

T.C.

ERCIYES ÜNİVERSİTESİ

BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ

KOORDİNASYON BİRİMİ

PROJE BAŞLIĞI

Böbrek hastalıkları ve Juvenil idiopatik artritli çocuklarda serum ve idrar bor düzeyleri

Proje No: TA-06-08

Proje Türü

LİSANSUSTU VE ARAŞTIRMA PROJESİ

SONUÇ RAPORU

Proje Yürütücüsü:

Adı Soyadı **Hakan M Poyrazođlu**

Birimi/Bölümü: Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Çocuk Nefroloji

Araştırmacı:

Zübeyde Gündüz

Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Çocuk Nefroloji

Mayıs 2010

1

KAYSERİ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	4
SUMMARY	5
GİRİŞ	6
HASTALAR VE YÖNTEM	7
SONUÇLAR	8-11
TARTIŞMA	12-16
KAYNAKLAR	17-20
TABLolar	21-23

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) nedeni ile periton diyalizi tedavisi alan çocuklar, nefrotik sendromlu (NS) çocuklar ve juvenil idiyomatik artritli (JİA) çocukların vücut sıvılarında eser element düzeyinin araştırılması amaçlanmıştır.

Hastalar ve yöntem: Periton diyalizi ile izlenen 25 çocuk hastanın plazma ve diyaliz sıvısında, NS'lu 21 çocuk hastanın aktivasyon ve remisyon dönemlerinde plazma ve idrar örneklerinde, 23 JİA'lı hastanın plazma örneklerinde ve 14 sağlıklı çocuğun plazma örneklerinde bor (B), alüminyum (Al), çinko (Zn), nikel (Ni), bakır (Cu), krom (Cr), selenyum (Se) ve vanadyum (V) düzeyleri çalışıldı.

Bulgular: Periton diyaliz hasta grubunun plazma B, Zn ve V düzeyleri kontrol grubuna göre düşük, serum Al, Cu, Ni, Cr ve Se düzeyleri ise yüksek tespit edildi. Nefrotik sendromun hem aktivasyon hem de remisyon döneminde plazma Se ve Zn düzeyleri kontrol grubuna göre düşükken plazma Cu ve Al düzeyleri ise yüksek bulundu. Bor NS'un aktivasyon döneminde remisyona ve kontrol grubuna göre düşüktü ve aktivasyon döneminde B'un idrarla atımı yüksek olarak bulundu. Bakır, Al, Ni, Cr ve V düzeyleri JİA'lı olgularda kontrol grubundan istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu.

Sonuç: Periton diyalizinde izlenen çocuklarda, NS'lu ve JİA'lı çocuklarda bazı eser elementler sağlıklı çocuklara göre daha düşük olabilir. Bu hasta gruplarının bu eser elementler açısından desteklenmesi düşünülebilir.

Anahtar kelimeler: NS, JİA, kronik periton diyalizi, çocuk, eser elementler

ABSTRACT

Aim: In this study, we aimed to examine the status of trace elements in patients with NS, JIA and chronic peritoneal dialysis.

Patients and methods: The plasma and dialysis fluid levels of boron (B), aluminium (Al), Zinc (Zn), nickel (Ni), Copper (Cu), Chrome (Cr), Selenium (Se) and Vanadium (V) in patients managed with peritoneal dialysis, urine and plasma levels of these trace elements in patients with nephrotic syndrome (NS), and the plasma levels of these trace elements in patients with juvenile idiopathic arthritis (JIA) and in healthy children were measured.

Results: Plasma levels of B, V, and Zn in peritoneal dialysis patients were lower than control group. Serum levels Al, Cu, Ni, Cr and Se peritoneal dialysis patients were higher than control group. Although plasma Se and Zn levels were lower in activation and remission periods of patients with nephrotic syndrome than control groups, plasma Cu and Al levels were high. Plasma B level in activation period of patients with nephrotic syndrome was lower than remission period of patients with nephrotic syndrome and control group. Urine B level was high in activation period of patients with nephrotic syndrome. Plasma Cu, Al, Ni, Cr and V levels in patients with juvenile idiopathic arthritis were lower than control group.

Conclusion: The plasma levels of some trace elements in patients with NS, JIA and chronic peritoneal dialysis may be lower than healthy children. The supplementation of these trace elements may be considered in these patient groups.

