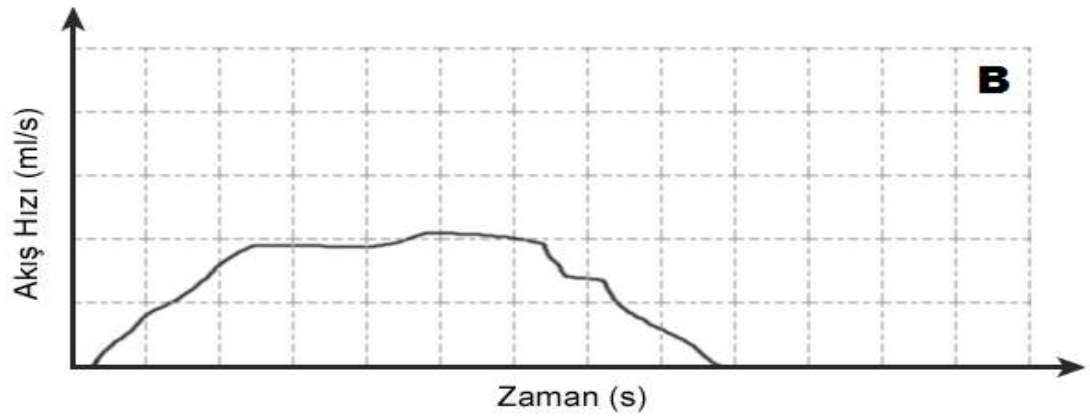
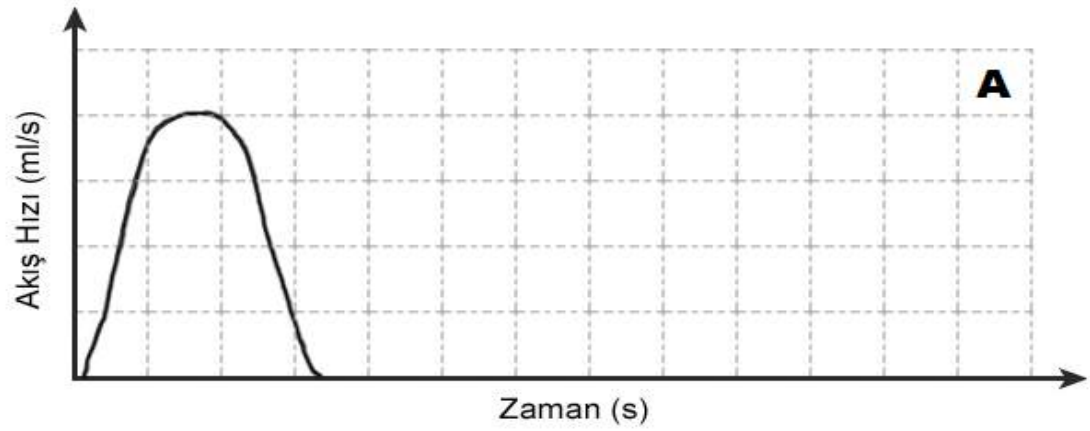
Üroflovetride İşeme Paternleri	
İşeme Paterni	Şüphelenilen Durum
Çan Tipi	Normal Detrüsör Kasılması
Kule Tipi	Aşırı Aktif Mesane
Plato Tipi	Çıkım Tıkanıklığı
Kesikli İşeme	Akontraktıl/Hipoaktif Mesane

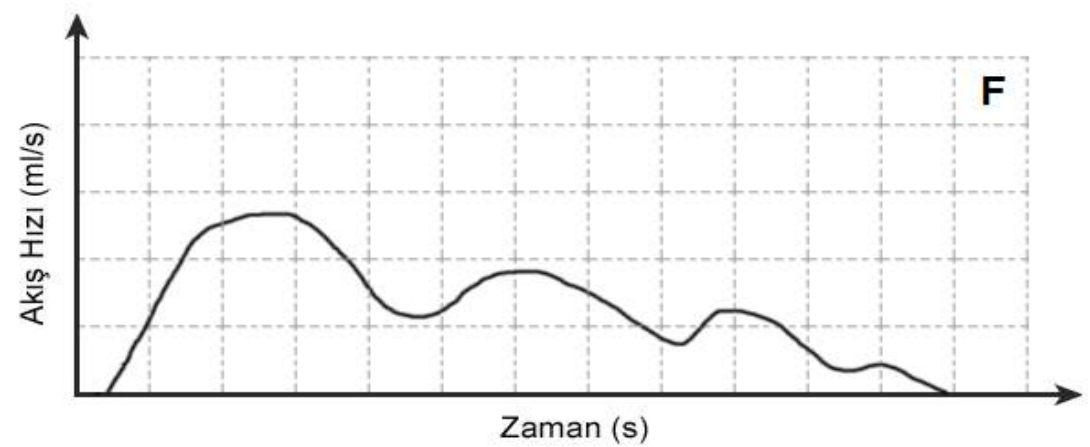
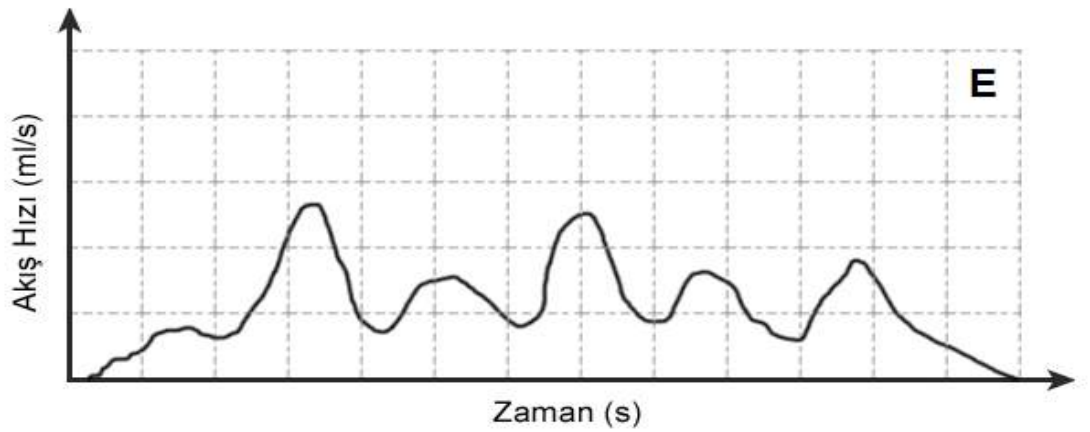
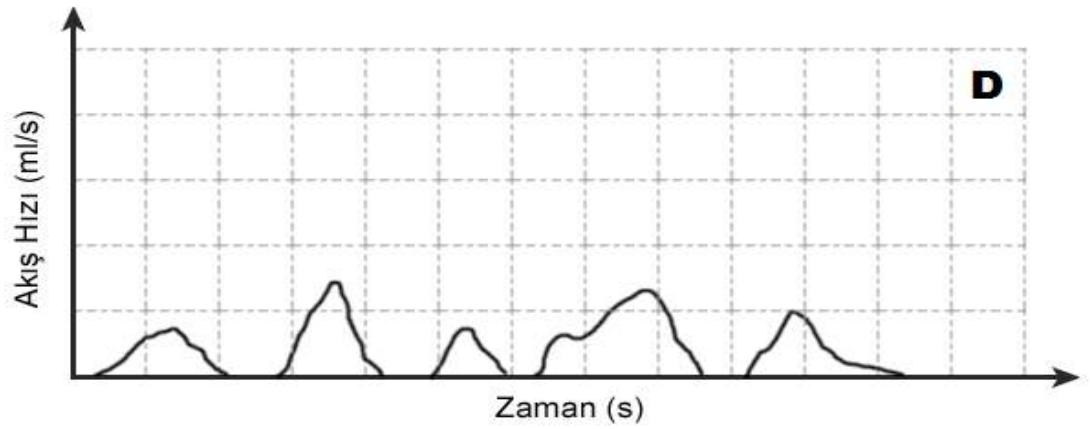
Şekil.1 – Normal bir üroflovetri eğrisinin şematik görünümü



Şekil.2 – Farklı işeme paternlerini gösteren temsili işeme eğrileri

- A:** Normal bir üroflovetri eğrisi
- B ve C:** Anatomik bir tıkanıklığı bağı amplitüdü düşük ve süresi normale göre uzamış üroflovetri eğrileri
- D:** Fonksiyonel bir tıkanıklığa bağı kesintili üroflovetri eğrisi
- E:** "Staccato" tarzı bir disfonksiyonel işeme eğrisi
- F:** Crede manevrası ile abdominal basınç kullanılarak yapılan bir işeme eğrisi





Normal bir üroflovetriminin işeme bozukluklarını her zaman ekarte ettirmedığı gibi, anormal bulgular gösteren bir üroflovetriminin de her zaman altta yatan bir patolojiye işaret etmediği unutulmamalıdır.²² Üroflovetriminin iki kez veya daha fazla tekrarlanması işeme paterninin ortaya net olarak ortaya konması açısından önemlidir. Özellikle yapılan ilk iki test arasında tutarsızlık varsa mutlaka üçüncü bir değerlendirme daha yapılmalıdır.¹³

Üroflovetriminin tek yönlü ayna sistemi içeren bir odaya konulması, gözlemciye hastaya rahatsızlık hissi vermeden işeme sürecini izleme şansı verecektir. Böylece çocuğun işeme sırasında aldığı pozisyon ve boşaltmaya yardımcı olması için yapabileceği Crede veya Valsalva manevrası gibi hareketler takip edilebilir.²³ Üroflovetrimini ile eş zamanlı yapılacak pelvik taban EMG'si, tetkikin tanılal değerini arttıracaktır.¹³

2.İşeme Sonrası Rezidü Ölçümü (PVR): Hastanın işemesini tamamlamasından sonra mesanede kalan idrar miktarının ölçümüdür. Ultrasonografik olarak (konvansiyonel ultrasonografi veya taşınabilir Bladderscan®) veya hasta kateterize edilerek ölçülebilir. PVR ölçümü işeme sonrasında zaman kaybedilmeden yapılmalıdır. Ölçümün gecikmesi PVR'nin yanlışlıkla yüksek ölçümüne neden olur. Yenidoğan ve süt çocuklarında yapılan çalışmalarda mesanenin her zaman tam boşaltılamadığı, ancak dört saatlik işeme gözlemi sırasında en az bir kez mesanenin tam olarak boşaltılması gerektiği tespit edilmiştir.²⁴ Daha büyük çocukların işeme sonrası rezidülerinin olmaması beklenir. 5ml'ye kadar olan rezidüler normal olarak kabul edilirken, 5ml ile 20ml arası rezidüler mesane boşaltım bozuklukları açısından şüphe doğurur. Bu durumda testin tekrarlanması uygundur. Tekrarlayan ölçümlerde 20ml üzerinde tespit edilen PVR durumunda hasta girişimsel ürodinamik yöntemlerle ileri değerlendirmeye alınmalıdır.¹³

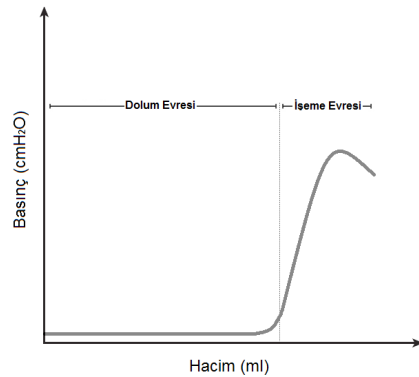
3. Dört Saatlik İşeme Gözlemi: Yenidoğan

döneminde ve tuvalet eğitimi almamış küçük çocuklarda mesane fonksiyonunu ve işeme paternini değerlendirmek için kullanılan girişimsel olmayan bir testtir. Herhangi bir müdahale yapılmadan takip edilen hastanın, tekrarlayan ultrasonografik ölçümler ile mesane dolumu ve işeme sonrası rezidülerinin ölçümüne dayanır.²⁵

B. Girişimsel Ürodinamik Çalışmalar

Ürodinamik çalışmalar konvansiyonel ve ayakta (ambulatuar) ürodinamik çalışmalar başlıkları altında incelenebilir.¹² Konvansiyonel ürodinamik çalışmalar, ürodinami laboratuvarında yapılan ve genellikle yapay olarak mesane dolumunu içeren çalışmalardır. Ayaktan ürodinamik çalışmalar ise hasta günlük aktivitelerine devam ederken, doğal mesane dolumunu kullanarak AÜS fonksiyonlarını ölçen ürodinamik çalışmalardır.

