

Üstün Zekâlı Çocukların Annelerinin Gebelik Sürecindeki Beslenme Alışkanlıklarının Saptanması: Retrospektif Bir Çalışma

Determining the Nutrition Habits of the Mothers of Gifted Children During the Pregnancy: A Retrospective Study

Elif Nur ALTINOKLU^a, Rabia İclal ÖZTÜRK^a, Şeyma KABLAN ÇİMEN^{b,c}, Neşe AYŞİT^{b,d},
Funda TUNCER^e

^aİstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

^bİstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilim ve Teknolojileri Araştırma Enstitüsü, Rejeneratif ve Restoratif Tıp Araştırmaları Merkezi, İstanbul, Türkiye

^cİstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

^dİstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Bölümü, İstanbul, Türkiye

^eÜsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

ÖZET Amaç: Bu çalışmada, üstün zekâlı çocuğu olan annelerin gebelik dönemindeki beslenme alışkanlıklarının araştırılması ve kontrol grubu ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntemler:** Retrospektif ve tanımlayıcı nitelikteki bu çalışmaya 48'i üstün zekâlı ve 46'sı kontrol olan 94 çocuk ve anne çifti dâhil edilmiştir. Demografik bilgiler, beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivite durumları anket formu ile sorgulanmıştır. **Bulgular:** Üstün zekâ ve kontrol grubundaki çocukların yaş ortalamaları sırasıyla 9,3±1,9 ve 10,3±1,4 yıldır. Annelerin eğitim durumları arasında anlamlı fark görülmezken (p=0,125), meslek dağılımlarının anlamlı olarak farklı olduğu; kontrol grubu annelerinin %58,7'sinin ev hanımı, üstün zekâ grubu annelerinin %47,9'unun memur veya özel sektör çalışanı olduğu belirlenmiştir (p=0,035). Annenin gebelikteki fiziksel aktivite durumu ile çocuğun üstün zekâlı olması arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (p=0,580). Gebelikte balık, çay, kahve ve su tüketimi; yağ tercihi, iyotlu/iyotsuz tuz kullanımı gibi faktörler ve besin desteği kullanımı ile zekâ arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir (p>0,05). Gebelikte bir besine aşırı istek duyma oranı her iki grupta da benzer olup üstün zekâ grubunda besinlere karşı tiksinti duyma oranı, kontrol grubuna göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (p=0,039). En fazla istek duyulan besinler başta erik olmak üzere diğer meyveler olurken en fazla tiksinti duyulan besinler tavuk, soğan ve çay olarak kaydedilmiştir. **Sonuç:** Soyut bir kavram olan zekâyı etkileyen faktörlerin belirlenmesi oldukça karmaşık ve zorlayıcıdır. Annenin gebelikteki beslenme durumu ve alışkanlıklarının çocuğun zekâ düzeyi üzerindeki etkilerini net olarak belirlemek için daha kapsamlı, kontrollü ve uzun süreli çalışmalar gereklidir.

ABSTRACT Objective: In this study, it was aimed to investigate the nutritional habits of mothers with gifted children during pregnancy and to compare them with the control group. **Material and Methods:** This retrospective and descriptive study included 94 child and mother couples, 48 of whom were gifted and 46 of whom were controls. Demographic information, nutritional habits and physical activity status were questioned with a questionnaire. **Results:** The mean ages of the children in the gifted and control groups were 9.3±1.9 and 10.3±1.4 years, respectively. While there was no significant difference between the education levels of the mothers (p=0.125), the occupational distributions were significantly different; It was determined that 58.7% of the mothers of the control group were housewives, and 47.9% of the mothers of the gifted group were civil servants or private sector employees (p=0.035). There was no significant relationship between the physical activity status of the mother during pregnancy and the child being in the gifted group (p=0.580). No significant relationship was observed between factors such as fish, tea, coffee and water consumption; oil preference, use of iodized/non-iodized salt and the use of nutritional supplements during pregnancy and intelligence (p>0.05). The rate of excessive craving for any food during pregnancy was similar in both groups, and the rate of food disgust in the gifted group was found to be significantly lower than the control group (p=0.039). While the most desired foods were other fruits, especially plums, the most disgusting foods were recorded as chicken, onions and tea. **Conclusion:** Determining the factors affecting intelligence, which is an abstract concept, is quite complex and challenging. More comprehensive, controlled and long-term studies are needed to more clearly determine the effects of the mother's nutritional status and habits during pregnancy on the child's intelligence level.

Anahtar Kelimeler: Beslenme durumu; prenatal beslenme ile ilgili fizyolojik fenomenler; çocuk, özel yetenekli

Keywords: Nutritional status; prenatal nutritional physiological phenomena; child, gifted

Correspondence: Rabia İclal ÖZTÜRK

İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

E-mail: riozturk@medipol.edu.tr



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Health Sciences.

Received: 24 Jan 2023

Received in revised form: 13 Mar 2023

Accepted: 27 Mar 2023

Available online: 31 Mar 2023

2536-4391 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Uzun yıllar merak edilen önemli soyut kavramlardan biri olan zekâ, birçok farklı tanıma sahip olmakla birlikte genel olarak sorun çözme, mantık kurma, hızlı ve üstün algılama, planlama, soyut düşünme gibi farklı süreçleri kapsayan zihne bağlı yetenek ve beceridir.¹ Üstün zekâ ise bu özel alanlardaki becerilerin bireyin yaşlıtlarına kıyasla daha yüksek düzeyde olması ve en yaygın bilişsel beceri değerlendirme belirteçlerinden olan zekâ katsayısı [intellienge quotient (IQ)] puanının 130 ve üstü olması şeklinde tanımlanmaktadır. IQ, yaygın olarak Wechsler Zekâ Testi gibi testler kullanılarak zihinsel yaşın kronolojik yaşa oranlanmasıyla hesaplanmaktadır.²