Keywords: NS, JIA, chronic peritoneal dialysis, children, trace elements

GİRİŞ

Bor hayvanlar ve insanlar için esansiyel bir element olup; birçok metabolik enzim aktivitesini etkilemektedir. Steroid hormonlarının metabolizmasında, kalsiyum, magnezyum ve vitamin D metabolizması, enerji kullanımı ve immun fonksiyon üzerine önemli etkilere sahiptir. Ayrıca beyin fonksiyonları ve psikolojik fonksiyonlar üzerine de etkisi olduğuna dair yayınlar vardır. Deneysel ve epidemiyolojik veriler borun sağlıklı kemik ve eklemler için esansiyel olduğunu göstermektedir. Bazı artrit formlarının tedavisinde bor desteğinin yararlı olduğu bildirilmektedir. Deneysel çalışmalarda bor desteği yapılan hayvanlarda kemiğin sağlamlılığının arttığı ve osteoporozun önlendiği gösterilmiştir.

Bu çalışmada son dönem böbrek yetmezliği (SDBY) nedeni ile periton diyalizi tedavisi alan çocuklar, uzun süreli steroid tedavisi alan nefrotik sendromlu (NS) çocuklar ve juvenil idiopatik artritli (JİA) çocuklarda vücut sıvılarında bor düzeyi çalışılmıştır.

Hastalar ve yöntem

Juvenil idiopatik artrit: Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Nefroloji ve Romatoloji Bölümü'nde EULAR kriterlerine göre JİA tanısı alan 23 hasta, kontrol grubu olarak benzer yaş ve cinsiyette 14 sağlıklı çocuk çalışmaya alındı. Her bir çocukta plazmada bor (B), alüminyum (Al), çinko (Zn), nikel (Ni), bakır (Cu), krom (Cr), selenyum (Se) ve vanadyum (V) düzeyleri Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Laboratuvarında indükleyici çiftleşmiş plazma kitle spektrometre yöntemi ile sahasında uzman kimyager tarafından ölçüldü.

Nefrotik sendrom: Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Nefroloji ve Romatoloji Bölümü'nde Nefrotik sendrom tanısı ile izlenen 21 çocuk, kontrol grubu olarak benzer yaş ve cinsiyette 14 sağlıklı çocuk çalışmaya alındı. Nefrotik sendrom tanısı serum albümin düzeyi <2.5 gr/dl ve nefrotik düzeyde proteinüri (40 mg/m²/saat) bulguları ile konuldu. Remisyon albümin düzeyinin normale dönmesi ve stikle bakılan protein reaksiyonunun negatif olması olarak kabul edildi. Hastanın aktivasyon ve remisyon dönemlerinde plazma

ve idrar örneklerinde ve 14 sağlıklı çocuğun serumunda B, Al, Zn, Ni, Cu, Cr, Se ve V düzeyleri indükleyici çiftleşmiş plazma kitle spektrometre yöntemi ile ölçüldü.

Periton diyalizi alan son dönem böbrek yetmezlikli (SDBY) olgular: Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Nefroloji ve Romatoloji Bölümü'nde SDBY tanısı ile izlenen ve periton diyalizi (PD) tedavisi alan 22 olgu, kontrol grubu olarak benzer yaş ve cinsiyette 14 sağlıklı çocuk çalışmaya alındı. Periton diyaliz grubunda diyalizat ve plazmada, kontrol grubunda sadece plazmada B, Al, Zn, Ni, Cu, Cr, Se ve V düzeyleri indükleyici çiftleşmiş plazma kitle spektrometre yöntemi ile ölçüldü. İdrar yapan SDBY'li olgularda idrarda sadece B düzeyi çalışıldı.

Sonuçlar

- 1. Juvenil idiopatik artrit grubu:** Serum Zn, Se ve B düzeyleri JİA grubunda kontrolden, Cu, Al, Ni, Cr ve V düzeyleri kontrol grubunda JİA'lı olgulardan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0,05$, Tablo 1).
- 2. Nefrotik sendrom grubu:** NS grubunun aktivasyon dönemi plazma B, Zn, Se ve V düzeyleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük iken ($p<0.05$, Tablo 2), plazma Cu, Al ve Ni düzeyleri kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0.05$, Tablo 2). Krom düzeyleri açısından gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu. NS grubunun remisyon dönemi plazma Zn ve Se düzeyleri kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük iken ($p<0.05$, Tablo 2), plazma Cu, Al, Cr ve V düzeyleri kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0.05$, Tablo 2). Bor ve Ni düzeyleri açısından gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu. NS grubunda aktivasyon dönemi ile remisyon dönemi

karşılaştırıldığında; aktivasyon döneminin plazma B, Cu, Se ve V düzeylerinin remisyon dönemine göre anlamlı derecede azalmış olduğu, yine aktivasyon dönemi idrar B, Al, ve Se düzeylerinin ise remisyon dönemine göre anlamlı artmış olduğu tespit edildi ($p<0.05$, Tablo 2).