Normal fonksiyon gösteren bir AÜS'de, idrar mesanede düşük basınçta depolanmalı ve istemsiz kasılmalar olmamalıdır. Kapasiteye ulaşıldığında veya istemli işeme isteği olduğunda istemli detrüör kasılması ile intravezikal basınçta artış izlenir. Bu durumu dış üretral sfinkterin gevşemesi izler ve işeme başlar. Normalde istemli işeme başlatılıncaya kadar tüm dolum siklusu boyunca detrüör basıncı sıfıra yakın olmalıdır. (Şekil.3)



Şekil.3 – İdealize edilmiş bir sistometri grafiği

B1.Konvansiyonel Ürodinamik Çalışmalar

1.Sistometri: Sistometri, doluma verilen mesane yanıtını değerlendiren bir testtir. Sistometriye başlamadan önce örnek bir üroflovetri elde etmek için işlem öncesi hastanın idrara sıkışık olarak gelmesi istenilebilir. Yapılan üroflovetriyi takiben kateterizasyona geçilir. Lidokain içeren kayganlaştırıcı jel üretraya enjekte edilip birkaç dakika bekledikten sonra 7 Fr. veya 11 Fr. iki veya üç lümenli ürodinami kateteri ile hasta kateterize edilir. Hasta kateterize edilirken mümkün olan en küçük kateter seçilmelidir.²³ Üretral darlık veya geçirilmiş cerrahiye bağlı problemler nedeniyle üretral olarak kateterize edilemeyen hastalarda kateterin sistoskopi eşliğinde veya suprapubik yolla yerleştirilmesi gerekebilir.¹⁰ Eğer hasta herhangi bir nedenle suprapubik olarak kateterize edilerek sistometri yapılacaksa, kateterizasyon sonrası minimum 5-6 saatlik istirahat gereklidir.¹³ Hasta kateterize edildikten sonra ilk olarak mesane basıncı ölçülür. Yetersiz kompiyansın en doğru belirteci olarak, doğal dolum basıncını ölçmek için rezidüel volümde var olan basıncın kaydedilmesi gerektiği belirtilmiştir.²⁶ Mesanedeki rezidü idrar drene edilir ve miktarı dikkatlice ölçülür. Augmente mesanelerde biriken mukusa bağlı kateterin tıkanığı durumlarda veya hipotonik mesaneye nedeniyle drenajın azaldığı durumlarda, kateteri aspire ederek mesaneyi boşaltmak gerekebilir.²³

Çalışma boyunca harekete bağlı artefaktları tespit etmek, intraabdominal basıncı ölçmek üzere küçük bir balon kateter rektuma yerleştirilir.²³ İntravezikal basınç ile intraabdominal basınç

arasındaki fark detrüör basıncını verir.¹²

Hastanın ürodinamik çalışma sırasındaki pozisyonunun ürodinamik parametrelerde belirgin değişiklikler yapmadığı belirtilmiştir.²⁷ Bu nedenle, ürodinamik çalışma hasta supin pozisyonda veya oturur pozisyondayken yapılabilir.

1.1.Dolum Evresi

Klasik olarak, dolum evresi mesane içerisine sıvı infüzyonunun başlaması ile başlayıp ve işeme izni verilinceye kadar devam eden evre olarak tanımlanır. Ancak tüm infantların ve birçok çocuğun işeme komutlarına uyamayacağı düşünüldüğünde bu tanımın çocuk ürodinamisinde tam olarak geçerli olamayacağı anlaşılır. Bu durumda dolum ve işeme evreleri arasındaki ayrım, test bitiminde eğriler incelenerek yapılabilir.¹³ Mesane dolum evresinde 21-37°C sıcaklıkta-özellikle küçük çocuklarda 37°C'ye kadar ısıtılmış- salin ile doldurulmalıdır.^{10 28} Mesanenin dolum hızı, dakikada hastanın total mesane kapasitesinin %5 ile %10 arasında olacak şekilde hesaplanmalıdır.¹³ Hastanın beklenen mesane kapasitesini hesaplamak için çeşitli formüller tanımlanmıştır (Tablo.4)²⁹. Hasta detrüör aşırı aktivitesi eşliğinde tipik olmayan semptomlar yaşıyorsa, daha düşük dolum hızı ile sistometri tekrarlanabilir.⁵

Yüksek hızlarda yapılan mesane dolumlarının hatalı olarak düşük detrüör kompiyansı ölçümlerine yol açabileceği, salin solüsyonlarının farklı hızlarda verilmesinin detrüör basınçlarının manipüle edilebileceği gösterilmiştir.³⁰

Tablo.4 - Yaşa göre beklenen mesane hacimlerinin hesaplanması

Yaşa göre beklenen mesane hacimlerinin hesaplanması ²⁹	
Holmdahl ve ark.1996 ²⁵	Mesane Kapasitesi (ml) = 38+[2,5xYaş(ay olarak)]
Koff, 1983	Mesane Kapasitesi (ml) = [Yaş(yıl olarak)+2]x30
Hjalmas, 1986	Mesane Kapasitesi (ml) = 30+[Yaş(yıl olarak)x30]

Tablo.5 – Sistometri Sırasındaki Bazı Mesane Duyumları

Sistometri Sırasındaki Bazı Mesane Duyumları ¹²	
Artmış mesane duyumu	Düşük mesane hacminde erken beliren dolum duyumu (veya işeme isteği) ve/veya erken beliren ve devamlılık gösteren güçlü işeme duyumu
Azalmış mesane duyumu	Tüm mesane dolumu sırasında azalmış duyum
Mesane duyumu yokluğu	Mesane duyumunun hiç olmaması
Özgül olmayan duyumlar	Abdominal dolgunluk veya vejetatif bulgularla mesane dolumunun hissedilmesi
Mesane ağrısı	Kendini tarifleyen, patolojik bir terim
Sıkışma (Urgency)	Ani işeme isteği

Mesanenin depolama fonksiyonu; mesane duyumu, detrüör aktivitesi, mesane kompiyansı ve mesane kapasitesi parametreleri dikkate alınarak değerlendirilmelidir.¹²

Mesane duyumu, dolum sistometrisi sırasında not edilen o andaki mesane hacmi ile ilişkili hasta yakınmaları ile değerlendirilir (Tablo.5).

Mesanenin ilk dolum duyumu, hastanın mesanesinin dolmaya başladığını hissettiği ilk andır. İlk işeme isteği, dolum sistometrisi sırasında oluşan hastayı ilk uygun zamanda işemeye yönlendirecek olan sıkışıklık hissidir ancak gerektiğinde ertelenebilir. Güçlü işeme isteği, kaçırma korkusu olmaksızın olan sürekli işeme isteğidir.¹² Birçok küçük çocuk bu duyumları ifade edemeyeceği için duyum değerlendirmesi kendini ifade edebilecek büyük çocuklar ve adölesanlarda kullanılabilir. Kendini ifade edemeyecek kadar küçük çocukların ayak parmaklarını bükmeye başlaması, karın bölgesini kasmaya başlaması gibi durumlar dolumun hissedildiğinin ve işemenin yakın olduğunun göstergesi olabilirler.¹⁰

Sistometri sırasındaki normal detrüör fonksiyonu; basınçta az veya hiç değişim olmadan ve uyarıcı manevralara karşı istemsiz kasılmalar oluşmaksızın mesane dolumunun gerçekleşmesidir. Dolum sırasında spontan olarak veya provoke edilirken

ortaya çıkan 15 cmH₂O'dan daha büyük istemsiz detrüör kasılmaları ise detrüör aşırı aktivitesi olarak adlandırılır (Tablo.6).^{12 13} Nörolojik bir nedene bağlı olarak ortaya çıkan detrüör aşırı aktivitesine '*nörojenik detrüör aşırı aktivitesi*' denilirken, bilinen bir sebebi olmayan detrüör aşırı aktivitesine ise '*idiyopatik detrüör aşırı aktivitesi*' denir.

Sistometri sırasında detrüör aşırı aktivitesini provoke etmek için hızlı doldurma, soğuk solüsyonla infüzyon yapma ve postüral değişiklikler gibi provokatif manevralar kullanılabilir.¹²

Mesane kompiyansı, mesane hacmi ile detrüör basıncı arasındaki ilişkiyi tanımlar. Kompiyans toplam hacim değişikliğinin toplam basınç değişikliğine bölünmesi ile hesaplanır ve birimi ml/H₂O olarak gösterilir. Kompiyansın azalması mesanenin genişleyebilme yeteneğindeki azalmaya işaret eder. Kompiyans hesaplanırken, mesane dolumu başlangıcındaki detrüör basıncı ve sistometrik kapasitedeki detrüör basıncı veya belirgin idrar kaçışına neden olan kasılmanın hemen öncesindeki mesane basıncı dikkate alınmalıdır.¹² Pediatrik hastalarda mesane kapasite ve basınçlarının yaş gruplarına göre belirgin farklılıklar göstermesi nedeniyle, kompiyans ölçümleri ile ilgili güvenilir referans değerleri yoktur.¹³

Tablo.6 - Detrüsör Aşırı Aktivitesi Paternleri

Detrüsör Aşırı Aktivitesi Paternleri	
Fazık Detrüsör Aşırı Aktivitesi	Kaçırmaya neden olan veya olmayan karakteristik olarak dalga biçimli kasılmalar
Terminal Detrüsör Aşırı aktivitesi	Sistometrik kapasitede oluşan ve baskılanamayan, mesanenin boşalması ile sonuçlanan inkontinansa neden olan istemsiz tek detrüsör kasılması
Detrüsör Aşırı Aktivitesi İnkontinansı	İstemsiz detrüsör kasılmasına bağlı idrar kaçırma

Sistometrik kapasite, dolum sistometrogramının sonunda işeme komutu verildiğindeki mesane hacmidir. Maksimum sistometrik kapasite ise normal duyumu olan hastalarda hastanın şiddetli olarak işeme isteği duyup, bu isteği erteleyemediği zamanki mesane hacmidir. Derin genel anestezi veya spinal anestezi altında mesanenin doldurulabileceği maksimum hacime ise maksimum anestetik mesane kapasitesi denir.¹²

Üretra, mesane dolumu sırasında artmış abdominal basınç varlığında bile pozitif bir üretral kapanma basıncı oluşturur. Üretral kapanım mekanizması idrarın depolanması ve kontinansın devamı için önemlidir. Yetersiz üretral kapanma, detrüsör kasılması olmaksızın idrar kaçırma ile sonuçlanır.¹²

Detrüsör kasılması olmaksızın artmış intraabdominal basınca bağlı olan idrar kaçırma sırasında ölçülen intravezikal basınca 'abdominal kaçak noktası basıncı (AKNB)' denir. AKNB, sfinkter gücünün veya sfinkterin abdominal basınç değişikliklerine verdiği yanıtın ölçütüdür.⁵ Detrüsör kasılması ya da artmış abdominal basınç olmaksızın olan idrar kaçağı sırasında ölçülen en düşük detrüsör basıncına 'detrüsör kaçak noktası basıncı (DKNB)' denir.¹² Üretral direnç arttıkça DKNB yükselir. DKNB yükseldikçe mesane içerisindeki artan basınç üst sisteme iletileceğinden böbrek hasarı riski artar.⁵

1.2.İşeme Evresi

Normal işeme detrüsördeki basınç artışı, çizgili üretral sfinkterin gevşemesi, mesane boynu ile üretranın açılması ve idrar akımının başlaması ile gerçekleşir. Çocuk işemeye başladığında; kontraksiyonun işemenin sonuna kadar devam edip etmediğini belirlemek için basınç eğrisi incelenmeli, işeme sırasında abdominal basınç artışı olup olmadığı kontrol edilmeli, sfinkterik EMG aktivitesindeki değişimler takip edilmeli, akım hızı eğrisinin şekli gözlemlenmeli, işeme sonrasında kontraksiyon olup olmadığına bakılmalı, işenen hacim ve varsa rezidü idrar ölçülüp kaydedilmelidir.²³

Normal detrüsör işlevi, işemeyi engelleyecek bir tıkanıklık olmadığında verilen zaman dilimi içerisinde mesanenin tamamen boşaltılmasını sağlayan istemli başlatılmış kasılmadır. Az aktif detrüsör, kasılmanın güç ve şiddetinde azalma; kasılamayan detrüsör ise gösterilebilir bir kasılmanın gerçekleşmediği durumdur.¹² Detrüsörün fonksiyon tanımları yapılırken çıkım direncine ve basınçlara mutlaka dikkat edilmelidir. Yüksek çıkım direnci varlığında mesaneyi boşaltmak zorlaşacağı için klinik olarak yanlışlıkla 'az aktif detrüsör' tanısı konulabilir.

Normal işeme basınçları erkek çocuklarda 55-80 cm H₂O ve kızlarda 30-65 cmH₂O olarak tespit edilmiştir.²³

İnfantlar daha yüksek işeme basınçlarına sahiptir ve ortalama maksimum detrüör basınçları erkeklerde 118 cmH₂O, kızlarda 75 cmH₂O olarak ölçülmüştür.²⁹

Üretra işeme sırasında açılır ve mesanenin normal basınçta boşalmasına izin verecek şekilde açık kalmaya devam eder. Üretranın anatomik anormallik veya aşırı aktif etkinlik nedeniyle açılmadığı durumlarda boşaltım sorunları yaşanır (Tablo.7).