Yapılan araştırmalarda, zekânın birçok genetik ve çevresel faktörden etkilenebileceği öne sürülmektedir.³ Genetik altyapı bireyin IQ'sunda önemli bir rol oynasa da erken doğum, beslenme, eğitim, çevre kirliliği, uyuşturucu ve alkol kullanımı, mental bozukluklar ve hastalıklar gibi çeşitli faktörlerin bir bireyin IQ'sunu etkileyebileceği düşünülmektedir.^{3,4} Beslenmenin de bu faktörlerden biri olduğu vurgulanmaktadır. Beslenme politikalarındaki gelişmelerin dünya çapında IQ artışında rol oynadığı bildirilmiştir.⁵

Annenin gebelik dönemindeki beslenme durumu ve alışkanlıkları doğacak bebeğin zekâsını etkileyen potansiyel faktörlerdendir. Doğum öncesi ve doğum sonrası erken dönemde beslenme bebeğin beyin yapısı, davranış ve zekâ düzeyi ile bağlantılıdır.^{3,6} Örneğin gebelikte balık içeren bir diyetin, doğan çocuğun IQ'sunu artırdığı ifade edilmektedir.⁷ Protein, folat, B₁₂ vitamini, çinko, demir ve iyot yetersizliğinin IQ puanını olumsuz etkileyebileceği ile ilgili çalışmalar mevcuttur.^{4,6,8} İyot eksikliği olan kadınlardan doğan çocuklarda okuma ve sözel IQ'da azalma olduğu gösterilmiştir.⁹ Bir diğer mineral olan demirin eksikliği hakkında yapılan sistematik bir derlemede, gebelik sırasında yetersiz ya da fazla demirin çocuğun zihinsel ve psikomotor gelişimine zarar verdiği sonucuna varılmıştır.¹⁰ Bazı makro ve mikro besin öğelerinin zekâ ile ilişkisini gösteren prospektif çalışmalar, anne ve bebek beslenmesinin bilişsel gelişimde ne kadar önemli olduğunu desteklese de maternal beslenme ve fiziksel aktivite gibi alışkanlıkların çocuğun bilişsel gelişimini nasıl etkilediğini değerlendiren retrospektif çalışmalar yetersizdir.

Beynin gelişimi, vücudun geri kalanına kıyasla anne karnındaki son 3 ay ile yaşamın ilk yıllarında daha hızlıdır ve bu da onu beslenme sorunlarına ve besin ögesi yetersizliklerine karşı daha savunmasız hâle getirebilir.¹¹ Bu nedenle gebelik döneminde annenin beslenme durumunun takibi oldukça önem kazanmaktadır. Bu çalışma, gebelik sürecindeki kadınların demografik verileri, beslenme alışkanlıkları ve fiziksel aktivitesi ile çocuklarının 7-12 yaşına geldiği dönemdeki IQ düzeyi arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ARAŞTIRMANIN YERİ, ZAMANI VE ÖRNEKLEM SEÇİMİ

Bu çalışma, İstanbul ve Yozgat şehirlerinde 1 Şubat-30 Mayıs 2020 tarihleri arasında retrospektif ve tanımlayıcı bir araştırma olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya özel bir eğitim kurumunun İstanbul ve Yozgat şehirlerindeki 2 şubesinde yapılan standart IQ testi sonucunda üstün zekâlı olduğu belirlenen (IQ puanı ≥ 130), 7-12 yaş arası 48 çocuk-anne çifti ile normal zekâ düzeyine sahip (IQ puanı < 130) 46 çocuk-anne çifti olmak üzere toplamda 94 çocuk ve 94 anne dâhil edilmiştir.

ARAŞTIRMA VERİLERİNİN TOPLANMASI

Veriler, çalışmanın amacı doğrultusunda belirlenen sorulardan oluşan anketler uygulanarak toplanmıştır. Kurum tarafından uygulanan standart zekâ testi sonucuna göre öğrenciler kuruma dâhil edilen ve edilmeyenler olarak 2 gruba ayrılmıştır. Annelere uygulanan anket formu demografik bilgiler, beslenme alışkanlıkları ve aktivite durumunu sorgulayan 30 sorudan oluşmuştur. Annelerin gebelik süreçlerindeki sağlık durumları, besin takviyesi veya ilaç kullanım durumları, su ve içecek tüketimleri, literatürde zekâ ile ilişkisi olduğu düşünülen bazı besinlerin tercihi ve tüketim sıklıkları, aşırı istek ya da tiksinti duydukları besinlerin varlığı ile bulantı veya kusma durumları da araştırılmıştır.

VERİLERİN İSTATİSTİKSEL DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmada elde edilen bulguların değerlendirilmesi aşamasında istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 21.0 (IBM, United States of America) programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı sayısal değişkenler

ortalama, standart sapma; kategorik değişkenler ise olgu sayıları ve yüzde değer olarak ifade edilmiştir. Verilerin normal dağılımının incelenmesi için Kolmogorov-Smirnov testi kullanılmıştır. İki grup arasında niceliksel verilerin karşılaştırılmasında Student's t-testi, niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Pearson ki-kare analizleri kullanılarak veriler elde edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

ETİK ONAY

Araştırma için İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulun-

dan 24 Ocak 2020 tarihli ve 10840098-604. 01.01-E.3371 sayılı etik kurul izni alınmıştır. Anket formu uygulanmadan önce annelerden çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair onam alınmıştır. Araştırma Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun şekilde yürütülmüştür.

BULGULAR

Bu çalışma, 48'i üstün zekâ grubu ve 46'sı kontrol grubu anneleri olmak üzere toplamda 94 anne-çocuk çifti ile gerçekleştirilmiştir. Annelerin sosyodemografik özelliklerine ait bilgiler [Tablo 1](#)'de gösteril-

TABLO 1: Gruplara ait genel özellikler.

