

Pedriatrik Kronik Hastalıklarda Dijital İlaç Kullanımı ve Pedriatri Hemşiresinin Sorumlulukları

The Use of Digital Medicines in Pediatric Chronic Diseases and Pediatric Nurse's Responsibilities

Sevgim KÜÇÜK¹, Nurdan AKÇAY DİDİŞEN²

¹ Doktora Öğrencisi, SBÜ Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi Yenidoğan Yoğun Bakım Servisi, İzmir, 0000-0002-8322-9630

² Dr. Öğr. Üyesi, Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İzmir, 0000-0002-4371-6020

ÖZET

Çocuk döneminde görülen kronik hastalıklar uzun tedavi süreçlerini ve bakımı beraberinde getirmektedir. Günümüzde teknolojiye ve sağlık hizmetlerine ulaşılabilirliğin artması çocukluk dönemindeki kronik hastalıklarda sağ kalımı da arttırmaktadır. Sağ kalımın artması kronik hastalıkları da arttırmıştır. Özellikle çocukluk döneminde; solunum yolu hastalıkları, diyabet, kardiyak hastalıklar en sık karşılaşılan kronik hastalıklardır. Kardiyak hastalıklarda dijital türevi ilaçlar kullanılmaktadır. Bu ilaçlar terapötik, toksik ve ölümcül dozların dar güvenlik sınırı nedeniyle potansiyel olarak tehlikeli bir ilaçtır. Bu nedenle, hemşire dijital ilaçları uygularken toksisite belirtileri için hastayı oldukça dikkatli gözlemlemelidir.

Dijital toksisite erken müdahale gerektiren durumdur. Adölesan ve okul çocukluğu dönemindeki çocuklar bu süreci kendilerini ifade edebilecekleri şekilde dile getirebilirlerken, yenidoğan ve süt çocukluğu döneminde ise böyle bir paylaşım mümkün olamamaktadır. Bu süreçte pediatri hemşireleri sağlık bakımı verdikleri kurumlarda toksisite erken belirti ve bulgularını gözlemlemeli, uygun yaklaşımda bulunmalıdır. Bu derleme makalesinde özellikle pediatri kronik hastalıklarda dijital ilaç kullanımı ve pediatri hemşiresinin sorumlulukları paylaşılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Digoksin, Dijital Glikozidler, Hemşirelik, Pediatri, Toksisite.

ABSTRACT

Chronic diseases seen in childhood bring along long treatment processes and care. Today, the increase in accessibility to technology and health services also increases the survival of chronic diseases in childhood. Increased survival has also increased chronic diseases. Especially in childhood; respiratory tract diseases, diabetes, cardiac diseases are the most common chronic diseases. Digital derivative drugs are used in cardiac diseases. These drugs are potentially dangerous drugs due to the narrow safety margin of their therapeutic, toxic and lethal doses. Therefore, the nurse should observe the patient very carefully for signs of toxicity while administering digital drugs.

Digital toxicity is a condition that requires early intervention. Adolescent and school-age children can express themselves and express this process. However, such a sharing is not possible in the newborn and infancy period. In this process, pediatric nurses should observe the early signs and symptoms of toxicity in the institutions they provide health care, and take an appropriate approach. In this review article, the use of digital drugs in chronic diseases and the responsibilities of the pediatric nurse will be shared in detail.

Key words: Digoxin, Digitalis Glycosides, Nursing, Pediatric, Toxicity.

Sorumlu yazar:

Sevgim Küçük, Doktora Öğrencisi, SBÜ Tepecik Eğitim Araştırma Hastanesi Yenidoğan Yoğun Bakım Servisi, İzmir, sevgimkucuk@hotmail.com

Başvuru/Submitted: 04.07.2022 **Kabul/Accepted:** 05.06.2023

Cite this article as: Küçük S, Akçay-Dişişen N. Pedriatrik Kronik Hastalıklarda Dijital İlaç Kullanımı ve Pedriatri Hemşiresinin Sorumlulukları. J TOGU Heal Sci. 2023;3(3):354-368.

GİRİŞ

Bulaşıcı olmayan hastalıklar (BOH) olarak da bilinen kronik hastalıklar genetik, fizyolojik, çevresel ve davranışsal faktörlerin bir araya gelmesi sonucu oluşup uzun süreli olma eğiliminde olan hastalıklar olarak tanımlanmaktadır (1). Dünya sağlık örgütü verilerine göre her yıl 17 milyon insan BOH sebebiyle 70 yaşından önce yaşamını kaybetmektedir. Bulaşıcı olmayan birçok hastalığın kökeni çocukluk dönemindedir ve fiziksel hareketsizlik, sağlıksız beslenme, alkol ve tütüne maruziyet, güvenli olmayan ortamlar önemli risk faktörleridir. Çocukluk çağında görülen yaygın bulaşıcı olmayan hastalıkların başında kronik solunum yolu hastalıkları, edinilmiş kalp hastalıkları, çocukluk çağı kanserleri diyabet ve obezite gelmektedir (2). Çocuklarda kalp yetersizliğinin nedenleri çok çeşitli olmakla beraber yakın takip gerektirmektedir. Kronik hastalıkların tedavi ve takip süreci hastaneler dışında ebeveynler tarafından sürdürülmektedir. Ebeveynlere çocukların hastalık durumları, çocukları için planlanan girişimler, medikal tedavileri ile ilgili doğru bilgiler sağlamak kronik hastalık yönetiminde kilit rodedir. Bu sebeple pediatrik popülasyondaki uzun tedavi süreci, ebeveynlerin hastalık yönetimine ilişkin kazanımlar elde etmesini gerektirmektedir. Bu kazanımların başında etkin ilaç yönetimi gelmektedir.

