

# Gebelik ve doğum sonrası dönemde Omega-3 kullanımı: Güncel literatürün gözden geçirilmesi

## Omega-3 use in pregnancy and postpartum period: A review of the current literature

Nilay Şener Özsovalı<sup>1</sup>, Tülay Yılmaz<sup>2</sup>, Hüsniye Dinç Kaya<sup>3</sup>

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Ebelik ABD, İstanbul, nilay.sener@hotmail.com., 0000-0001-7975-6107

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, İstanbul, tulaymert@hotmail.com., 0000-0002-3706-3844

<sup>3</sup> Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri Fakültesi Ebelik Bölümü, İstanbul, husniyedinc@hotmail.com., 0000-0002-8461-643X

**Anahtar Kelimeler:**  
Omega-3; Gebelik; Doğum Sonu;  
Dokosaheksaenoik Asit.

**Key Words:**  
Omega-3; Pregnancy;  
Postpartum; Dokosaheksaenoik  
Asit.

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author:**  
Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Üniversitesi  
Cerrahpaşa Sağlık Bilimleri  
Fakültesi Ebelik Bölümü, İstanbul,  
husniyedinc@hotmail.com.

**DOI:**  
10.52880/sagakaderg.1038308

**Gönderme Tarihi/Received Date:**  
20.12.2021

**Kabul Tarihi/Accepted Date:**  
20.02.2022

**Yayımlanma Tarihi/Published Online:**  
01.06.2022

### ÖZ

Omega-3 yağ asitleri çoklu doymamış yağ asitlerinin önemli kaynaklarından biridir. Uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri, plasental ve fetal lipid ortamlarını değiştirme ve dolayısıyla sağlık sonuçlarını modüle etme konusunda önemli bir potansiyele sahiptir. Yağ asitleri fetal enerji metabolizmasında ve hücre farklılaşmasında, ayrıca enflamatuvar ve immün yanıtların düzenlenmesinde kritik bir rol oynar. Ayrıca prostaglandinler ve prostasiklinler, uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerinin eikosanoid metabolitleri arasındadır. Bunlar plasental büyüme ve gelişmede, gebelik süresinde ve doğum eyleminin başlamasında önemli rol oynar. Gebelikte omega-3'lerin tüketimine ilişkin kılavuzlar mevcut olmakla birlikte hangi haftalarda başlanacağı ve miktarı ile farklı görüşler bulunmaktadır. Mevcut kanıtlar omega-3'lerin gebelik sırasında ve doğum sonu döneminde koruyucu etkileri olduğunu göstermektedir. Omega-3'lerin olumlu etkileri gestasyonel diyabet, preeklampsi, gebelik süresi ve doğum sonu depresyonu azaltmasıdır. Rutin obstetrik bakım sırasında sağlanan sağlık bilgileri ve tavsiyeleri besinlerle omega-3 alınmasına katkı sağlar. Bununla birlikte, literatürde gebelik sırasında diyetle omega-3 tüketimi ile ilgili mevcut eğitim, tavsiye ve reçete uygulamaları ile ilgili bir boşluk bulunmaktadır. Bu derlemede gebelik ve doğum sonu döneminde omega-3 alımına ve etkilerine yönelik güncel bilgilerin gözden geçirilmesi amaçlanmıştır.

### ABSTRACT

Omega-3 fatty acids are one of the major sources of polyunsaturated fatty acids. Long-chain polyunsaturated fatty acids have significant potential to alter the placental and fetal lipid milieu and thus modulate health outcomes. Fatty acids play a critical role in fetal energy metabolism and cell differentiation, as well as in the regulation of inflammatory and immune responses. Furthermore, prostaglandins and prostacyclins are among the eicosanoid metabolites of long chain polyunsaturated fatty acids. They play an important role in placental growth and development, during pregnancy and initiation of labor. Changes in placental functions lead to various pregnancy complications such as preeclampsia, gestational diabetes, intrauterine growth restriction and cause adverse birth outcomes. Although there are guidelines on the consumption of omega-3 during pregnancy, there are different opinions regarding the gestational age to start and the amount to be given. Current evidence indicates that omega-3 has protective effects during pregnancy and the postpartum period. Positive effects of omega-3 include reduction of gestational diabetes, preeclampsia, duration of pregnancy and postpartum depression. Health information and advice provided during routine obstetric care have a positive effect on dietary omega-3 intake. However, there is a gap in the literature regarding current education, advice, and prescription practices regarding dietary omega-3 consumption during pregnancy. In this review, it is aimed to review the current information on omega-3 intake and its effects during pregnancy and postpartum period.

### GİRİŞ

Omega-3 yağ asitleri, vücutta sentezlenemediği için vücuda dışarıdan alınması zorunlu olan yağ asitleri olarak kabul edilir. Omega-3 yağ asitleri aynı zamanda alfa-linolenik asit (ALA), eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA)'in sentezlenmesinde rol oynar. Alfa-linolenik asit (ALA), bitkisel kaynaklı olup dereotu, semizotu, tere gibi yeşil yapraklı sebzelerde

bulunurken, hayvansal kaynaklı olan EPA ve DHA yağ asitlerinin başlıca kaynaklarını tek hücreli fitoplanktonlar ve deniz yosunları gibi su ürünleri oluşturmaktadır (1).

Balık ve balık yağı, omega-3 içermektedir. Gebelikte balık tüketimi çok önemlidir. Fakat birçok gebe önerilen sıklıkta balık yememektedir (2,3). Gebe kadınları özellikle düşük toksin seviyelerine sahip yağlı balık yemeye veya omega-3 takviyeleri kullanmaya

teşvik etmek çocukların ve kadınların sağlığını iyileştirebilmektedir (4,5). Omega-3 yağ asitleri, vücutta sentezlenemediği için esansiyel yağ asitleri olarak kabul edilir ve aynı zamanda fetoplental büyüme ve gelişme için gereklidir. Bu nedenle, gelişen fetus gereksinimlerini karşılamak için anne depoları kullanılır (6,7).

Gebelik sırasında plasenta, maternal lipoprotein lipaz (LPL) ve endotelial lipaz (EL) tarafından salınan, annenin dolaşımında bulunan serbest yağ asitlerini alır (8). Gebeliğin son trimesterinde maternal DHA seviyesinin düşme eğiliminde olduğu (9) ve fetüsün özellikle beyinde yaklaşık günde 70 mg'a kadar DHA biriktiği bilinmektedir (10). Üçüncü trimesterde maternal plazmada uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerinin plasental taşınması, fetal/postnatal beyin gelişiminde ve retina gelişimi için kritik öneme sahiptir (11). Erken doğumları önlemesi, maternal-fetal açıdan olumlu sağlık sonuçları oluşturması nedeniyle gebelikte ek omega-3 uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerinin kullanımını önerilmektedir (2).