- 3. Periton diyaliz grubu:** Ortalama plazma B, Zn ve V düzeyleri PD grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0.05$, Tablo 3). Buna karşın plazma Al, Cu, Ni, Cr ve Se düzeyleri PD grubunda kontrole göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0.05$, Tablo 3). PD grubunda plazma ve idrar B düzeyleri arasında negatif ilişki saptandı ($p<0.05$). Diğer eser elementlerin diyalizat ve plazma düzeyleri arasında ilişki saptanmadı.

Tablo 1. Çalışmaya alınan olguların plazma eser element düzeyleri

Eser elementler (µg/L)	JİA (n=22)	Kontrol (n=14)
Bor	110,8±91,7	136.1 ± 41.3
Alüminyum	42,5±14,9	8.2 ± 3.2
Çinko	899,9±194	1011.0 ± 131.7
Nikel	8,4±4,1	4.7 ± 2.1
Bakır	1220±174,6	948.4 ± 184.3
Krom	9,9±2,9	5.1 ± 2.5
Selenyum	11±6,1	4.4 ± 1.9
Vanadyum	60,5±10,1	94.3 ± 15.1

Tablo 2. Çalışmaya alınan olguların plazma ve idrar eser element düzeyleri

Eser elementler (µg/L)	Nefrotik sendrom (n=21)				Kontrol (n=14) plazma
	Plazma		İdrar		
	Aktivasyon	Remisyon	Aktivasyon	Remisyon	
Bor	73.6 ± 37.4	117.2 ± 32.2	1657.9 ± 263.9	1105.7 ± 331.4	136.1 ± 41.3
Alüminyum	40,4 ± 13.9	36.6 ± 10.4	38.9± 9.8	17.3 ±5.6	8.2 ± 3.2
Çinko	729 ± 148.7	769.2 ± 125.0	191.6 ± 143.1	133.2 ± 106.6	1011 ± 131.7
Nikel	8.4 ± 3.4	5.7 ±2.6	5.8 ± 2.4	5.0 ± 4.0	4.7 ± 2.1
Bakır	1080.4 ± 169.2	1185.1 ± 102.7	46.4 ± 34	37.9 ± 39.0	948.4 ± 184.3
Krom	6.5 ± 2.8	8.1±3.0	5.0 ± 2.8	4.6 ± 3.2	5.1 ± 2.5
Selenyum	39.9 ± 7.3	54.8 ± 4.5	20.9 ± 5.0	8.6 ± 2.6	94.3 ± 15.1
Vanadyum	1.5 ± 1.9	10 ±4.6	1.5 ± 1.9	0.8 ± 0.6	4.4 ± 1.9

Tablo 3. Çalışmaya alınan olguların plazma, idrar ve diyalizat eser element düzeyleri

Eser elementler (µg/L)	PD grup (n=22)			Kontrol grup Plazma (n=14)
	Plazma	Diyalizat	İdrar	
Bor	77.4 ± 21.4	1291.1 ± 184.7	1858.9 ± 46.5	136.1 ± 41.3
Alüminyum	36.5 ± 10.7	29.1 ± 13.7	-	8.2 ± 3.2
Çinko	849.8 ± 168.9	21.3 ± 22.6	-	1011.0 ± 131.7
Nikel	12.3 ± 4.0	2.0 ± 1.7	-	4.7 ± 2.1
Bakır	1237.2 ± 297.3	24.3 ± 11.7	-	948.4 ± 184.3
Krom	8.8 ± 2.7	7.7 ± 2.1	-	5.1 ± 2.5
Selenyum	8.1 ± 2.0	2.3 ± 0.6	-	4.4 ± 1.9
Vanadyum	59.3 ± 9.1	1.1 ± 0.4	-	94.3 ± 15.1

Tartışma

Eser elementler insan vücudunda çok az miktarlarda bulunurlar, bununla birlikte organizmada son derece önemli görevlerinin olduğu bilinmektedir. Bir kısmı enzimlerde

ko-faktör olarak rol alırken, bir kısmı inflamatuvar süreçte görev yapar. Bir çok metabolik süreçte ve enzimatik etkide rol aldıklarından dolayı, onların eksikliği büyüme ve gelişme sürecinde olan çocukları olumsuz etkileyebilir.

