

Krononütrisyon Davranışlarının Maternal Sağlık Üzerine Etkileri

The Impacts of Chrononutrition Behaviours on Maternal Health

Gözde Çalışkan Akımal¹, Saniye Bilici²

Geliş tarihi/Received: 03.10.2024 • Kabul tarihi/Accepted: 17.12.2024

ÖZET

Gebelikte annenin beslenme durumu hem annenin hem de çocuğun sağlığı üzerinde önemli etkilere sahiptir. Yeterli ve dengeli beslenmenin maternal sağlık ve fetüs gelişimi için gerekli olan mikro ve makro besin öğelerini sağlamada önemi bilinmekle birlikte son yıllarda yapılan çalışmalarda yalnızca tüketilen besinlerin içeriğinin değil aynı zamanda besin tüketim zamanının da sağlık üzerine etkili olabileceği bildirilmektedir. Besin alımının sirkadiyen zamanlaması olarak tanımlanan krononütrisyon; hangi besinden ne kadar tüketilmesi gerektiğinin yanı sıra öğün zamanı ve sıklığının da önemini vurgulamaktadır. Öğün atlama, gece yeme davranışları, öğün sıklığı ve uzun süreli açlık gibi bazı krononütrisyon davranışlarının enerji dengesi, vücut ağırlık kazanımı ve glisemik kontrol gibi mekanizmalar yoluyla maternal sağlık üzerinde önemli etkiye sahip olabileceği bildirilmektedir. Hem anne hem de bebeğin sağlığını etkileyen maternal dönemde krononütrisyonel etki ile ilgili çalışmalar son derece sınırlıdır. Bu derlemede gebelerde görülen bazı krononütrisyon davranışlarının maternal sağlık üzerine etkilerini irdelemek amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Krononütrisyon, sirkadiyen ritim, maternal beslenme, öğün zamanı, öğün sıklığı

ABSTRACT

The nutritional status of the mother during pregnancy has a significant impact on the health of both the mother and the child. Although the importance of adequate and balanced nutrition in providing the micro and macronutrients necessary for maternal health and fetal development is well established, recent studies have indicated that not only the nutrient content of consumed foods, but also meal timing can influence health outcomes. The term 'chrononutrition' is defined as the circadian timing of food intake, which emphasises the importance of meal timing and frequency, as well as the specific foods that should be consumed. It has been reported that certain chrononutrition behaviours, including skipping meals, night eating behaviours, meal frequency and prolonged fasting, can have a significant impact on maternal health through mechanisms such as energy balance, body weight gain and glycemic control. The number of studies examining the chrononutrition effect during the maternal period, which affects the health of both the mother and the baby, is extremely limited. This review aims to examine the effects of some chrononutrition behaviours seen in pregnant women on maternal health.

Keywords: Chrononutrition, circadian rhythm, maternal nutrition, mealtime, meal frequency

1. Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik, Muş, Türkiye • <https://orcid.org/0000-0001-8026-3422>

2. İletişim/Correspondence: Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik, Ankara, Türkiye
E-posta: sgbilici@gazi.edu.tr • <https://orcid.org/0000-0002-1235-0329>

