

Açlık ve Şiddet

Aliye Özenoğlu, Gökçe Ünal

Samsun Sağlık Yüksekokulu Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun - Türkiye

Yazışma Adresi / Address reprint requests to: Aliye Özenoğlu
Samsun Sağlık Yüksekokulu Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun - Türkiye
Elektronik posta adresi / E-mail address: aozenoglu@yahoo.com
Kabul tarihi / Date of acceptance: 29 Aralık 2014 / December 29, 2014

ÖZET

Açlık ve şiddet

Besin ögesi yetersizlikleri ve buna bağlı olarak gelişen nörotransmitter ve hormon metabolizmasındaki bozukluklar bireylerin davranışlarını etkilemektedir. Bu derlemede, açlık sonucu vücutta oluşan besin eksikliklerinin saldırganlık ve şiddet içeren davranışların oluşumuna etkisinin biyolojik süreçler ile açıklanması amaçlanmıştır. Pubmed veritabanında açlık, besin ögesi yetersizliği, saldırganlık, şiddet anahtar sözcükleri kullanılarak 1993-2014 yılları arasında yayınlanmış makaleler taranmış, besin öğeleri yetersizliği ve açlık durumunda vücutta meydana gelen hormon ve nörotransmitter dengesizlikleri ve bunların saldırganlık ve şiddet içeren davranışlara etkisi ile ilgili yapılan çalışmalar derlenmiştir. Şiddet ve saldırganlık ile en fazla ilişkilendirilen aminoasit olan triptofandan düşük diyetle beslenilmesi vücutta serotonin miktarında azalmaya ve bu davranışların oluşumuna neden olabilmektedir. Eksikliği şiddet mekanizması ile en fazla ilişkilendirilen yağ asidi omega-3' tür. Vitamin ve mineral eksiklikleri sinir sisteminde düzensizliklere ve istenmeyen davranışların oluşumuna neden olabilmektedir. Bu davranışlarla vitaminlerden en fazla D ve B kompleks vitaminleri; minerallerden ise demir, çinko, lityum ve magnezyum ilişkilendirilmiştir. Kadınlarda düşük progesteron ve yüksek testosteron düzeyleri şiddet içeren davranışları tetikleyebilmektedir. Düşük serotonin ve yüksek dopamin düzeyleri saldırgan davranışların oluşumunda rol oynamaktadır. Açlık ve buna bağlı besin ögesi yetersizlikleri aile bireylerini etkileyerek çocuklara yönelik olumsuz davranışların nedeni olabilmektedir. Besin yoksunluğu ve açlığın şiddet mekanizmalarına olan etkileri toplumu ilgilendiren ve daha fazla araştırılması gereken bir konudur.

Anahtar sözcükler: Açlık, besin ögesi yetersizliği, saldırganlık, şiddet

ABSTRACT

Hunger and violence

Nutrient deficiencies and disturbances in metabolism of neurotransmitters and hormones, induced by nutrient deficiencies, affect the behavior of individuals. In this review, the effect of deficiencies that occur in the body as a result of hunger on the formation of aggression and violent behavior are intended to be explained by biological processes. Articles published between the years 1993-2014 using keywords hunger, lack of nutrients, aggression, violence were scanned on Pubmed database, hormone and neurotransmitter imbalances occurring in the body during fasting and nutrient deficiency, and their effect on aggression and violent behavior were compiled. Tryptophan is the most associated amino acid with violence and aggression and a decrease in the amount of serotonin in the body can lead to the formation of these behaviors, when fed a diet low in tryptophan. Among fatty acids, the lack of omega-3 is the most associated deficiency with violence mechanism. Vitamin and mineral deficiencies may lead to the formation of undesirable behavior and misalignment in the nervous system. Vitamin D, Vitamin B-complex, iron, zinc, lithium and magnesium are the most associated compounds with undesirable behaviors. In women, low progesterone and high testosterone levels can trigger violent behavior. Low serotonin and high dopamine levels play a role in the formation of aggressive behavior. Hunger and associated nutrient deficiencies can affect family members and may be the cause of negative behavior towards children. Food deprivation, hunger and their effects on violent mechanisms are public concerns and issues that need to be studied more.

Key words: Hunger, nutrient deficiency, aggression, violence

GİRİŞ

Besin ögesi yetersizliklerinin bireylerin ruhsal durumunu etkilediği çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir (1-5). Saldırganlık ve şiddet içeren, kendine ve başkasına zarar verici davranışlarda bulunan bireylerde bazı besin öğelerinin eksiklikleri veya nörotransmitterlerin metabolizmasındaki bozuklukla-

rın rolü olabileceği görüşü yaygındır. Bu derlemede besin yoksunluğu ve açlığın saldırganlık ve şiddet içeren davranışların gelişmesinde rolü olan biyokimyasal mekanizmalarının araştırılması amaçlanmıştır olup, yetersizliği agresif davranışlara yol açabilecek besin öğeleri ve açlık durumunda vücutta meydana gelen hormon ve nörotransmitter dengesizlikleri ile ilgili yapılan çalışmalar derlenmiştir.

BESİN ÖĞESİ YETERSİZLİKLERİNİN DAVRANIŞLARA ETKİLERİ

Beslenme, insanın en doğal ihtiyaçlarından biridir ve insan bu yolla gereksinim duyduğu besin öğelerini almaktadır. Yetersiz besin ve dolayısıyla yetersiz enerji alındığında, vücutta var olan besin ögesi depoları, organizmanın gereksinimini karşılamak üzere çeşitli mekanizmalar aracılığı ile kullanılmaktadır. Açlık, organizmadaki birçok sistemi etkileyen ve bu sistemlerde kalıcı izler bırakan travmatik bir durumdur. Besin ögesi yetersizlikleri endokrin, bağışıklık ve sinir sistemini etkileyerek bu sistemlerde bir düzensizlik yaratır. Aşağıda açlık sonucu oluşan aminoasit, yağ asitleri, vitamin ve mineral yetersizliklerinin saldırganlık ve şiddet içeren davranışlar üzerine etkileri açıklanmıştır.