Tanıtıcı özellikler	Grup				p ^a	
	Üstün zekâ (n=48)		Kontrol (n=46)			
	n	%	n	%	χ ²	p ^b
Çocuk yaşı (yıl- $\bar{X} \pm SS$)	10,3±1,4		9,3±1,9		0,006	
Anne yaşı (yıl- $\bar{X} \pm SS$)	39,1±4,4		35,8±4,5		0,001	
Doğumda anne yaşı (yıl- $\bar{X} \pm SS$)	28,8±4,3		26,5±4,5		0,014	
Çocuğun cinsiyeti						
Kız	28	58,3	24	52,2	0,548	0,361
Erkek	20	41,7	22	47,8		
Çocuk sayısı						
1	11	22,9	3	6,5	5,040	0,080
2	24	50,0	29	63,0		
3 ve üzeri	13	27,1	14	30,4		
Üstün zekâlı kaçınıcı çocuk						
1	30	62,5	-	-		
2	13	27,1	-	-		
3	5	10,4	-	-		
Annenin eğitim düzeyi						
İlkokul	2	4,2	1	2,2	7,221	0,125
Ortaokul	2	4,2	3	6,5		
Lise	9	18,8	13	28,3		
Üniversite	29	60,4	29	63,0		
Lisansüstü	6	12,5	0	0,0		
Annenin mesleği						
Ev hanımı	14	29,2	27	58,7	8,635	0,035
Memur/Özel sektör	26	47,9	15	30,4		
Emekli	1	2,1	1	2,2		
Diğer	7	14,6	3	6,5		
Gelir durumu						
3.000 TL altı	4	8,3	5	10,9	0,646	0,724
3.000-5.000 TL arası	12	25,0	14	30,4		
5.000 TL üzeri	32	66,7	27	58,7		
Toplam	48	100,0	46	100,0		

^aBağımsız örneklerde t-testi; ^b Pearson ki-kare testi; SS: Standart sapma.

miştir. Araştırmaya katılan çocukların yaş ortalamaları üstün zekâ ve kontrol grubunda sırasıyla 10,3±1,4 ve 9,3±1,9 yıldır. Annelerin doğumdaki yaşları üstün zekâ grubunda 28,8±4,3 yıl iken kontrol grubunda 26,5±4,5 yıldır (p=0,014). Kontrol grubu çocuklarının %52,2'si, üstün zekâ grubu çocuklarının ise %58,3'ü kızdır. Üstün zekâlı çocukların %62,5'inin ailenin ilk çocuğu olduğu gözlenmiştir. Kontrol ve üstün zekâ gruplarındaki annelerin büyük çoğunluğu üniversite mezunudur. Annelerin eğitim durumları açısından 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmezken (p=0,125), annelerin mesleki dağılımlarının anlamlı farklılık gösterdiği saptanmıştır (p=0,035). Kontrol grubu annelerinin %58,7'si ev hanımı iken üstün zekâ grubu annelerinin %47,9'unun memur ya da özel sektör çalışanı olduğu belirlenmiştir. Gelir dağılımı açısından 2 grup arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (p=0,724).

Çalışmaya katılan annelerin gebelik dönemine ait bilgileri **Tablo 2**'de gösterilmiştir. Buna göre planlı gebelik oranının kontrol grubunda anlamlı ola-

rak daha yüksek olduğu saptanmıştır (p=0,012). Her iki gruptaki annelerin büyük çoğunluğu gebelik esnasında bir hastalığının olmadığını belirtmiştir. Gebelikte sigara kullanımı (p=0,681), bulantı ve kusma varlığı (p=0,630) açısından da gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Gebelik sırasında düzenli fiziksel aktivite yapan annelerin oranı kontrol grubunda %26,1 iken üstün zekâ grubunda %31,2 olarak bulunmuştur (p=0,580). Kontrol grubu annelerinin %65,2'si orta derecede aktif olduğunu ifade ederken, üstün zekâ grubu annelerinin %52,1'i kendisini çok aktif olarak tanımlamıştır (**Tablo 3**).

Gebelik sürecinde tüketilen veya tercih edilen bazı besinlerin gruplar arası karşılaştırması **Tablo 4**'te gösterilmiştir. Buna göre kontrol grubu annelerinin %36,9'unun, üstün zekâ grubu annelerinin ise %56,3'ünün haftada en az bir kez balık tükettiği belirlenmiştir. Ancak grupların balık tüketim sıklıkları arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p=0,154). Zeytinyağı, ayçiçeği yağı ve te-

TABLO 2: Annelerin gebelik planı, hastalık, sigara kullanma, gebelikte bulantı ve kusma varlığına ilişkin dağılımları.

Tanıtıcı özellikler	Grup				χ^2	p ^b
	Üstün zekâ (n=48)		Kontrol (n=46)			
	n	%	n	%		
Planlı gebelik durumu						
Planlı	34	70,8	42	91,3	6,358	0,012
Planlı değil	14	29,2	4	8,7		
Hastalık durumu					3,638	0,457
Hastalığı yok	39	81,3	40	87,0		
Hipertansiyon	2	4,2	0	0,0		
Mide/Bağırsak hastalıkları	3	6,3	3	6,5		
Preeklampsi	0	0,0	1	2,2		
Diğer	4	8,3	2	4,3		
Sigara kullanma durumu					0,169	0,681
Evet	3	6,3	2	4,3		
Hayır	45	93,7	44	95,7		
Gebelikte bulantı varlığı					0,232	0,630
Evet	29	60,4	30	65,2		
Hayır	19	39,6	16	34,8		
Gebelikte kusma varlığı					0,966	0,617
Evet sıklıkla	17	35,4	19	41,3		
Bir defa/Ara sıra	17	35,4	12	26,1		
Hiçbir zaman	14	29,2	15	32,6		
Toplam	48	100,0	46	100,0		

^bPearson ki-kare testi.

TABLO 3: Annelerin gebelikteki fiziksel aktivite durumlarına göre dağılımları.

Tanıtıcı özellikler	Grup				χ^2	p ^b
	Üstün zekâ (n=48)		Kontrol (n=46)			
	n	%	n	%		
Düzenli aktivite yapma						
Evet	15	31,2	12	26,1	0,306	0,580
Hayır	33	68,8	34	73,9		
Aktivite sıklığı						
Çok hareketsiz	3	6,3	2	4,3	5,262	0,072
Orta derecede aktif	20	41,6	30	65,2		
Çok aktif	25	52,1	14	30,4		
Toplam	48	100,0	46	100,0		100,0

^bPearson ki-kare testi.**TABLO 4:** Annelerin besin ve içecek tüketim durumlarına göre dağılımları.