GİRİŞ

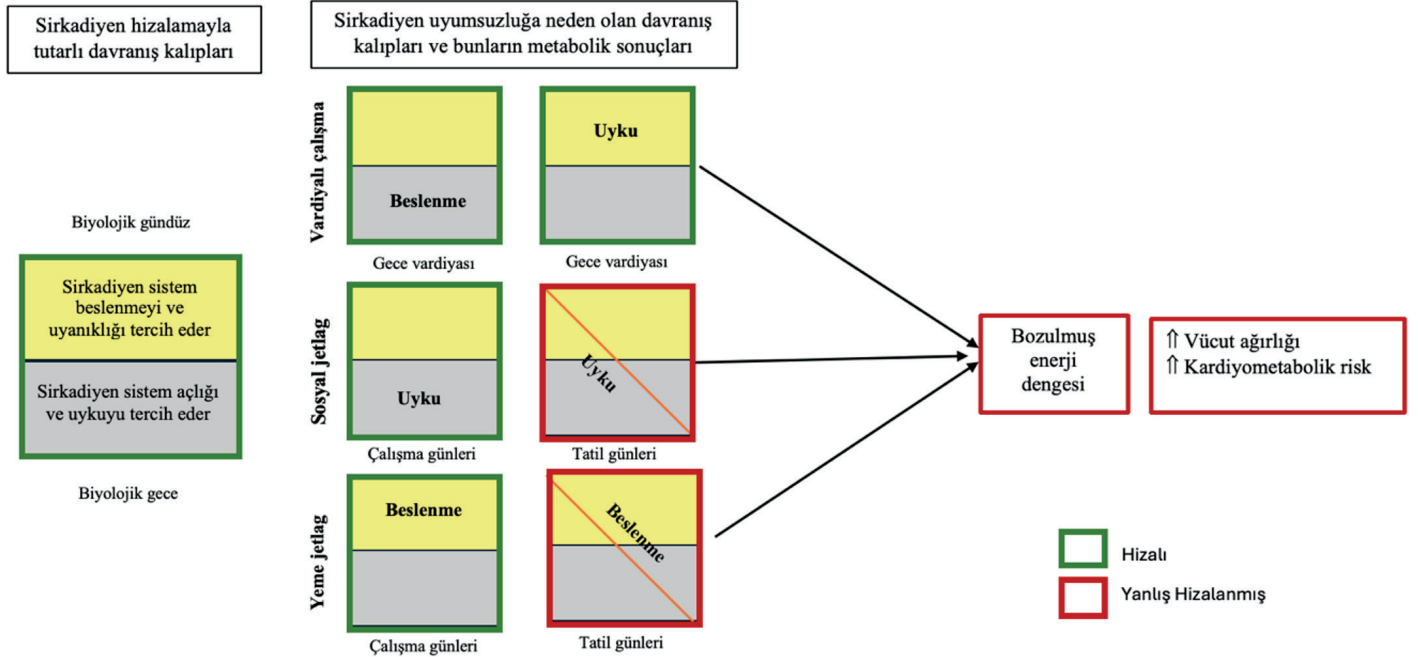
Besin alım zamanlamasını vücudun biyolojik saati ile uyumlu hale getirmeye odaklanan krononütrisyon, besinler ile sirkadiyen saat sistemi arasındaki ilişkiyi incelemektedir (1). Sirkadiyen ritim yaklaşık 24 saatlik bir döngü uzunluğuna sahip davranışsal, fizyolojik ve moleküler değişiklikleri ifade etmektedir. Sirkadiyen ritimler temelde merkezi ve periferik sirkadiyen ritim olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (2). Merkezi sirkadiyen ritim ışık odaklı aydınlık-karanlık döngülerinden etkilenirken, periferik sirkadiyen ritim besin tüketim zamanı, süresi, diyet bileşimi ve bireyin kronotipinden etkilenmektedir (2). Yapılan çalışmalarda, periferik sirkadiyen ritmin bozulması metabolik sendrom ve obezite başta olmak üzere birçok metabolik durumla ilişkilendirilmektedir (2,3). Bazı krononütrisyon davranışları (kahvaltı atlama, gece yeme gibi) sirkadiyen hizalanmayı bozabilmekte ve olumsuz sağlık sonuçlarına neden olabilmektedir (4). Çalışmalarda beslenmenin sirkadiyen ritme göre ayarlanmasının hem anne hem de bebek sağlığı için önemli olduğu vurgulanmakta, diyetin enerji açısından yeterli olmasının yanı sıra makro ve mikro besin öğelerini karşılayabilme özelliği taşıması ve besinlerin alım zaman ve sıklığının anne sağlığı ve fetüs gelişiminde son derece önemli bir etken olduğu bildirilmektedir (3,5).