Eser element düzeyleri ile çeşitli hastalıklar arasında ilişki araştırılmış ve halen araştırılmaktadır. Bu çalışmada kronik periton diyalizi hastalarında, nefrotik sendromlu ve juvenil idiopatik artritli hastalarda eser element düzeylerindeki değişiklikler değerlendirildi.

Malnutrisyon son dönem böbrek yetmezliği olan hastalarda oldukça yaygın görülen bir durumdur. Özellikle hemodiyaliz ya da periton diyalizi programında olan kronik böbrek yetmezlikli hastalarda çeşitli eser elementlerin kan düzeylerinde değişiklikler olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmaların çoğu erişkin hastalar üzerinde yapılmıştır ve plazma eser element düzeyinde tespit edilen bu anormallikler daha çok malnutrisyon, üremi ve diyaliz işlemine bağlanmıştır (1-6). Son birkaç dekada bir çok çalışma grubu üremik hastalarda eser elementlerin durumunu araştırmıştır (1, 5-9). Bu çalışmaların çoğu son dönem böbrek yetmezliği olan hemodiyaliz ya da sürekli ayaktan periton diyalizi yapılan (SAPD) veya henüz diyalize girmemiş üremik hastalarda kan ve doku alüminyum üzerine odaklanmıştır(10,11). Bu hastalarda diğer eser elementlerin araştırıldığı birkaç çalışma vardır (1,9).

Wallaeys ve ark (2)'nin çalışmasında serum Cu, Fe, Mn ve Cs düzeyleri normal sınırlarda bulunmasına karşın, Br düzeyleri normalden düşük bulunmuş. Serum Cr seviyesi normalden 20-50 kat yüksek bulunmuş, diyalizattan abzorbe edilen Cr miktarı diyetle alınandan Cr miktarından yaklaşık 10 kat daha yüksek hesaplanmıştır. Thomson ve ark (1) CAPD'li hastalarda plazma ve eritrositte Zn, Cu, Al, Mn, Pb, Cd (kadmiyum) ve Cr düzeylerini değerlendirmişler ve bu hastalarda Zn ve Cu düzeylerinin azaldığını, Cr ve Al düzeyinin arttığını göstermişler. Armstrong ve ark (9) CAPD hastalarında diyaliz başladıktan 6 ay sonra plazma Al, F (Floride), Zn, ve Cu düzeylerini değerlendirmişler ve

Zn ve Cu düzeylerini normal bulmalarına karşın, Al ve F düzeylerini yüksek bulmuşlar. Bizim çalışmamızda CAPD hastalarında plazma Bor (B), Vanadyum ve Zn düzeyi kontrol grubuna göre düşük bulunmuştur. Çalışmamızdaki sonuçlara ters olarak Zima ve ark (4) CAPD ile izlenen hastalarda kan Zn düzeyini yüksek bulmuşlardır. Vanadyum ve Bor daha önceki çalışmalarda değerlendirilmediğinden karşılaştırılamamış olmakla birlikte plazma Zn düzeyinde görülen düşüklük Thomson ve ark (1) bulguları ile uyumluydu. Çalışmamızda CAPD yapılan hastalarda plazma Al ve Cr düzeyleri daha önceki çalışmalarla uyumlu olarak (2,9), kontrol grubuna göre yüksek bulunmuş, plazma Cu ve Se düzeyi ise önceki çalışmaların tersine yüksek bulunmuş, bunula birlikte plazma Ni düzeyi de yüksek bulunmuştur. Periton diyalizi yapılan hastalarımızın plazma ve idrar Bor seviyeleri arasında negatif bir korelasyon vardı. Walley ve ark çalışmasına benzer şekilde periton sıvısında Zn ve Cu düzeyleri plazma düzeylerine göre anlamlı düşük bulundu. Sürekli ayaktan periton diyalizi yapılan hastalarda bazı eser elementler düşük olabilir ve bu hastaların bu eser elementler yönünden desteklenmesi gerekir.