Yiyecek/içecekler	Grup				χ^2	p ^b
	Üstün zekâ (n=48)		Kontrol (n=46)			
	n	%	n	%		
Balık						
Haftada 2-3 gün	8	16,7	2	4,3	6,674	0,154
Haftada 1 gün	19	39,6	15	32,6		
2 haftada bir	3	6,3	8	17,4		
Ayda bir	13	27,1	14	30,4		
Hiç	5	10,4	7	15,2		
Yağ tercihi						
Zeytinyağı	31	64,6	23	50,0	3,633	0,458
Ayçiçeği yağı	24	50,0	29	63,0		
Mısır özü yağı	1	2,1	3	6,5		
Fındık yağı	1	2,1	0	0,0		
Tereyağı	25	52,1	25	54,3		
Tuz tercihi						
Rafine iyotlu sofrata tuzu	30	62,5	32	69,6	2,071	0,558
İyotlu deniz tuzu	6	12,5	3	6,5		
Kaya tuzu	10	20,8	11	23,9		
Diğer	3	6,3	1	2,2		
Su						
5 bardaktan az	10	20,8	9	19,6	0,033	0,983
5-7 bardak	22	45,8	21	45,7		
8 bardak ve üzeri	16	33,3	16	34,8		
Çay-Kahve						
Hiç	11	22,9	7	15,2	2,092	0,554
1-2 fincan	17	35,4	16	34,8		
3-4 fincan	15	31,3	20	43,5		
5 fincan ve üzeri	5	10,4	3	6,5		

^bPearson ki-kare testi.

reyağı her iki grupta da sıklıkla tercih edilen yağ çeşitleri olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında tuz tercihi açısından da istatistiksel farklılık olmadığı (p=0,558), en büyük oranda rafine iyotlu sofrata tuzu-

nun tercih edildiği belirlenmiştir. Annelerin su, çay ve kahve tüketim miktarlarının dağılımı açısından da gruplar arasında anlamlı fark görülmemiştir (p>0,05).

TABLO 5: Annelerin besin takviyesi kullanımı ve besin hassasiyetlerine göre dağılımları.

Yiyecek/İçecekler	Grup				χ^2	p ^b
	Üstün zekâ (n=48)		Kontrol (n=46)			
	n	%	n	%		
Besin desteği/ilâç kullanımı						
Evet	39	81,2	40	87,0	0,570	0,450
Hayır	9	18,8	6	13,0		
Kullanılan destek						
D vitamini	13	27,1	15	32,6	2,870	0,720
B12 vitamini	12	25,0	9	19,7		
Folik asit	35	72,9	33	71,7		
Omega 3	8	16,7	6	13,0		
Diğer	3	6,3	6	13,0		
Aşırma varlığı						
Evet	21	43,7	28	60,9	2,759	0,097
Hayır	27	56,3	18	39,1		
Faydalı olduğu düşünülen besin tüketimi						
Evet	30	62,5	33	71,7	0,907	0,341
Hayır	18	37,5	13	28,3		
Tiksinti duyulan besin varlığı						
Evet	14	29,2	23	50,0	4,271	0,039
Hayır	34	70,8	23	50,0		

^bPearson ki-kare testi.

Annelerin gebelik dönemindeki besin takviyesi kullanım durumları incelendiğinde, kontrol grubunun %87'sinin, üstün zekâ grubunun ise %81,2'sinin en az bir besin takviyesi kullandığı belirlenmiştir (Tablo 5). En fazla kullanılan takviyeler arasında ilk sırada folik asidin, ikinci sırada ise D vitamininin bulunduğu saptanmıştır. Bir besine aşırı istek duyma veya faydalı olduğunu düşündüğü bir besini fazlaca tüketme alışkanlığı açısından gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmazken üstün zekâ grubundaki annelerin gebelik döneminde herhangi bir besine karşı tiksinti duyma sıklığı kontrol grubuna göre daha az bulunmuştur (p=0,039) (Tablo 5). Anketler detaylı olarak incelendiğinde, gebelik sırasında en fazla istek duyulan besinler başta erik olmak üzere meyvelerden oluşurken; tiksinti duyulan besinler arasında en fazla tavuk, soğan ve çayın olduğu görülmüştür.

TARTIŞMA

Bireylerin yeterli ya da üstün zekâlı olmaları ve iyi bir eğitim almaları hem halk sağlığı açısından hem de toplumların gelişmesi bakımından önemli bulunmaktadır.⁶ Şimdiye kadar yapılan araştırmalarda,

zekâ ile ilişkili olarak genetik yapı, çevresel faktörler, eğitim ve beslenme durumu incelenmiştir. Sidhu ve ark., çocuğun bilişsel gelişiminde önemli olduğu düşünülen değişkenler arasında anne ve babanın eğitim ve gelir düzeyinin önemli olduğunu söylese de Köksal ve Boran, üstün yetenekli öğrencilerin genel IQ, sözel ve performans IQ puanları arasında ailenin eğitim düzeyi ve geliri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir.^{2,12} Bu çalışmada da gruplar arasında eğitim ve gelir durumu açısından farklılık bulunmasa da (p>0,05) üstün zekâlı grupta çalışan anne oranının daha yüksek olduğu görülmektedir (p=0,035).

GEBELİKTE SİGARA KULLANIMI

Corrêa ve ark.nın yaptıkları metaanalizde, gebelikte maruz kalınan sigara dumanının çocuğun bilişsel gelişiminin daha düşük olmasına neden olduğu bildirilmiştir.¹³ Bu çalışmada, gebelikte sigara kullanan birey sayısı kontrol grubunda 2, üstün zekâ grubunda 3 kişidir ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Ancak bu çalışmada, bireylerin sadece sigara içip içmediği sorulmuştur. Bununla beraber

pasif içiciliğe maruz kalanların daha fazla olabileceği ve grupların bu bağlamda da değerlendirilmesi gerekliliği düşünülmektedir.