Sirkadiyen Ritim ve Beslenme İlişkisi

Sirkadiyen sistem, insanlarda ön hipotalamusta bulunan iki taraflı bir yapı olan süprakiazmatik nükleusta (SCN) yer alan merkezi saat ile tüm organ ve dokularda bulunan (diğer beyin bölgeleri, adipoz doku, kas doku, karaciğer, kalp, deri hücreleri vs.) ve merkezi saat tarafından senkronize edilen periferik saatlerden oluşmaktadır (6). Sirkadiyen saat hücrelerin, organların, sistemlerin ve davranışların işlevlerini 24 saatlik zaman dilimi süresince düzenlemekte ve optimize etmektedir (2). Çevresel ışık, merkezi sirkadiyen saat için birincil

zaman işaretidir (zeitgeber) ancak besin alımının zamanlaması ve bileşimi de dahil olmak üzere diğer harici faktörler de vücut doku ve organlarındaki periferik saatleri etkileyebilmektedir (7,8). Gen ekspresyonunun günlük salınımı; transkripsiyonel ve translasyonel düzeylerde sirkadiyen ritim ve beslenme ritimlerinin birlikte oluşturduğu etkileşim ile belirlenmektedir. Bu etkileşim sonucunda beslenme, dokuları etkileyerek değişikliklere neden olmaktadır (9). Bu saat genleri sindirimin zamanlaması, besin alımı ve metabolizması, metabolit ve hormonal düzenleme, besin tüketim davranışları, besin seçimi ve iştahı etkilenmektedir. Bu nedenle besin tüketim zamanlaması ve bileşiminin (özellikle makro besinler) sirkadiyen saat için önemli bir belirleyici olduğu belirtilmektedir (7,8).

İnsan fizyolojisi günün 2/3'ünü aktif bir şekilde besin tüketerek ve enerji depolayarak geçirmeye, geceleri ise genellikle açlık durumunda günün 1/3'ünü uykuda geçirmeye uygun olarak programlanmıştır (10). Gün boyunca tüketilen besinler metabolik süreçleri desteklemek için enerji sağlarken, uykunun gerçekleştiği gece boyunca depolanan enerji genellikle metabolik homeostaz için kullanılmaktadır (8,9,11). Uyku ve besin tüketiminin zamanlaması gibi bazı davranışlar sirkadiyen ritim ile uyum sağlamadığında, endojen sirkadiyen ritimlerin bütünlüğünü tehlikeye atarak sirkadiyen yanlış hizalamaya neden olabilmektedir (12). Bu nedenle, uygunsuz bir zamanda besin tüketimi biyolojik sirkadiyen saatler üzerinde senkronizasyonu bozan bir etkiye neden olabilmekte ve vücut ağırlık kazanımı, obezite ve diğer olumsuz sağlık sonuçlarına yol açabilmektedir. (1). Yapılan çalışmalarda gece saatlerinde daha yüksek enerji alımının, yağ depolamasında artışa ve sonuç olarak obeziteye yol açtığı gösterilmiştir (1,13). Ek olarak, gece geç saatlerde besin tüketimi, tip 2 diyabet riskinin artmasının yanı sıra lipid profili, günlük kortizol



Şekil 1. Sirkadiyen uyumsuzluğun neden olduğu bazı metabolik sonuçlar (12)

konsantrasyonları ve glikoz toleransında bozulma gibi metabolik değişikliklerle de ilişkili bulunmuştur (12,14,15). Şekil 1’de uyku ve beslenmedeki yanlış zamanlama sonucu ortaya çıkan sirkadiyen uyumsuzluğun neden olduğu bazı metabolik sonuçlar verilmiştir.

Beslenmenin Sirkadiyen Ritim ile Uyumlaştırılması: Krononütrisyon

Besin alımının sirkadiyen zamanlaması olarak tanımlanan krononütrisyon; besinler ile sirkadiyen saat sistemi arasındaki ilişkiyi incelemektedir (1). Krononütrisyon kavramı; hangi besinden ne kadar tüketilmesi gerektiğinin yanı sıra öğün zamanı ve sıklığının da önemini vurgulamaktadır (4). Besin tüketimi periferik sirkadiyen saatler için güçlü bir zaman işaretidir. Optimum sağlık için gün içerisinde enerji alımının bireyin aktif olduğu dönem ile uyumlu olması ve insan fizyolojisine uygun olarak beslenme/açlık döngüsünün oluşturulması gerekmektedir (6). Sirkadiyen döngü boyunca farklı zamanlarda