Bunların yanı sıra literatürde omega-3 kullanımının perinatal depresyon üzerinde genel olarak önemli ve faydalı bir etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Gebelik esnasında tam olarak depresif semptomların tedavisinde kullanılsa bile doğum sonu dönemde depresyon açısından umut verici sonuçların olduğu belirtilmektedir (12).

Bu derlemenin amacı gebelik ve doğum sonu dönemde omega-3 desteğinin alımına ve etkilerine yönelik güncel bilgileri gözden geçirmektir.

## GEBELİK DÖNEMİNDE OMEGA-3 YAĞ ASİDİ ALIMI

Gebelik döneminde omega-3 uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerinin diyetle yeterli tüketimi, daha iyi maternal ve fetal sağlık sonuçları ile ilişkilendirilmiştir (4,13). Yağ asitleri fetüsün gelişimi sırasında, fetal enerji metabolizmasında ve hücre farklılaşmasında (14) ayrıca enflamatuar ve immün yanıtların düzenlenmesinde kritik bir rol oynar (15). Ayrıca gen ekspresyonunu düzenleyen transkripsiyon faktörlerinin kontrolünde görevi bulunmaktadır. Gebeliğin üçüncü trimesterinde, fetal büyümede ve yağ dokusu kütlelerinde önemli bir artış görülmektedir. Bunun sonucu olarak fetüsün anneden gelen yağ asitlerine gereksinimi artmaktadır (16).

Omega-3 yağ asitleri için gebelikte kullanımına yönelik önerilen günlük dozlarla ilgili farklı öneriler mevcuttur. Uluslararası bilimsel topluluklar, gebelik sırasında DHA alımının 200 mg/gün artırılmasını, Türkiye Beslenme Rehberi ise günlük 250 mg EPA+DHA alımını önermektedir (17). Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi' nin (U.S. Food and Drug Administration –FDA) yönergesine

göre, doğurgan çağıdaki kadınların ve gebelerin haftada 2-3 kez (yaklaşık 226-340 g eşdeğeri) balık tüketmesini (hamsi, atlantik uskumru, deniz levreği, mezgit, morina, berlam, pisi balığı, sardalya, tirs, kefal, kolyos, tatlı su levreği, dil balığı, salmon, vatoz, dil balığı, tilapia, alabalık, bakalyaro) önermektedir. Diğer yandan FDA haftada 1 porşyon olacak şekilde (yaklaşık 114 g); orfoz, mercan, lagos ve ton balığı tüketimi önermektedir (18). Bununla birlikte, gebelikte artmış beden kitle indeksi (BKI) olan kadınlarda omega-3 çoklu doymamış yağ asitlerinin alımının zayıf kadınlarla aynı sistemik yanıtı sahip olup olmadığı hakkında veriler net değildir. Buradan yola çıkarak yapılan randomize kontrollü bir çalışmada obez gebelerin zayıf olanlara göre omega-3 desteğine düşük düzeyde bir sistemik yanıt verdiği saptanmıştır (19). Bu nedenle obez ve aşırı kilolu gebelerin omega 3 düzeyinin optimum konsantrasyona ulaşması için dozu dikkat bir şekilde ayarlanmalıdır.

Maternal obezitenin anne ve bebek sağlığı bakımı sonuçları üzerindeki yükü ve n-3 PUFA'nın fetal ve postnatal gelişimdeki kritik rolü göz önüne alındığında, gelecekteki çalışmalar obez ve aşırı kilolu kadınlar için optimal n-3 PUFA alımını ve dozunu anlamaya çalışmalıdır. Obez kadınlar, düşük n-3 PUFA durumuyla ilişkili olumsuz gebelik ve yavru sonuçları açısından daha yüksek risk altındadır; bu nedenle, gelecekteki denemeler ayrıca ağırlık veya BMI temelli diyet ve takviye stratejileri yoluyla n-3 PUFA alımının optimize edilmesinin bu yüksek riskli anne-bebek ikilileri için sağlık sonuçlarını iyileştirip iyileştiremeyeceğini araştırmalıdır.

Omega-3 yağ asidi takviyesi, oksidatif stresin neden olduğu zararlı etkilere karşı savunma mekanizması geliştirme potansiyeline sahiptir (20). Gebelikte yüksek oksidatif stres düzeyleri plental yaşlanma (21), intrauterin gelişme geriliği (22), erken doğum (23), preeklampsi (24) dahil maternal ve fetal artmış mortalite ve morbidite riski ile ilişkilendirilmiştir (25). Literatürde oksidatif stresin gebelik üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmada omega-3 kullanımına yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu belirtilmektedir.

Gebelik sırasında omega-3 kullanımını araştıran güncel çalışmalar, yeterli omega-3 alımının, erken doğum riskinde azalma ve düşük doğum ağırlığı riski ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Middleton ve arkadaşlarının (2018) yaptığı cochrane sistematik derlemede omega-3 kullanımı sonrasında uzamış gebelik, perinatal ölüm, yenidoğan yoğun bakıma yatışlarda azalma ve düşük doğum ağırlıklı bebeklerin riskinde düşüş saptanırken, gebelik yaşına göre büyük bebek görülme riskinde artış belirlenmiş ve intrauterin büyüme geriliği görülmemiştir (4).

Aparicio ve ark. (2021)'nin Akdenizli 2. ve 3. trimesterdeki gebe kadınlarla yaptıkları prospektif bir çalışmada, vücuttaki omega-3 düzeyini etkileyen ana maternal faktörlerin; yüksek eğitim seviyesi, ileri yaş, balık/deniz ürünleri tüketimi ve sigara kullanmama durumlarının olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle, özellikle 25 yaşından küçük, eğitim düzeyi düşük, aşırı kilolu veya obez hamile kadınlara yönelik beslenme müdahalelerinin ve sigarayı bırakma önerilerinin, özellikle omega-3 olmak üzere gebelerin yağ asidi serum profillerinin iyileşmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Böylece maternal ve yenidoğan sağlığının artırılması yönünde bir fayda sağlanabileceği belirtilmektedir (26).

## GESTASYONEL DİYABET VE OMEGA-3 YAĞ ASİDİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Gestasyonel diabetes mellitus (GDM) insidansı dünya çapında artmaktadır. Gebelik öncesinde bilinen bir diyabeti olmayan, gebeliğin ikinci veya üçüncü trimesterinde ortaya çıkan diyabet olarak tanımlanmaktadır. Hem anne hem de gelişmekte olan fetüs için önemli bir risk oluşturmaktadır (27).