İşeme evresinde mesane basıncı yükseldikçe mesane basıncı ile intrinsik üretral basınç eşitlenene kadar akım meydana gelmez ancak mesane basıncı intrinsik üretral basıncı geçtikten sonra idrar akımı başlar. İşeme evresi incelenirken böylece hem detrüörün kasılabilirliği hem de mesane çıkım direnci değerlendirilmiş olur. Basınç akım çalışması; mesanenin boşaltımı sırasında mesane içindeki basınç ve idrar akım hızı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmadır (Tablo.8).¹²

Tablo.7 – Anormal Üretra Fonksiyonları

Anormal Üretra Fonksiyonları	
Mesane Çıkım Tıkanıklığı	Artmış mesane basıncı ve azalmış idrar akımı ile karakterize işeme sırasında ki tıkanıklık
Disfonksiyonel İşeme	Üretral ve periüretral çizgili kas dokusunun nörolojik probleme bağlı olmayan istemsiz kasılmaları nedenli idrar akım hızının durması ve/veya dalgalanarak seyretmesi
Detrüör Sfinkter Dissinerjisi	Üretral ve/veya periüretral çizgili kas dokusundaki istemsiz kontraksiyon ile eş zamanlı detrüör kasılması
Gevşemeyen Üretral Sfinkter Tıkanıklığı	Genellikle nörolojik bir defekte bağlı gelişen azalmış idrar akımı ile sonuçlanan üretral sfinkterlerdeki gevşeyememe durumu

Tablo.8 – Basınç-Akım Çalışmasında Terminoloji

Basınç-Akım Çalışmasında Terminoloji	
İşeme Öncesi Basınç	İzovolümetrik kasılmanın başlamasından hemen önce ölçülen basınç değeri
Açılma Basıncı	İdrar akımı başladığındaki basınç
Açılma Zamanı	Detrüör basıncındaki ilk yükselmeden sonra akım başlayıncaya kadar geçen süre
Maksimum Basınç	Ölçülen en yüksek basınç değeri
Maksimum Akımdaki Basınç	Maksimum akım hızında kaydedilen en düşük basınç
Kapanma Basıncı	Ölçülen akımın en sonunda ölçülen basınç
Minimum İşeme Basıncı	Ölçülebilen akım sırasında ölçülen en düşük basınç
Akım Gecikmesi	Mesane basıncındaki basınç değişimi ile akım hızındaki değişim arasında gecikme olması

Basınç akım çalışması sırasında eş zamanlı yapılan detrüör basıncı ölçümü ve idrar akış hızı ölçümü ile düşük idrar akımının etiolojisinin azalmış detrüör aktivitesi veya artmış çıkım direnci olduğu konusunda bilgi edinilir. Artmış mesane basıncına rağmen işemenin olamaması veya hızının azalmış olması artmış çıkım direncine işaret ederken, mesane basınçlarında yeterli artışın veya herhangi bir artış olduğunun görülmemesi az aktif veya akontraktıl mesaneyi düşündürecekler.

2.Üretral Basınç Profilometrisi: Üretral basınç ölçümü lateralinde açıklıkları olan küçük bir kateter kullanılarak yapılır. Kateter sabit hızda dışarı doğru çekilirken mesane ve üretra basıncı eşzamanlı olarak ölçülür.⁵ Üretral basınç ölçümü ile ilgili ICS terimleri Tablo.9'da verilmiştir.¹² ICS standardizasyon alt komitesi üretral basınç ölçümünün klinik kullanımının faydasının belirsiz olduğunu ifade etmiştir. Günümüzde üretral yetersizliği diğer bozukluklardan ayırt edebilecek, durumun şiddetinin ölçecek ve cerrahi sonrası normale dönüşün güvenilir bir ölçütünü sağlayacak üretral basınç ölçümleri henüz geliştirilememiştir.³¹

3. Videoürodinami: Dolum sırasında mesane ve mesane boynunun, işeme sırasında da üretranın görüntülenmesi AÜS fonksiyonlarının detaylı değerlendirmesi için gereklidir.³² ÜD sırasında eş zamanlı olarak üriner sistemin görüntülenmesinin yapıldığı tetkike videoürodinami denir.⁵

VÜD üriner sistemdeki tıkanıklığın yerinin görülmesi, muayene ile tanı konulamayan idrar kaçırmanın ortaya konulması, depolama ve/veya boşaltım sırasındaki vezikoüreteral reflünün saptanması gibi durumlar için gereklidir. Önceden bilinen bir anatomik anomalinin işeme fonksiyonları üzerinde etkisi olup olmadığı VÜD ile araştırılabilir. VÜD mesane boynu işlev bozukluğunu değerlendirmenin tek yoludur.⁵

Sistometrik çalışma sırasında vezikoüreteral reflü ve mesane divertikülü gibi durumlar normal

kapasiteden daha fazla miktarda idrarın düşük basınçla depolanmasına izin vererek, kompliyansın olduğundan daha iyi gibi gözükmesine neden olabilir. Bu durumlar videoürodinamik çalışmada kolayca tanınabilir. Bilinen veya şüpheli nöropatik işeme bozukluğu, kadınlarda açıklanamayan idrar retansiyonu, renal transplantasyon öncesi veya sonrası değerlendirme, üriner diversiyon varlığı, pelvik radikal cerrahiler ve pelvik radyoterapi hikâyesi olan hastaların mümkünse VÜD ile değerlendirilmesi önerilmektedir.^{5 6}

B2.Ayaktan (Ambulatuvar) Ürodinamik Çalışmalar

Suprapubik veya transüretral olarak yerleştirilen kateter aracılığıyla, hasta günlük aktivitelerine devam ederken, doğal mesane dolumunu kullanarak AÜS fonksiyonlarını ölçen ürodinamik çalışmalara ayaktan ürodinamik çalışmalar denir.¹²

Ayaktan ürodinami; konvansiyonel ürodinami sırasında, sorgulanan semptomların tekrarlanmadığı durumlarda büyük öneme sahiptir. Özellikle idrar kaçırma ataklarının daha gerçekçi veya daha fizyolojik gözlemlerini elde etme amaçlı kullanılabilir.⁶

Ayaktan ürodinamide doğal mesane dolumu kullanıldığı için konvansiyonel ürodinamiye göre daha fizyolojik sonuçlar elde edilir.¹³ Konvansiyonel sistometride mesane basınçları yüksek olarak ölçülen bazı hastaların ambulatuvar ürodinami ile tekrar değerlendirildiklerinde basınçlarının normal olarak saptandığı gösterilmiştir.⁵

Hasta uyumu çok önemli olduğu için ayaktan ürodinami öncesinde hasta ve yakınlarına ayrıntılı bilgilendirme yapılmalı, semptomları nasıl kaydedecekleri, donanım ile ilgili bir problem olduğunu nasıl anlayacakları anlatılmalıdır. Gün içerisinde yapılan işeme ile ilişkili tüm olayların ve fiziksel aktivitelerin kayıtlarının tutulacağı bir günlük örneği verilmelidir. Çünkü test sonuçlarının değerlendirilmesi sırasında fizyolojik ve teknik artefaktların yorumlayıcı tarafından tanınması

gereklidir. Test için intravezikal ve transrektal basınç ölçüm kateterleri konulur ve mikro dönüştürücüler aracılığı ile basınç değişimleri kaydedilir.

Ayaktan ürodinami değerlendirilmesinde birçok bulgu için normal ve anormal standartların henüz belirlenmemiş olması, yorumlanmasının uzun zaman alması ve cerrahi bir işlemle suprapubik kateterin yerleştirilmesinin gerekebilmesi ayaktan ürodinami kullanımı ile ilgili başlıca sıkıntılardır.⁵

Önemli Notlar

- Ürodinami; alt üriner sistem bozukluğu ile ilişkili bileşenleri açığa çıkarmak veya dışlamak, AÜS işlev ve bozukluklarının üst üriner sistem üzerindeki tesirlerini öngörmek, hastaya yapılan girişim veya tedavinin sonuçlarını takip etmek, önceki verilen tedavilerin başarısızlık nedenlerini araştırmak gibi amaçlarla kullanılabilir.
- ÜD öncesinde her hasta kendi içerisinde ayrı ayrı değerlendirilip hasta bazında cevaplanması gereken soru listeleri oluşturulmalı ve ürodinamik çalışma bu soruları yanıtlayacak şekilde hastaya özel olarak dizayn edilmelidir.
- Ürodinamik çalışmanın doğal bir ortamda yapılmadığı ve bu çalışma sırasında hastanın gerçek yakınmalarını birebir tekrarlayamayabileceği unutulmamalıdır.
- Ürodinami sonuçları yorumlanırken hastanın belirti ve bulguları, eşlik eden rahatsızlıkları ile kullandığı ilaçlar gibi etkenler mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.
- Ürodinamik çalışmaların değerlendirilmesinde farklı kurum ve kişiler arasında oluşabilecek kavram karmaşasının önüne geçilebilmesi için geçerli Uluslararası Kontinans Topluluğu (ICS) ve Uluslararası Çocuk Kontinans Topluluğu (ICCS)

terminolojisi kullanılmalıdır.

- Normal bir üroflovetrinin işeme bozukluklarını her zaman ekarte ettirmediği gibi, anormal bulgular gösteren bir üroflovetrinin de her zaman altta yatan bir patolojiye işaret etmediği unutulmamalıdır.
- Mesanenin depolama fonksiyonu; mesane duymu, detrüör aktivitesi, mesane kompliyansı ve mesane kapasitesi parametreleri dikkate alınarak değerlendirilmelidir.
- İşeme fazında kontraksiyonun işemenin sonuna kadar devam edip etmediğini belirlemek için basınç eğrisi incelenmeli, işeme sırasında abdominal basınç artışı olup olmadığı kontrol edilmeli, sfinkterik EMG aktivitesindeki değişimler takip edilmeli, akım hızı eğrisinin şekli gözlemlenmeli, işeme sonrasında kontraksiyon olup olmadığına bakılmalı, işenen hacim ve varsa rezidü idrar ölçülüp kaydedilmelidir.
- Günümüzde üretral yetersizliği diğer bozukluklardan ayırt edebilecek, durumun şiddetinin ölçecek ve cerrahi sonrası normale dönüşün güvenilir bir ölçütünü sağlayacak üretral basınç ölçümleri henüz geliştirilememiştir.
- Bilinen veya şüpheli nöropatik işeme bozukluğu, işeme bozukluğuna eşlik eden vezikoüreteral reflü varlığı, açıklanamayan idrar retansiyonu, renal transplantasyon öncesi veya sonrası değerlendirme, üriner diversiyon varlığı, pelvik radikal cerrahiler ve pelvik radyoterapi hikâyesi olan hastaların mümkünse VÜD ile değerlendirilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

1. Mangera A, Patel AK, Chapple CR. Anatomy of the lower urinary tract. Surgery (Oxford)

-
- 2010;28(7):307-13.
2. Vaz GT, Vasconcelos MM, Oliveira EA, et al. Prevalence of lower urinary tract symptoms in school-age children. *Pediatric nephrology* 2012;27(4):597-603.
 3. Abrams P, Blaivas JG, Stanton SL, et al. The standardisation of terminology of lower urinary tract function. The International Continence Society Committee on Standardisation of Terminology. *Scandinavian journal of urology and nephrology Supplementum* 1988;114:5-19.
 4. Phillips B, Ball C, Sackett D, et al. Oxford Centre for Evidence-based Medicine – Levels of Evidence (March 2009). <http://www.cebim.net/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/>.
 5. Nitti VW. Urodynamic and Video-Urodynamic Evaluation of the Lower Urinary Tract. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, et al., eds. *Campbell-Walsh Urology*. 10 ed. Philadelphia: Elsevier, 2012:1847-70.
 6. Hosker G, Rosier P, Gajewski J, et al. Dynamic Testing. In: Abrams P, Cardozo L, Khoury S, et al., eds. *Incontinence*. 4 ed. Paris - France: Health Publication Ltd, 2009:417-522.
 7. Wein AJ. Classification of neurogenic voiding dysfunction. *The Journal of urology* 1981;125(5):605-9.
 8. Akbal C, Genc Y, Burgu B, et al. Dysfunctional voiding and incontinence scoring system: quantitative evaluation of incontinence symptoms in pediatric population. *The Journal of urology* 2005;173(3):969-73.
 9. Farhat W, Bagli DJ, Capolicchio G, et al. The dysfunctional voiding scoring system: quantitative standardization of dysfunctional voiding symptoms in children. *The Journal of urology* 2000;164(3 Pt 2):1011-5.
 10. Drzewiecki BA, Bauer SB. Urodynamic testing in children: indications, technique, interpretation and significance. *The Journal of urology* 2011;186(4):1190-7.
 11. Schafer W, Abrams P, Liao L, et al. Good urodynamic practices: uroflowmetry, filling cystometry, and pressure-flow studies. *Neurourology and urodynamics* 2002;21(3):261-74.
 12. Abrams P, Cardozo L, Fall M, et al. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Neurourology and urodynamics* 2002;21(2):167-78.
 13. Neveus T, von Gontard A, Hoebeke P, et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: report from the Standardisation Committee of the International Children's Continence Society. *The Journal of urology* 2006;176(1):314-24.
 14. Norgaard JP, van Gool JD, Hjalmas K, et al. Standardization and definitions in lower urinary tract dysfunction in children. *International Children's Continence Society. British journal of urology* 1998;81 Suppl 3:1-16.
 15. Akil I, Ozkol M, Ikizoglu OY, et al. Premedication during micturating cystourethrogram to achieve sedation and anxiolysis. *Pediatric nephrology* 2005;20(8):1106-10.
 16. Bootsma AM, Laguna Pes MP, Geerlings SE, et al. Antibiotic prophylaxis in urologic procedures: a systematic review. *European urology* 2008;54(6):1270-86.
 17. De Wachter S, Wyndaele JJ. Impact of rectal distention on the results of evaluations of lower urinary tract sensation. *The Journal of*