GEBELİKTE FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİ

Fiziksel aktivitenin zihinsel sağlığı iyileştirdiği ve sağlıklı bir gebelik süreci için önemli olduğu bilinmektedir. Polańska ve ark., gebelerin fiziksel aktivite düzeylerinin 2 yaşındaki çocuğun sosyal aktivitesine etkisini gözlemlemek için Bayley Bebek ve Yürümeye Başlayan Çocuk Gelişimi Ölçeğini kullanmış ve arada pozitif korelasyon olduğunu saptamıştır.¹⁴ Sıçanlar üzerinde yapılan bir hayvan çalışması, annenin fiziksel aktivitesinin nörotrofik faktörlerin gen ekspresyonunu artırdığını göstermiştir.¹⁵ Ek olarak, diğer araştırmalar, gebelik sırasında egzersizin sıçan yavrularının hipokampusundaki nörotrofik faktör protein düzeylerini önemli ölçüde artırdığını, uzamsal öğrenme edinimini geliştirdiğini göstermiştir.¹⁶ Bu hayvan çalışmaları, gebelik sırasında annenin fiziksel aktivitesinin fetal beyin gelişimini destekleyebileceği konusunda ipucu vermektedir. Genellikle hayvan deneylerinde maternal egzersizin çocuğun nörogelişimine yararlı olduğu ortaya çıkarılsa da bu konuda insan çalışmaları kısıtlıdır. Bu çalışmada, kontrol grubu annelerinin yarısından fazlası orta düzeyde aktif iken zekâ grubu annelerinin yarısı ise çok aktif olarak kaydedilmiştir. Bununla beraber zekâ ve kontrol grubu annelerinde fiziksel aktivite düzeyleri açısından anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Annelere fiziksel aktivite ile ilgili sorulan soruların subjektif olması, bireylerin öz değerlendirme açısından kendini farklı değerlendirebileceğini düşündürmektedir. Çin’de yapılan bir kohort çalışmasında, gebelikte yapılan hafif fiziksel aktivitenin, bebeklerin psikomotor gelişimini pozitif yönde etkilediği, orta derecede fiziksel aktivitenin ise bebeklerin zihinsel gelişimini ters yönde etkilediği bulunmuştur.¹⁷ Bu nedenle planlanacak yeni çalışmalarda fiziksel aktivite sıklığının yanı sıra türü ve şiddetinin de uygun ve detaylı şekilde değerlendirilmesi önem taşımaktadır.

GEBELİKTE BESLENME

Gebelik sırasında fetüste önemli nörolojik işlevlerin geliştiği ve bu işlevlerin gelişimi için yeterli düzeyde besin öğelerinin alınmasının önemli olduğu bildirilmiştir.¹⁸ Gebelik sırasında balık tüketiminin, çocuk-

luktaki nörogelişimi olumlu etkilediği ileri sürülmüştür.¹⁹ Starling ve ark.nın yaptığı derlemede, balıkta bulunan civanın tehlikelerine vurgu yapılmış ve özellikle cıva miktarı az olan balığın tüketimi tavsiye edilmiştir. Hatta balık yerine omega-3 (n-3) takviyesinin daha güvenilir olduğuna vurgu yapılmıştır.¹⁹ Daha önceleri cıva maruziyeti nedeni ile gebelikte en fazla haftada 2-3 kez toplam 224-336 g ve daha az balık tüketimi önerilse de gebelikte haftada 588 g balık tüketiminin çocuklardaki nörogelişim üzerinde yararlı etkilerinin olduğu ortaya çıkarılmıştır.^{7,20} Oken ve ark.nın 2005 yılında yaptığı çalışmada, gebelikteki balık tüketimi ile 6 aylık çocuklarına uygulanan görsel tanıma testi puanları arasında pozitif bir ilişki görülmüştür. Bununla beraber cıva düzeyinin artmasıyla biliş düzeyinin azaldığı tespit edilmiştir. Oken ve ark. da Starling ve ark. gibi balık tüketirken cıva düzeyinin az olduğu bilinen balıkların tercih edilmesi gerekliliğine vurgu yapmıştır.^{19,20} Oken ve ark.nın 2016 yılında yaptığı çalışmada ise maternal balık tüketimi, plazma dokozahexanoik asit (DHA), eikozapentaenoik asit ve cıva miktarları ile çocuklar 7 yaşına gelince yapılan Kaufman Kısa Zekâ Testi sonuçları arasında herhangi bir anlamlılık bulunmamıştır. Gerekçe olarak çocukların eğitim süreçlerinin ve çocukluk dönemindeki beslenme şekillerinin de zekâ üzerinde etkili olabileceği öne sürülmüştür.²¹ Starling ve ark., gebelikte haftada 1-2 kez balık tüketiminin çocuğun bilişsel gelişimini hiç tüketmeyenlere kıyasla daha iyi düzeye getirdiğini göstermiştir. Ayrıca diğer deniz ürünlerine nazaran balığın bilişsel gelişimi daha olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.¹⁹ Bu çalışmada, balık tüketim sıklığı gruplar arasında farklılık göstermemiştir. Bununla beraber üstün zekâ grubundaki annelerin %16,7’si gebelik döneminde haftada 2-3 kez balık tüketirken kontrol grubunda bu oran %4,3 ile sınırlı kalmıştır. Genellikle gebelikte haftada bir kez balık tüketildiği ve grupların birbirine yakın olduğu görülmektedir (p=0,154). Örneklem sayısının daha fazla olduğu gruplarla balık çeşitlerinin ve n-3 yağ asidi takviyesinin de dâhil edildiği benzer çalışmaların yapılabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada, annelerin yağ tercihleri bakımından da gruplar arasında farklılık saptanmamıştır. Özellikle uzun zincirli yağ asitlerinin tüketiminin

sağlığa yararları bilinmektedir. Braarud ve ark., maternal DHA düzeyinin doğan çocuğun bir yaşında problem çözme kapasitesini artırdığını öne sürmüştür.²² Steer ve ark., maternal araşidonik asit ve DHA'nın fetal nöral gelişim üzerindeki olumlu rolünü göstermiştir ancak çalışmadaki çocuklar 8 yaşına geldiklerinde bu desteklerin IQ üzerindeki etkileri azalmıştır.²³ Yapılan bu çalışmada, zeytinyağı tercih oranı üstün zekâ grubunda yüksek bulursa da aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır. Gebelikte Akdeniz diyeti ve zeytinyağı tüketiminin sağlığa etkilerinin çocuklardaki zekâ gelişimi için de geçerli olup olmadığı araştırılması gereken önemli konulardandır.