Konjestif kalp hastalıklarında sıkça kullanılan digoksin terapötik aralığı dar olması sebebiyle intoksikasyonlara sebep olabilmektedir. Digoksin, kardiyak glikozitler olarak adlandırılan ilaç kategorisine ait bir ilaç maddesidir ve dijital glukozidler olarak da adlandırılmaktadır (3). Kardiyak glikozidler de bilinen en eski kardiyak ilaç grubudur (5). Glikozidler sadece kardiyak üfürümlerde değil aynı zamanda atriyal fibrilasyon durumunda ventriküler yanıt elde etmek içinde kullanılmaktadır. Günümüzde bilinen 300'den fazla dijitalis türü bulunmaktadır ve yüksük otu adı verilen Digitalis Purpurea ve Digitalis Lanata bitkilerinden elde edilmektedir ve dünyanın en iyi zehirlerinden biri olarak kabul edilmesinin sebebi de geniş bulunabilirlik seçeneği ve dar bir terapötik pencereye sahip olmasıdır (5).

Kardiyak glukozidler geçmişten günümüze uzun süredir kardiyak yetmezliklerde temel tedavi seçeneği olarak kullanılırken artık birinci basamak başvuruları ve tedavi protokollerinde çok tercih edilmemektedir (6). Digoksinin biyo-yararlanım oranlarına bakıldığında ise yumuşak jelatin kapsülleri tamamen erime sağlarken (yararlanım =%100), digoksin elixir ise yaklaşık %80'lik yararlanım oranı göstermektedir. Digoksin intravenöz yol olarak verildiğinde ise biyoyararlanım oranının %100 olduğu literatürde bilinmektedir (7).

Bu sebeple pediatrik dijital ilaç kullanımı oldukça dikkatli davranılması gereken ve ekip iş birliği gerektiren durumdur. Doktor tarafından hesaplanan dozun hemşire tarafından tekrar kontrol edilip uygulama sıklığının, veriliş dozunun saatinin ve ilacın veriliş yolunun doğru adımlarla yapılması gerekmektedir. Derlememizin amacı, toksisite riski yüksek olan dijital ilaçların pediatrik kullanımlarında, hemşirelerin ve diğer ilaç uygulayıcıların dikkat etmesi gereken noktalara değinmektir.

Dijital İlacın Etkileri ve Mekanizması

Digoksin, sıvı elektrolit düzeyi üzerinde özellikle sodyum-potasyum adenozin trifosfataz pompasının inhibasyonuna, sekonder olarak ise miyokardiyal kontraktilite üzerinde pozitif inotrop etkiye sahip bir ilaçtır. Enzim kompleksinin etkisi engellendiğinde ise hücrel sodyum ve kalsiyum konsantrasyonlarını artırmakta bunun sonucunda da gelişmiş bir miyokardiyal etki gözlemlenmektedir. Digoksin aynı zamanda parasempatik sinir sisteminin vagus siniri yoluyla kolinerjik uyarımını da arttırmaktadır. Düşük kardiyak hıza bağlı olarak kalp atışları arasında artan diyastolik volüm ile sonuçlanmaktadır. Bu süreçlerin tümü kardiyak verimliliği ve çıktıyı daha da arttıran bir durumdur (8,9).

Digoksin, kalbin elektriksel iletim özelliklerini de değiştirmektedir. Bu nedenle iletim sistemi ve kardiyak otomatisiteyi belirgin şekilde etkilemektedir. Digoksin, elektrik iletiminin hızını azaltmakta ve iletim sistemindeki refrakter periyodu uzatmaktadır. İletim sisteminde bu sürecin meydana geldiği özel bölgeler ise atriyumlar ve ventriküller arasındaki alandır. Böylelikle kalp hücreleri daha uzun süre depolarizasyon durumunda kalmakta, başka bir elektriksel uyarıyı başlatamamakta ve bu durum kalp atış hızını azaltmakta kalp verimliliğini ise artırmaktadır (10).

Dijital türevlerinin kalp ve dolaşım üzerine başlıca etkileri şunlardır;

-Pozitif inotropik etki: Oksijen tüketiminde karşılık gelen bir artış olmaksızın miyokardiyal kasılmanın kuvvet ve hızında bir artış,

-Negatif kronotropik etki: Düşük kalp hızı,

-Negatif dromotropik etki: SA (Sinoatriyal) düğümünde azalan otomatisite, azalmış AV (Atriyoventriküler) düğüm iletimi, His demetinde azaltılmış iletkenlik atriyal ve ventriküler refrakter periyotların uzaması,

-Pozitif barmotrop etki: Refrakter periyodu kısaltıcı etki yapmaktadır (11-13).

Ayrıca dijital ilaçların etkileşime girdiği ilaçlar ve etkileri Tablo1’de detayları ile paylaşılmıştır (14,15).

Digoksin gibi serum potasyum düzeyini düşüren ilaçlarda görülen etkileşimler önemlidir. Digoksin ile çok çeşitli ilaç etkileşimleri mümkün olabilmektedir. En önemli etkileşimler ise ilaç-ilaç etkileşimidir. Amiodaron, Kinidin, Verapamil fazlaca etkileşim yaşanan ilaç grubudur. Bu ilaçlar digoksin seviyelerini %50’ye yakın oranda arttırabilirler (16,17).