GDM bozulmuş metabolik konsantrasyonlara ve çeşitli fetal ve maternal anormalliklere duyarlıdır. Gestasyonel diabetes mellitus; preeklampsi, makrozomi, zor doğum, kürtaj ve neonatal komplikasyonlar gibi maternal, perinatal ve postnatal kardiyovasküler komplikasyonlara neden olmaktadır. Ayrıca kadınlarda ve çocuklarında tip 2 diyabet insidansının artmasına da sebep olmaktadır (28). GDM'nin önlenmesi ve yönetiminde omega-3 kullanımının rolü farklı çalışmalarda incelemiştir. Bu çalışmalar, omega-3 yağ asitlerinin insülin duyarlılığını artırdığını ve fetal malformasyonlar ve metabolik bozukluklar gibi GDM ile ilişkili komplikasyonları azalttığını göstermektedir. Ayrıca annede preeklampsi, dislipidemi, kardiyovasküler bozuklukları, inflamasyonu azaltabileceği ve vasküler işlevi iyileştirebileceği saptanmıştır (29,30,31).

Normalde, DHA ve omega-6 seviyeleri gebeliğin 24-28. ve 32-35. haftalarında artar (32). Diyabetik kadınlarda ise serbest yağ asitlerinin konsantrasyonu gebeliğin erken döneminde daha yüksektir ve gebelik ilerledikçe azalmaya başlar (33). Gestasyonel diabetes mellituslu gebelerde DHA seviyeleri normal gebeliklere kıyasla düşüktür (32). Bir meta-analiz çalışmasında gestasyonel diyabetli kadınların, sağlıklı gebe kadınlara kıyasla daha yüksek serbest yağ asidi plazma seviyelerine sahip oldukları belirlenmiştir (33).

Ortega-Senovilla ve ark. (2020)'nin yaptığı çalışmada GDM'li gebeler ile kontrol grubundaki gebeler arasında maternal ve kord serumunda bulunan yağ asidi profilleri açısından farklılıklar olduğu saptanmıştır. Fetal gelişimde

en önemli iki omega-3 yağ asidi olan araşidonik asit (AA) ve DHA, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmamasına rağmen, yağ asidi oranları GDM'li grupta daha düşük bulunmuştur (16). Bu durumda GDM li kadınların fetüslerinin daha fazla yağ asidine gereksinim duyduğu belirtilmektedir.

Jamilian ve ark. (2020)'nin randomize, çift kör yaptıkları bir çalışmada, GDM'li kadınlarda 6 hafta süre ile verilen omega-3 yağ asidi takviyesinin, insülin, lipid ve inflamasyon, glisemik kontrol, lipidler, inflamatuvar belirteçler ve oksidatif stres ile ilgili gen ekspresyonu üzerinde yararlı etkiler gösterdiği saptanmıştır (34). Benzer başka bir çalışmada 6 haftalık takviye sonucunda, GDM'li kadınlarda omega-3 yağ asidi takviyesinin (180 mg EPA ve 120 mg DHA), insülin direnci üzerinde olumlu etki gösterdiği ancak plazma glikozu, HOMA-B, QUICKI ve lipid profillerini etkilemediği saptanmıştır (35). GDM'li kadınlar arasında 6 hafta boyunca omega-3 yağ asitleri ve vitamin E birlikte alındığında, glikoz homeostaz parametreleri, serum trigliseritleri, VLDL kolesterol ve HDL-kolesterol konsantrasyonları üzerinde yararlı etkileri olduğu ancak total kolesterol ve LDL-kolesterol seviyelerini etkilemediği saptanmıştır (36).

Delpino ve ark. (2021)'nin yaptıkları meta-analiz sonuçlarına göre; omega-3 takviyesinin açlık kan şekeri ve insülin direnci üzerinde yararlı sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Fakat glikolize hemoglobin için önemli sonuçlar göstermediği saptanmıştır. Sekiz haftalık omega-3 takviyesi, bazı diyabet parametrelerini iyileştirmek için yeterli görülmüştür. Sonuçta gebelik diyabetini önlemek ve omega-3'ün etkilerini doğrulamak için gebeler üzerinde daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (37).

## ERKEN DOĞUM VE OMEGA-3 YAĞ ASİDİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Her yıl meydana gelen 15 milyon prematüre doğumu azaltmak için erken doğumu önleme stratejileri geliştirilmektedir (38). Beslenme müdahaleleri umut verici çözümler sunabilir. Erken doğum riskini azaltmak amacıyla omega-3 uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitlerinin alınması önerilmektedir. Gebeliğin erken evresinde düşük omega-3 seviyesine sahip kadınlarda omega-3 takviyesinin faydalı olacağına dair kanıtlar mevcuttur (2,4).

Erken doğum patofizyolojisinde omega-3 yetersizliğinin rol oynayabileceğini gösteren biyolojik mekanizmalar belirlenmiştir. Bu mekanizmalar omega-3 yağ asitlerinden elde edilen ve doğumun başlangıcında rol oynayan, prostaglandinler ve diğer oksilipinler ile açıklanmaktadır. Gebelik döneminde alınan omega 3 özellikle serviks olgunlaşmasında etkili olan

prostolandin sentezini inhibe ederek erken doğumları önler (39,40). Koletzko ve ark. (2014)'ı günde 600-800 mg DHA alımının erken preterm doğuma (<34 haftalık gebelik) karşı daha fazla koruma sağlayabileceğini belirtmişlerdir (41). Fakat Ramsden ve ark. (2019)'nın yaptığı çalışmada, gebeliğin 20. haftasından 34. haftasına kadar günlük 800mg DHA ve 100mg EPA takviyesinin maternal plazmada DHA kaynaklı oksilipinleri arttırdığı, ancak preterm doğumların insidansını azaltmadığı saptanmıştır (42).

Middleton ve ark. 2006 yılında yayınladıkları gebelikte omega-3 yağ asidi takviyesi ile ilgili Cochrane derlemesini 2018 yılında güncellemişlerdir. Müdahale dozu DHA ve EPA olarak günde 200mg-2.700 mg omega-3 arasında değişmiş ve omega-3 takviyesi gebeliğin ikinci yarısı boyunca verilmiştir. Çalışma sonucu gebelik sırasında omega-3 takviyesinin erken doğum riskini azalttığına dair yüksek kaliteli kanıtlar sunmaktadır. Ayrıca prenatal omega-3 takviyesinin güvenli olduğu, düşük doğum ağırlığı insidansını önemli ölçüde azalttığı ancak 42. haftadan fazla süren gebelik insidansını arttırdığı belirlenmiştir (4). Vinding ve ark. (2019) tarafından yapılan randomize kontrollü bir çalışmada 22-26. gebelik haftasından başlayarak günde 2400 mg omega-3 yağ asitleri dozu ile desteklenen kadınlarda uzamış gebelik süresi ve daha yüksek doğum ağırlığı saptanmıştır (43).