Eser elementler artrit, inflamasyon, immün sistem ve antioksidan sistem üzerine olan etkileri ile bir çok metabolik süreçte rol alır. Özellikle B elementinin antiinflamatuvar rolü olduğunu gösteren çalışmalar yayınlanmıştır (12). Bu çalışmada 23 juvenil idiopatik artritli hastada ve 14 sağlıklı çocukta eser element düzeyleri çalışılmıştır.

Eser elementlerin romatoid artrit etyolojisi ve patogeneğinde bazı rolleri üstlendiği düşünülerek bir çok çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların hemen hepsi adult romatoid artritli hastalar üzerinde yapılmıştır (13, 14, 15). Tuncer ve ark (13) romatoid artritli hastalarda ve sağlıklı kontrol grubunda Zn, Mg ve Cu düzeylerini değerlendirmişler ve kontrol grubuna göre romatoid artritli hastalarda çinko düzeyinde artış, Cu düzeyinde azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Georgescu ve ark (15) romatoid artritli hastalarda antiinflamatuvar tedavi öncesi ve sonrası Cu, Zn, Fe ve Mg düzeylerini değerlendirmiş ve

tedavi öncesinde Cu düzeyleri yüksek iken tedavi sonrasında normal düzeylere gelmiş. Çinko düzeylerinde ise, bazı çalışmalarda Zn düzeyinin düşüklüğü gösterilse de, kontrol grubuna göre anlamlı farklılık görülmemiş. Serum Fe ve Mg düzeylerinde kontrole göre anlamlı farklılık görülmemiş. Çolak ve ark (16) romatoid artritli erişkin hastalarda serum Cu düzeyini sağlıklı bireylerle kıyaslanınca yüksek bulmuşlar, serum Se ve Zn düzeyini ise sağlıklı bireylere göre düşük bulmuşlardır. Bu değişikliklerin sitokinler tarafından organizmada uyarılan otoimmün sürecin bir parçası olabileceğini savunmuşlar ve netice olarak, Zn ve Se düzeylerindeki düşmenin ve Cu düzeylerindeki artmanın muhtemel olarak yangıya yanıt olarak geliştiğini ve organizmanın savunma stratejisinin bir sonucu olduğunu ve bu durumun da hormon benzeri maddeler tarafından düzenlendiğini savunmuşlar. Watson clark ve ark (17) romatoid artritli hastalarda boron nötron tedavisi uygulamışlar ve boronun bilinen antiinflamatuvar etkisinden yararlanmak istemişlerdir. Sonuç olarak bu tedavinin faydalı olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bor yeşil yapraklı bitkilerde daha fazla bulunan ve insanlarda kemik ve eklemler için önemli olan bir element olduğu bilinmektedir. Dietle bor tüketiminin düşük olduğu ülkelerde artrit görülme sıklığının daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Honkanen ve ark (14) yaptığı çalışmada juvenil kronik artritli çocuklarda serum Se ve Zn düzeyleri düşük, Cu düzeyi yüksek bulunmuştur. Tarp ve ark (18) daha önce yapılan çalışmalarda ve kendi çalışmalarında romatoid artritli hastalarda Se seviyesinin düşük tespit edilmesinden dolayı romatoid artritli ve juvenil idiyomatik artritli hastalarda Se tedavisinin verilmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Bizim çalışmamızda juvenil idiyomatik artritli çocuklarda serum Zn, Se ve B konsantrasyonları sağlıklı çocuklarla kıyaslandığında düşük tespit edilmiş, buna karşın serum Cu, Al, Ni, Cr, V konsantrasyonları sağlıklı çocuklardan yüksek tespit edilmiştir. Çalışmamızda eksik kalan nokta şu ki; bu eser elementler hastalığın aktif döneminde ve remisyon döneminde ayrı ayrı çalışılmadı, ya da hastalığın klinik şiddeti ile korelasyona bakılmadı. Eser element

düzeyleri ile kliniğin şiddeti arasında bir ilişki varlığını göstermek için daha ileri araştırmalara ihtiyaç vardır. Eksik olan eser elementlerin yerine konulması ile klinik gidişte iyileşme olabilir.