- urology 2003;**169**(4):1392-4.
18. Panayi DC, Khullar V, Digesu GA, et al. Rectal distension: the effect on bladder function. *Neurourology and urodynamics* 2011;**30**(3):344-7.
 19. Tekgul S, Nijman J, Hoebeke P, et al. Diagnosis and Management of Urinary Incontinence in Childhood. In: Abrams P, Cardozo L, Khoury S, et al., eds. *Incontinence*. 4 ed. Paris - France: Health Publication Ltd, 2009:703-92.
 20. Siroky MB. Interpretation of urinary flow rates. *The Urologic clinics of North America* 1990;**17**(3):537-42.
 21. Toguri AG, Uchida T, Bee DE. Pediatric uroflow rate nomograms. *The Journal of urology* 1982;**127**(4):727-31.
 22. Bower WF, Kwok B, Yeung CK. Variability in normative urine flow rates. *The Journal of urology* 2004;**171**(6 Pt 2):2657-9.
 23. MacLellan D, Bauer SB. Neuropathic Dysfunction of the Lower Urinary Tract. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, et al., eds. *Campbell-Walsh Urology*. 10 ed. Philadelphia: Elsevier, 2012:3431-56.
 24. Jansson UB, Hanson M, Hanson E, et al. Voiding pattern in healthy children 0 to 3 years old: a longitudinal study. *The Journal of urology* 2000;**164**(6):2050-4.
 25. Holmdahl G, Hanson E, Hanson M, et al. Four-hour voiding observation in healthy infants. *The Journal of urology* 1996;**156**(5):1809-12.
 26. Kaefer M, Rosen A, Darbey M, et al. Pressure at residual volume: a useful adjunct to standard fill cystometry. *The Journal of urology* 1997;**158**(3 Pt 2):1268-71.
 27. Lorenzo AJ, Wallis MC, Cook A, et al. What is the variability in urodynamic parameters with position change in children? Analysis of a prospectively enrolled cohort. *The Journal of urology* 2007;**178**(6):2567-70.
 28. Chin-Peuckert L, Rennick JE, Jednak R, et al. Should warm infusion solution be used for urodynamic studies in children? A prospective randomized study. *The Journal of urology* 2004;**172**(4 Pt 2):1657-61; discussion 61.
 29. Yeung C, Sihoe JD. Non-Neuropathic Dysfunction of the Lower Urinary Tract in Children. In: Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, et al., eds. *Campbell-Walsh Urology*. 10 ed. Philadelphia: Elsevier, 2012:3411-30.
 30. Joseph DB. The effect of medium-fill and slow-fill saline cystometry on detrusor pressure in infants and children with myelodysplasia. *The Journal of urology* 1992;**147**(2):444-6.
 31. Lose G, Griffiths D, Hosker G, et al. Standardisation of urethral pressure measurement: report from the Standardisation Sub-Committee of the International Continence Society. *Neurourology and urodynamics* 2002;**21**(3):258-60.
 32. Glazier DB, Murphy DP, Fleisher MH, et al. Evaluation of the utility of video-urodynamics in children with urinary tract infection and voiding dysfunction. *British journal of urology* 1997;**80**(5):806-8.

Ek 1. Metinde Kullanılan Kısaltmalar

AÜS	: Alt Üriner Sistem
EMG	: Elektromyografi
PVR	: İşeme sonrası rezidü
Qmax	: Maksimum akış hızı
ÜF	: Üroflovetri
ÜD	: Ürodinami
VÜD	: Videoürodinami

Çocuk İşeme Eğitimi

Yrd. Doç. Dr. Mesut Tek

Prof. Dr. Erim Erdem*

Mersin Üniversitesi Üroloji AD ve Çocuk Üroloji BD*

Anlatım Şeması

Giriş

Tanım

Nörofizyoloji

İdrar kontrolünün gelişim süreci

İşeme bozukluğunun sınıflandırılması

İşeme bozukluğunun

değerlendirilmesi

Anamnez

Fizik muayene

Laboratuvar

- Non-invaziv

- İnvaziv

İşeme bozukluğunda tedavi

alternatifleri

Çocuklarda işeme eğitimi

Kaynaklar

Ek 1. Metinde kullanılan kısaltmalar

Giriş

Normal bir işeme gerçekleşmesi için mesanenin yeterli volümde, düşük basınçta ve kaçırmadan iyi bir depolama fonksiyonuna, aynı zamanda istemli, etkin, düşük basınçta ve tam bir boşaltım fonksiyonuna sahip olması gerekmektedir. İşte bu mesane fonksiyonlarından biri ya da birkaçında sorun olduğunda anormal idrar tutma ya da idrar kaçırma gibi işeme fonksiyon bozuklukları ortaya çıkmaktadır.

İşeme bozukluğu sonucu çocukta, gece-gündüz idrar kaçırma, tekrarlayan idrar yolu enfeksiyonu,

vezikoüreteral reflü gelişebileceği gibi bu süreç böbrek yetmezliğine dek uzanabilir.

Tanım

İşeme; mesane, sfinkterik ünite (internal sfinkter ve eksternal sfinkter) ve üretranın koordinasyonu ile ortaya çıkan idrarın üretral meadan dışarı atıldığı nöromusküler bir olaydır. Sinir sisteminin matürasyonu sonrası istemli kontrol altında olan öğrenilmiş bir davranıştır.¹

Nörofizyoloji

İdrar böbreklerde oluşuktan sonra mesanede depolanır ve mesane, üretra, merkezi ve periferik sinir sistemlerinin koordineli çalışması sonucu vücuttan dışarı atılır.

Sağlıklı bir miksiyon oluşması için hem mesane dolumu hem de boşaltımı, beyinde, omurilikte ve periferik gangliyonlarda yer alan sinirsel devrelerle kontrol edilmektedir.² Mesanenin dolum ve boşaltımı parasempatik (pelvik sinirler), sempatik (hipogastrik sinirler) ve somatik (pudental sinirler) yollardaki afferent ve efferent uyarıların karmaşık bir organizasyonunu kapsamaktadır.

Mesane refleksi arkı, mesane dolumu sırasında mesanenin kontrollü kasılmalarını inhibe eden ve üretral çıkımın kapanmasına yardımcı olan idrar depolama mekanizması ya da negatif feed-back için katkı sağlar.³ Mesanedeki idrar miktarına ait afferent bilgi devamlı olarak mezensefalik periakvaduktal gri cevhere, oradan da Barrington çekirdeği olarak isimlendirilen pontin miksiyon merkezine iletilmektedir.⁴ Mesane idrarla dolduğunda mesanedeki gerilim reseptörlerinin artmış afferent uyarıları sonucunda sakral parasempatik yolları uyarak sempatik ve somatik yollar inhibe olur. Atılım fazı üretral

sfincterin gevşemesi ile başlar ve bunu detrüör kasılması, mesane basıncında artış ve idrar akımı takip eder.⁵

İdrar kontrolünün gelişim süreci

Çocukta işeme gelişimi, idrar kesesinin gelişimi ile başlayan pelvik taban kaslarının kontrolü ve beyin-omurilik olgunlaşmasının takip ettiği bir sürece sahiptir. Bu süreçte başlangıçta idrar kesesi refleksi olarak boşaltılırken ilk kontinans denemeleri ve ardından kortikal inhibisyonun devreye girmesi ile tam kuruluk halini almaktadır.

Çocuk büyüdükçe başarılı bir tuvalet eğitiminde amaç yetişkin tipi üriner kontrolü başarmayı sağlamaktır. Bunu sağlayabilmek adına mesane anatomisi ve fonksiyonunun gelişiminde 3 farklı olayın düzgün şekilde gerçekleşmesi önemlidir.

Bunlardan ilki, yeterli bir depolama görevi görebilmesi için mesane kapasitesinin yaşla birlikte artmasıdır. Mesane kapasitesinin yaşla birlikte arttığı bilinmekle beraber bu ilişkinin lineer olmadığı saptanmıştır. Term yenidoğanda ortalama mesane kapasitesi 10-15 ml, 3 aylık infantlarda mesane kapasitesi yaklaşık 50 ml kadardır.⁶

Mesane kapasitesi ml = (Yaş + 2) X 30

Term yenidoğan günde ortalama 20 kez işer (ortalama saatte bir kez). Yenidoğanda işeme sonrası mesanede kalan idrar hacmi kapasitenin 1/3' ünden fazla olmamalıdır. 1 yaşında bebek yine saat başı idrar yapmasına rağmen uykuda işeme yapmadığından günde 12-15 defa idrar yapar. Tuvalet eğitimi almış çocukların 5 yaşından itibaren günde 4-7 kez idrar yapması normal kabul edilir. İşeme sonrası mesanede kalan idrar hacmi iki yaşından itibaren yaklaşık 5 ml olarak kabul edilebilir.⁷

İdrar kontrolünde ikinci önemli aşama, işemenin kararlı bir şekilde başlatılması ve bitirilmesine izin veren periüretal çizgili kas sfinkteri üzerinde

istemli kontrol sağlanmasıdır. Önce eksternal sfinkteri kasarak başlayan işemeyi durdurma, daha sonra istemli işemeyi başlatma alışkanlığı edinilir. Genellikle bu yetenek 3 yaş civarında kazanılır.⁸

İdrar kontrolünde üçüncü aşama ise detrüör kasılmalarının istemli başlatılması ve inhibe edilebilmesi için, detrüör düz kasını kontrol eden spinal refleksi üzerinde irade kontrolünün gelişmesidir. Bu üçüncü aşama en karmaşık olan aşama olup, bu aşamaya ulaşıldığında herhangi bir mesane doluluk derecesinde işeme istemli olarak başlatılabilir ve sonlandırılabilir.⁹ 4 yaş civarında çocukların önemli bir çoğunluğunda bu olgunlaşma tamamlanmış olup yetişkin tipte bir üriner kontrol gelişmiştir. Yine ürodinamik çalışmalarla, mesane doluluğunda ve işeme isteğinin güçlü olduğu durumda dahi eğer istemli olarak başlatılmazsa detrüör kasılmalarının olmayacağı doğrulanmıştır.¹⁰

Genel olarak idrar depolama spinal kord refleksi tarafından kontrol edilirken, işeme fazı santral sinir sistemi tarafından kontrol edilmektedir. Ancak hem işeme fazı hem de dolum fazında aynı üst merkez (pons işeme merkezi) tarafından uyarılar kontrol edilmektedir.

Sonuç olarak istemli işeme; tuvalet eğitimi ile mesane- spinal işeme merkezi-pontin işeme merkezi- korteks arasındaki ilişkilerin düzenlenmesi sürecidir.

İşeme bozukluğunun Sınıflandırılması

Herhangi bir sınıflamada amaç anlamayı ve kullanmayı kolaylaştırmak ve oluşabilecek karışıklıkları önlemektir.