İyot yetersizliğinin birçok hastalığa neden olduğu anlaşıldıktan sonra dünya çapında yeterli iyot tüketimi için çeşitli tedbirler alınmaktadır. Çoğu ülke iyotlu tuz tüketimini zorunlu hâle getirmiş, sadece bazı hastalık durumlarında tüketilmesi için iyotsuz tuz satışına izin vermiştir. Son yıllarda iyotsuz tuz tüketimine karşı ilgi arttığı için bazı toplumlarda iyot yetersizliğine bağlı hastalıklarda artış görülmüştür.²⁴ Yeterli iyot alımının bilişsel gelişimi de olumlu etkilediği bildirilmiştir. Zimmerman'ın yaptığı sistematik derlemede, gebelikte iyot alımı ile çocuğun nörogelişimi arasındaki ilişki bariz bir şekilde ortaya konulmuştur.²⁵ Bu çalışmada, üstün zekâ ve normal grubun sırasıyla %75 ve %76,1 oranında iyotlu tuz tükettiği görülmüştür. İyotlu tuz seçenekleri dışında en fazla tercih edilen tuz çeşidinin kaya tuzu olduğu belirlenmiştir. Grupların tuz tercihleri ve dolayısı ile iyot tüketimleri, literatürden farklı olarak birbirine yakın bulunmuştur.

GEBELİKTE BESİN DESTEĞİ KULLANIMI

Literatürde bazı besin ögesi eksikliklerinin fetal dönem ve bebeklik dönemindeki beyin gelişimini olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Yapılan araştırmalar, DHA, D vitamini, folik asit ve iyotun anne diyetindeki eksikliklerinin, çoğunlukla bebeklik döneminde ve genellikle yaşam boyunca beyin gelişimini ve/veya işlevini olumsuz etkilediğini göstermiştir.²⁶ Bu çalışmada her iki grupta da gebelik sürecinde besin desteği kullanım oranının %80'in üzerinde olduğu belirlenmiştir. En fazla kullanılan takviyeler arasında ilk sırada folik asit, ikinci sırada

ise D vitamini yer almıştır. D vitamini B₁₂ vitaminleri ve n-3 yağ asitleri takip etmektedir ancak gruplar arasında bu takviyelerin kullanımı açısından farklılık saptanmamıştır. B₁₂ vitamini ve folik asit, hücre büyümesini ve farklılaşmasını etkileyen tek karbon metabolizmasında metil donörleri olarak işlev görür ve bu nedenle fetal büyümeyi düzenler.²⁷ Gebelikte kullanılan folik asit desteğinin nöral tüp defektini önlemenin yanı sıra çocuğun nörobilişsel gelişimini desteklediği bilinmektedir.²⁸ Farklı randomize kontrollü çalışmaların sonuçlarını sentezleyen bir derlemede de gebelikte anneye yapılan B₁₂ vitamini takviyesinin, çocuklarda nörobilişsel gelişim üzerinde yararlı etkileri olduğu belirlenmiştir.²⁹ Bu alandaki önemli bir kohort çalışmasında, gebelikte annenin D vitamini düzeylerinin yetersiz olmasının 4 yaşın altındaki çocuklarda bazı motor ve sosyal gelişim ölçütleri üzerinde olumsuz etkileri olabileceği, ancak 8 yaşındaki çocukların IQ'su üzerinde etkili olmadığı gösterilmiştir.³⁰ Bu durum, yapılan araştırmalarda nörogelişimsel sürecin farklı zamanlarda ayrıntılı olarak takip edilmesinin önemini göstermektedir.

Gebelikte üzerinde durulan önemli besin desteklerinden birisi n-3 yağ asitleridir. Dennehy çok sayıda makaleden yararlandığı derlemede, maternal n-3 alımının çocukların nörogelişimleri üzerine görünür bir etki yapmadığını, hatta fazla alımın zararlı olabileceğini ileri sürmüştür.³¹ Benzer şekilde Gould ve ark., 2013 yılında yaptıkları bir derlemede, maternal n-3 besin desteği alımının çocukların bilişsel ve görsel hafızası üzerine etkisinin olmadığını, 2014 yılında yaptıkları çalışmada maternal n-3 besin desteği alımı ile çocukların okul öncesi dönemde dikkat, hafıza, dürtü kontrolü gibi özelliklerinin de değişmediği sonucuna varmıştı.^{32,33} Hurtado ve ark. yaptıkları çalışmada, maternal n-3 besin desteği alımının çocuklarda görsel ya da bilişsel psikomotor gelişim üzerine etkisinin olmadığını göstermiştir.³⁴ Bu çalışmada da üstün zekâ ve kontrol grubu anneleri içerisinde sırası ile 8 (%16,7) ve 6 (%13) kişi n-3 besin desteği kullanmıştır; her ne kadar zekâ grubunda n-3 tüketim oranı biraz daha fazlaysa da anlamlı bir fark bulunmamıştır ve elde edilen sonuç literatürle uyumludur (p=0,720).

GEBELİKTE BİR BESİNE AŞIRI İSTEK YA DA TİKSİNTİ DUYMA

Maternal diyetin çocuklarda optimal nörogelişimi teşvik etmek için anahtar olduğunu öne süren bir kohort çalışmasında, beslenme alışkanlıklarına göre meyve ve sebze yi fazla tüketen annelerin çocuklarının et, patates, ekme ve kahve ağırlıklı beslenen annelerin çocuklarına kıyasla daha yüksek IQ'ya sahip olduğu gösterilmiştir.³⁵ Bu çalışmada her iki grupta da 2/3'e yakın oranda gebelik sırasında faydalı olduğuna inanılan besinlerin fazlaca tüketildiği fakat gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Faydalı olduğu için sıklıkla tüketilen besinler arasında çoğunlukla süt ve süt ürünleri, ceviz, balık ve meyveler bulunmaktadır. Yine her iki grupta da aşırı istek ya da tiksinti duyulan besinler kaydedilmiştir. Aşırı istek duyulan besinlerin başta erik olmak üzere diğer meyvelerin olduğu, tiksinti duyulan besinlerin ise tavuk, soğan ve çay olduğu bildirilmiştir. Kontrol grubunda bazı besinlere karşı tiksinti duyulmasına anlamlı olarak daha sıklıkla rastlanması, bu grubun bazı besin öğelerini yetersiz alma ihtimalini de gözler önüne sermektedir. Aynı zamanda tiksinti ile zorla yenen besinlerin biyoyararlılığı da araştırılması gereken konulardandır.

ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Öncelikle retrospektif bir çalışma yapıldığı için annelerin 7-12 yıl öncesini hatırlayamama ya da yanlış hatırlama riskinden dolayı tüm besinleri içeren besin tüketim sıklıkları, 24 saatlik besin tüketim kayıtları ve beslenme kalitesini anlamaya yönelik detaylı ölçüklerin uygulanmaması çalışmanın en önemli sınırlılığını oluşturmaktadır. Ayrıca kurumdan testin toplam ve alt puanları alınmadığı için analizler zekâ puanı belli bir puanın üzerinde olanlar ve altında olanlar şeklinde kategorik olarak değerlendirilmiştir. Zekâ birçok karıştırıcı faktörden etkilenebilecek bir unsur olduğundan, anne ve babanın fiziksel özelliklerinin, çocuğun yetiştiği çevreye dair daha detaylı verilerin, anneye ve çocuğa ait antropometrik ölçümlerin ve biyokimyasal analizlerin eksiklikleri de bu çalışmanın sınırlılıklarındandır.

SONUÇ

Annenin gebelik sürecindeki beslenme durumunun çocuğun nörobilişsel gelişimi üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yapılan çalışmaların çoğunda belli bir standart olmadığı ve porsiyon miktarlarının belirtilmediği görülmektedir. Bugüne kadar yapılan zekâ çalışmalarında annenin zekâsı, sigara ve alkol tüketimi ile bebeğin anne sütü alımı gibi farklı faktörler ayrı olarak irdelense de etnik köken, babanın zekâsı, annenin duyarlılığı ya da çevresel faktörler gibi birçok karıştırıcı faktörün göz ardı edildiği görülmektedir. Zekânın sadece bilişsel değil duygusal zekâ gibi farklı boyutlarının da olduğu ve beslenme durumunun etkilerinin incelenmesinin karmaşıklığı düşünülürse daha geniş katımlı ve kapsamlı çalışmaların yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Elif Nur Altınoklu, Rabia İclal Öztürk, Neşe Aysit; **Tasarım:** Elif Nur Altınoklu, Rabia İclal Öztürk, Neşe Aysit; **Denetleme/Danışmanlık:** Rabia İclal Öztürk; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Elif Nur Altınoklu, Neşe Aysit; **Analiz ve/veya Yorum:** Şeyma Kablan Çimen; **Kaynak Taraması:** Elif Nur Altınoklu, Rabia İclal Öztürk, Şeyma Kablan Çimen, Funda Tuncer; **Makalenin Yazımı:** Elif Nur Altınoklu, Rabia İclal Öztürk, Şeyma Kablan Çimen, Funda Tuncer; **Eleştirel İnceleme:** Rabia İclal Öztürk, Şeyma Kablan Çimen, Funda Tuncer, Elif Nur Altınoklu; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Elif Nur Altınoklu.