Tablo 1. Digoksin ile Potansiyel Etkileşim Halinde Bulunabilecek Etken Maddeleri

Digoksin Etkileri	Etken Maddeler
<i>Serum Seviyesinde Arttırıcı Etki</i>	Amiodaron, verapamil, spironolakton, itrakonazol, makrolidler, tetrasiklinler, kinin, kinidin, siklosporin, indometasin, difenoksilat, benzodiazepinler ve propafenon
<i>Serum Seviyesinde Azaltıcı Etki</i>	Antineoplastikler, aktif kömür, kolestiramin, kolestipol, oral aminoglikozitler, sarı kantaron, rifampin, penisillamin, neomisin, metoklopramid, sülfasalazin ve Al ³⁺ /Mg ²⁺ içeren antisitler.
<i>Farmakodinamik arttırıcı etki</i>	β blokerler, verapamil, diltiazem, diüretikler ve semptomimetikler.
<i>Farmakodinamik Etkileri Antagonize Eder</i>	Tiroid hormonları

MacLeod-Glover N, Mink M, Yarema M, Chuang R. Digoxin toxicity: Case for retiring its use in elderly patients?. Can Fam Physician. 2016;62(3):223-228.

Digoksin bazı besinlerle ya da ekstrelerle etkileşime girebilmektedir. Kepekli gıdalar oral digoksin etkisini azaltabilmektedir. Ginseng kullanımı digoksin seviyesini arttırırken alıç tüketimi digoksin etkisini arttırabilir. Serum potasyumunu düşüren ilaçlar hastaları digoksin toksisitesine daha yatkın hale getirebilir. Örneğin; Meyan kökü potasyum kaybına bağlı kardiyak toksisite riskini arttırır. Bunların dışında Cassia Senna konstipasyon durumunda laksatif olarak kullanılan halk arasında ‘sinameki’ adıyla bilinen bitki türü de digoksin ile etkileşime girebilir. Uzun süreli kullanımlarda kronik diyare görülüp digoksin ile birlikte

kullanımında hipokalemi riskini arttırabilir. Hypericum Perforatum olarak bilinen ‘sarı kantaron’ ekstreleri de digoksin kan seviyesinde düşüşe sebep olabilir (18- 21).

Digoksin Kullanımında Toksik Etkiler

Digoksin tedavisi alan hastaların yaklaşık %5-15’inde toksisite görülmektedir (22). Toksik etkiler genellikle dijital benzeri etki gösteren bitkilerin tüketilmesi, ilaçların yanlış dozda kullanımı ve kaza ya da istemli şekilde tüketilmeleriyle ortaya çıkar (23).

Akut toksisite: Genellikle pediatrik grupta ilaç dozlarından kaynaklanan yanlış anlaşılmalara ya da yanlış doz hesaplamaları ile görülebilmektedir ve semptomları aniden başlar. Adölesan dönemde intihar amaçlı digoksin kullanımı da akut zehirlenmeler kapsamına girmektedir (24, 25).

Kronik toksisite: Uzun dönem hastalığı olan ve sürekli dijital almak zorunda olan grupta görülebilir. Konjenital kalp hastalıklarına sahip çocuklarda yanlış doz hesaplanmasıyla birlikte devamlı digoksin alım durumlarında ortaya çıkabilir. Kalsiyum kanal antagonistleri veya amiodaron, diüretik ile ilaçların kullanımında da kronik toksisite görülebilir (24, 25).

Digoksin için normal terapötik seviyeler 0,5 ile 2 ng/mL’dir. Pediatrik hastalarda günde 2 defa 3-5 mcg/kg doz verilmektedir (Tablo 2) (26, 27).

Tablo 2. Yenidoğan ve Çocuklarda Kullanılan Digoksin Dozları

Yaş	Yüklenme dozu		Günlük bakım dozu	
	µg /kg/24h		µg /kg/24h	
Yaş/yetişkinler	PO	IV	PO	IV
Prematüre	20	15	5-7.5	4-6
Miadında doğum	25	20	6-10	5-8
<2 yaş	35	30-40	10-15	7,5-12
2-5 yaş	30-40	20-30	7.5-10	6-9
5-10 yaş	20-35	15-30	5-10	4-8
>10 yaş & < 100 kg	10-15	8-12	2.5-5	2-3
	mcg/kg/gün	mcg/kg/gün	mcg/kg/gün	mcg/kg/gün

PO: Per-oral; IV: İntravenöz

Medscape. Drugs& Diseases. Digoksin (rx)- Dosind & Uses. [İnternet]. 2023; [17 Mayıs 2023 tarihinde erişildi]. Erişim adresi: <https://reference.medscape.com/drug/lanoxin-digoxin-342432>

Dijital ilaçların başlangıcında total dozun yarısı, 12 saat arayla ¼'ü iki kez verilerek 24 totalde 24 saatte dijitalizasyon tamamlanır. Yapılan bu yükleme dozundan sonra da idame doz olan toplam dozun 1/8'i günde 2 defa ya da tek seferde verilebilir.

Fiziksel durum değişiklikleri sebebiyle oluşabilecek dijital toksisitesinde ise genellikle metabolik değişiklikler görülmektedir. Kusma, diyare durumlarında ve düşük potasyum veya magnezyum seviyeleri digoksin toksisitesi potansiyelini artırabilir. Bu nedenle serum elektrolitlerinin sık sık izlenmesi de önemlidir. Böbrek fonksiyonundaki azalma, digoksin toksisitesinin yaygın bir nedenidir. Digoksin böbrekler aracılığı ile atılmaktadır. Yenidoğan döneminde böbrekler immatürdür ve bu duruma bağlı olarak digoksin atılımı daha yavaştır. Bu sebeple yenidoğanlar digoksin toksisitesine daha yatkındır.