İşeme bozukluğunun fonksiyonel sınıflaması;¹¹

- *Depolama evresi bozukluğu* (Aşırı aktif mesane, urge sendromu ya da tembel mesane)
- *Boşaltma evresi bozukluğu* (mesane kasılması)

sırasında sfinkter ve pelvik taban engellemesi söz konusudur, Bağırsak problemleri eşlik edebilir, divertikül gibi anatomik değişiklikler gelişebilir)

- *Kombine depolama ve boşaltım bozukluğu.*

İşeme bozukluğunun değerlendirilmesi

Fonksiyonel işeme bozukluğu; anatomik, nörolojik sorunu olmayan çocuklarda görülen anormal idrar tutma ya da idrar kaçırma ile karakterize işeme bozukluğu durumlarıdır. Fonksiyonel işeme bozukluklarının önemi, idrar yolları enfeksiyonları (İYE) ve vezikoüreteral reflü (VUR) ile birlikte olmaları nedeniyledir. Bu yüzden fonksiyonel işeme bozukluklarının tanı ve tedavisi için iyi bir değerlendirme yapılması zorunludur.¹²

- Anamnez

Hastaların ayrıntılı hikâyeleri alınmalı, işeme bozukluğunun başlama yaşı, aile öyküsü, gündüz ve/veya gece oluşu, kuru kalınan dönem (süre, sıklık), ıslatma sıklığı/şiddeti (gün/hafta), gün boyunca kaç kez olduğu sorgulanmalıdır. Yine hastada sık idrara çıkma, sıkışma, aralıklı işeme gibi alt üriner sistem semptomları (AÜSS) sorgulanmalıdır. Çocuğun uyku düzeni, barsak alışkanlıkları (kabızlık, dışkı kaçırma), psikososyal durumu, gündüz ve akşam alınan sıvı miktarları değerlendirilmelidir. Aile tutma manevraları (postür) konusunda bilgilendirilerek benzer postürlerin çocuk tarafından sergilenip sergilenmediği sorgulanmalıdır.¹³

- Fizik Muayene

Öncelikle genel bir sistemik muayene yapılmalı, çocuğun büyüme ve gelişmesi değerlendirilmelidir. Genellikle büyüme gelişme normal seyreder. Daha sonra genital muayene yapılarak, vulvit, vajinit, ektopik üreter, anormal genital anatomi (hipospadias, epispadias, meatal stenoz) gibi patolojiler ekarte edilmelidir. Sakral bölgede gamze, kıllanma, renk değişikliği

gibi spinal patolojiyi düşündürecek bulgular değerlendirilmelidir. İyi bir nörolojik muayene yapılarak kas gücü ve tonusu değerlendirilmeli, duyu ve refleks muayeneleri yapılmalıdır. Karın muayenesi yapılarak glob ya da fekalom varlığı değerlendirilmelidir.

- Laboratuvar

Non-invaziv laboratuvar incelemeleri:

Tam idrar tetkiki (TİT) yapılarak piyüri, hematüri, glikozüri ya da proteinüri değerlendirilmeli, idrar kültürü (İK) yapılmak suretiyle enfeksiyon varlığı değerlendirilmelidir. İşeme çizelgesi yapılarak işeme sayısı ve miktarı hakkında bilgi edinilmelidir (**Tablo 1**). Yine non-invaziv bir yöntem olan ultrasonografi (USG) ile üst üriner sistem patolojileri, mesane kapasitesi, rezidü idrar miktarı gibi parametreler, üroflovetri ile işeme paterni değerlendirilebilir.

İnvaziv laboratuvar incelemeleri:

İlk basamaktaki tanısal incelemeler arasında yer almayan yöntemlerden ürodinamik inceleme ile mesane fonksiyonel olarak değerlendirilir. Voiding sistoüretrografi (VCUG) yapılarak vezikoüreteral reflü (VUR) varlığı araştırılabilir. Yine gerekli olgularda sistoskopi yapılarak mesane endoskopik olarak da değerlendirilmelidir.

İşeme bozukluğunda tedavi alternatifleri

Çocuklarda işeme bozukluğu tedavisi basit davranış değişikliklerinden başlayıp, medikal tedaviler ve karmaşık ameliyatlara da içerebilen oldukça geniş bir yelpazede ele alınmalıdır. Her hastada hasta özelliğine uygun olarak kişiselleşmiş tedavi uygulanmasında yarar vardır. Örneğin seyrek işeme sendromlu bir çocukta, hasta eğitimi ve işeme takvimi gibi basit davranış değişiklikleri etkin bir tedavi sağlarken, aşırı aktif mesanesi olan bir çocukta parasempatolitik (antikolinergik) ilaçlar etkin bir tedaviye ulaşmayı sağlayabilir.

Tablo 1. İşeme günlüğü örneği. (Türkiye Enürezis Klavuzu,2010)

FORM 2. İŞEME GÜNLÜĞÜ				
CUMARTESİ (Hafta sonu)				
Zaman	Hacim alınan sıvı (mL)	Hacim idrar (mL)	Kaçırma	
			EVET	HAYIR

Ciddi üriner retansiyonu olan bir çocukta ise temiz aralıklı kateterizasyon (TAK) bir tedavi alternatifi olabilmektedir.

İşeme bozukluğu olan çocuklarda hastalık hakkında bilgilendirme, doğru ve düzenli işeme alışkanlığının oluşturulması, yaşam tarzı değişiklikleri gibi parametreleri içeren standart üroterapide başarı oranları %70' lere kadar ulaşmaktadır. Bunların yanında pelvik taban egzersizleri, biyofeedback, nörostimülasyon gibi fizik tedavi yöntemleri ile de etkili tedavi sağlanabilmektedir. Farmakoterapi gerektiğinde ise antikolinergikler, antibiyotikler ve laksatifler tedavi alternatifleri arasında yer almaktadır. Nokturnal enürezisli (NE) çocuklarda ise imipramin, desmopressin gibi farmakolojik ajanlar tedavi de fayda sağlamaktadır.¹⁴

Sonuç olarak işeme bozukluğu olan çocuklarda olguların büyük çoğunluğu davranış değişikliklerinden fayda görmektedir. Bu durum doğru ve düzenli işeme alışkanlığının oluşturulması için işeme eğitiminin önemini ortaya koymaktadır.

Çocuklarda işeme eğitimi

Disfonksiyonel işeme bozukluğu olan çocuklarda tedavinin en önemli kısmını non-farmakolojik ve cerrahi dışı davranış tedavileri oluşturmaktadır. Çocuklarda işeme eğitimi ile ilgili toplumlarda birbirinden farklı uygulamalar bildirilmekte olup bu durum genel olarak üroterapi olarak adlandırılmaktadır. Üroterapide amaç işeme paternini normalleştirerek disfonksiyonel işeme bozukluklarını önlemektir. Bunun için hasta eğitimi, bilişsel, davranışsal ve fiziksel tedavi yöntemlerinden oluşan bir kombinasyon tedavisi uygulanmalıdır. Bakker ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada işeme eğitimi verilmesi için ideal yaşın ortalama 32 ay olduğu bildirilmiştir.¹⁵ Çocuklarda tuvalet eğitiminde, genellikle önce gece sonra gündüz dışkı kontrolü, daha sonra gündüz idrar ve son olarak da gece idrar kontrolü sırasıyla sağlanır. Yapılan çalışmalarda erken veya geç tuvalet eğitimi vermenin çocuklarda disfonksiyonel işemeye neden olduğu bildirilmektedir.¹⁶

Disfonksiyonel işeme bozukluğu olan çocuklarda tedavinin başarılı olabilmesi için ilk aşama çocuk ve aile ile iyi bir ilişki kurulmalıdır. Çocuk ve aileye problem anlatılmalı ve alınacak önlemler konusunda ayrıntılı bilgi verilmeli ve böylece temel ilkeleri kavramaları sağlanmalıdır. Burada en sık yapılan yanlış aileye bilgi verilmesi, çocuğun ise bilgilendirme konusunda ihmal edilmesidir. Bu nedenle hem aile hem de çocuğun tedavinin aktif birer parçası olması gerektiği ve motivasyonlarının önemi vurgulanmalıdır.¹⁷ Aile, sorunun çözümü için çocuğun zamana ihtiyacı olduğu, çocuğa anlayış ve sabır göstermesi gerektiği konusunda bilinçlendirilmelidir.

Çocukta enürezis nokturna şikâyeti var ise yatmadan önceki sıvı alımı düzenlenmelidir. Akşam yemeğinden sonra çay, kahve gibi kafeinli içecekler, gazlı içecekler ve kalsiyum ve tuz alımından kaçınılmalıdır. Bez bağlamadan kaçınılmalı, çocuk altını ıslattığında ise üzerinin, yatak ve çarşaf değişiminin yapılması sırasında çocuğun aktif katılımı sağlanmalıdır.

Çocuğun tedavi sürecine aktif katılımının sağlanması amacı ile çocuğa günlük tutturulmalı, sabah kalktığında ıslak ya da kuruluk durumunu kendisinin şematize ederek günlüğe aktarması sağlanmalıdır (Sabah kuruluk durumunda güneş, ıslatma durumunda şemsiye çizilmesi gibi). Yapılan bir çalışmada sadece 8 hafta süreyle tutulan günlük çizelgeyle çocukların %18'inde başarı sağlanmıştır. Bu nedenle bu çalışmada alarm ve ilaç tedavisine geçilmeden önce ilk basamakta günlük tutulması önerilmiştir.¹⁸

Urge inkontinans yakınması olan çocuklarda tedavi, istemsiz detrüör kasılmaları ve çocuğun buna olan cevabına odaklanmaktadır. Tedavide temel amaç; işeme paternini normalleştirmek, pelvik taban ve mesane overaktivitesini engellemek suretiyle inkontinansı ve üriner enfeksiyonları önlemektir. Bu tür şikâyetle gelen çocuklar, pelvik taban kaslarını kasmak suretiyle detrüör aktivitesini yenmek yerine merkezi

inhibisyonu sağlamak konusunda eğitilmelidir (örneğin pelvik taban kaslarını kasarak işemeyi ertelemek yerine hemen işeme ile idrarını boşaltılması gibi). Bu sayede çocuklar detrüör aktivitesine karşı karın içi basıncı artırmak yerine daha rahat şekilde mesane boşaltımını öğrenmektedirler. Bu şikâyetle gelen çocuklar acil işeme isteği hissettikleri zamanları kayıt etmeleri, işemeyi engellemeye yönelik pelvik taban kaslarını kasıcı hareketlerden kaçınmaları, yine işeme sayılarını ve volümlerini kayıt etmeleri konusunda uyarılmalıdırlar. Bu çocuklarda standart üroterapinin yanında pelvik taban kaslarının gevşetilmesi konusunda fizik tedavi verilmesi de başarıyı olumlu yönde etkilemektedir.

Urgency şikâyeti olan çocuklarda beslenme alışkanlıkları konusunda da bir dizi önlen alınmalıdır. Çocukların yeterli sıvı alımına dikkat edilmeli, özellikle asitli meyve suları, kafeinli içecekler gibi mesane yanmaya neden olacak ve semptomları artıracak içeceklerden sakınması sağlanmalıdır.

İşeme erteleme alışkanlığı olan çocuklarda ise düzenli ve sık işeme öğretilmeli, evde ve okulda 2-3 saat aralıklarla tuvalete gitme ve idrarını boşaltma alışkanlığı (günde 5-7 kez) kazandırılmalı ve bunların düzenli olarak kaydının tutulması önerilmelidir. Eğer çocukta idrar bekletme alışkanlığı varsa bu mutlak kırılmaya çalışılmalıdır. Çocuğun pelvik taban kaslarının gevşemesi, mesane ve bağırsakların tam boşalabilmesi için tuvalete uygun pozisyonda oturması sağlanmalı, ayaklarının yere basmasına özen gösterilmeli, gerekirse ayaklarının altına basamak konulmalıdır. Mesanenin tam boşaltılmadığı düşünülüyorsa tuvalette daha uzun süre zaman geçirmesi sağlanmalı, gerekirse ikili işeme öğretilmelidir. Bunun için çocuğun ilgisini çekecek kitaplar, ya da oyunlarla tuvalette daha uzun vakit geçirmesi sağlanabilir.

Çocukta fekal inkontinans var ise düzenli dışkılama alışkanlığı sağlanmalı, gerekirse

rahat dışkılama için kabızlığı önleyici beslenme alışkanlığı kazandırılmalıdır. Bunun için çocuğun her öğünden sonra tuvalete rahat bir pozisyonda oturması sağlanmalı, en az 5-10 dakikada tuvalette kalması sağlanmalıdır. Bazı çocuklarda sadece kabızlık önlenerek işeme bozukluğu tedavisi sağlanabilmektedir. Eğer çocukta kabızlık sıkıntısı varsa ve fekalom mevcut ise öncelikle fekalomun dekompresyonu sağlanmalı, daha sonra ise tekrarlamaması için kabızlığı önleyici beslenme alışkanlığının yanında en az 6 ay laksatif ajanlardan, özellikle osmotik laksatiflerden yararlanılmalıdır.¹⁹

Fiziksel aktiviteler düzenlenmeli, televizyon izleme, bilgisayar oyunları gibi uzun süre oturur pozisyonda kalmasına neden olan olaylar mümkün olduğunca engellenmelidir. Bu tür aktivite durumlarında çocuk reklam aralarında ya da belli aralıklarla işeme konusunda yönlendirilmelidir.