I. Aminoasit Yetersizliklerinin Davranışlara Etkileri

Aminoasitlerin saldırganlık ve şiddet içeren davranışlarda etkili olduğu bilinmektedir. Saldırganlık ve şiddet ile en fazla ilişkilendirilen aminoasit triptofandır. Triptofan, serotonin öncüsü elzem bir aminoasittir. Serotonin önemli bir nörotransmitter olup, eksikliği saldırgan davranışların ortaya çıkması ile ilişkilidir. Düşük miktarda triptofan içeren diyetle beslenildiğinde vücutta serotonin miktarı düşer. Buna bağlı olarak saldırgan davranışlar artar. Dürtüsel şiddet suçu ve intihar davranışlarının, merkezi sinir sisteminde (MSS) serotonin aktivitesinde azalma ile ilişkili olduğu yapılan bir çalışmada gösterilmiştir (1). Depresyonlu hastaların beyin omurilik sıvısı (BOS)'nda serotoninin temel metaboliti olan 5-hidroksi indolasetik asit (5-HIAA, serotonin metaboliti) düzeylerinin düşük bulunması, serotoninin depresyon patogenezinde rolü olduğunu düşündürmüştür (6). Ancak, serotonine ilişkin özelliklerin depresyon epizodu geçtikten sonra da devam etmesi, bu bozuklukların depresif bir yatkınlığı temsil ettiğini ya da, depresyondan başka bir durumla ilişkili olabileceğini düşündürmekte, daha çok serotonin hipoaktivitesinin depresyona yatkınlık ile ilişkili olabileceği belirtilmektedir (7). Sanayileşmiş ülkeler arasında diyet ile triptofan alımı ve intihar oranları arasındaki ekolojik ilişkiyi değerlendirmek amaçlı yapılan bir çalışmada, genel (42 ülke) ve yaşlı (38 ülke) erkek ve kadın popülasyonunda intihar oranları ve diyet ile triptofan alımları karşılaştırılmış, triptofan alımı ile ulusal intihar oranları arasında anlamlı negatif bir ilişki bulunmuştur (8). Çalışmalar serotonin hipo-

aktivitesinin, depresyondan bağımsız olarak, intihar davranışı ile ilişkili olduğunu göstermektedir (7). Antisosyal şiddet suçlarında serotonin öncüsü olan plazma serbest L-triptofan düzeylerinin kontrol grubuna göre daha düşük olduğu, triptofanın temel metaboliti olan kinürenin düzeylerinin ise artmış olduğu görülmüştür (9). Bu bulgular şiddete başvuran bireylerde triptofan metabolizmasının bozulmuş olabileceğini göstermektedir.

II. Yağ Asitleri Yetersizliklerinin Davranışlara Etkileri

Esansiyel yağ asitleri eksikliğinin saldırgan davranışlar ve benzer diğer sorunlar için bir risk faktörü olduğu ileri sürülmektedir. Dürtüsellik, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (DEHB) ve şiddet ile karakterize bozukluklarda esansiyel yağ asitleri takviyesinin olumlu etki yarattığı kabul edilmiştir (10,11). Omega-3 ve omega-6 yağ asitleri, beyinde yüksek düzeylerde bulunan temel diyet bileşenleridir. Yapılan çalışmalarda omega-3 yağ asidi olan dokosaheksaenoik asit (DHA) takviyesini takiben agresif davranışlarda azalma olduğu bildirilmiştir (12-15).

Epidemiyolojik çalışmalarda aşırı şiddet davranışı olan cinayet, saldırganlık ölçütü olarak kabul edilmektedir. Ulusal ekolojik veriler omega-3' ten zengin olduğu bilinen deniz ürünü tüketimi ile cinayet nedenli ölüm oranları arasında negatif ilişki olduğunu göstermektedir (16). Yapılan bir çalışmada sağlıklı genç erkeklerde balık yağı takviyesinin stres belirteçleri artışını (plazma epinefrin, kortizol, enerji harcaması) önlediği bulunmuştur (17).

Bazal ganglionu frontal kortekse bağlayan frontostriatal sinir yolları arzu, dürtüsellik ve duygu kontrolünde önemli bir yoldur. Bazal gangliada glutamat, dopamin ve gamma-aminobütirik asit (GABA) arasındaki etkileşimlerin, bu fonksiyonların düzenlenmesinde etkili olduğu ileri sürülmüştür. Omega-3 yağ asitlerinin davranışlara etkisini göstermek üzere 3 mekanizma önerilmektedir: İlki, bazal ganglionlarda dopaminerjik nörotransmisyon üzerine etkisidir (2,18,19). Sıçanlar üzerinde yapılan bir çalışmada, diyet kaynaklı DHA eksikliğinin beyinde dopamin nörotransmisyonunda anormalliklere yol açtığı görülmüştür (20). Bu durum omega-3 yağ asidi eksikliğinin, striatum ve nukleus akumbensteki membran reseptörleri ve/veya taşıyıcılarında bozulmaları neden olarak endojen ve eksojen dopamin düzeylerini artırması ile açıklanmıştır. Omega-3' ün yanı sıra omega-6 yağ asidi olan araşidonik asit (AA) düzeyi de omega-6/omega-3