Bunların yanı sıra tedavi değişiklikleri sebebiyle oluşabilecek toksisiteler de vardır. İlaç dozunun değişmesi ancak hemşire veya ailenin bilgilendirilmemesi, gereksiz yüksek doz kullanılması, ilaçların üretiminden kaynaklanabilecek biyoaktivite hataları ya da diğer ilaçlarla etkileşim de digoksin toksisitesine sebep olabilir (23).

Dijital Toksisitesinde Tanı Yöntemleri

Toksisite ilacın serumdaki düzeyi ile korelasyon göstermektedir. Erken dönemde toksisite belirtilerine dikkat edilmezse ciddi kardiyak belirtiler gelişebilmektedir. (28). Digoksin düzeyi 2 ng/ml'den düşük olgularda EKG bulgusu görülmezken, digoksin serum düzeyi 3 ng/ml olan olgularda ritim bozukluklarının ortaya çıkabilmektedir. Bu sebeple toksisite sınırları 2-3 ng/ml arası kabul edilmektedir (29-31).

Digoksin kullanımına bağlı yaygın istenmeyen etkiler kardiyovasküler, merkezi sinir sistemi, oküler ve gastrointestinal etkilerdir. Baş ağrısı, baş dönmesi, konfüzyon, deliryum, epileptik nöbetler nörolojik belirtiler olarak kendini gösterebilir. Gastrointestinal sistemde iştahsızlık, bulantı, kusma sık görülmektedir. Oküler bulgular da toksisite de tanıya götürebilmektedir. Görme netliği azalabilir ve çift görme, cisimlerin döndüğünü görme ya da olağan dışı renk görme (yeşil- sarı), hale görme gibi belirtiler olabilir. Bu belirtilerin yanı sıra alerjik belirtiler de olabilir. Ürtiker, eozinofili, trombositopeni, cilt döküntüleri şeklinde reaksiyonlar görülebilir (32).

Toksisite ile görülen kardiyak belirtiler ise EKG bulguları olarak; kalp bloğu, bloklu atriyal taşikardi veya ventriküler aritmileri içerebilir. EKG'de en karakteristik aritmi, geniş QRS kompleksleri, çift yönlü ventriküler taşikardi ve AV bloklu atriyal taşikardidir (aritmiler

digoksin toksisitesine özgü değildir) (33). Bunun dışında dijital zehirlenmelerinde en yaygın SA düğüm aritmileri, sinüs taşikardisi ve ektopik uyarımlı SA blok görülmektedir (34).

Dijital Toksisitesi ve Tedavi

Toksisitede tedavisinde amaç: toksisite belirtilerini, kardiyak aritmileri belirleyerek çocuğa acil bir şekilde müdahale etmektir. Toksisite ve aşırı doz alımlarında pediatri hemşiresinin yönetimi iyi yapılması gerekmektedir. Ortaya çıkabilecek belirtiler gastrointestinal sistem ile ilgili bulgulardır. Ailenin toksisite konusunda bilgilendirilmesi önemlidir. Dijital ilaç alan aşırı dozun ilk belirtilerinden biri çocuklarda bulantı, kusma, anoreksidir. Daha büyük çocuklar sarı- yeşilimsi görme bozuklukları ve görme bulanıklıkları yaşadıklarını ifade edebilirler. Digoksin toksisitesine yönelik tedavi stratejileri semptomların şiddetine bağlıdır. Bu stratejiler digoksin dozunun kesilmesinden, agresif tedaviler uygulamaya kadar değişebilir.

Akut zehirlenmelerde; Hemşire öncelikle hastanın damar yolu erişimini sağlayıp hastayı monitorize bir şekilde izlemelidir. Hastanın gerekli olan kan numuneleri alındıktan sonra hastaya gerekliyse oksijen desteği sağlanmalıdır. Toksisite içerisinde olan çocuklarda hipokalemi, hiperkalsemi ve hipomagnezemi görülebilir. Doktor tarafından istem yapılma şeklinde göre zaman kaybetmeden potasyumlu ve izotonik içerikli sıvılar ile infüzyon başlanmalıdır (23).

Tek seferlik ya da intihar amaçlı yüksek doz digoksin alımı oldukça tehlikelidir. Bu durumda hastaya hemen gastrik lavaj yapılması ve EKG monitörize olarak izlenmesi gerekir. Bu durumda dijital atılımını hızlandırmak gerekmektedir. Dijital atılımını hızlandırmak için kontrollü diüretik verilmesi gerekir. Diüretik alımı ve digoksin aşırı doz alımı hipokalemi yapacağı için, serum potasyum düzeyi hemşire tarafından takip edilmeli ve potasyum içerikli mayiler ile desteklenmelidir. EKG kontrolünde ise ventriküler taşikardi varsa doktor istemine göre Lidocain (Xylocain) ve dideral (propranolol) verilebilir (28, 35, 36).

Dijital toksisitesi düzenli digoksin alımına bağlı kronik zehirlenme şeklinde de olabilir. Bu tip hastalarda ilaç hemen kesilmelidir. Kalsiyum kanal blokeri kullanan hasta grupları da kronik digoksin toksisitesi açısından risk altındadır. Hemşire hastanın kullandığı bütün ilaçları mutlaka öğrenmelidir. Serum elektrolit miktarına göre intravenöz sıvılar verilir, potasyum azaltan diüretikleri kullanıyorsa ara verilir. Kronik kullanımda meydana gelen kardiyak değişikliklerde de aritmiler olabilir ve aritmileri düzeltmek esastır (37).

Aktif kömür (AC), digoksin toksisitesinin tedavisinde kullanılabilir ve 12-18 saat içinde digoksin seviyelerinde %30-40'luk bir düşüşe neden olabilir. Digoksin antikorlarının kullanılmasından farklı olarak, aktif kömür tarafından üretilen düşük digoksin seviyeleri, kalp hastalığı olan hastalarda digoksinin terapötik etkilerini tamamen tersine çevirmez (38).