İşeme eğitiminde amaç hastanın bozuk olan işeme paterninin düzeltilmesi, doğru ve düzenli işeme alışkanlığının oluşturulması daha da önemlisi idrar kesesinin düşük basınçlı idrar depolaması ve boşaltmasının sağlanmasıdır. Bunun sağlanmasında işeme eğitimi ve standart üroterapi önemli yer tutmaktadır. Ancak bunun yanında gerekli durumlarda biyofeedback, nöromodulasyon, fizyoterapi, medikal tedavi gibi ek tedavi modaliteleri kombine bir şekilde kullanılmalıdır. İşeme disfonksiyonu olan çocuklarda her olgunun kendi içerisinde farklı psikososyal durum içerdiği göz önünde bulundurularak, kişiye özgü tedavi yaklaşımı da akıldan çıkarılmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. de Groat WC. Integrative control of the lower urinary tract: preclinical perspective. *Br J Pharmacol.* 2006 Feb;147 Suppl 2:S25-40. Review.
2. Shefchyk SJ. Spinal cord neural organization controlling the urinary bladder and striated sphincter. *Prog Brain Res.* 2002;137:71-82.
3. Andersson KE. Bladder activation: afferent mechanisms. *Urology.* 2002 May;59(5 Suppl 1):43-50. Review.
4. Kuipers R, Mouton LJ, Holstege G. Afferent projections to the pontine micturition center in the cat. *J Comp Neurol.* 2006 Jan 1;494(1):36-53.
5. Jung SY, Fraser MO, Ozawa H, Yokoyama O, Yoshiyama M, De Groat WC, Chancellor MB. Urethral afferent nerve activity affects the micturition reflex; implication for the relationship between stress incontinence and detrusor instability. *J Urol.* 1999 Jul;162(1):204-12.
6. Kaefer M, Zurakowski D, Bauer SB, Retik AB, Peters CA, Atala A, Treves ST. Estimating normal bladder capacity in children. *J Urol.* 1997 Dec;158(6):2261-4.
7. Jansson UB¹, Hanson M, Sillén U, Hellström AL. Voiding pattern and acquisition of bladder control from birth to age 6 years--a longitudinal study. *J Urol.* 2005 Jul;174(1):289-93.
8. Jansson UB¹, Hanson M, Hanson E, Hellström AL, Sillén U. Voiding pattern in healthy children 0 to 3 years old: a longitudinal study. *J Urol.* 2000 Dec;164(6):2050-4.
9. Watanabe H¹, Takahashi S, Ukimura O. Urethra actively opens from the very beginning of micturition: a new concept of urethral function. *Int J Urol.* 2014 Feb;21(2):208-11.
10. Bael A¹, Lax H, de Jong TP, Hoebeke P, Nijman RJ, Sixt R, Verhulst J, Hirche H, van Gool JD. The relevance of urodynamic studies for Urge syndrome and dysfunctional voiding: a multicenter controlled trial in children. *J Urol.* 2008 Oct;180(4):1486-93.
11. Austin PF, Bauer SB, Bower W, Chase J, Franco I, Hoebeke P, Rittig S, Vande Walle J, von Gontard A, Wright A, Yang SS, Nevéus T. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: update report from the Standardization Committee of the International Children's Continence Society. *J Urol.* 2014

- Jun;191(6):1863-1865.e13
12. Akbal C¹, Genc Y, Burgu B, Ozden E, Tekgul S. Dysfunctional voiding and incontinence scoring system: quantitative evaluation of incontinence symptoms in pediatric population. J Urol. 2005 Mar;173(3):969-73.
 13. Türkiye Enürezis klavuzu, 2010
 14. Caldwell PH¹, Deshpande AV, Von Gontard A. Management of nocturnal enuresis. BMJ. 2013 Oct 29;347:f6259..
 15. Bakker E, Wyndaele JJ. Changes in the toilet training of children during the last 60 years: the cause of an increase in lower urinary tract dysfunction? BJU Int. 2000 Aug;86(3):248-52.
 16. Barone JG, Jasutkar N, Schneider D. Later toilet training is associated with urge incontinence in children. J Pediatr Urol. 2009 Dec;5(6):458-61. doi: 10.1016/j.jpuro.2009.05.012. Epub 2009 Jun 30.
 17. Logan BA¹, Correia K², McCarthy J², Slattery MJ². Voiding dysfunction related to adverse childhood experiences and neuropsychiatric disorders J Pediatr Urol. 2014 Aug;10(4):634-8. doi: 10.1016/j.jpuro.2014.06.012. Epub 2014 Jul 17.
 18. Evans JH. Evidence based management of nocturnal enuresis BMJ. 2001 Nov 17;323(7322):1167-9.
 19. Sundaram CP, Reinberg Y, Aliabadi HA. Failure to obtain durable results with collagen implantation in children with urinary incontinence. J Urol 1997;157:2306-7
- Ek 1. Metinde Kullanılan kısaltmalar**
- | | |
|------|---------------------------------|
| İYE | : İdrar yolları enfeksiyonları |
| VUR | : Vezikoüreteral reflü |
| AÜSS | : Alt üriner sistem semptomları |
| TİT | : Tam idrar tetkiki |
| İK | : İdrar Kültürü |
| USG | : Ultrasonografi |
| TAK | : Temiz aralıklı kateterizasyon |
| NE | : Nokturnal enürezisli |
| VCUG | : Voiding sistoüretrografi |

Özürlü Çocuklar ve Rehabilitasyon İlkeleri

Doç.Dr.Melek Sezgin,

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Mersin

Anlatım Şeması Serebral Palsi Spina Bifida

Bu bölümde, çocukluk çağında özürlülüğe neden olan hastalıklar ve özürlü çocuğun temel tedavisi gözden geçirilecektir. Çocukluk dönemi beyin plastisitesinin en fazla olduğu, endojen ve eksojen etkilerle beyin yapı ve fonksiyonunun gelişmeye en açık olduğu dönemdir. Rehabilitasyon, çocuğun fiziksel, psikososyal, eğitsel ve hobisel potansiyelinin en üst düzeye çıkarılmasıdır (1). Çocukluk çağında görülen ve çocukta değişik boyutlarda özürlülüğe yol açan pek çok hastalık vardır. Burada klinisyenlerin en sık karşılaştıkları hastalıklar olan serebral palsi ve spina bifida ile ilgili bilgilere odaklanılmıştır.

Serebral Palsi

Serebral Palsi (SP), immatür beyinde ilerleyici olmayan bir hasara bağlı gelişen, hareket, tonus ve postür bozukluğudur. Birçok tanımlamaya göre

nörolojik hasar en geç 2 yaşına kadar meydana gelmelidir (2).

Epidemiyoloji ve Risk Faktörleri: SP, çocukluk çağının en sık rastlanan özürlülük nedenidir. Dünyada ülkelere göre farklılıklar göstermekle birlikte insidans ortalama 2-3 /1000 şeklindedir. SP insidansı, ülkelerin gelişmişlik düzeyi ve tıp teknolojisindeki ilerlemelere rağmen son otuz yılda pek azalmamıştır. Bu durum daha önceleri sağkalım oranı az olan prematür ve düşük doğum ağırlıklı bebeklerin günümüzde yaşatılıyor olmasına bağlanmaktadır. Hiperbilirubinemiye bağlı kernikterus nedeniyle oluşan bir alt tipin (koreatetoid SP) ise prevalansı azalmıştır (3,4).

SP için risk faktörleri, sıklıkla beyin lezyonunun zamanına göre prenatal (doğum öncesi), perinatal (doğum sırasında) ve postnatal (doğum sonrasında) olarak sınıflandırılmaktadır (Tablo 1) (5). En önemli risk faktörleri prematürite ve düşük doğum ağırlığıdır. Riskli bebeklerin nöromotor gelişim geriliği yönünden yakın takibi gerekir (3).

Tablo 1. Serebral Palsi için Risk Faktörleri

Doğum öncesi	Doğum sırasında	Doğum sonrası
Enfeksiyonlar	Prematürite (36. haftadan erken doğum)	Neonatal hiperbilirubinemi
Kanamalar	Düşük doğum ağırlığı (2500 gr'dan az)	Neonatal enfeksiyonlar sepsis, menenjit
Plasental yetmezlik	Zor / Müdahaleli doğum öyküsü	Konvülsiyonlar
İlaç kullanımı	Prezentasyon anomalileri	Kafa travması
Travma	Çoğul gebelik	Merkezi sinir sistemi enfeksiyonları
Radyasyon		

Sınıflama

SP, geleneksel olarak anatomik dağılıma göre piramidal ve ekstrapiramidal formu, hareket bozukluğunun türüne göre de spastik, diskinetik, hipotonik/ataksik ve miks formu içerir (Tablo2) (6).

Piramidal Lezyonlar (Spastik): Motor korteks, kapsula interne ve/veya kortikospinal yol tutulur. En sık (%75) izlenir (4). Spastik SP'de tonus artışı ile birlikte üst motor nöron sendromu bulguları (hiperrefleksi, klonus, ekstansör plantar yanıt ve ilkel refleksler) gözlenir (3).

Spastik kuadripleji-tetrapleji: Spastik tüm vücut tutulumudur. Baş, boyun, gövde kaslarına ek olarak 4 ekstremitte tutulumu vardır. Sıklıkla beyin motor alanları ile birlikte, bilişsel alanı da etkiler. Hastalık şiddeti ile orantılı olarak mental retardasyon insidansı en yüksektir. Belirgin oromotor disfonksiyon olup, konuşma, beslenme

ve yutma güçlüğü vardır. Görme bozukluğu sık olup, %50'inde nöbet vardır. Orta/şiddetli düzeyde olan çocukların yürüme olasılığı zayıftır (3,4).

Spastik tripleji: Üç ekstremitte, klasik olarak iki alt ve bir üst ekstremitte tutulur. Özellikleri spastik kuadriplejiye benzer.

Spastik hemipleji: Vücudun bir tarafı tutulur, özellikle kol bacadan daha fazla etkilenmiştir. En dirençli nöbetlerin (%50 hastada) görüldüğü SP tipidir. Kranyal sinir tutulumları, astereognozi ve eklem pozisyon hissi kaybı gibi duyu bozuklukları ve etkilenen ekstremitelerde büyüme geriliği gözlenir.

Spastik dipleji: Üst ekstremitelerde hafif, alt ekstremitelerde belirgin tutulum ile birlikte ana problemin yürüme güçlüğü olduğu çocuklardır. Bilişsel bozukluk (%30), görme kaybı (%63) ve strabismus (%50) görülebilir, nöbet daha nadirdir (%20-25). Genellikle prematürite öyküsü vardır.

Tablo 2. Serebral Palside Sınıflama

Anatomik Sınıflama	Klinik Sınıflama
• <i>Korteks lezyonları (spastisite)</i> • <i>Bazal ganglion lezyonları (kore/atetoz/distoni)</i> • <i>Serebellum lezyonları (ataksi/hipotoni)</i>	• <i>Spastik Tip</i> Tetrapleji/quadripleji Tripleji Dipleji Hemipleji Monopleji • <i>Diskinetik Tip</i> Koreatetoid Diskinetik • <i>Hipotonik / Ataktik Tip</i> • <i>Mikst Tip</i>

Spastik monopleji: Bir ekstremitayı tutar, nadirdir ve genellikle çok hafiftir.

Ekstrapiramidal Lezyonlar (Diskinetik veya Ataksik): Bazal gangliyonları, talamusu, subtalamik nükleusu ve serebellumu tutar. Bebekler doğumda genellikle hipotoniktirler. Daha sonra tonus değişkenlik gösterirken karakteristik istemsiz hareketler belirir. Bu hareketler çocuk heyecanlandığında veya korktuğunda artar. Konuşma güçlüğü (disartri), yutma güçlüğü (disfaji), salya gibi oromotor sorunlar görülür. Hiperbilirubinemi ve Rh uyumsuzluğu ile ilişkilidir. Yeterli tedavi sonucu insidansı azalmıştır. Olguların çoğunda (%78) zekâ normaldir. Ancak iletişim bozukluğu nedeniyle çocuk mental retarde sanılabilir. Sık görülen sensorinöral işitme kaybı da iletişim bozukluğunu artırır. Aşağıdaki bulgular tek tek veya birlikte görülebilir.

Atetoz: İstemsiz, yavaş, solucan vari kıvrılma hareketleridir. Hem agonist, hem de antagonist kaslar eş zamanlı kasılır, ekstremitenin distalinde daha belirgindir.

Kore: Çabuk, sıçrayıcı, irregüler hareketlerdir.

Distoni: Kas tonusu çok artmıştır. İstemli hareketle artan, yavaş torsiyonel kasılmalar ve anormal postür gözlenir. Gövde ve ekstremitenin proksimalinde daha belirgindir.