oranı dengesi açısından önemlidir. Bir çalışmada diyet omega-3 çoklu doymamış yağ asitleri (ÇDYA) eksikliğinin AA/DHA dengesini değiştirerek beyin hücre zarlarında biyofiziksel değişimleri indüklediği gösterilmiştir (3). Bu değişiklikler enzimler, reseptörler ve taşıyıcılar dahil membrana bağlı proteinlerin aktivitesini etkilemektedir. İkincisi, omega-3'ün melatonin üzerine etkisidir. Melatonin, gece yüksek miktarlarda ritmik olarak salgılanan epifiz bezinin bir nörohormondur. Epifiz bezi, aynı zamanda ÇDYA'ları biyoaktif lipid araçlarına dönüştürebilir. Bu araçlardan bazıları melatonin salınmasını düzenlemektedir. Yapılan bir çalışmada, omega-3 ÇDYA'larından fakir bir diyetle beslenen rat epifiz bezi kültüründe melatonin salınımında önemli bir azalma olduğu saptanmıştır (21). Başka bir çalışmada, omega-3 ÇDYA eksikliği olan ratlarda gece boyunca toplanan idrarda melatonin ana metaboliti olan 6-sulfatoksimeatonin düzeyinde % 32 azalma gösterilmiştir (22). Hamsterler üzerinde yapılan bir çalışmada beyin zarlarında omega-3 eksikliği sonucu oluşan artmış AA/DHA oranı, diğer beyin yapılarındaki oran ile karşılaştırıldığında (kortekste üç kat ve striatumda iki kat artış) epifiz bezinde daha yüksek bulunmuştur (kontrollere göre sekiz kat artış). Ayrıca bu hamsterlerde, melatonin ritminin azalmasından dolayı epifiz melatonin içeriği gece boyunca %52 oranında azalmıştır (3). Omega-3 ÇDYA eksikliği olan hamsterler üzerinde yapılan bir çalışmada değişen melatonin fonksiyonunun sirkadiyen ritmi zayıflatarak uyku bozukluklarında rol oynayabileceği ileri sürülmüştür (23). Uyku bozukluklarının DEHB olan çocuklarda karakterize bir bozukluk olduğu bildirilmektedir (24). Otistik bozukluğu olan hastaların düşük plazma DHA düzeyleri gösterdikleri (25) ve melatonin fizyolojisindeki anormalliklere bağlı ortalama 6-sulfatoksimeatonin atımlarının anormal derecede düşük olduğu ve bunun da sirkadiyen ritim disregülasyonuna neden olduğu görülmüştür (26). Bu nedenle, omega-3 ÇDYA eksikliği olan hayvanlarda ve hiperaktif bozukluklar gözlenen insanlarda görülen davranışlar kısmen de olsa omega-3 ÇDYA eksikliğinin pineal fonksiyon ve sirkadiyen ritme olan etkilerinden kaynaklanabilir. Üçüncü ve son olarak önerilen mekanizma striatumdaki melatonin/dopamin etkileşimleridir. Dopaminerjik yolların düzenlenmesinde melatoninin etkisi çalışmalarda gösterilmiştir (27).

Araştırmalar azalmış serum kolesterol düzeylerinin şiddet davranışı riskini artırabileceğini göstermektedir. Psikiyatrik hastalar ve suçlular üzerinde yapılan çalışmalar ve toplum çalışmaları düşük kolesterol düzeyinin şiddet ile iliş-

ki olduğunu göstermektedir (28). Kolesterol ve antisosyal/şiddet davranışlarını birbirine bağlayan mekanizmalar bilinmemektedir. Düşük kolesterol düzeyinin serotonin fonksiyonunu etkilediği ileri sürülmektedir. Düşük kolesterollü diyetle beslenen maymunların, yüksek kolesterol diyeti ile beslenenlere oranla BOS'da serotonin düzeyleri düşük bulunmuştur (4). Başka bir çalışmada, majör depresif, şizofren grup ve kontrol grubu karşılaştırılmış, şizofreni grubunda toplam kolesterol düzeyleri majör depresyon grubuna göre anlamlı ölçüde düşük bulunmuş, majör depresyon grubuyla sağlıklı kontroller arasında toplam kolesterol düzeyi açısından fark bulunmamıştır. Bu çalışma kolesterolün şizofrenide belirleyici biyolojik marker olduğunu ancak depresyonda özgül bir değişiklik göstermediğini ve biyolojik marker olarak sayılamayacağını göstermektedir (29). Antisosyal kişilik bozukluğu olan hastalardan homisidal davranışta bulunanların serum trigiliserit seviyelerinin, homisidal davranışta bulunmayanlardan düşük olduğu görülmüş, beyin serotoninin, düşük kolesterol seviyesi ile şiddet içeren davranışlar arasındaki bağlantıda önemli ve anahtar konumda olduğu ileri sürülmüştür (30).

III. Vitamin Yetersizliklerinin Davranışlara Etkileri

Literatürde, yağda çözünen vitaminlerin antisosyal veya şiddet içeren davranışlara etkisini gösteren çalışmaların büyük çoğunluğu D vitamini eksikliğine odaklanmıştır. Vitaminlerin davranışlara etkisinin araştırıldığı çalışmalara bakıldığında, çoğunlukla nörotransmitter sentezinde doğrudan veya dolaylı olarak etkileri olan suda çözünen vitaminlerin eksikliklerinin etkili olduğu görülmektedir.

D Vitamini Yetersizliğinin Etkileri: Yağda çözünen vitaminlerin duygu durumuna etkilerine ilişkin çalışmalarda çoğunlukla D vitamininin etkisi araştırılmıştır. D vitamininin kemik sağlığının korumasındaki rolünün yanı sıra insan vücudunda pek çok biyokimyasal mekanizmalarda da rol oynadığı bir gerçektir. Beyin de dahil olmak üzere birçok dokuda D vitamini reseptörleri bulunmaktadır. D vitamini eksikliği ile ilişkili hücre sinyal anormallikleri, bu vitaminin eksikliği nedeniyle artan hastalık risklerinden sorumlu tutulmaktadır. Bu hastalıklardan birisi de duygu durum bozukluklarıdır. Çeşitli çalışmalarda D vitamini eksikliği ve pek çok duygu durum bozukluğu arasında bir ilişki olduğu ileri sürülmüştür. Bunlar majör depresif bozukluk, mevsimsel affektif bozukluk, premenstrüel sendrom ve diğer dep-

Tablo 1: Suda Çözünen Vitamin Eksikliklerinin Davranışlara Etkileri (39)