Digoksin tedavisiyle ilgili ciddi toksisite geliştiğinde 'Digoksin İmmun Fab' uygulaması gerekebilmektedir. Digoksin İmmun Fab digoksini bir antijen olarak tanıyarak ilaçla antijen antikör kompleksi oluşturup serbest digoksini inaktive edebilmektedir. Digoksin İmmun Fab; toksisite sonucu oluşmuş hiperkalemik durumlarda (5 mEq/L'den yüksek), hayatı tehlikeye atan kardiyak aritmi, sürekli ventriküler taşikardi veya atropin tedavisine yanıt vermeyen ciddi sinüs bradikardilerinde ve çocuklarda 4 mg'den fazla alınması durumlarında kullanılmaktadır (38).

Dijital İlaç Kullanımında Pediatri Hemşiresinin Sorumlulukları

Pediyatrik gruplarda tedaviye başlamadan önce ebeveynlerden hastanın tıbbi geçmişi ve şimdiki tıbbi bilgileri, evde düzenli kullandığı ilaçlar, allerjileri, herhangi bir sistemsel problemi olup olmadığı hakkında bilgi alınmalıdır. Hastanın mevcut klinik parametrelerini değerlendirmek digoksin alan hastalarda oldukça önemlidir.

- Digoksin uygulamadan önce çocuğun apikal nabızı tam bir dakika mutlaka kontrol edilmelidir. Genel bir kural olarak nabız bebek ve küçük çocuklarda 90-110 atım altındaysa, daha büyük yaş grubunda ise 70 atım altındaysa digoksin verilmez. Hipotansif- hipertansif değerlerin ölçülmesi, ekstra kalp sesi alımı, EKG dalgalarının takibinin yapılması gerekir.
- Farklı yaş gruplarındaki çocuklarda nabız hızı değiştiğinden, ilacın hangi kalp hızında tutulduğu doktor tarafından yazılı ilaç talimatında belirtilmelidir. Hemşire ayrıca nabız hızını değerlendirirken önceki değerleri ile karşılaştırma yapmalıdır. Ölçüm değeri önceki kayıttan önemli ölçüde düşükse, uygulayıcı bilgilendirilinceye kadar doz verilmemelidir.
- Aileye de nabız sayma konusunda eğitim verilmelidir. Ebeveynin tüm bunları yaparken anksiyetesi değerlendirilmelidir. Yüksek anksiyete, ilaç dozunda yanlış uygulamalara neden olabilir.
- Doktorun reçete ettiği digoksin formu ile eczaneden alınan digoksin formunun aynı şekilde olması gerektiği bilgisi aileye verilmelidir. İstem yapılan preparat şekli ile alınan

preparat farklı olduğunda aileler farklı dozlar kullanabilir ve toksisiteye neden olabilir (40).

- Hastaya digoksin tedavisini vermeden önce serum elektrolit düzeyini yakından izlemek gereklidir. Özellikle potasyum seviyesini değerlendirmek gerekir çünkü düşük seviye potasyum digoksin toksisite riskini arttırabilmektedir. Tedaviye başladıktan sonra digoksin seviyesini yakından takip etmek gereklidir. Okul dönemi çocukları ve adölesan yaş grupları kendini daha kolay ifade edebildiği için ilacın yan etkilerini takip edip hastaları değerlendirmek kolaydır. Süt çocuğu ve yenidoğan döneminde digoksin toksisitesi daha zor takip edilmektedir.
- Laboratuvar bulgularının takibi önemlidir. BUN ve kreatinin seviyeleri dahil böbrek fonksiyon testlerinin sonuçları ile AST, ALT, CPK, LDH ve ALP seviyeleri gibi karaciğer fonksiyon testleri yakından takip edilmelidir.
- Eğer çocuk digoksine ek olarak diüretik kullanıyorsa, diüretik kullanım miktarı da sorgulanmalıdır. Diüretik kaynaklı hipokalemi de görülebilmektedir. Bu aşama da hemşire hastanın kullandığı ilaç dozlarını tekrar hesaplayıp evde kullanım miktarını teyit etmelidir. Ebeveynin ilaç hazırladığı aşamaları, hemşirenin görmesi ve eksiklik varsa gidermesi çocuğun doğru dozu alması açısından önemlidir.
- Eğer çocukta rutin kan kontrollerinde hipokalemi çok sık rastlanıyorsa diyetisyen ile görüşmesi sağlanmalıdır. Potasyum içeriği daha yüksek gıdalar tüketilmesi önerilebilir (patates, ıspanak, muz vs.).
- Eğer digoksin IV periferik yol ile verilecekse çocuğun venöz yolunun kontrolü oldukça önemlidir. IV periferik yol iyi değilse çocuk hem ilacın dozunu alamamış olacaktır hem de infiltrasyona bağlı komplikasyonlar yaşanacaktır.
- Digoksinin farmakokinetik etkisini sıvı volümü, yaş, elektrolit düzeyi, böbreklerin fonksiyonu etkilemektedir. Yenidoğan döneminde bebekler dehidrasyona daha yatkın oldukları için bu dönemde intoksikasyon yönünden daha dikkatli olunmalıdır.
- Çocukta aldığı çıkardığı kilo takibi yapılmalıdır, hastada ödem belirti bulgularını izlemek önemlidir. Akciğer seslerini dinlemek, kardiyak vurumları dinlemek toksisite yönünden bulgu verir.
- Digoksin her gün alınacaksa, serum konsantrasyona düzeyini belli seviyede tutmak önemlidir. Bu sebeple ilacı her gün aynı saatlerde vermek önemlidir.