Literatürde bulunan omega-3 Prematüre İnsidansını Azaltmak (ORIP) çalışması 2019 yılında yayınlanmıştır. Bu çalışma, çoğul gebeliği olan ve düşük doz omega-3 takviyesi alan kadınları dahil eden geniş perspektifte yapılan bir çalışmadır. Toplam 5544 gebede omega-3 takviyesinin (DHA olarak) erken preterm doğum riskini azaltıp azaltmadığı değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, çoğul gebeliği olan ve düşük doz omega-3 takviyesi alan kadınlarda 34. haftada omega-3 konsantrasyonları kontrol grubuna göre yükselmiş olsa da erken preterm doğum (<34 haftalık gebelik) veya erken doğum (<37 haftalık gebelik) riskini azaltmadığı belirlenmiştir (44).

Simmonds ve arkadaşlarının (2020) yaptıkları çalışmada ise tek gebeliği olan ve başlangıçta düşük omega-3 seviyesi olan kadınlarda erken doğum riskinin daha yüksek olduğu ve bu riskin total omega-3 takviyesi ile önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır. Fakat aynı çalışma omega-3 depoları dolu olan annelerin ilave omega-3 ile desteklenmesinin erken preterm doğum riskini artırdığını göstermektedir (5).

Yeni Zelanda'da yüksek preterm doğum riskine sahip 142 kadın ile yapılan randomize kontrollü bir çalışmada gebelik sırasında omega-3 yağ asidi durumu değerlendirilmiştir. Risk altındaki popülasyonun düşük omega-3 yağ asidi statüsüne sahip olacağı hipotezi, çalışma bulguları tarafından desteklenmemiştir. Erken

doğumun önlenmesi için omega-3 yağ asidi takviyesi yapılması planlandığında, mevcut alım ve omega-3 yağ asidi durumu dikkate alınmalıdır. Yeterli veya yüksek omega-3 yağ asidi seviyelerine sahip gebelerde omega-3 yağ asidi takviyesinin etkisi tam olarak bilinmemekle birlikte, değerlendirmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır (3). Gelecekte omega-3 yağ asidi takviyesi yoluyla erken doğumu önlemeye yönelik belirlenecek stratejiler, rutin uygulama yerine, bu takviyeden en çok kimlerin yararlanacağı ve optimum doz üzerine odaklanmalıdır.

## PREEKLAMPSİ VE OMEGA-3 YAĞ ASİDİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Anne sağlığı, fetüsün gelişimi ile yakından bağlantılıdır ve çeşitli bozuklukların ilerlemesini engellemede anahtar rol oynar. Gebelikte görülen hipertansif bozukluklar hem annelerde hem de çocuklarında morbidite ve mortalite ile ilişkili riski artırır (45). Optimal maternal beslenme, plasentanın büyümesinde ve gelişmesinde önemli bir rol oynar ve maternal besin alımı veya metabolizmasındaki herhangi bir değişiklik, placentanın gelişiminde değişikliklere yol açabilir. Wadhvani ve ark., (2016)'nın yaptığı çalışmada preeklampsili kadınlarda 26-30. haftada ve doğumda daha yüksek omega-6 ve omega-3 yağ asitleri oranı ve daha düşük maternal plazma ve eritrosit seviyeleri saptanmıştır (46).

Omega-3 yağ asitleri desteğinin, preeklampsisi ve gebeliğin neden olduğu hipertansiyonun önlenmesindeki etkinliği belirsizliğini korumaktadır. Randomize çalışmaların iki meta-analizi, omega-3'ün diyetle alımının artırılmasının, hipertansif hastalarda daha güçlü etkilerle kan basıncını düşürdüğünü ileri sürmektedir (47,48). Bu sonucu destekler nitelikte bir araştırma bulgusu da Asyalı gebe kadınlarda gebeliğin ortasında omega-3 yağ asitleri plazma seviyelerindeki %1'lik bir artışın, gebeliğe bağlı hipertansiyonda yaklaşık %24 daha düşük olasılık oranına yol açtığını göstermiştir (49).

Middleton ve ark. (2018) yaptıkları Cochrane sistematik derlemesinde preeklampsinin omega-3 ile azaltılabileceği yönünde düşük kaliteli kanıt sunulmuştur (4). Bu konuda farklı çalışma bulguları da vardır. Imhoff-Kunsch ve arkadaşlarının (2012) yaptığı gebelik sırasında tüketilen yağ asitlerinin gebeliğe bağlı hipertansiyon ve preeklampsisi üzerindeki potansiyel etkilerini değerlendirilen meta-analizde; sonuçlar maternal omega-3 yağ asidi takviyesi tüketiminin preeklampsisi ve gebeliğe bağlı hipertansiyon riskini azaltmadığını saptamıştır (50). Aynı şekilde, 2015 yılında yayınlanan başka bir meta-analizde; gebeliğin ikinci veya üçüncü trimesterinde omega-3 takviyesi (n-3 dozu 200 ila 4950 mg / gün, DHA için 0 ila 2070 mg / gün ve EPA için 0 ila 3000 mg / gün arasında değişmektedir), gebeliğe bağlı hipertansiyon veya



preklampsi için azalmış risklerle ilişkili bulunmamıştır (51). Görüldüğü üzere preeklampsi ile komplike olan gebeliklerde omega-3 düzeylerini ve metabolitlerini inceleyen ileri düzey çalışmalarla birlikte gebelik sırasında omega-3 desteğinin diğer olası faydaları daha ileri değerlendirmeyi gerektirmektedir.

## DOĞUM SONU DÖNEM VE OMEGA-3 YAĞ ASİDİ ALIMI

Yaşamın ilk 1000 günü beslenme ve hormonal maruziyetin, uzun dönemde bebeğin büyümesini, gelişmesini ve metabolik sağlığını etkilediği bilinmektedir (52). Doğum sonu dönemde ek vitamin desteği gebelik döneminden farklı değildir (53). Uluslararası rehberler doğum sonu dönemde benzer oranlarda mikro ve makro besin öğeleri gereksinimleri belirlemiştir (Tablo 1) (17, 18, 54). T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER 2015) 250 mg EPA+DHA alımını önermektedir (17). Koletzko ve ark. (2007)'nin çalışmasında, randomize çalışmalarda 1 g/d DHA veya 2,7 g/d omega-3 alınmasının önemli yan etkileri (trigliserdi artışı, gastrointestinal rahatsızlıklar vb.) olmadığı da ayrıca belirtilmiştir (53).