Vitamin	Eksikliğin davranışlara etkileri
B1 vitamini	Yorgunluk, ruhsal değişiklikler (örneğin, ilgisizlik, kısa süreli bellekte azalma, konfüzyon ve sinirlilik), görmede sorunlar.
B2 vitamini	B2 eksikliği sıklıkla diğer mikro besin eksikliklerine eşlik eder. Şiddetli B2 eksikliği B6 vitamini metabolizmasını ve triptofanın niasine dönüşümünü bozabilir.
B6 vitamini B12 vitamini	Depresif ruh hali ve nörolojik bozukluklar
Folik asit	Yorgunluk ve halsizlik, sinirlilik, depresif ruh hali, hafıza kaybı, zihinsel karışıklık, oryantasyon bozukluğu konsantrasyon kaybı.
Biyotin	Depresyon, uykusuzluk, unutkanlık ve konsantrasyon güçlüğü, sinirlilik, halsizlik, yorgunluk ve anksiyete.
Nikotinamid	Sinirlilik, depresif ruh hali, merkezi sinir sistemi anomalileri
Pantotenik asit	Sinirlilik, halsizlik, zihinsel karışıklık ve baş dönmesi
C vitamini	Sinirlilik ve huzursuzluk, yorgunluk, ilgisizlik ve halsizlik, uyuşma, kas krampları gibi nörobiyolojik belirtiler, miyelin dejenerasyonu
	Halsizlik, yorgunluk, depresyon

resif bozukluklardır (5). Kadınlar üzerinde yapılan bir çalışmada D vitamini takviyesinin depresif semptomları azalttığı gösterilmiştir (31).

Suda Çözünen Vitamin Yetersizliklerinin Etkileri: B kompleks vitaminleri koenzim olarak sinir sisteminin enerjisini sağlayan reaksiyonlarda önemli bir rol oynamakta ve eksiklikleri davranışlar üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır (Tablo 1). B grubu vitaminleri serotonin gibi önemli nörotransmitterlerin sentezinde rol oynamaktadır. Yapılan bir çalışmada B grubu vitaminlerinin ergen ruh sağlığı ve davranışı üzerindeki etkisi incelenmiş; B1, B2, B3, B5, B6 ve folik asit vitaminlerinin düşük miktarda alınmasının dışa yönelim davranış bozukluklarını arttırdığı, B6 ve folik asitin düşük miktarda alınmasının ise içe yönelim davranış bozukluklarını arttırdığı görülmüştür (32). C vitamini eksikliğinin de duygudurum bozukluklarında etkili olabileceği düşünülmektedir. Yapılan bir çalışmada akut olarak hastanede yatan hastalarda C vitamini eksikliği prevelansının yüksek olduğu, bu hastalarda C vitamini tedavisinin plazma ve mononükleer lökosit C vitamini konsantrasyonlarını artırdığı ve duygudurum bozukluğu prevelansında % 34 azalma sağladığı görülmüştür (33).

IV. Mineral Yetersizliklerinin Davranışlara Etkileri

Birçok mineralin eksikliğinin davranış bozukluğu ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Başlıca; demir, çinko, lityum, magnezyum MSS'ye etkileri olduğu bilinen minerallerdir.

Demir eksikliğinin davranışlara etkileri: Sanayileşmiş toplumlarda en sık görülen mineral yetersizliğidir. Global anemi prevalansı % 24.8, Türkiye'de ise %7.8 olarak belirlenmiştir. Demir eksikliğinin beyin fonksiyonlarını olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Beyinde önemli bir nörotransmitter olan

dopaminin beyindeki metabolik yollarında önemli ölçüde demir konsantre edilir. Hayvan çalışmalarında demir yetersizliğinin dopamin nörotransmisyonunu azaltarak öğrenme eksiklikleri ve buna bağlı davranış bozuklarına neden olabileceği gösterilmiştir (34). Demir, dopamin haricinde davranış üzerinde güçlü etkileri olan serotonin ve norepinefrin metabolizması için de enzim kofaktörü olarak gereklidir. Kanıtlar, demir eksikliğinin saldırgan davranış sendromunun ortaya çıkmasında önemli bir etken olabileceği yönündedir.

Çalışmalarda, agresif davranışları ve davranış bozukluğu olan çocuklarda ve suça yönelen ergenlerde demir eksikliği olduğu bildirilmektedir. Ayrıca, DEHB olan, demir eksikliği olmayan çocuklarda, demir takviye tedavisinden sonra bilişsel ve davranışsal iyileşme olduğu gösterilmiştir (35).

Çinko eksikliğinin davranışlara etkileri: Nöronal plastisite üzerine yapılan çalışmalar, çinko eksikliği ve sosyal izolasyonun nöronal plastisiteyi olumsuz etkilediğini göstermektedir. Her ikisi de majör depresyon ile ilişkili bulunmuş ve ikisinin bir arada olduğu durumların depresyon değil, saldırganlık ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Yani çinko eksikliği sosyal izolasyon ile birlikte olduğunda saldırganlığa yol açmaktadır (36).

Lityum eksikliğinin davranışlara etkileri: Lityumun farmakolojik dozlarda alınmasının, kendine zarar verme davranışı da dahil olmak üzere anormal saldırgan davranışları azaltabileceği ile ilgili önemli kanıtlar vardır. Lityum hastanede yatan saldırgan tip davranış bozukluğu olan, beyin hasarı ve mental geriliği olan agresif, kavgacı veya kendine zarar verici davranışlarda bulunan çocuklarda başarıyla kullanılmaktadır (37).

Magnezyum eksikliğinin davranışlara etkileri: Hafif düzeyde magnezyum eksikliğinde dahi gürültüye duyarlılık, sinirlilik, huzursuzluk, ruhsal çöküntü, konfüzyon, kas seğirmesi, titre-

me, endişe ve uykusuzluğun arttığı bilinmektedir. İnsanlarda magnezyum eksikliği, katekolamin salgısını ve strese duyarlılığı artırarak saldırgan davranışları teşvik edebilir. Diğer taraftan katekolamin artışı hücre içi magnezyum kaybına neden olarak magnezyumun idrarla atımını artırmaktadır (38).