- Ebeveyn digoksin saatini atladıysa dört saate kadar digoksini verebilir. 4 saati aşan durumlarda iki doz arası süre 8 saatin altına düşeceği için dozu tekrarlamamalıdır. 2 defa ilaç dozu vermeyi unuttu ise doktora danışmalıdır.
- Çocuğun normal zamandaki diyet alışkanlıklarını, önceki 24 saat içinde tüketilen besinlerin bilgisi almak önemlidir.
- Ebeveynden çocuğun kullandığı tüm reçeteli ve reçetesiz ilaçlar, tamamlayıcı tedaviler ve alınan besin takviyeleri dahil olmak üzere digoksin ile etkileşime girme olasılığı öğrenilmelidir.
- Digoksin hiçbir besinle verilmemelidir ve çocuğun bulantı kusma riskine karşı digoksin genellikle yemeklerden önce tercih edilmelidir. Eğer bebek ilaç verildikten hemen sonra kusarsa digoksin dozu tekrarlanabilir ancak ilacı aldıktan 15 dakika sonra kusma gerçekleşmiş ise doz tekrarlanmaz. Serum dijital düzeyinin yükselmesi, düşmesinden daha tehlikeli sonuçlar yaratabilmektedir. Eğer kusma devam ederse dijital toksisitesi riskine karşı hekim kontrolüne gidilmelidir.
- Oyun çocukluğu ve okul öncesi dönemdeki çocuk digoksin kullanıyorsa, digoksin preparatlarını mutlaka çocukların ulaşamayacağı yerde muhafaza etmek gereklidir. Eğer çocuk dijital ilaçları ebeveyn gözetimi dışında tükettiyse en kısa sürede acil servise getirilmelidir.
- Kullanılan ilaçların dozlarının doğru hesaplanması, güvenli ve dikkatli hemşirelik bakımı için çok önemlidir. Bir ondalık basamak yerleştirme hatası, ölümcül olabilecek on kat dozaj hatasıyla sonuçlanacaktır.
- İlaç hatalarını önlemek için özellikle ondalık noktaların önemi çok büyüktür. Digoksin doz hesaplamasında yanlış ondalık yerleştirme ölümcül olabilmektedir. Güvenli İlaç Uygulamaları Enstitüsüne göre (ISMP); sonda yer alan sıfırlar ondalık noktalardan sonra kullanılmamalıdır. Örneğin; digoksinde “1 mg” doz istenmiş olursa ve “1,0 mg” olarak yazılırsa uygulayıcı tarafından “10 mg” olarak hazırlanıp hastaya verilebilir, bu hatadan dolayı hasta reçete edilen dozun 10 kat daha fazlasını almış olur.
- ISMP aynı zamanda ilacın dozunun tam sayıdan küçük olması durumunda da baştaki sıfırların kullanılmasını önermektedir. Örneğin: “.25 mg” istem yapılan digoksin dozunun başına sıfır koyulmadığında noktalama işareti dikkat çekmez ise “25 mg” digoksin hastaya verilmiş olur ve hasta 100 kat fazla ilaç almış olabilir ya da “25 mg” ilaç için 250 mcg birçok tablete ya da ilaca ihtiyaç olacağı için bu durumu fark edebilir ancak fark edilmezse toksisite riski kaçınılmazdır.

- Hemşirenin digoksin uygulamasındaki sorumluluğu doz hesaplaması, kontrolü ve uygulamayı içermektedir. Aynı zamanda dijital toksisitesi belirteçleri, gözlemlenmesi, ilaçla ilgili ebeveyn eğitimi içermektedir. Digoksin toksisitesi çocuklarda bulantı, kusma, bradikardi, anoreksi ve aritmilerle kendini gösterir.
- Digoksin ile eve taburculuk planlanıyorsa aile eğitime alınmalıdır ve eğitimde verilen her bilgi aileye yazılı olarak da verilmelidir. Taburculuk sürecindeki ailenin kaygı düzeyi yüksek olabileceğinden verilen eğitimi ile ilgili bazı sorunlar olabilir.
- İnfantlarda nadiren tek dozda 1 mg'den fazla digoksin alırlar; daha yüksek dozlarda ilaç hatalarını önlemek için doz hesaplamasını bir başka hemşirenin de doğrulaması önemlidir. Toksikite bazı yenidoğanlarda bu semptomlar olmadan emme güçlüğü ile de kendini gösterebilmektedir (41).
- Yenidoğan döneminde daha sık görülen hiperbilirubineminin tedavisinde fototerapiler kullanılmaktadır. Fototerapi tedavi yöntemi ekstrasellüler sıvıyı azaltarak dehidratasyona sebep olabilir ve digoksinin dağılım hacmi azalabilir bu şekilde intoksikasyon da görülebilir (42).
- Ebeveyn eğer digoksini damlalık ile verecekse sürece alışkanlık kazanıncaya kadar digoksini bebeğe uygun boyutta kaşığa damlatarak vermelidir, eğer damla sayısında şüpheye düşüyse ilacı yeniden damlatmaya başlamalıdır. Bebeğin direk ağzına olan damlamalarda damla sayısı atlanabilir, eksik ya da fazla damla verilebilir. Kullanılan ölçü aleti ölçümün tutarlılığı için aynı olmalıdır.
- Yenidoğan ve süt çocuğu döneminde aspirasyonun önlemek için oral yolla digoksin verilirken bebeğin başı kaldırılmalıdır.
- Ebeveynler taburculuğa hazırlanırken digoksin dozlarını doktorun istemde bulunduğu şekilde ebeveynlere anlatmak hemşire sorumluluğundadır. Ebeveynlere digoksin dozu anlatılırken, sonrasında ebeveynlerden mutlaka dönüt alınmalıdır.
- Ebeveyne digoksin preparatlarını başka ilaçlarla karıştırmaması gerektiği bilgisi ve kendi kutularında saklaması gerektiği söylenmelidir.
- Ebeveyn taburcu olmadan önce dijital ilaç kullanımının tüm önemli noktaları tekrarlanmalıdır, toksik etkiler mutlaka öğretilmelidir, ebeveyne semptom varlığında hastaneye başvurması gerektiği bilgisi verilmelidir.
- Ebeveyn taburcu olduktan sonra eğer digoksini verirken şüpheye düşerse en yakınındaki Aile Sağlığı Merkezi ya da en yakın sağlık kuruluşuna başvurup bilgilerini teyit ettirmelidir.