Selenyum glutatyon peroksidazın bütünleyici parçasıdır. Selenyum eksikliğinde birçok dokuda glutatyon peroksidaz aktivitesinde belirgin azalma meydana gelmektedir, bu da oksidatif strese artışla sonuçlanmaktadır (19). Çalışmamızda nefrotik sendromun hem aktivasyon hem de remisyon döneminde Se plazma düzeyini düşük bulduk. Remisyon döneminde Se normale dönme eğilimindeydi. Aktivasyon döneminde idrarla Se atılımı artmıştı. Nefrotik sendromun aktivasyon ve remisyon döneminde oksidatif strese artış olduğunu bildiren yayınlar vardır (20, 21). Fujieda ve ark (22) selenyumdan fakir diyet verdikleri ratlarda glutatyon peroksidaz aktivitesinde azalma, belirgin proteinüri, ve glukozüri meydana geldiğini gözlemişlerdir. Ukperoro ve ark (23) diabetik ratlara çinko ve Se'un tek tek veya birlikte verilmesinin antioksidan durumu arttırdığını, hem karaciğer hem de böbrekte lipid peroksidasyonunu azalttığını göstermişlerdir. Çalışmamızda çinko düzeyi de nefrotik sendromun hem aktivasyon, hem de remisyon döneminde düşük bulunmuştu. Pedraza-Chaverri ve ark (24) deneysel olarak ratlarda oluşturdukları nefrotik sendrom modelinde serum çinko düzeyinin düştüğünü, idrarla atılımının ise arttığını gözlemişlerdir. Çocuklarda yapılan bir çalışmada serum çinko düzeyi kontrole göre düşük bulunmuştur (25). Arun ve ark (26) yakın zamanda yayınlanan prospektif çalışmalarında çinko desteğinde bulunmanın relaps sıklığını azaltabileceğini bildirmişlerdir. Nefrotik sendromun özellikle aktivasyon döneminde çinko ve Se desteğinde bulunulması faydalı olabilir.

Çalışmamızda ayrıca nefrotik sendromun aktivasyon döneminde bor plazma düzeyinin düşük olduğunu, idrarla atılımının arttığını gözledik. Bilgilerimize göre nefrotik sendromda bor düzeyini araştıran başka bir çalışma yok. Hunt ve ark (27) deneysel diabetes mellitus

modelinde diyetle bor desteğinin idrarla albumin atılımını geçici olarak azalttığını gözlemlemişlerdir.

Ağır proteinürisi olan nefrotik sendromlu hastalar tromboembolik komplikasyonları açısından riske sahiptirler (28). Deneysel çalışmalarda bor eksikliğinin homosistein düzeyinde artışa yol açtığı (29) ve homosistein yüksekliğinin podosit hasarı yaptığı (30) gösterilmiştir. Homosistein venöz tromboemboli açısından risk faktörü olarak kabul edilmektedir (31). Podda ve ark (32) NS'da homosistein düzeyini yüksek bulmuşlardır. Nefrotik sendromlu özellikle uzun süreli proteinürik kalan hastalarda B desteği verilmesi düşünölebilir.

Sonuç olarak kronik periton diyalizinde izlenen ocuklarda, NS'lu ve JİA'lı çocuklarda bazı eser elementler sağlıklı çocuklara göre daha düşük olabilmektedir. Bu hasta gruplarının bu eser elementler açısından desteklenmesi düşünölebilir.

Kaynaklar:

1. Thomson N.M, Stevens B J, Humphery TJ, Atkins RJ. Comparison of trace elements in peritoneal dialysis, hemodialysis, and uremia. Kidney International

- elements in peritoneal dialysis, hemodialysis, and uremia. *Kidney International* 1983;23: 9—14
2. Wallaey B, Cornelis, Mees L, Lameire N. Trace elements in serum, packed cells, and dialysate of CAPD patients. *Kidney International* 1986; 30: 599—604
 3. Semba RD, Ricks MO, Ferrucci L, Xue Q-L, Guralnik JM, Fried LP. Low serum selenium is associated with anemia among older adults in the United States. *European Journal of Clinical Nutrition* 2009;63, 93–99
 4. Zima T, Mestek O, Nemecek K, et al. Trace elements in hemodialysis and continuous ambulatory peritoneal dialysis patients. *Blood Purif* 1998;16:253-260
 5. Mahajan SK, Prasad AS, Rabban P, Briggs WA, McDonald FD: Zinc deficiency: A reversible complication of uremia. *Am J Clin Nutr* 1982;36:1177—1183
 6. Tsukamoto Y, Iwanami S, Marumo F. Disturbances of trace element concentrations in plasma of patients with chronic renal failure. *Nephron* 1980;26:174—179
 7. Smythe Wr, Alfrey Ac, Craswell Pw, Crouch Ca, Ibels Ls: Trace element abnormalities in chronic uremia. *Ann Intern Med* 1982;96:302—310
 8. Alfrey Ac, Smythe Wr. Trace element abnormalities in chronic uremia. Report AK-4-4-2217, Springfield, Virginia, 1981, U.S. Department of Commerce, NTIS
 9. Armstrong Vw, Buschmann U, Ebert R, Fuchs C, Rieger J, Scheler F: Biochemical investigations of CAPD: Plasma levels of trace elements and amino acids and impaired glucose tolerance during the course of treatment. *Artif Organs* 1980;3:237—241