Çalışmalarda vitamin ve mineral takviyesinin şiddet ve şiddet dışı anti-sosyal davranışların sıklığını azalttığı görülmüştür. Anti-sosyal davranışların oluşumunda mikro besinlerin sub-klinik eksikliklerinin oynadığı rolü belirleyebilmek için altta yatan mekanizmalarla ilişki kurmak gerekmektedir. En fazla düşünülen mekanizma mikro besinlerin saldırgan davranışları modüle etmede etkili olduğu bilinen nörotransmitterlerin metabolizmasında rol oynamasıdır (39).

MALNÜTRİSYON VE ŞİDDET MEKANİZMASI

Hayvan ve insan çalışmalarından elde edilen bulgulara bakıldığında, malnütrisyon nöronları azaltarak, nörotransmitter fonksiyonunu değiştirerek ve nörotoksiteyi artırarak bilişsel işlevi bozduğu varsayılmaktadır. Bilişsel işlevi bozulması da dışa yönelim davranış bozukluklarına zemin hazırlamaktadır. Çocuklarda şiddet içeren davranış bozukluklarının artmasıyla birlikte bu durumun altında yatan nedenler de araştırılmaya başlanmıştır. Bunun için önerilen mekanizmalardan birisi de malnutrisyondur. Son yapılan bir derleme çalışmada, dışa yönelim davranış bozukluklarının (saldırganlık, hiperaktivite ve davranım bozukluğu) hem makromalnütrisyon (örneğin protein) hem de mikromalnütrisyon (örneğin, demir ve çinko) ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (40). Bu durumdan hem doğum öncesi hem de doğum sonrası malnütrisyon sorumlu tutulmuştur. Malnütrisyonun davranış üzerine uzun süreli etkisi geri dönüşümlü olabilir. Gelişmiş ülkelerde şiddetli akut malnütrisyonun aile içi şiddet ile bağlantılı olduğunu gösteren çalışmalara dayanarak yapılan bir çalışmaya göre, şiddetli ağır malnütrisyonu olan çocuklar kontrollere göre aile içi şiddete daha fazla maruz kalmaktadır (41).

HORMONLARIN DAVRANIŞLARA ETKİLERİ

Açlık, organizma için gerçek bir şiddettir. Açlık sırasında harekete geçen hormonlar olan glukagon ve katekolaminler "yıkıcı" hormonlardır. Glukagon ve katekolaminler, önce karaciğerdeki glikojeni, sonra yağ dokusunu son olarak da kas dokusunu yıkar. Şiddetin en önemli özelliği "yıkıcılık"

olduğuna göre, açlık biyolojik/hormonal bir şiddet olarak tanımlanabilir (42).

Testosteron düzeyi yüksekliğinin saldırganlık ile ilişkili olduğu bilinmektedir (28). Ancak yalnızca testosteron yüksekliğinin saldırganlık davranışların oluşumunda etkili olmadığı, beynin kimyasal serotonin düzeyinin düşüklüğü ile birlikte saldırgan davranışlara neden olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca çevresel faktörler de testosteron seviyeleri üzerinde etkili olmaktadır. Kortizol gibi diğer hormonlar da erkek çocuk ve ergenlerde sürekli ve kalıcı saldırgan davranışlar ile ilişkili bulunmuştur (43,44).

Nesfatin-1, ilk defa Oh ve arkadaşları tarafından 2006 yılında tanımlanan, 82 aminoasitten oluşan, hipotalamusta bulunan bir tokluk molekülüdür (45). Panik bozukluğu hastalarının ortalama plazma nesfatin-1 düzeylerinin yüksek olduğu görülmüştür (46).

NÖROTRANSMİTTERLERİN DAVRANIŞLARA ETKİLERİ

Nörotransmitterler beynin iletilerinin bağlandığı yer olan sinapslarda görev almaktadırlar. Nörotransmitterler yetersiz ise beden çeşitli tepkiler vermektedir.

Serotonin

Triptofan amino asidinden oluşmaktadır. Duygu ve davranışların düzenlenmesinde rolü vardır. Eksikliğinde bireylerde baş ağrısı, uyku düzensizlikleri, halsizlik, ağrıya duyarlılık, agresif davranışlar, depresyon görülür. Araştırmalar genel olarak, serotoninin beyinde inhibe edici bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Saldırgan davranışları inhibe etmedeki rolü bu bakımdan önemlidir. Serotonerjik disfonksiyonun hayvanlarda ve insanlarda agresif davranışlar ile ilişkili olduğu bilinmektedir. İnsanlarda yapılan çalışmalarda, 5-hidroksiindok asetik asit (5HIAA) konsantrasyonunun sürekli agresif davranışlar gösteren kişilerde, ruhsal bozukluğu olan hastalarda, intihar girişiminde bulunan kişilerde, dürtüsel cinayet ve yeniden suç işleme eğilimi gösteren katillerde düşük olduğu görülmüştür (47).

Dopamin

Dopaminerjik sistem; davranışların gerçekleştirilmesi, güdülenen davranışların ve kendini ödüllendirme mekaniz-

malarında görevlidir. Ayrıca, agresif davranışların modülasyonunda rol oynamaktadır. Hayvan çalışmaları, dürtüsel saldırgan davranışların artışının dopamin sistem hiperaktivitesi ile ilişkili olduğu bulunmuştur (47).

Norepinefrin

Uyku ritm düzeni, dikkat, uyanıklık, karar verme yetisi ile ilgilidir. Stres altında norepinefrin yapımı azalmakta ve stresin uzaması halinde depresyon gelişebilmektedir (48).