Postpartum dönemde omega-3 kullanımı ile ilgili veriler sınırlı olmakla birlikte (55); çalışmalar daha çok postpartum depresyon ve anne sütü içeriği

üzerine yoğunlaşmıştır. Anne sütü çeşitli omega-3 yağ asitlerinden oluşur. Bunlar; alfa linolenik asit (ALA) eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) en yaygın yağ asitleridir. Anne sütündeki omega-3 oranının, bebeğin nörodavranışsal fonksiyonları ve görsel gelişimi üzerinde etkili olduğu saptanmıştır (56). Emzirme döneminde omega-3 alımı, yaşamın ilk iki yılında beyin gelişimi için de önemlidir (55). Fleddermann ve ark. (2014) çalışmasında anne sütü alan bebeklerde DHA seviyeleri daha yüksek bulunmuştur (57). Emzirmenin mümkün olmadığı durumlarda ise bebek formül mamalarına omega-3 yağ asidi ilave edilmesi önerilmektedir (58). Çinde yapılan bir çalışmada maternal diyet değişikliklerinin, anne sütündeki DHA oranında etkili olduğu belirlenmiştir (59). Gellert ve ark. (2016) Alman kadınlar arasında yaptıkları çalışmada, emziren kadınlarda omega-3 indeksi gebe kadınlara göre daha düşük bulunmuştur. Bu bağlamda, maternal omega-3 seviyesi, özellikle DHA, gebelik ve emzirme döneminde yeterli olmalıdır (60).

## POSTPARTUM DEPRESYON VE OMEGA-3 YAĞ ASİDİ İLİŞKİ

Omega-3 yağ asitlerindeki eksiklikler uzun zamandır ruh sağlığı hastalıklarına katkıda bulunan önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (61). Uluslararası Beslenme Psikiyatrisi Araştırmaları Derneği'nin, uzman konsensüs

**Tablo 1:** Gebelik ve Laktasyon Döneminde EPA ve DHA Takviyelerine Yönelik Uluslararası Öneriler

Kuruluş	Öneri
Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü-(Food and Agriculture Organization of the United Nations) (FAO; 2010)	Günde 200 mg DHA olmak üzere günde 300 mg EPA + DHA
Dünya Perinatal Tıp Derneği (WAPM, 2008)	Günde 200 mg DHA
Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (European Food Safety Authority, EFSA), 2010	Günde 250 mg'in üzerinde ek olarak günde 100-200 mg DHA EPA + DHA
Amerikan Kadın Doğum ve Jinekologlar Koleji (ACOG), Gebe kadınlar için FDA tavsiyesi (2010)	Haftada 340 g deniz ürünü, günde yaklaşık 200 mg DHA-
March of Dimes (U.S. National Foundation; 2009)	Günde 200 mg DHA
Amerikan Pediatri Akademisi (AAP) Politika Bildirimi-Emzirme ve insan sütünün kullanımı, 2012	Günde 200-300 mg DHA
Amerikalılar için Diyet Yönergeleri (Dietary Guidelines for Americans, DGA), 2015–2020	Günde yaklaşık 250 mg EPA ve DHA, (her hafta 225 gr çeşitli deniz ürünleri)
Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi (U. S. Food and Drug Administration, FDA) EPA balık tüketimi tavsiyesi, 2017	En iyi seçenek listesinde yer alan balıklardan (hamsi, mezgit, kalamar vs.) 2-3 porsiyon balık veya iyi seçenek listesinde yer alan balıklardan (lüfer, sazan, uskumru vs.) 1 porsiyon balık

Zhang Z, Fulgoni VL III, Kris-Etherton PM, Mitmesser SH. Dietary Intakes of EPA and DHA Omega-3 Fatty Acids among US Childbearing-Age and Pregnant Women: An Analysis of NHANES 2001–2014. *Nutrients*. 2018; 10(4):416. <https://doi.org/10.3390/nu10040416>

U.S. Food and Drug Administration – (FDA) (2020). Advice About Eating Fish For Women Who Are or Might Become Pregnant, Breastfeeding Mothers, and Young Children. Erişim: 02.2021 <https://www.fda.gov/food/consumers/advice-about-eating-fish>

paneli, gebeler, çocuklar ve yaşlılar için majör depresif bozukluk tedavisinde ve yüksek riskli popülasyonlarda omega-3 yağ asidi kullanımını desteklemektedir (62, 63). Epidemiyolojik kanıtlar, omega-3'ün yetersiz tüketiminin duygudurum bozuklukları ile ilişkili olduğunu (61) ve diyet takviyesinin, belirli bireylerde depresyon ve anksiyete bozukluklarını önlemek veya tedavi etmek için farklı bir strateji olabileceğini göstermektedir (64). Bunun nedeni, beynin yağ dokusundan sonra en yüksek lipid konsantrasyonuna sahip olmasıdır. Beyin, beynin kuru ağırlığını oluşturan %50-60 lipid konsantrasyonu içerir ve beyin özellikle omega-6 ve omega-3'e ihtiyaç duyar; bu nedenle konsantrasyonlarındaki azalma, duygudurum bozukluklarına neden olan nörotransmitter dengesizliklerine yol açabilir (64,65).

Middleton ve ark. (2018) yaptıkları Cochrane sistematik derlemesinde gebelikte alınan omega-3 yağ asitlerinin alımının postnatal depresyon üzerindeki etkilerini belirlemek için yeterli kanıt bulunmamıştır (4). Firth ve ark. (2019) yaptığı yaygın ve ciddi zihinsel bozukluklarda besin takviyelerinin etkinliği ve güvenliği hakkındaki randomize kontrollü çalışmaların meta-analizinde omega-3 takviyesinin, yüksek EPA formülleri olarak uygulandığında daha fazla yarar sağlayabileceği, omega-3'ün antidepresanlara ek olarak verildiğinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte tüm besin takviyelerinin, psikiyatrik ilaçlarla ciddi yan etkilere veya kontrendikasyonlara neden olmadığı saptanmıştır (66).

Literatürde Zhang ve arkadaşlarının (2020) yaptığı sekiz randomize kontrollü çalışmanın dahil edildiği bir meta-analiz çalışmasında ise; omega-3 yağ asitlerinin hem gebelik hem de postpartum depresyonda önemli bir etkisi olduğu belirtilmiştir (67).

Japon popülasyonda daha yüksek balık ve / veya omega-3 alımına sahip kadınların, doğumdan sonraki 6 ayda doğum sonrası depresyon ve doğumdan 1 yıl sonra ciddi ruhsal hastalık riskinde azalma saptanmıştır (68). Fakat Japonya ve Tayvan arasında 108 gebe kadının dahil edildiği randomize kontrollü bir çalışmada, depresif semptomları olan ve 1.2 g EPA + 0.6 g DHA/gün omega-3 takviyesinin, depresif semptomları azaltmada önemli bir etkisi olmadığı belirlenmiştir (69). Bir meta-analiz çalışmasında da omega-3 desteğinin profilaktik ve terapötik olarak perinatal dönemlerde depresyonun önlenmesi ve tedavisi için anlamlı bir etkinliğinin olmadığı, ayrıca günlük DHA, EPA veya DHA+EPA dozları ile de ilişkili olmadığı saptanmıştır (70). Sonuçlar hala tutarsız olsa da gebe kadınlarda akut majör depresif bozukluklar için monoterapi olarak omega-3 PUFA etkisini araştıran bir meta-analizde omega-3 PUFA'nın plasebodan daha etkili olduğu vurgulanmıştır (71).