Hipotonik-Ataksik Tip: Özellikle yürürken belirginleşen koordinasyon bozukluğu olup, serebellum lezyonlarında görülür. Başlangıçta çocuk çoğu kez hipotoniktir, 2-3 yaşından itibaren tonus düzelirken ataksi belirginleşir. Yürüeyebilen çocuklarda geniş tabanlı ataksik yürüyüş gözlenir. El becerileri ve ince motor becerileri zayıftır.

Miks Tip: Spastik ve diskinetik özelliklerin bir arada görüldüğü formdur. En sık olarak atetoid tipte birlikte spastik tip görülür (5).

Eşlik Eden Problemler

Epileptik nöbetler: SP'li çocukları %50'inde görülür. En sık tüm vücut tutulumunda gözlenir. Hemiplejilerde ilaç tedavisine dirençli nöbetler sorun oluşturur. Tüm nöbet tipleri görülebilir, ama jeneralize fokal ve multifokal nöbet insidansı daha yüksektir. Okul öncesi dönemde nöbet şikâyeti artar. Antikonvülzan ilaç tedavisi gereklidir.

Mental retardasyon: Rehabilitasyonu etkileyen en önemli faktördür. Tüm SP olgularının %50'inde gözlenir. Tüm vücut tutulumlu olgularda en sıktır.

Oromotor fonksiyon bozuklukları: Emme, yutma ve çiğneme güçlüğü, salya akıtma, dizartri görülür. Bu sorunlar çocuğun hem bakımını hem de toplum hayatına katılımını güçleştirir.

Konuşma güçlüğü: SP'li çocuklarda sıklıkla konuşma ve ses üretme güçlükleri gözlenir. Bunun temel nedeni göğüs kafesi kaslarının tutulumuna bağlı solunum, larinks kaslarının tutulumuna bağlı fonasyon ve oromotor fonksiyon bozukluğuna bağlı artikülasyon güçlükleridir. Konuşma devamlı teşvik edilmeli, konuşma tedavisine erken başlanmalıdır.

Gastrointestinal sorunlar: Gastro-özofajeal reflü nedeni ile aspirasyon pnömonisi gözlenebilir. Kusma ve konstipasyon beslenme bozukluğuna yol açabilir.

Zayıflık ve büyüme gelişme geriliği: Özellikle tüm vücut tutulumlu ve distoniklerde çok belirgindir.

Diş sorunları: Diş minesini bozukluğu (primer veya hiperbilirubinemi nedeniyle), maloklüzyon (spastisiteye bağlı), çürük (beslenme bozukluğuna bağlı), gingival hiperplazi (anti epileptik kullanımına bağlı) görülebilir.

Görme sorunları: Spastik tutulumlarda strabismus, özellikle hemiplejik SP'de hemianopi ve görsel algı bozuklukları sıktır.

İşitme güçlüğü: SP'li çocukların %10'unu etkiler. Öyküsünde hiperbilirübinemi ve prenatal enfeksiyon bulunan olgularda sensorinöral işitme kaybına rastlanabilir. İşitme cihazı gerekebilir.

Solunum sorunları: Solunum kaslarının kontrolünün bozulması, yetersiz öksürme ve bozulmuş yutma nedeniyle aspirasyon ve buna bağlı pnömoni gelişebilir. İlâveten, gastroözefageal reflü ya da nöbetler, kronik hava yolu sekresyonlarında artmaya yol açarak wheezing, ateletazi, rekürren aspirasyon pnömonisi, restriktif akciğer hastalığı veya bronşiektaziye neden olur. Prematürelerde bronkopulmoner displazi nedeni ile solunum güçlüğü ve sık enfeksiyonlar çocukluk dönemi boyunca genel durumu bozar (6).

Üriner disfonksiyon: İnkontinans sık görülmektedir. Bunun nedenleri arasında mobilitenin, iletişimin ve bilişsel işlevlerin azalması gösterilmektedir. Sık işeme, urgency, işerken duraksama ve üriner retansiyon da olabilir (6).

Kas İskelet Bozuklukları

Omurga: Kifoza, lordoz veya skolyozu içeren spinal deformiteler yaygındır. Skolyoz olasılığı SP ciddiyeti ile artar. Spastik kuadriplejiye %68 iken, genel insidansı yaklaşık %20'dir. Omurga matüritesine rağmen, 40°'nin üzerindeki eğrilikler ilerleme eğilimindedir. İlerleme riski, kuadriplejik hastalarda, artmış spastisitede, büyük eğriliklerde, zayıf oturma ve pelvik oblisitede en fazladır. Açık >40° ise cerrahi, 25-40° arasında ise torakolumbosakral ortez olmak üzere korse kullanılır. Lordoz kalça fleksiyon kontraktürü ile ilişkili iken, kifoza zayıf sırt ekstansörleri ve

hamstringlerde gerginlikle birlikte (4,6).

Kalça: SP'de kalça problemleri yaygındır. Progressif kalça subluksasyonu ve dislokasyonu izlenir. Muayenede, <35° kalça abduksiyonu ve >20° kalça fleksiyon kontraktürü kalça instabilitesini gösterir. Kalça subluksasyonunda aralıklı kalça grafileri ile kalça migrasyonu takip edilmelidir. Aşırı femoral anteversiyon, displastik asetabulum, spastik kalça fleksörleri ve adduktörleri nedensel faktörlerdir. Medialdeki gergin kasları uzatmak için cerrahi gerekebilir, bazen de femura osteotomi yapılır (4,6).

Kontraktürler: Spastisite ve kas kuvvetinde dengesizlik kaslarda kısalmaya ve belli eklemlerde, özellikle kalçalar, dizler, ayak bilekleri, dirsekler ve el bileklerinde immobiliteye neden olur. Fizyoterapi (eklem hareket açıklığı, germe ve kuvvetlendirme egzersizleri), cihazlar (ortezler, minderle destekleyici koltuklar, ayakta durma sistemleri), gergin kaslara botulinum toksin enjeksiyonu, antispastisite ilaçlar (diazepam, baklofen), intratekal baklofen pompası, ortopedik cerrahi (kas-tendon gevşetme, tendon transferi, osteotomi), nörocerrahi (selektif dorsal rizotomi) tedavi yöntemleridir (4)

Serebral Palsinin Şiddeti

SP'li çocukların klasifikasyonunda, Gros Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (GMFSS) ana sınıflama sistemi olarak kabul edilmiştir. 2-12 yaşları arasındaki çocuklarda kullanımının geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir (Tablo 3) (5,6).

Tedavi Yaklaşımları

SP'de kas iskelet sistemi dışında pek çok sistem etkilendiği için çocuk çok yönlü ele alınmalıdır. Görme, işitme, konuşma, solunum, üriner ve intestinal problemler unutulmamalıdır. SP'li çocuğun tedavisi ailenin merkezde yer aldığı bir ekip tarafından multidisipliner yaklaşımı gerektirir.

Tablo 3. Gros Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi

Seviye I	Çocuk içerde ve dışarda sınırlama olmadan yürüyebilir ve merdivenleri tırmanır.
Seviye II	Çocuk içerde ve dışarda yürüyebilir ama düz olmayan yüzeylerde ve eğimlerde kısıtlamalar yaşar. Korkuluğu tutarak merdivenleri tırmanır.
Seviye III	İçerde ve dışarda düz bir yüzey üzerinde harekete yardımcı bir cihazla yürür. Çocuklar merdiveni korkuluktan tutarak çıkabilir veya manuel tekerlekli sandalyeyi itebilir.
Seviye IV	Kendi kendine hareket kısıtlı, cihaz ile kısa mesafe yürüyebilir ama, evde ve toplum içinde tekerlekli sandalye ile mobilite daha güvenilirdir
Seviye V	Kendi kendine hareket yardımcı teknolojiye rağmen şiddetle kısıtlanmıştır

Rehabilitasyon: Rehabilitasyonun hedefi en uygun gelişim sürecini hızlandırarak, çocuğun fonksiyonel yeteneğini maksimuma çıkarmaktır. Bu da komplikasyonların azaltılması, yeni becerilerin kazandırılması veya mevcut becerilerin geliştirilmesiyle sağlanabilir (7). Rehabilitasyon, kaba motor, ince motor ve oromotor fonksiyonları (çiğneme, yutma, konuşma gibi) geliştirmek için fizyoterapiyi, iş-uğraşı terapisini (el-yüz yıkama, diş fırçalama giyinme, soyunma gibi) ve konuşma terapisini kapsar (8).

Fizyoterapi yöntemleri iki grupta incelenir. Birincisi nörofasilitasyon teknikleri, ikincisi konvansiyonel egzersiz programlarıdır. Nörofasilitasyon teknikleri ile merkezi sinir sistemine çeşitli yöntemlerle duyuşal uyarılar gönderilerek (germe, direnç, vibrasyon, fırçalama, ses, renk gibi) refleks olarak motor yanıt oluşturmaya çalışılır. SP’de kullanılan tekniklerinin tümü (Bobath, Vojta, Doman-Delecatto ve Rood gibi) bu prensibe dayanır. Konvansiyonel egzersizler, eklem hareket açıklığı (EHA), germe ve kuvvetlendirme egzersizleridir. Çocukta eklem hareket açıklığını korumak önemlidir, bunun için pasif veya aktif EHA egzersizleri, yavaş ve nazikçe ağrı sınırları içinde germe egzersizleri yapılmalıdır. SP’li çocuklarda kas kuvvetsizliği mevcuttur, bu amaçla kasları kuvvetlendirme egzersizleri (izometrik, izotonik, izokinetik) yapılmalıdır. Baş ve gövde kontrolü, hem oturma dengesi için hem de üst ekstremitelerini

kullanımı için gereklidir. Bu amaçla yerde veya top üzerinde boyun ve sırt kaslarını kuvvetlendirme, postür egzersizleri çalışılmalıdır (3,7,8).

Ortez kullanımı: Eklemli fonksiyonel pozisyonda tutmak, deformiteleri önlemek, spastisiteyi azaltmak, fonksiyonu artırmak, gövde ve ekstremiteleri stabilize etmek için kullanılır. Çocuğun yaşı, deformite tipi, istemli motor kontrol düzeyi ortez seçiminde önemlidir. Oponens splint, başparmağı avuç içinden kurtarmak için, statik el bileği splinti fonksiyonel aktiviteler için elin pozisyonunu iyileştirmek ve hareket açıklığını korumak için kullanılır (Resim1-3). Ayak bileği-ayak ortezi (ankle foot orthosis AFO) spastik ekin deformitesini ve daha iyi varus, valgus kontrolü sağlamak için önerilir (8). Solid (eklemsiz) AFO, eklemli AFO, posterior yaprak AFO (kendinden eklemli AFO), yer reaksiyonlu AFO (GRAFO) gibi çeşitleri mevcuttur (Resim 4-7). SP’de, diz-ayak bileği ayak ortezi (KAFO) ve kalça-diz-ayak bileği ayak ortezi (HKAFO) nadir olarak kullanılır (6). Spinal ortezler, skolyoz progresyonunu önleyip önlememe konusunda fikir birliği olmamakla birlikte, oturma stabilizesi ve fonksiyon üzerine pozitif etki ebeveyn ve bakıcılar tarafından bildirilmiştir (Resim 8) (6).

Mobiliteyi Arttıran Cihaz Kullanımı: Ayakta durma ve mobilizasyon çocuğun çevreyi tanımasını ve zihinsel gelişimini hızlandırır, kendine güven kazandırır.

Bu nedenle yaşa ve fonksiyonel duruma uygun mobilizasyon cihazının seçilmesi ve kullanımının öğretilmesi önemlidir. Bu amaçla, ayakta durma sehpa, yürüteç (walker), kanadyen, tripod ve tekerlekli sandalye kullanılabilir (Resim 9-12) (3).

Spina Bifida

Spina Bifida (SB), çocukluk döneminde nöral tüp defektine bağlı vertebral kolonu ve omuriliği kapsayan, santral sinir sisteminde başka anomalilerin de eşlik ettiği, ciddi boyutta özürllülüğe yol açan bir hastalıktır. SP'den sonra ikinci sırada sayılmaktadır. Spina bifida, spina bifida sistika, miyelomeningose ve miyelodisplazi eş terimlerdir. Bozukluk sıklıkla doğumda sırtta eksternal bir kesenin varlığı ile tanınır. Bu kese, vertebranın dorsalindeki bir defektten çıkan meninksler ve spinal kordu içerir. Hasar, omurga boyunca her hangi bir noktada olabilirken, en sık lomber bölgede görülür (8,9).

İnsidans: Tüm dünyadaki insidansı yaklaşık olarak 1000 doğumda 1-2 oranında görülür (10). ABD'deki nöral tüp defektleri oranı 1970'den 1986'a kadar 1000 doğumdan 1,3'den 0,6'ya düşmüştür. İnsidanstaki bu düşüş anne sağlığına verilen önem ve iyi beslenmeye, prenatal tanı yöntemlerinde kaydedilen gelişmeye, tanı konulan gebeliklerdeki sonlandırmanın artmasına bağlanabilir (2, 7).