Günümüzde digoksin yüksek uyarılı bir ilaç olmasına rağmen başlangıç dozları karar ağacı tabanlı MLP (Multilayer perceptron (Çok katmanlı algılayıcılar)) yaklaşımları gibi veri madenciliği teknikleri kullanılarak doğru şekilde belirlenebilir. Bu tip dozaj destek sistemleri klinisyenler için de tamamlayıcı bir araç olarak hizmet verip klinik uygulamada ilaç- hasta güvenliğini arttırabilir. (43). Bunun yanı sıra digoksin kullanan pediatrik grupta dozların güvenli aralıkta kalabilmesi için yapay sinir ağı modellemeleriyle de terapötik güven aralıkları sağlanabilmektedir (44).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Digoksin semptomatik hastalarda, pediatrik kalp yetmezliğinin tedavisinde kullanılmaya devam etmektedir. Düşük maliyeti ve kolay bulunabilirliği, uzun kullanım süresinin olabilmesi digoksin tedavisinin hala tercih edilme sebeplerindedir. Ancak digoksin terapötik aralığı dar olan bir ilaç olması sebebiyle toksisiteye yatkındır. Pediatrik grupta ilaç dozları kilograma göre revize edilmektedir. Bunun yanı sıra yenidoğan ve çocukluk döneminde düşük kilograma bağlı küçük dozlar ile çalışmak digoksin kullanımını tehlikeye açık duruma getirmektedir. Digoksin kullanımında; doktor, hemşire, aile iletişimi oldukça önemlidir. Doktorun doğru doz hesaplayıp hemşirenin teyit edip ilacı çocuğa vermesi ya da taburculuğa hazırlanan bir ailenin digoksin dozunu öğrenip kendisi uygulayabilene kadar izlenmesi gerekmektedir. Bu konuda pediatri hemşirelerine hem eğitim hem bakım konusunda büyük görevler düşmektedir.

ALANA KATKI

Pediatri hemşirelerinin digoksin kullanımına yönelik bilgi düzeylerinin ve eksik noktalarının belirlenmesinde yol gösterici olabilecek niteliktedir. Çalışma sonucunda digoksin toksisitesinin ciddiyetini bir kez daha anlamak önem arz etmektedir. Derlemenin ~~Çalışmanın~~ pediatri hemşirelerinin digoksin kullanımına yönelik farkındalıklarının arttırılmasında etkili olabileceği düşünülmektedir.

Finansal Destek: Bu çalışma için maddi destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma için etik kurul onayına ihtiyaç yoktur.

Açıklamalar; Yazı özet ve/veya bildiri şeklinde sunulmamıştır.