## SONUÇ

Bazı gebelik komplikasyonları maternal yetersiz omega-3 seviyesi ve yağ asitlerinin maternal-fetal transferindeki bozulma ile ilişkilidir. Gebelikte omega-3 takviyesi ile ilgili çalışmalar ve fetal sonuçları hala tartışmalıdır. Gebelik süresini optimize etmek ve gebeliğe bağlı komplikasyon riskini azaltmak için popülasyon düzeyinde omega-3 takviyesinin tipi, dozu, zamanlaması ve süresi hakkında fikir birliğine varılamamıştır. Çalışmalar omega-3 seviyelerinin ölçülmesi, takviye tedavilerinin bireyselleştirilmesini de önermektedir.

Gebelik sırasında, yiyeceklerle veya takviyeler yoluyla omega-3 alımını artırmak, erken doğum insidansını (37 haftadan önce ve 34 haftadan önce) ve düşük doğum ağırlıklı bir bebek sahibi olma olasılığını azaltabilir. Ayrıca omega-3 yağ asitlerinin postpartum depresyon için umut verici bir tedavi alternatif olduğu da düşünülmektedir. Gelecekteki çalışmalar, sonuçların farklı kadın popülasyonlarında değişip değişmeyeceğini, nasıl değişebileceğini ve gebelik sırasında omega-3 alımını artırmanın farklı yollarını değerlendirebilir.

## KAYNAKLAR

1. Bayhan, Ü. (2019). Balık yağı hakkında ne biliyoruz? *Ayrıntı Dergisi*, 7(78): 25-28.
2. Best, K. P., Gomersall, J., & Makrides, M. (2020). Prenatal nutritional strategies to reduce the risk of preterm birth. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 3(76): 31-39.
3. de Seymour, J. V., Jones, M. B., Okesene-Gafa, K. A.M., McKinlay, C. J., Taylor, R. S., Wall, C. R., ...McCowan, L. M. (2020). An analysis of omega-3 fatty acid status in a population of pregnant women with obesity, at higher risk of preterm birth. *European Journal of Clinical Nutrition*, 74(10):1478-1482.
4. Middleton, P., Gomersall, J. C., Gould, J. F., Shepherd, E., Olsen, S. F., & Makrides, M. (2018). Omega-3 fatty acid addition during pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (11).
5. Simmonds, L. A., Sullivan, T. R., Skubisz, M., Middleton, P. F., Best, K. P., Yelland, L. N., ... Makrides, M. (2020). Omega-3 Fatty Acid Supplementation in Pregnancy – Baseline Omega-3 Status and Early Preterm Birth: Exploratory Analysis of a Randomised Controlled Trial. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 127(8): 975–981.
6. Thiele, K., Diao, L. & Arck, P.C. (2018). Immunometabolism, pregnancy, and nutrition. *Semin Immunopathol* 40:157–174.
7. Zarezadeh, R., Mehdizadeh, A., Leroy, JLMR, Nouri M, Fayezi S, Darabi M. (2019). Action mechanisms of n-3 polyunsaturated fatty acids on the oocyte maturation and developmental competence: Potential advantages and disadvantages. *J Cell Physiol*, 234(02): 1016-1029.
8. Wainwright, P. (2002). Dietary essential fatty acids and brain function: A developmental perspective on mechanisms. *Proceedings of the Nutrition Society*, 61(1): 61-69.
9. Montgomery, C., Speake, B. K., Cameron, A., Sattar, N., & Weaver, L. T. (2003). Maternal docosahexaenoic acid supplementation and fetal accretion. *British Journal of Nutrition*, 90(1):135-145.
10. Innis, S. M. (2005). Essential fatty acid transfer and fetal development. *Placenta*, 26:70-75.