ÇOCUKLARDA AÇLIĞIN DAVRANIŞ VE DUYGU DURUMLARINA ETKİSİ

Çocuklarda kötü beslenmenin davranışlar üzerine olumsuz etkileri çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. 1795 çocuğun dahil olduğu bir kohort çalışmada, çocukların malnütrisyon ve bilişsel gelişim düzeyleri 3 yaşından 11 yaşına kadar ölçülmüş, antisosyal saldırgan ve hiperaktif davranış durumları ise 8,11 ve 17 yaşlarında değerlendirilmiştir (49). Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, 3 yaşında iken malnütrisyon belirtileri gösteren çocukların 8 yaşına geldiğinde daha agresif veya hiperaktif olduğu, 11 yaşına geldiğinde sorunlarını daha fazla dışa vurduğu, davranış bozuklukları ve aşırı motor aktivite gösterdiği görülmüştür. Bu sonuçlar erken çocukluk dönemindeki malnütrisyonun, çocukluk ve adölesan dönemdeki davranışları etkileyebileceği ve davranış problemlerine yatkınlığı artıracaklarını göstermektedir. Bu bulgular erken malnütrisyonun azaltılmasının antisosyal ve saldırgan davranışları azaltmaya yardımcı olabileceğini düşündürmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde protein ve enerji alımının zihinsel gelişime etkisinin araştırıldığı diğer bir çalışmada, yetersiz beslenmenin hem uzun vadede hem de kısa vadede bilişsel ve davranış bozuklukları ile ilişkili olduğu görülmüştür. Çalışmada 24. aydan itibaren yapılan takviyenin yararlı olacağı belirtilmiştir (50).

SONUÇ

Açlığın akut etkileri enerji yokluğuna bağlı halsizlik, huzursuzluk, sinirlilik olarak görülür. Bunun yanında karbonhidrat eksikliğinde ortaya çıkan hipoglisemiye bağlı bilinç kaybı, hafızada yetersizlik, kısaca açlık huzursuzluğu

şeklinde de etkilerini gösterebilmektedir. Akut açlığın organizmaya yönelik olumsuz etkileri yadsınamaz bir gerçektir. Besin yoksunluğuna bağlı olarak ortaya çıkan kronik açlık ise vücutta besin ögesi eksiklikleri ve buna bağlı hormon ve nörotransmitter metabolizma bozuklukları ve sonuçta sinir sistemi harabiyeti ile kendini gösterir. Şiddet ve saldırganlık ile en fazla ilişkilendirilen amino asit triptofandır. Triptofandan düşük diyetle beslenilmesi vücutta serotonin miktarında azalmaya yol açarak bu davranışların oluşumuna neden olmaktadır. Serotonin, saldırgan davranışların modüle edilmesinde önemli rolü olan bir nörotransmitterdir. Vücut için elzem olan yağ asitlerinin gereksinimden düşük miktarda alımı da saldırgan davranışların oluşumunda etkili olmaktadır. Eksikliği şiddet mekanizması ile en fazla ilişkilendirilen yağ asidi omega-3 yağ asididir. Düşük kolesterol düzeyinin serotonin fonksiyonunu etkileyerek antisosyal/şiddet içeren davranışların oluşumunda rol oynayabileceği düşünülmektedir. Mikro besin öğeleri olan vitamin ve mineraller nörotransmitter sentezinde rol oynamaktadır. Bazı vitamin ve mineraller dolaylı olarak veya doğrudan sinir sisteminde düzensizliklere neden olarak istenmeyen davranışların oluşumuna neden olabilmektedir. Eksiklikleri saldırganlık ve şiddet gibi istenmeyen davranışlarla en fazla ilişkilendirilen vitaminler, D vitamini ve B kompleks vitaminleridir. Demir, çinko, lityum, magnezyum ise MSS'ne etkileri olduğu bilinen ve eksiklikleri davranış bozuklukları ile ilişkilendirilen minerallerdir. Beslenme eksiklikleri ve malnütrisyonun şiddet içeren davranışlara etkisi araştırılmakta olan ancak mekanizması tam olarak kesinleştirilememiş bir konudur. Bu konuda yapılan çalışmaların çeşitli limitleri bulunmaktadır ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Mekanizmalar kesin olmasa da besin ögesi eksikliklerinin şiddet davranışına etkisi göz ardı edilemeyecek bir gerçektir. Hormonlar ve nörotransmitterler organizmanın işlevlerini kontrol etmede önemli rol oynamaktadır. Kadınlarda düşük progesteron saldırganlık ile ilişkili bulunurken, yüksek testosteron düzeylerinin serotonin nörotransmitterinde azalmaya neden olarak şiddet içeren davranışları tetikleyebileceği ileri sürülmektedir. Düşük serotonin ve yüksek dopamin düzeyleri saldırgan davranışların oluşumunda rol oynamaktadır. Bu iki nörotransmitterin birbiri ile ilişkili olduğu, serotonin düzeyleri düştüğünde dopamin düzeylerinin arttığı veya dopamin düzeylerinin artmasına bağlı serotonin düzeylerinin düşerek istenmeyen şiddet davranışlarına neden olabileceği

düşünülmektedir. Düşük norepinefrin düzeylerinin depresyon gelişiminde etkili olduğu bilinmektedir.

Çocuklarda malnütrisyon ve besin ögesi yetersizlikleri büyüme ve gelişme geriliğine neden olması açısından önemlidir. Ancak yapılan çalışmalarda çocukluk dönemindeki besin ögesi yetersizliklerinin yalnızca büyüme ve gelişme geriliğinde değil adölesan dönemde davranış bozuklukları oluşumunda da etkili olduğu gösterilmiştir. Bu yüzden çocuklarda açlık ve buna bağlı oluşabilecek besin ögesi yetersizliklerinin önlenmesi toplumların geleceği açısından da önemli bir adımdır.