KAYNAKLAR

1. Sternberg RJ. Theories of intelligence. In: Foley M, Shaunessy-Dedrick E, eds. *APA Handbook of Giftedness and Talent*. 1st ed. Washington, DC: American Psychological Association; 2018. p.141-61.
2. Köksal MS, Boran Aİ. Üstün yetenekli öğrencilerin IQ puanlarının anne-baba eğitimi ve aile geliri değişkenleri açısından karşılaştırılması [Comparing IQ scores of gifted students in terms of parent education level and family income]. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 2015;16(1):109-21. [Crossref]
3. Oommen A. Factors influencing intelligence quotient. *Journal of Neurology Stroke*. 2014;1(4):1-5. [Crossref]
4. Loftus CT, Hazlehurst MF, Szpiro AA, Ni Y, Tylavsky FA, Bush NR, et al. Prenatal air pollution and childhood IQ: preliminary evidence of effect modification by folate. *Environ Res*. 2019;176:108505. [Crossref] [PubMed] [PMC]
5. Neisser UE. *The Rising Curve: Long-Term Gains in IQ and Related Measures*. 1st ed. Washington, DC: American Psychological Association; 1998. [Crossref] [PubMed]
6. Nyaradi A, Li J, Hickling S, Foster J, Oddy WH. The role of nutrition in children's neurocognitive development, from pregnancy through childhood. *Front Hum Neurosci*. 2013;7:97. [Crossref] [PubMed] [PMC]
7. Bramante CT, Spiller P, Landa M. Fish consumption during pregnancy: an opportunity, not a risk. *JAMA Pediatr*. 2018;172(9):801-2. [Crossref] [PubMed] [PMC]
8. Golding J, Gregory S, Clark R, Iles-Caven Y, Ellis G, Taylor CM, et al. Maternal prenatal vitamin B12 intake is associated with speech development and mathematical abilities in childhood. *Nutr Res*. 2021;86:68-78. [Crossref] [PubMed] [PMC]
9. Bath SC, Steer CD, Golding J, Emmett P, Rayman MP. Effect of inadequate iodine status in UK pregnant women on cognitive outcomes in their children: results from the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *Lancet*. 2013;382(9889):331-7. [Crossref] [PubMed]
10. Iglesias L, Canals J, Arijia V. Effects of prenatal iron status on child neurodevelopment and behavior: a systematic review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2018;58(10):1604-14. [Crossref] [PubMed]
11. Benton D. The influence of dietary status on the cognitive performance of children. *Mol Nutr Food Res*. 2010;54(4):457-70. [Crossref] [PubMed]
12. Sidhu M, Malhi P, Jerath J. Intelligence of children from economically disadvantaged families: role of parental education. *Psychological Studies*. 2010;55(4):358-64. [Crossref]
13. Corrêa ML, Soares PSM, da Silva BGC, Wehrmeister F, Horta BL, Menezes AMB. Maternal smoking during pregnancy and intelligence quotient in offspring: a systematic review and meta-analysis. *Neurotoxicology*. 2021;85:99-114. [Crossref] [PubMed]
14. Polańska K, Muszyńska P, Sobala W, Dziejirska E, Merez-Kot D, Hanke W. Maternal lifestyle during pregnancy and child psychomotor development - Polish Mother and Child Cohort study. *Early Hum Dev*. 2015;91(5):317-25. [Crossref] [PubMed]
15. Fragoso J, Carvalho Jurema Santos G, Thomaz da Silva H, Oliveira Nogueira V, Loizon E, Vidal H, et al. Maternal physical activity-induced adaptive transcriptional response in brain and placenta of mothers and rat offspring. *J Dev Orig Health Dis*. 2020;11(2):108-17. [Crossref] [PubMed]
16. M Akhavan M, Miladi-Gorji H, Emami-Abarghoie M, Safari M, Sadighi-Moghaddam B, A Vafaie A, et al. Maternal voluntary exercise during pregnancy enhances the spatial learning acquisition but not the retention of memory in rat pups via a TrkB-mediated Mechanism: the role of hippocampal BDNF expression. *Iran J Basic Med Sci*. 2013;16(9):955-61. [PubMed] [PMC]
17. Wang Y-j, Dong Y. Effects of maternal physical activity during mid-pregnancy on intelligence development of infants: a prospective cohort study. *Chinese Journal of Public Health*. 2019;35(9):1128-31. [Link]
18. Li M, Francis E, Hinkle SN, Ajjarapu AS, Zhang C. Preconception and prenatal nutrition and neurodevelopmental disorders: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2019;11(7):1628. [Crossref] [PubMed] [PMC]
19. Starling P, Charlton K, McMahon AT, Lucas C. Fish intake during pregnancy and foetal neurodevelopment—a systematic review of the evidence. *Nutrients*. 2015;7(3):2001-14. [Crossref] [PubMed] [PMC]
20. Oken E, Wright RO, Kleinman KP, Bellinger D, Amarasiwardena CJ, Hu H, et al. Maternal fish consumption, hair mercury, and infant cognition in a U.S. Cohort. *Environ Health Perspect*. 2005;113(10):1376-80. [Crossref] [PubMed] [PMC]
21. Oken E, Rifas-Shiman SL, Amarasiwardena C, Jayawardena I, Bellinger DC, Hibbeln JR, et al. Maternal prenatal fish consumption and cognition in mid childhood: mercury, fatty acids, and selenium. *Neurotoxicol Teratol*. 2016;57:71-8. [Crossref] [PubMed] [PMC]
22. Braarud HC, Markhus MW, Skotheim S, Stormark KM, Frøyland L, Graff IE, et al. Maternal DHA status during pregnancy has a positive impact on infant problem solving: a norwegian prospective observation study. *Nutrients*. 2018;10(5):529. [Crossref] [PubMed] [PMC]
23. Steer CD, Lattka E, Koletzko B, Golding J, Hibbeln JR. Maternal fatty acids in pregnancy, FADS polymorphisms, and child intelligence quotient at 8 y of age. *Am J Clin Nutr*. 2013;98(6):1575-82. [Crossref] [PubMed] [PMC]
24. Fan LJ, Gao YY, Meng FG, Liu C, Liu LC, Du Y, et al. Time series and spatial epidemiological analysis of the prevalence of iodine deficiency disorders in China. *Biomed Environ Sci*. 2022;35(8):735-45. [PubMed]
25. Zimmermann MB. The effects of iodine deficiency in pregnancy and infancy. *Paediatr Perinat Epidemiol*. 2012;26 Suppl 1:108-17. [Crossref] [PubMed]
26. Morse NL. Benefits of docosahexaenoic acid, folic acid, vitamin D and iodine on foetal and infant brain development and function following maternal supplementation during pregnancy and lactation. *Nutrients*. 2012;4(7):799-840. [Crossref] [PubMed] [PMC]
27. McGee M, Bainbridge S, Fontaine-Bisson B. A crucial role for maternal dietary methyl donor intake in epigenetic programming and fetal growth outcomes. *Nutr Rev*. 2018;76(6):469-78. [Crossref] [PubMed]
28. Caffrey A, McNulty H, Rollins M, Prasad G, Gaur P, Talcott JB, et al. Effects of maternal folic acid supplementation during the second and third trimesters of pregnancy on neurocognitive development in the child: an 11-year follow-up from a randomised controlled trial. *BMC Med*. 2021;19(1):73. [Crossref] [PubMed] [PMC]
29. Behere RV, Deshmukh AS, Oti S, Gupte MD, Yajnik CS. Maternal vitamin B12 status during pregnancy and its association with outcomes of pregnancy and health of the offspring: a systematic review and implications for policy in India. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:619176. [Crossref] [PubMed] [PMC]
30. Darling AL, Rayman MP, Steer CD, Golding J, Lanham-New SA, Bath SC. Association between maternal vitamin D status in pregnancy and neurodevelopmental outcomes in childhood: results from the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *Br J Nutr*. 2017;117(12):1682-92. [Crossref] [PubMed] [PMC]
31. Dennehy C. Omega-3 fatty acids and ginger in maternal health: pharmacology, efficacy, and safety. *J Midwifery Womens Health*. 2011;56(6):584-90. [Crossref] [PubMed]

32. Gould JF, Makrides M, Colombo J, Smithers LG. Randomized controlled trial of maternal omega-3 long-chain PUFA supplementation during pregnancy and early childhood development of attention, working memory, and inhibitory control. *Am J Clin Nutr.* 2014;99(4):851-9. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
33. Gould JF, Smithers LG, Makrides M. The effect of maternal omega-3 (n-3) LCPUFA supplementation during pregnancy on early childhood cognitive and visual development: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2013;97(3):531-44. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
34. Hurtado JA, Iznaola C, Pe-a M, Ruiz J, Pe-a-Quintana L, Kajarabille N, et al; NUGELA Group. Effects of Maternal Ω -3 Supplementation on Fatty Acids and on Visual and Cognitive Development. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2015;61(4):472-80. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
35. Freitas-Vilela AA, Pearson RM, Emmett P, Heron J, Smith ADAC, Emond A, et al. Maternal dietary patterns during pregnancy and intelligence quotients in the offspring at 8 years of age: Findings from the ALSPAC cohort. *Matern Child Nutr.* 2018;14(1):e12431. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]