11. Duttaroy, A. K., & Basak, S. (2020). Maternal dietary fatty acids and their roles in human placental development. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids, 155, 102080.
12. Mocking, R. J., Steijn, K., Roos, C., Assies, J., Bergink, V., Ruhé, H. G., & Schene, A. H. (2020). Omega-3 fatty acid supplementation for perinatal depression: a meta-analysis. The Journal of clinical psychiatry, 81(5).
13. Godhamgaonkar, A. A., Wadhvani, N. S., & Joshi, S. R. (2020). Exploring the role of LC-PUFA metabolism in pregnancy complications. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids, 163, 102203.
14. Dutta-Roy, A. (2000). Cellular uptake of long-chain fatty acids: role of membrane-associated fatty-acid-binding/transport proteins. CMLS, Cell. Mol. Life Sci. 57:1360–1372.
15. Prescott, S. L., & Dunstan, J. A. (2007). Prenatal fatty acid status and immune development: the pathways and the evidence. Lipids, 42(9):801.
16. Ortega-Senovilla, H., Schaefer-Graf, U., & Herrera, E. (2020). Pregnant women with gestational diabetes and with well controlled glucose levels have decreased concentrations of individual fatty acids in maternal and cord serum. Diabetologia, 63(4):864-874.
17. T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye beslenme rehberi 2015 (TÜBER). Ankara. <https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Yayinlar/rehberler/2015-beslenme-rehberi.pdf>
18. U.S. Food and Drug Administration – (FDA) (2020). Advice About Eating Fish for Women Who Are or Might Become Pregnant, Breastfeeding Mothers, and Young Children. Erişim: 02.2021 <https://www.fda.gov/food/consumers/advice-about-eating-fish>
19. Monthé-Drèze, C., Penfield-Cyr, A., Smid, M.C., & Sen, S. (2018). Maternal pre-pregnancy obesity attenuates response to omega-3 fatty acids supplementation during pregnancy. Nutrients, 10(12): 1908.
20. Toboła-Wróbel, K., Pietryga, M., Dydowicz, P., Napierała, M., Brzert, J., & Florek, E. (2020). Association of Oxidative Stress on Pregnancy. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, 6398520:12.
21. Sultana, Z., Maiti, K., Aitken, J., Morris, J., Dedman, L., Smith, R. (2017). Oxidative stress, placental ageing-related pathologies and adverse pregnancy outcomes. American Journal of Reproductive Immunology. 77(5):1–10.
22. Mert, I., Oruc, A.S., Yuksel, S., Cakar, E.S., Buyukkagnici, U., Karaer, A., & Danışman, N. (2012). Role of oxidative stress in preeclampsia and intrauterine growth restriction. The journal of obstetrics and gynaecology research, 38(4):658–664.
23. Ferguson, K.K., Chen, Y.H., VanderWeele, T.J., McElrath, T.F., Meeker, J.D., Mukherjee, B. (2017). Mediation of the Relationship between Maternal Phthalate Exposure and Preterm Birth by Oxidative Stress with Repeated Measurements across Pregnancy. Environmental health perspectives, Mar;125(3):488-494.
24. Bilodeau, J.F., Qin Wei, S., Larose, J., Greffard, K., Moisan, V., Audibert, F., ...Fraser, D.W. (2015). Plasma F2-isoprostane class VI isomers at 12–18 weeks of pregnancy are associated with later occurrence of preeclampsia. Free Radical Biology & Medicine, 85: 282-7.
25. Sley, E. G., Rosen, E. M., van 't Erve, T. J., Sathyanarayana, S., Barrett, E. S., Nguyen, R. H., ... & Ferguson, K. K. (2020). Omega-3 fatty acid supplement use and oxidative stress levels in pregnancy. PloS one, 15(10).
26. Aparicio, E., Martín-Grau, C., Bedmar, C., Serrat Orus, N. S., Basora, J., Arija, V., & ECLIPSES Study Group. (2021). Maternal Factors Associated with Levels of Fatty Acids, specifically n-3 PUFA during Pregnancy: ECLIPSES Study. Nutrients, 13(2):317.
27. American Diabetes Association (ADA). (2016). Standards of medical care in diabetes. Diabetes Care. The Journal of Clinical and Applied Research And Education, 39 (1): 1-119.
28. Franklin, B.E., Crisler, S.C., Shappley, R., Armour, M.M., McCommon, T.D., Ferry, J.R. (2014). Real-time support of pediatric diabetes self-care by a transport team. Diabetes Care, 37:81–87.
29. Gbankoto, A., Mashalla, Y., Nekoua, M. P., Moutairou, K., & Yessoufou, A. (2015). Beneficial effects of omega-3 polyunsaturated fatty acids in gestational diabetes: consequences in macrosomia and adulthood obesity. Journal of Diabetes Research, 731434:11.
30. Phang, M., & Skilton, M. R. (2018). Marine Omega-3 fatty acids, complications of pregnancy and maternal risk factors for offspring cardio-metabolic disease. Marine drugs, 16(5):138
31. Wadhvani, N., Patil, V., & Joshi, S. (2018). Maternal long chain polyunsaturated fatty acid status and pregnancy complications. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids, 136:143-152.
32. Zhao, J. P., Levy, E., Shatenstein, B., Fraser, W. D., Julien, P., Montoudis, A., ... & Luo, Z. C. (2016). Longitudinal circulating concentrations of long chain polyunsaturated fatty acids in the third trimester of pregnancy in gestational diabetes. Diabetic Medicine, 33(7): 939-946.
33. Villafan-Bernal, J. R., Acevedo-Alba, M., Reyes-Pavon, R., Diaz-Parra, G. A., Lip-Sosa, D. L., Vazquez-Delfin, H. I., ... & Martinez-Portilla, R. J. (2019). Plasma Levels of Free Fatty Acids in Women with Gestational Diabetes and Its Intrinsic and Extrinsic Determinants: Systematic Review and Meta-Analysis. Journal of Diabetes research, 7098470.
34. Jamilian, M., Tabassi, Z., Reiner, Ž, Panahandeh, I., Naderi, F., Aghadavod, E., ... Asemi, Z. (2020). The effects of n-3 fatty acids from flaxseed oil on genetic and metabolic profiles in patients with gestational diabetes mellitus: A randomised, double-blind, placebo-controlled trial. British Journal of Nutrition, 123(7):792-799.
35. Samimi, M., Jamilian, M., Asemi, Z., & Esmailzadeh, A. (2015). Effects of omega-3 fatty acid supplementation on insulin metabolism and lipid profiles in gestational diabetes: Randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Clinical Nutrition, 34(3):388–393.
36. Taghizadeh, M., Jamilian, M., Mazloomi, M., Sanami, M., & Asemi, Z. (2016). A randomized-controlled clinical trial investigating the effect of omega-3 fatty acids and vitamin E co-supplementation on markers of insulin metabolism and lipid profiles in gestational diabetes. Journal of Clinical Lipidology, 10(2): 386–393.
37. Delpino, F.M., Figueiredo, L.M., da Silva, B. G. C., da Silva, T. G., Mintem, G. C., Bielemann, R. M., & Gigante, D. P. (2021). Omega-3 supplementation and diabetes: A systematic review and meta-analysis. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 1.
38. World Health Organization (WHO), (2018). Preterm birth. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
39. Karim, S.M. The role of prostaglandins in human parturition. (1971). Section of Experimental Medicine & Therapeutics, 64(1):10-12.
40. Gravett, M.G. (1984). Causes of preterm delivery. Semin Perinatol, 8(4): 246–257.
41. Koletzko, B., Boey, C. C., Campoy, C., Carlson, S. E., Chang, N., Guillermo-Tuazon, M. A., ... & Osendarp, S.J. (2014). Current information and Asian perspectives on long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation, and infancy: systematic review and practice recommendations from an early nutrition academy workshop. Annals of Nutrition and Metabolism, 65(1): 49-80.