Açlık, yoksulluk ve besin yoksunluğuna bağlı olarak ortaya çıkabilen bir durumdur. Yoksul bir ailede açlıktan ve açlığın doğurduğu sonuçlardan en fazla etkilenen bireyler çocuklardır. Birleşmiş Milletler Çocuk Fonu (UNICEF, The United Nations Children's Fund)'nun verilerine göre dünyada 600 milyonu aşkın çocuk yoksulluk içindedir ve istismara, şiddete uğrayan ve ihmal edilen çocukların sayısı giderek

artmaktadır. Açlık ve buna bağlı besin ögesi yetersizlikleri çocuklara uygulanan bu olumsuz davranışların nedeni olabilmektedir. Yukarıda belirtildiği gibi besin ögesi yetersizlikleri ve bunlara bağlı hormon ve nörotransmitter anormallikleri ailedeki bireylerin davranışlarını etkileyerek, çocuğa yönelik şiddet içeren davranışların uygulanmasına neden olabilir. Besin yoksunluğu ve açlığın şiddet mekanizmalarına olan etkileri toplumu ilgilendiren ve daha fazla çalışılması gereken bir konudur. Besin yoksunluğu ve açlığın sonucu olarak ortaya çıkan malnütrisyon ve besin ögesi yetersizliklerine yapılacak müdahaleler hem çocuklara hem de büyüklere yönelik olmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışma '2. Fetal Hayattan Çocukluğa İlk 1000 Gün Gebe ve Çocuk Beslenmesi Kongresi'nde sözel olarak sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Young SN. The effect of raising and lowering tryptophan levels on human mood and social behaviour. *Phil Trans R Soc.* 2013; 368: 1-9.
2. Tokunaga M, Seneca N, Shin RM, Maeda J, Obayashi S, Okauchi T, Nagai Y, Zhang MR, Nakao R, Ito H, Innis RB, Halldin C, Suzuki K, Higuchi M, Suhara T. Neuroimaging and physiological evidence for involvement of glutamatergic transmission in regulation of the striatal dopaminergic system. *J Neurosci.* 2009; 29(6): 1887-1896.
3. Niu SL, Mitchell DC, Lim SY, Wen ZM, Kim HY, Salem N Jr, Litman BJ. Reduced G protein-coupled signaling efficiency in retinal rod outer segments in response to n-3 fatty acid deficiency. *J Biol Chem.* 2004; 279(30): 31098-31104.
4. Kaplan JR, Muldoon MF, Manuck SB, Mann JJ. Assessing the observed relationship between low cholesterol and violence-related mortality. Implications for suicide risk. *Ann N Y Acad Sci.* 1997; 836: 57-80.
5. Murphy PK, Wagner CL. Vitamin D and Mood Disorders Among Women: An Integrative Review. *J Midwifery Womens Health.* 2008; 53: 440-446.
6. Yemez B, Alptekin K. Depresyon Etiyolojisi. *Psikiyatri Dünyası.* 1998; 1: 21-25.
7. Yazıcı O. Serotonerjik disregulasyon ve suicidal davranış. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni - Bulletin of Clinical Psychopharmacology* 1993; 3(1): 40-42.
8. Voracek M, Tran US. Dietary tryptophan intake and suicide rate in industrialized nations. *J Affect Disord.* 2007; 98: 259-262.
9. Tiitonen J, Virkkunen M, Räsänen P, Penanen S, Sainio EL, Callaway J, Halonen P, Liesivuori J. Free L-tryptophan plasma levels in antisocial violent offenders. *Psychopharmacology (Berl).* 2001; 157: 395-400.
10. Hallahan B, Garland MR. Essential fatty acids and their role in the treatment of impulsivity disorders. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* 2004; 71: 211-216.
11. Hallahan B, Garland MR. Essential fatty acids and mental health. *Br J Psychiatry.* 2005; 186: 275-277.
12. Long SJ, Benton D. A double-blind trial of the effect of docosahexaenoic acid and vitamin and mineral supplementation on aggression, impulsivity and stress. *Hum Psychopharmacol.* 2013; 28(3): 238-47.
13. Buydens-Branchey L, Branchey M, Hibbeln JR. Associations between increases in plasma n-3 polyunsaturated fatty acids following supplementation and decreases in anger and anxiety in substance abusers. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* 2008; 32(2): 568-575.
14. Hamazaki T, Itomura M, Sawazaki S, Nagao Y. Anti-stress effects of DHA. *Biofactors.* 2000; 13(1): 41-45.
15. Hamazaki K, Itomura M, Huan M, Nishizawa H, Sawazaki S, Tanouchi M, Watanabe S, Hamazaki T, Terasawa K, Yazawa K. Effect of omega-3 fatty acid-containing phospholipids on blood catecholamine concentrations in healthy volunteers: a randomized, placebo-controlled, doubleblind trial. *Nutrition.* 2005; 21(6): 705-710.
16. Hibbeln JR. From homicide to happiness- A commentary on omega-3 fatty acids in human society. *Nutr Health.* 2007; 19: 9-19.
17. Delarue J, Matzinger O, Binnert C, Schneider P, Chioloro R, Tappy L. Fish oil prevents the adrenal activation elicited by mental stress in healthy men. *Diabetes Metab.* 2003; 29(3): 289-295.