10. King Sw, Savory J, Wills Mr: Aluminum toxicity in relation to kidney disorders. *Ann Clin Lab Sd* 1981;11:337—342
11. Gill P, Fagiol F, Malacarne F, Bedan P, Buoncrstiani U, Carob C, Locatelli F, Farnel A: Serum aluminum levels and peritoneal dialysis. *mt J Artif Organs* 1984,7:107—110
12. Iris H. Hall, Bruce S. Burnham, Shang Y. Chen, Anup Sood, Bernard F. Spielvogel and Karen W. Morse. The anti-inflammatory activity of boron derivatives in rodents. *Met Based Drugs*.1995;2:1-12.
13. Tuncer S, Kamanlı A, Ak E, Kavas GÖ, Seçkin B. Trace Element and Magnesium Levels and Superoxide Dismutase Activity in Rheumatoid Arthritis. *Biol Trace Elem Res*. 1999; 68:137-42.
14. Honkanen V, Pelkonen P, Mussalorauhamaa H, Lehto J, Westermarck T. Serum trace elements in juvenile chronic arthritis. *Clinical Rheumatology* 1989; 8
15. Georgescu C, Chirulescu Z. Study of trace elements in patients with rheumatoid arthritis stage I-II, before and after treatment. *Med Interne*. 1982; 20:271-5.
16. Çolak M, Bing NK, Ayhan O, Avcı Ş, Bulut V. Serum Copper, Zinc And Selenium Levels In Rheumatoid Arthritis. *Romatizma* 2001; 16: 66-71.
17. Watson-Clark RA, Banquerigo ML, Shelly K, Hawthorne MF, Brahn E. Model studies directed toward the application of boron neutron capture therapy to rheumatoid arthritis: boron delivery by liposomes in rat collagen-induced arthritis. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1998;95:2531-4.

18. Tarp U, Overvad K, Thorling EB, Hans Grauda, Hansen JC. Selenium Treatment in Rheumatoid Arthritis. *Scand J Rheumatology* 1985; 14: 364-368
19. Shenkin A. Selenium in Intravenous Nutrition. *Gastroenterology* 2009;137:S61–S69
20. Fydryk J, Jacobson E, Kurzawska O et al. Antioxidant status of children with steroid-sensitive nephrotic syndrome. *Pediatr Nephrol* 1998;12:751-4
21. Bakr A, Abul Hassan S, Shoker M, Zaki M, Hassan R. Oxidant stress in primary nephrotic syndrome: does it modulate the response to corticosteroids? *Pediatr Nephrol* 2009;24:2375-80
22. Fujieda M, Naruse K, Hamauzu T, et al. Effect of selenium-deficient diet on tubular epithelium in normal rats. *Pediatr Nephrol* 2007;22:192-201.
23. Jeremiah Uyoyo Ukperoro, Ngozi Offiah, Temitayo Idris and Dele Awogoke. Antioxidant effect of zinc, selenium and their combination on the liver and kidney of alloxan-induced diabetes in rats. *Mediterr J Nutr Metab* 2010; 3:25-30
24. Pedraza-Chaverri J, Torres-Rodríguez GA, Cruz C, et al. Copper and zinc metabolism in aminonucleoside-induced nephrotic syndrome. *Nephron*. 1994;66:87-92
25. Reimold EW. Changes in zinc metabolism during the course of the nephrotic syndrome. *Am J Dis Child* 1980;134:46-50.
26. Bhatnagar SAS, Menon S, Saini S, Hari P, Bagga A. Efficacy of zinc supplements in reducing relapses in steroid-sensitive nephrotic syndrome. *Pediatr Nephrol* 2009;