Etiyoloji: Genetik faktörler, valproik asit kullanımı, maternal alkolizm gibi çeşitli teratojen faktörler, annede folik asit eksikliği gibi beslenme bozukluğu nedenler arasında sayılabilir (11).

Klinik Sorunlar

Motor Defisit: En belirgin klinik belirti parapleji veya değişik düzeylerde motor fonksiyon kaybıdır. Ayrıca bu olgularda üst ekstremitte zayıflığı da görülebilmektedir. Motor seviyenin belirlenmesi fonksiyonel son durumu saptamak açısından önemlidir. Nöromüsküler tutulum üç şekilde gözlenebilir.

1.Tam kord kesisine benzeyen lezyonlarda seviye altında flask paralizi, duyu ve refleks kaybı mevcuttur.

2.İnkomplet lezyonlarda lezyon seviyesi altında istemli hareket veya duyu korunmuş olabilir.

3.Atlamalı lezyonlarda kaudal segmentlerde işlev varken arada bazı çalışmayan segmentler bulunur. Spastisite varlığı ve refleksler de değerlendirilmelidir (11,12).

Duyusal Defisit: Bu olgularda duyu seviyesi motor seviye ile uyumlu olmayabilir. Yine duyu kaybı gösteren atlama alanları bulunabilir.

Spastisite: Kas tonusu normal, flask veya spastik olabilir. Ancak başlangıçta kas tonusu normal ya da flask olan çocukta gelişen spastisite progresif nörolojik defisit göstergesidir.

Hidrocefali: Spina bifidalı olguların yaklaşık %80'inde var olan bu sorun tedavi edilmezse ventriküllerin aşırı büyümesi sonucu serebral korteks kaybı gelişerek, bilişsel ve fonksiyonel özürllülük artar. Şanta bağlı merkez sinir sistemi enfeksiyonu geçiren çocuklarda kognitif işlevler normalin alt sınırına düşebilir. Entelektüel düzeyler alt seviyeli lezyonlarda torakal seviyeye göre daha iyi bulunmuştur. Ayrıca eşlik eden nöbetler, kranyal sinir felçleri ve üst ekstremitte koordinasyon bozukluğu da görülebilir (11,12).

Kas İskelet Sistemi Sorunları: Omurga, alt ekstremitte deformiteleri ve eklem kontraktürleri çok sık gözlenir. Bunlar kifoz, skolyoz, aşırı lordoz, anterior pelvik tilt, kalça ve tibianın rotasyonel deformiteleri, kalça subluksasyonu veya dislokasyonu, kalça ve dizde fleksiyon kontraktürü, ayak bileğinde ekinovarus, kalkaneal varus veya valgus, pes kavus veya planus ve çekik parmaklardır.

Osteoporoz: SB'lı çocuklarda osteoporoz ve % 20 kadarında osteoporotik kırık oluşabilir. Femur

en çok kırılan kemiktir. Hastalarda ağrı algısı olmadığı için bu kırıklar genellikle erken dönemde teşhis edilemezler. Tedavileri sırasında bası yarası oluşturmayacak şekilde kısa süreli immobilizasyon uygulanır, cerrahi girişim endikasyonu çok kısıtlıdır (11,13).

Obezite: SB'lı çocukların yaklaşık üçte ikisi şişmandır. Özellikle yüksek seviyeli lezyonu olanlarda (torasik-L2 arası) azalmış fiziksel aktivite ve azalmış alt ekstremitte kas kitlesi nedeniyle obezite riski daha yüksektir. Tedavide hem aktivitelerinin artırılması hem de kalori kısıtlanması gerekmektedir (5,11).

Cilt Hasarı: SB'da duyu problemleri nedeniyle cilt hasarı (%43) gelişir. Tuvalet eğitimi almamış küçük çocuklarda idrar ve dışkıya bağlı deride yara, non ambulatuvar çocuklarda oturmaya bağlı trokanter, iskium, sakrum ve topukta yaralar, aktif hareketli çocuklarda ise dizlerde ve ayaklarda sürünmenin yol açtığı yaralar ile yanıklar sık görülmektedir (5).

Nörojenik Barsak: S2-4 segmentlerinin disfonksiyonuna bağlı inkontinans gelişir. İstemli sfinkter kontrolünü kazanan çocuk oranı % 5'den azdır. Anal sfinkter flask, spastik veya hipotonik olabilir. İlaveten anorektal duyu kaybı nedeniyle çocuk barsak hareketlerinden haberdar olamaz. Ayrıca kabızlık da gözlenebilir.

Nörojenik Mesane: Mesane duvarı tonusuna ve sfinkterin durumuna bağlı olarak değişik nörojenik mesane türleri oluşabilir. Flask mesane spastik mesaneden daha fazla görülür. Ayrıca hastaların %20'sine eşlik eden genitoüriner anomaliler (atnalı böbrek, hipoplastik böbrek, renal agenezis, çift üreter ve posterior üretral kapak) görülür (10,12).

Tedavi

SB'lı çocuğun tedavisi de multidisipliner bir ekiple sürdürülmelidir. Rehabilitasyonda amaç, çocuğu mevcut durumu dahilinde maksimum fonksiyonel seviyeye çıkarabilmektir (8). Bunun için kaba

ve ince motor beceriyi artırmaya, sekonder özürüllüğü en aza indirmeye çalışılmalıdır.

Bakımın erken dönemlerinde pozisyonlama çok önemlidir. Bu sebeple bebeğin sırtındaki lezyonun durumuna ve seviyesine göre omurgayı korumak için yan veya yüzüstü yatması gerekir (9). Bebeğin medikal durumu stabil olunca, alt ekstremitte EHA egzersizleri günlük olarak cerrahi onarımın ertesi günü başlayabilir. Pasif EHA egzersizleri kontraktür ve deformiteleri önlemek için günde 2 defa uygulanır. Pasif EHA egzersizlerine yaşam boyu devam etmelidir. Normal süt çocuklarında kalçada 30°'e kadar, dizde 10°-20° arası, ayak bileği dorsifleksiyonunda ise 40°-50°'ye kadar fleksiyon kontraktürü olabilir. SB'lı bebekte EHA'daki kısıtlılık acil, agresif germe egzersizleri için endikasyon olarak ele alınmamalıdır. Kısıtlılıkların uzun dönemli ve kalıcı olduğu anlaşıncaya kadar izlendikten sonra germe egzersizlerine başlanmalı, ancak agresif germeden kaçınılmalıdır (9). Kuvvetlendirme egzersizleri aktif hareket olan kas gruplarına ve özellikle üst ekstremitteye uygulanır. Orta torakal segment lezyonu olan çocuk oturma dengesini sağlayamaz, dönmesi ve yuvarlanması gecikir. Bu çocuklarda oturma sistemleri ile gövde dengesi geliştirilmelidir. 18 ay civarında dönmeyi kompanse ederler. T12 lezyonlu çocuklarda gövde kontrolü vardır, otururken biraz destek gerekebilir. T12 ve üzeri lezyonda çocuğun ayakta durma ve yürüme seçenekleri çok kısıtlıdır. Bu çocuklar mobilite için genelde tekerlekli iskemleyle bağlı kalırlar. Tekerlekli sandalye kullanım eğitimi 2 yaşta başlayabilir. Yüksek lezyon seviyesi olan çocuklarda ayrıca tekerlekli iskemleden yatağa, banyo ya da tuvalete geçiş için kayma transferi öğretilmelidir. Lomber segmentte lezyonu olan çocuklarda oturma kolaylıkla sağlanır, pek çoğu emeklemeyi başarır. Bu çocuklar 12-18 aylıkken pasif olarak ayakta dik tutmaya başlanır (8). Bu dönemde ayakta durma sehpaları veya alt ekstremiteleri tek bir ünite şeklinde destekleyen, dönerek ve sallanarak hareket etmeye olanak sağlayan parapodyumlar tercih edilmelidir (Resim 13). Resiprokal yürüme ortezleri, alt torasik üst

lomber lezyonlarda kalça fleksörlerinde aktif hareketi olan çocuklarda tercih edilebilir (Resim 14). Çoğu ev içi ambulasyon ve egzersiz amaçlı kullanılır, 3 yaşından sonra tercih edilir. Orta lomber lezyonlarda HKAFO ve KAFO ambulasyon için kullanılabilir (Resim 15,16). L3 altı lezyonlarda AFO yeterli olacaktır (8,9,12).

Yürüteçler özellikle tekerlekli, ters yürüteç (walker) resiprokal yürüme olanağı, daha iyi denge ve gövdenin fleksiyonuna engel olarak dik pozisyona olanak verdiği için tercih edilmelidir. Üst lomber ve torasik lezyonlu çocuklarda 4-5 yaşa gelene kadar koltuk değneği kullanımı mümkün değildir (8).

Skolyoz en önemli komplikasyonlardan biridir. Kullanım zorluğu olsa da total kontakt gövde ortezleri ile kontrol altına alınmaya çalışılır.

Hastayı, ailesini ve bakıcıyı duyu defisitleri bakımından eğitmek, tedavinin en önemli bileşenlerinden birini oluşturmaktadır. Duyudan yoksun bölgelerin dikkatle bakımı ve bası yarası, abrazyonlar ve yanıklardan korunması önemlidir. Tekerlekli sandalyede uzun süreli oturmakla iskiyal bölge başta olmak üzere bası yarası oluşabilir, ağırlık aktarımı ve cildi koruma konusunda eğitilmelidir. Anestetik derinin korunması ve oturma desteği için spina bifidalı çocukların tekerlekli iskemlelerine özel adaptasyonlar (dekübit minderleri) gerekir (5,8,11).

Mesane rehabilitasyonunda amaç çocuğun renal fonksiyonlarını korumak, enfeksiyonu engellemek, sosyal ortamda kontinansı sağlamaktır. Mesane boşaltımı için temiz aralıklı kateterizasyon tercih edilir, 6-8 yaş arası çocukların kendisi başarı ile uygulayabilir. Buna ek olarak oral medikasyondan da yararlanmak gerekebilir. Barsak boşaltımı da düzene sokulmalı, hem gastrokolik refleksten yararlanmak, hem de medikal tedavi ve uygun diyet ile sorun çözümlenmelidir. Barsak eğitimi, 7 yaş öncesi verilen çocuklarda uyumun daha iyi olduğu gözlenmiştir (9,11,12).

Çocukların günlük yaşam aktivitelerinde bağımsız olmaları sağlanmalı, ince motor gelişimleri için iş uğraşı terapisi uygulanmalıdır. Toplum içinde bağımsız bir birey olması için gerekli psikolojik destek ve okul eğitiminin de ihmal edilmemesi gerekir (8).

Kaynaklar

1. Çakıcı A: Serebral palsi. Türkiye Klinikleri J Pediatr Sci 3: 6-15, 2007
2. Altay Z: Serebral palsili çocukların ve erişkinlerin rehabilitasyonu, Arasıl T (çeviri ed):Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı içinde. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri 2005, s:783-797
3. Berker N, Yalçın S, Dormans J, Sussman M: Serebral Palsi Tedavi ve Rehabilitasyonu. 1. Baskı, İstanbul, Mas Matbaacılık, 2000, s: 15
4. Çeliker R, Kaymak B: Pediatrik rehabilitasyon, Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (çeviri ed):Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı içinde. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri 2003, s: 81-118
5. Çoban A: Pediatrik nonprogresif merkezi sinir sistemi hastalıkları, Aksoy C, Dıraçoğlu D (çeviri ed): Fiziksel Rehabilitasyon içinde. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri 2011, s: 367-404
6. Balaban B, Tecer D: Serebral palsi, Balaban B(çeviri ed): Pediatrik Rehabilitasyon içinde. Ankara, Ensef Vakfı Yayınları, 2013, s:165-197
7. Şimşek İ: Serebral palsi, Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (ed):Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon içinde. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri 2000, s:2395-2439
8. Ünlü E: Pediatrik rehabilitasyon ilkeleri, Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (ed): Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon içinde. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri 2011, s:1777-1790
9. Akarırnak Ü, Özekli T:Spina bifida rehabilitasyonu. Türkiye Klinikleri J Pediatr Sci 3: 27-34, 2007
10. Sonel Tur B: Özürlü çocuklar, Arasıl T (çeviri ed):Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeleri ve Uygulamalar içinde. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, 2007, s:1493-1517

-
11. Berker N, Yalçın S: Spina Bifida Tedavi ve Rehabilitasyon. 1.Baskı, İstanbul, Mas Matbaacılık, 2000, s: 7-20
 12. Özaras N: Spinal disrafizm, Beyazova M, Gökçe Kutsal Y (ed):Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon içinde. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri 2000, s:2440-2450
 13. Berker N, Çubukçu K:Miyelomeningoselde Rehabilitasyon Kavramı, Arasıl T (çeviri ed):Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon El Kitabı içinde. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri 2005, s:798-813