42. Ramsden, C.E., Makrides, M., Yuan, Z-X., Horowitz, M.S., Zamora, D., Yelland, L.N., ... & Best, K. (2020) Plasma oxylipins and unesterified precursor fatty acids are altered by DHA supplementation in pregnancy: can they help predict risk of preterm birth? *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*, 153,102041.
43. Vinding, R. K., Stokholm, J., Sevelsted, A., Chawes, B. L., Bønnelykke, K., Barman, M., ... & Bisgaard, H. (2019). Fish oil supplementation in pregnancy increases gestational age, size for gestational age, and birth weight in infants: a randomized controlled trial. *The Journal of nutrition*, 149(4): 628-634.
44. Makrides, M., Best, K., Yelland, L., McPhee, A., Zhou, S., Quinlivan, J., ... & Gibson, R. (2019). A randomized trial of prenatal n-3 fatty acid supplementation and preterm delivery. *New England Journal of Medicine*, 381(11): 1035-1045.
45. Dhillon, P., Kaur, I., & Singh, K. (2021). Pregnancy-induced hypertension: Role of drug therapy and nutrition in the management of hypertension. *PharmaNutrition*, 15, 100251.
46. Wadhvani, N. S., Narang, A. S., Mehendale, S. S., Wagh, G. N., Gupta, S. A., & Joshi, S. R. (2016). Reduced maternal erythrocyte long chain polyunsaturated fatty acids exist in early pregnancy in preeclampsia. *Lipids*, 51(1): 85-94.
47. Geleijnse, J. M., Giltay, E. J., Grobbee, D. E., Donders, A. R., & Kok, F. J. (2002). Blood pressure response to fish oil supplementation: meta-regression analysis of randomized trials. *Journal of Hypertension*, 20(3): 1493-1499.
48. Miller, P. E., Van Elswyk, M., & Alexander, D. D. (2014). Long-chain omega-3 fatty acids eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid and blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *American journal of hypertension*, 27(7): 885-896.
49. Lim, W. Y., Chong, M., Calder, P. C., Kwek, K., Chong, Y. S., Gluckman, P. D., ... & Pan, A. (2015). Relations of plasma polyunsaturated Fatty acids with blood pressures during the 26th and 28th week of gestation in women of Chinese, Malay, and Indian ethnicity. *Medicine*, 94(9).
50. Imhoff Kunsch, B., Briggs, V., Goldenberg, T., & Ramakrishnan, U. (2012). Effect of n 3 long chain polyunsaturated fatty acid intake during pregnancy on maternal, infant, and child health outcomes: a systematic review. *Paediatric and perinatal epidemiology*, 26: 91-107.
51. Chen, B., Ji, X., Zhang, L., Hou, Z., Li, C., & Tong, Y. (2015). Fish oil supplementation does not reduce risks of gestational diabetes mellitus, pregnancy-induced hypertension, or preeclampsia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 21: 2322-2330.
52. Kinshella, M. L. W., Moore, S. E., & Elango, R. (2021). The missing focus on women's health in the First 1,000 Days approach to nutrition. *Public Health Nutrition*, 24(6): 1526-1530.
53. Koletzko, B., Cetin, I., Brenna, J. T., & Perinatal Lipid Intake Working Group. (2007). Dietary fat intakes for pregnant and lactating women. *British Journal of Nutrition*, 98(5): 873-877.
54. Zhang, Z., Fulgoni, V.L.III, Kris-Etherton, P.M., Mitmesser, S.H. (2018). Dietary Intakes of EPA and DHA Omega-3 Fatty Acids among US Childbearing-Age and Pregnant Women: An Analysis of NHANES 2001–2014. *Nutrients*, 10(4): 416.
55. Jouanne, M., Oddoux, S., Noël, A., & Voisin-Chiret, A. S. (2021). Nutrient Requirements during Pregnancy and Lactation. *Nutrients*, 13(2): 692.
56. Dennehy, C. (2011). Omega-3 fatty acids and ginger in maternal health: Pharmacology, efficacy, and safety. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 56(6): 584-590.
57. Fleddermann, M., Demmelmair, H., Grote, V., Nikolic, T., Trisic, B., & Koletzko, B. (2014). Infant formula composition affects energetic efficiency for growth: the BeMIM study, a randomized controlled trial, *Clinical nutrition*, 33(4): 588-595.
58. Koletzko, B., Lien, E., Agostoni, C., Böhles, H., Campoy, C., Cetin, I., ... & Uauy Dagach-Imbarack, R. (2008). The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations. *Journal of Perinatal Medicine*, 36(1).
59. Zhang, X., Zhang, M., Lin, T., Zhao, J., Luo, Z., Hou, J., ... & Chen, L. (2021). Relationship between traditional maternal diet pattern and breastmilk composition of rural lactating women during the first month postpartum in Shigatse, Tibet. *Food Science & Nutrition*, 9(8): 4185-4198.
60. Gellert, S., Schuchardt, J. P., & Hahn, A. (2016). Higher omega-3 index and DHA status in pregnant women compared to lactating women—Results from a German nation-wide cross-sectional study. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 109: 22-28.
61. Reimers, A., & Ljung, H. (2019). The emerging role of omega-3 fatty acids as a therapeutic option in neuropsychiatric disorders. *Therapeutic advances in psychopharmacology*, 9:1-18.
62. Guu, T. W., Mischoulon, D., Sarris, J., Hibbeln, J., McNamara, R. K., Hamazaki, K., ... & Su, K. P. (2019). International Society for Nutritional Psychiatry Research practice guidelines for omega-3 fatty acids in the treatment of major depressive disorder. *Psychotherapy and psychosomatics*, 88(5): 263-273.
63. Guu, T. W., Mischoulon, D., Sarris, J., Hibbeln, J., McNamara, R. K., Hamazaki, K., ... & Su, K. P. (2020). A multi-national, multi-disciplinary Delphi consensus study on using omega-3 polyunsaturated fatty acids (n-3 PUFAs) for the treatment of major depressive disorder. *Journal of affective disorders*, 265: 233-238.
64. Larrieu, T., & Layé, S. (2018). Food for mood: Relevance of nutritional omega-3 fatty acids for depression and anxiety. *Frontiers in physiology*, 9, 1047.
65. Sastry, P. S. (1985). Lipids of nervous tissue: composition and metabolism. *Progress in lipid research*, 24(2): 69-176.
66. Firth, J., Teasdale, S. B., Allott, K., Siskind, D., Marx, W., Cotter, J., ... & Sarris, J. (2019). The efficacy and safety of nutrient supplements in the treatment of mental disorders: a meta review of meta analyses of randomized controlled trials. *World Psychiatry*, 18(3): 308-324.
67. Zhang, M. M., Zou, Y., Li, S. M., Wang, L., Sun, Y. H., Shi, L., ... & Li, S. X. (2020). The efficacy and safety of omega-3 fatty acids on depressive symptoms in perinatal women: a meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. *Translational psychiatry*, 10(1): 1-9.
68. Hamazaki, K., Matsumura, K., Tsuchida, A., Kasamatsu, H., Tanaka, T., Ito, M., & Inadera, H. (2020). Dietary intake of fish and n-3 polyunsaturated fatty acids and risk of postpartum depression: A nationwide longitudinal study – the Japan Environment and Children's Study (JECS). *Psychological Medicine*, 50(14): 2416-2424.
69. Nishi, D., Su, K.P., Usuda, K., Chang, J.P.C., Chiang, Y.J., Chen, H.T., ... & Matsuoka, Y.J. (2019). The efficacy of omega-3 fatty acids for depressive symptoms among pregnant women in Japan and Taiwan: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial (SYNCHRO; NCT01948596). *Psychotherapy and psychosomatics*, 88(2): 122-124.
70. Suradom, C., Suttajit, S., Oon-Arom, A., Maneeton, B., & Srisurapanont, M. (2020). Omega-3 polyunsaturated fatty acid (n-3 PUFA) supplementation for prevention and treatment of perinatal depression: a systematic review and meta-analysis of randomized-controlled trials. *Nordic Journal of Psychiatry*, 75(4).
71. Wei-Hong, L., Cheng-Gui, Z., Peng-Fei, G., Heng, L., & Jian-Fang, Y. (2017). Omega-3 fatty acids as monotherapy in treating depression in pregnant women: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Iranian journal of pharmaceutical research: IJPR*, 16(4), 1593.