18. Castro SL, Zigmond MJ. Stress-induced increase in extracellular dopamine in striatum: role of glutamatergic action via N-methyl-aspartate receptors in substantia nigra. *Brain Res.* 2001; 901(1-2): 47-54.
19. Gainetdinov RR, Mohn AR, Bohn LM, Caron MG. Glutamatergic modulation of hyperactivity in mice lacking the dopamine transporter. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2001; 98(20): 11047-11054.
20. Chalon S. Omega-3 fatty acids and monoamine neurotransmission. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acid.* 2006; 75(4-5): 259-269.
21. Gazzah A, Gharib A, Moliere P, Durand G, Christen R, Lagarde M, Sarda N. Effect of an n-3 fatty acid-deficient diet on the adenosine-dependent melatonin in cultured rat pineal. *J Neurochem.* 1993; 61(3): 1057-1063.
22. Zaouali-Ajina M, Gharib A, Durand G, Gazzah N, Claustrat B, Gharib C, Sarda N. Dietary docosahexaenoic acid-enriched phospholipids normalize urinary melatonin excretion in adult (n-3) polyunsaturated fatty acid-deficient rats. *J Nutr.* 1999; 129(11): 2074-2080.
23. Lavialle M, Champeil-Potokar G, Alessandri JM, Balasse L, Guesnet P, Papillon C, Pevet P, Vancassel S, Vivien-Roels B, Denis I. An (n-3) polyunsaturated fatty acid-deficient diet disturbs daily locomotor activity, melatonin rhythm, and striatal dopamine in Syrian hamsters. *J Nutr.* 2008; 138(9): 1719-1724.
24. O'Brien LM, Ivanenko A, Crabtree VM, Holbrook CR, Bruner JL, Klaus CJ, Gozal D. Sleep disturbances in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Pediatr Res.* 2003; 54(2): 237-243.
25. Vancassel S, Durand G, Barthelemy C, Lejeune B, Martineau J, Guilloateau D, Andres C, Chalon S. Plasma fatty acid levels in autistic children. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids.* 2001; 65(1): 1-7.
26. Tordjman S, Anderson GM, Pichard N, Charbuy H, Toutou Y. Nocturnal excretion of 6-sulphatoxymelatonin in children and adolescents with autistic disorder. *Biol Psychiatry.* 2005; 57(2): 134-138.
27. Zisapel N. Melatonin-dopamine interactions: from basic neurochemistry to a clinical setting. *Cell Mol Neurobiol.* 2001; 21(6): 605-616.
28. Liu J, Wuerker A. Biosocial bases of aggressive and violent behavior—implications for nursing studies. *Int J Nurs Stud.* 2005; 42: 229-241.
29. Sayar K, Acar B, Atinc N. Major depresyonda kolesterol düzeyleri: kontrollü bir çalışma. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni.* 1998; 8(2): 104-108.
30. M Çetin, C Başoğlu, MY Ağargün, S Ebrinç, ÜB Semiz. Antisozyal kişilik bozukluklu hastalarda düşük kolesterol düzeyinin homisidal davranışla birlikteliği. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni.* 1999; 9(4): 185-188.
31. Shipowick CD, Moore CB, Corbett C, Bindler R. Vitamin D and depressive symptoms in women during the winter: A pilot study. *Appl Nurs Res.* 2009; 22: 221-225.
32. Herbison CE, Hickling S, Allen KL, O'Sullivan TA, Robinson M, Bremner AP, Huang RC, Beilin LJ, Mori TA, Oddy WH. Low intake of B-vitamins is associated with poor adolescent mental health and behaviour. *Prev Med.* 2012; 55: 634-638.
33. Zhang M, Robitaille L, Eintracht S, Hoffer LJ. Vitamin C provision improves mood in acutely hospitalized patients. *Nutrition.* 2011; 27: 530-533.
34. Erikson KM, Jones BC, Hess EJ and Beard JL. Iron Deficiency Decreases dopamine D1 and D2 receptors in rat brain. *Pharmacol Biochem Behav.* 2001; 69(3-4): 409-418.
35. Sever Y, Ashkenazi A, Tyano S, Weizman A. Iron treatment in children with attention deficit hyperactivity disorder. A preliminary report. *Neuropsychobiology.* 1997; 35: 178-180.
36. Mizuno T, Omata N, Murata T, Mitsuya H, Maruoka N, Mita K, Kiyono Y, Okazawa H, Ikeda H, Wada Y. Mania: Not the opposite of depression, but an extension? Neuronal plasticity and polarity. *Med Hypotheses.* 2013; 81: 175-179.
37. Cuijpers P, Straten A, Smit F, Mihalopoulos C, Beekman A. Preventing the Onset of Depressive Disorders: A Meta-Analytic Review of Psychological Interventions. *Am J Psychiatry.* 2008; 165(10): 1272-1280.
38. Rowe WJ. Correcting magnesium deficiencies may prolong life. *Clin Interv Aging.* 2012; 7: 51-54.
39. Huskisson E, Maggini S, Ruf M. The role of vitamins and minerals in energy metabolism and well-being. *J Int Med Res.* 2007;35: 277-289.
40. Liu J, Raine A. The effect of childhood malnutrition on externalizing behavior. *Curr Opin Pediatr.* 2006; 18: 565-570.
41. Hasselmann MH, Reichenheim ME. Parental violence and the occurrence of severe and acutemalnutrition in childhood. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2006; 20: 299-311.
42. Thornton PA, Finegold DN, Stanley CA. Hypoglycemia in the infant and child. *Pediatr Endocrinol.* Philadelphia: WB Saunders, 2002. p. 367-384.
43. McBurnett K, Lahey BB, Rathouz PJ, Loeber R. Low salivary cortisol and persistent aggression in boys referred for disruptive behavior. *Arch Gen Psychiatry.* 2000; 57: 38-43.
44. Susman EJ, Ponirakis A. Hormones—context interactions and antisocial behavior in youth. In: Raine A, Brennan, PA, Farrington DP, Mednick SA. (Eds.), *Biosocial Bases of Violence.* Plenum Press, New York; 1997. p. 163-174.
45. Oh-I S, Shimizu H, Satoh T, Okada S, et al. Identification of nesfatin-1 as a satiety molecule in the hypothalamus. *Nature.* 2006; 443: 709-712.
46. Y Bez, M Ari, OH Ozturk, S Oktar, Y Can, S Sogut. Plazma nesfatin-1 düzeyi panik bozukluğu olan hastalarda hastalık şiddeti ile ilişkili olabilir. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni.* 2010; 20(4): 288-292.
47. Seo D, Patrick CJ, Kennealy PJ. Role of serotonin and dopamine system interactions in the neurobiology of impulsive aggression and its comorbidity with other clinical disorders. *Aggress Violent Beh.* 2008; 13: 383-395.
48. Moret C, Briley M. The importance of norepinephrine in depression. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 2011; 7(1): 9-13.
49. Liu J, Raine A, Venables PH, Mednick SA. Malnutrition at Age 3 Years and Externalizing Behavior Problems at Ages 8, 11, and 17 Years. *Am J Psychiatry.* 2004; 161: 2005-2013.
50. Grantham-McGregor S, Baker-Henningham H. Review of the evidence linking protein and energy to mental development. *Public Health Nutr.* 2005; 8(7): 1191-1201.