24:1583–1586

27. Hunt CD, Herbel JL. Effects of dietary boron on calcium and mineral metabolism in the streptozotocin-injected, vitamin D3-deprived rat. *Magn Trace Elem* 1991-1992;10:387-408
28. Niaudet P, Boyer O. Idiopathic Nephrotic Syndrome in Children: Clinical Aspects. Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N (eds), *Pediatric Nephrology* (sixth edition), Springer Berlin 2009; 667-702
29. Nielsen FH. Boron deprivation decreases liver S-adenosylmethionine and spermidine and increases plasma homocysteine and cysteine in rats. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology* 2009, 23;204-213
30. Yi F, dos Santos EA, Xia M, Chen QZ, Li PL, Li N. Podocyte injury and glomerulosclerosis in hyperhomocysteinemic rats. *Am J Nephrol* 2007;27:262-8
31. Bhojwani D, Hart D. Thrombophilia in childhood. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care* 2004;34:190-212
32. Podda GM, Lussana F, Moroni G, et al. Abnormalities of homocysteine and B vitamins in the nephrotic syndrome. *Thrombosis Research* 2007; 120:647-652

TABLÖLAR:

Tablo 1. Çalışmaya alınan olguların plazma eser element düzeyleri

Eser elementler (µg/L)	JİA (n=22)	Kontrol (n=14)
Bor	110,8±91,7	136.1 ± 41.3
Alüminyum	42,5±14,9	8.2 ± 3.2
Çinko	899,9±194	1011.0 ± 131.7
Nikel	8,4±4,1	4.7 ± 2.1
Bakır	1220±174,6	948.4 ± 184.3
Krom	9,9±2,9	5.1 ± 2.5
Selenyum	11±6,1	4.4 ± 1.9
Vanadyum	60,5±10,1	94.3 ± 15.1

Tablo 2. Çalışmaya alınan olguların plazma ve idrar eser element düzeyleri

Eser elementler (µg/L)	Nefrotik sendrom (n=21)				Kontrol (n=14) plazma
	Plazma		İdrar		
	Aktivasyon	Remisyon	Aktivasyon	Remisyon	
Bor	73.6 ± 37.4	117.2 ± 32.2	1657.9 ± 263.9	1105.7 ± 331.4	136.1 ± 41.3
Alüminyum	40,4 ± 13.9	36.6 ± 10.4	38.9± 9.8	17.3 ±5.6	8.2 ± 3.2
Çinko	729 ± 148.7	769.2 ± 125.0	191.6 ± 143.1	133.2 ± 106.6	1011 ± 131.7
Nikel	8.4 ± 3.4	5.7 ±2.6	5.8 ± 2.4	5.0 ± 4.0	4.7 ± 2.1
Bakır	1080.4 ± 169.2	1185.1 ± 102.7	46.4 ± 34	37.9 ± 39.0	948.4 ± 184.3
Krom	6.5 ± 2.8	8.1±3.0	5.0 ± 2.8	4.6 ± 3.2	5.1 ± 2.5
Selenyum	39.9 ± 7.3	54.8 ± 4.5	20.9 ± 5.0	8.6 ± 2.6	94.3 ± 15.1
Vanadyum	1.5 ± 1.9	10 ±4.6	1.5 ± 1.9	0.8 ± 0.6	4.4 ± 1.9

Tablo 3. Çalışmaya alınan olguların plazma, idrar ve diyalizat eser element düzeyleri

Eser elementler (µg/L)	PD grup (n=22)			Kontrol grup Plazma (n=14)
	Plazma	Diyalizat	İdrar	
Bor	77.4 ± 21.4	1291.1 ± 184.7	1858.9 ± 46.5	136.1 ± 41.3
Alüminyum	36.5 ± 10.7	29.1 ± 13.7	-	8.2 ± 3.2
Çinko	849.8 ± 168.9	21.3 ± 22.6	-	1011.0 ± 131.7
Nikel	12.3 ± 4.0	2.0 ± 1.7	-	4.7 ± 2.1
Bakır	1237.2 ± 297.3	24.3 ± 11.7	-	948.4 ± 184.3
Krom	8.8 ± 2.7	7.7 ± 2.1	-	5.1 ± 2.5
Selenyum	8.1 ± 2.0	2.3 ± 0.6	-	4.4 ± 1.9
Vanadyum	59.3 ± 9.1	1.1 ± 0.4	-	94.3 ± 15.1