KAYNAKLAR

1. World Health Organization. Noncommunicable diseases [Internet]. 2022 [son güncellenme tarihi 16 Eylül 2022; 29 Nisan 2023 tarihinde erişildi]. Erişim Adresi : <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
2. World Health Organization. Maternal, newborn, child and adolescent health and ageing- child - morbidity [Internet]. 2023; [29 Nisan 2023 tarihinde erişildi]. Erişim adresi: <https://platform.who.int/data/maternal-newborn-child-adolescent-ageing/child-data/child---morbidity>
3. Mohammed Ibrahim NA. An up-to-date review of digoxin toxicity and its management. *Int J Clin Pharmacol.* 2009;4(3):59-64.
4. Smith TW, Haber E. Digitalis (first of four parts). *N Engl J Med.* 1973;289(21):1125-29.
5. Brunton LL, Lazo JS, Parker LK. Goodman and Gilman's the pharmacological basis of therapeutics. 11th ed. New York: McGraw Hill; 2006. p.886-89, 921-23.
6. Roberts DM, Gallapathy G, Dunuwille A, Chan BS. Pharmacological treatment of cardiac glycoside poisoning. *Br J Clin Pharmacol.* 2015;81(3):488-95.
7. Winter ME. Basic clinical pharmacokinetics. 4th ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins, 2004. p.183-21.
8. Packer M, Gheorghiade M, Young JB. Withdrawal of digoxin from patients with chronic heart failure treated with angiotensin-converting-enzyme inhibitors. *N Engl J Med.* 1993; 329:1-7.
9. Newton GE, Tong JH, Schofield AM. Digoxin reduces cardiac sympathetic activity in severe congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 1996;28(1):155-61.
10. Wong DL. Essentials of pediatric nursing. 10th ed. St. Louis: Mosby-Year Book; 2016. p.1472- 81.
11. Van Gelder IC, Hagens VE, Bosker HA. A comparison of rate control and rhythm control in patients with recurrent persistent atrial fibrillation. *N Engl J Med.* 2002;347(23):1834-40.
12. Khan IA, Nair CK, Singh N. Acute ventricular rate control in atrial fibrillation and atrial flutter. *Int J Cardiol.* 2004;(1):7-13.
13. Wyse DG, Waldo AL, DiMarco JP. A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation. *N Engl J Med.* 2009;347(23):1825-33.
14. Prybys KM. Deadly drug interactions in emergency medicine. *Emerg Med Clin North Am.* 2004;22(4):845-63.
15. Uretsky BF, Young JB, Shahidi FE. Randomized study assessing the effect of digoxin withdrawal in patients with mild to moderate chronic congestive heart failure: results of the proved trial. *J Am Coll Cardiol.* 2012;22(4):955-62.
16. Pedersen KE. Digoxin interactions. *J Intern Med.* 1985;217(S697):24-5.
17. Aronow WS, Frishman WH, Cheng Lai A. Cardiovascular drug therapy in the elderly. *Cardiol Rev.* 2007;15(4):195-215.
18. Gruenwald J, Brendler T, Jaenicke C. PDR for herbal medicines. NJ: Medical Economics Company;1998. p.248-50.
19. Abebe W. An overview of herbal supplement utilization with particular emphasis on possible interactions with dental drugs and oral manifestations. *J Dent Hyg* 2003;77(1):37-46.
20. Demirezer Ö, Ersöz T, Saraçoğlu İ, Şener B. Tedavide kullanılan bitkiler "FFD Monografileri" 1. Baskı. Ankara: MN Medikal ve Nobel Tıp Kitabevi: 2007. p.1-9, 129-37, 181- 94, 295-301.
21. Williamson E, Driver S, Baxter K. Stockley's herbal medicines interactions 1st ed. Londra: Pharmaceutical Press; 2009. p.1-11, 24-6, 167-70, 195-6; 198-203, 207-18, 219-25, 272-6, 349- 52, 360-80, 394-97.
22. Smith TW. Digitalis: Mechanisms of action and clinical use. *N Engl J Med.* 1988;318(6):358-65.
23. Akyol A. Dijital zehirlenmesinde hemşirenin sorumlulukları. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi.* 1999;15(2-3):151-63.

24. Bhatia SJ. Digitalis toxicity turning over a new leaf? West J Med. 1986;145(1):74-82.
25. Kanji S, MacLean RD. Cardiac glycoside toxicity: More than 200 years and counting. Crit Care Clin. 2012;28(4):527-35.
26. Park MK. The use of digoxin in infants and children with specific emphasis on dosage. J Pediatr 1986;108(6):871-7.
27. Das BB, Moskowitz WB, Butler J. Current and future drug and device therapies for pediatric heart failure patients: potential lessons from adult trials. Children (Basel). 2021;8(5):322.
28. Meissner JE. Reducing the risk of toxicity. Nursing 1980;10(9):32-37.
29. Soyka LF. Clinical pharmacology of digoxin. Pediatr Clin North Am. 1972;19(1):241-56.
30. Haklin H, Radomsky M, Blieden L, Frand M, Millman P, Boichis H. Steady state serum digoxin concentration in relation to digitalis toxicity in neonates and infants. Pediatrics. 1978;61(2):184-88.
31. Tuncok Y, Hazan E, Oto O, Guven H, Catalyurek H, Kalkan S. Relationship between high serum digoxin levels and toxicity. Int J Clin Pharmacol Ther. 1997;35(9):366-68.
32. Çiftçi E, Aydın S. Toxicological evaluation of digital glycosides in congestive heart failure. FABAD J Pharm Sci. 2018;43(3):296-307.
33. Goldberger AL, Goldberger ZD, Shvilkin A. Goldberger's clinical electrocardiography. 8th ed. Elsevier; 2018. p.211-216.
34. Işık K. Acil Kalp hastalıklarında teşhis ve tedavi. 1. Basım. İstanbul Matbaası; İstanbul. 1986. p.251-63.
35. Cooke DM. Shielding Your Patient. Nursing 1992;22(7):44-47.
36. Murpy TG. Digoxin toxicity ventricular dysrhythmias to watch for. AJN. 1993;93(12):37-41.
37. Esen A. Dijital tedavisi ve hemşirenin sorumlulukları. Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi. 1993;9:3.
38. Fee WH. Activated charcoal safe and effective for digoxin toxicity. Am J Med. 2008;116(6):430.
39. Bronstein AC, Spyker DA, Cantilena LR Jr, Rumack BH, Dart RC. Annual report of the American Association of Poison Control Centers' National Poison Data System (NPDS): 29th Annual Report. Clin Toxicol (Phila). 2012;49(10):910-41.
40. Kervancıoğlu M, Özbek MN, Devicioğlu C, Sucaklı İ. Ondört günlük bir yenidoğanda digoksin intoksikasyonu: Olgu sunumu. Dicle Univ Tıp Fakul Derg, 2006;33(1):45-47.
41. Park MK, Salamat M. Park's pediatric cardiology for practitioners, 4th ed. St.Louis, Missouri, Mosby; 2002. p.403-406.
42. Cambonie G, Haack K, Guyon G. Digitalis intoxication during the neonatal period: role of dehydration. Arch Pediatr. 2000;7(6):633-36.
43. Hu YH, Tai CT, Tsai CF, Huang MW. Improvement of adequate digoxin dosage: an application of machine learning approach. J Healthc Eng. 2018;3948245.
44. Yao SH, Tsai HT, Lin WL, Chen YC, Chou C, Lin HW. Predicting the serum digoxin concentrations of infants in the neonatal intensive care unit through an artificial neural network. BMC Pediatrics, 2019;19(1):517.