tüketilen aynı besinin enerji metabolizması üzerinde farklı etkileri olabilmektedir. Yapılan araştırmalardan elde edilen veriler; vardiyasız çalışma koşullarına rağmen nüfusun %50’sinden fazlasının beslenme aralığının günde yaklaşık 15 saat olduğu, enerji tüketiminin %30’undan azının öğleden önce gerçekleştiğini göstermiştir (16,17). Buna ek olarak günlük enerjinin %30-45’inin akşam yemeği ve akşam yemeği sonrası atıştırmalıklar ile tüketildiği ve bunun bir kısmının sirkadiyen dinlenme periyoduna yayıldığı belirtilmektedir (16,17). Beslenme süresindeki artış ve gece boyunca açlık süresinin kısalması enerji alımında da artışa neden olmaktadır (18). Ayrıca düzensiz uykunun eşlik ettiği yanlış zamanlanmış beslenme aktivitesi, sirkadiyen ritimlerin bozulmasına neden olmakta ve metabolik bozukluk riskini artırmaktadır (18). Yapılan bir çalışmada yüksek yağlı bir diyetin neden olduğu sirkadiyen ritim bozukluğunun, biyolojik aktif faz sırasında besin alımının sınırlandırılması ve öğünlerin bireylerin biyolojik saatlerine göre ayarlanması ile düzeltilebileceği belirtilmiştir (6).

Krononütrisyon Davranışları

Bireyin krononütrisyonel profilini etkilediği kabul edilen 6 spesifik davranıştan bahsedilmektedir. Bunlar; gece yeme davranışı, zaman kısıtlı beslenme, kahvaltı tüketimi, en büyük öğünün tüketim zamanı, akşam yemeği zamanı ve son yeme ile yatma vakti arasındaki süredir. Bu davranışlardan en sık rastlanılanı gece yeme davranışı, tüketim için bilinçli olarak alınan bir karardır ve genellikle akşamları fazla miktarda besin tüketimi, gece geç saatlerde atıştırmak için uyanma, uykusuzluk ve sabahları açlık hissi ile karakterizedir (19). Gece yeme davranışı; beslenme-açlık döngüleri ve uyku-uyanıklık döngülerinde sirkadiyen senkronizasyonun bozulmasına neden olur ve bu durum sağlığı olumsuz yönde etkilemektedir. Anoreksiya nervoza, bulimia nervoza, stres, anksiyete, depresyon, düşük uyku kalitesi ve obezite bu etkilerden bazılarıdır (20).

Zaman kısıtlı beslenme (ZKB), belirli bir zaman dilimi içerisindeki besin tüketimini ifade etmektedir. Enerjinin tüketildiği süreyi azaltmak için 24 saatlik gün boyunca 8-10 saat yeme aralığı/penceresi şeklinde uygulanmaktadır. (16). Çalışmalarda ZKB uygulamalarında vücut ağırlık kaybının sağlandığı, ancak kaybın öğün zamanlamasından ziyade enerji kısıtlaması kaynaklı olduğu belirtilmekte (18,19), ayrıca ZKB'nin insülin ve β hücre duyarlılığı, kan basıncı ve oksidatif stres üzerinde de olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir (18,20).

Kahvaltı öğünü, enerji ve besin ögesi ihtiyaçlarına büyük ölçüde katkı sağlayan günün en önemli öğünüdür. Kahvaltının atlanmasının obezite, diyabet, koroner kalp hastalığı gibi birçok hastalıkla ilişkisi bildirilmektedir (21). Yapılan bir çalışmada kahvaltı öğününü atlamamanın insülin duyarlılığını azalttığı ve obeziteye yakalanma riskini 4.5 kat artırdığı belirtilmiştir (20). Başka bir çalışmada ise kahvaltı öğününü atlamayan bireylerin kahvaltıyı atlayanlara göre vücut ağırlık kazanım riskinin daha düşük olduğu belirtilmiştir (22). Gebelik sırasında hormonal ve diğer fizyolojik değişiklikler nedeniyle bozulabilen

sirkadiyen saat (21) için besin tüketim zamanlaması ve öğün düzeninin önemli bir belirleyici olduğu belirtilmektedir (7,8). Bu nedenle kahvaltıyı atlamak gibi düzensiz bazı beslenme davranışları; gestasyonel diyabet ve erken doğum riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir (21,22).

Öğün zamanının metabolik sağlık açısından son derece önemli olmasının yanı sıra en büyük öğünün zamanlaması hem kronotip hem de genel sağlık ile ilişkilendirilmektedir (23). Aydınlık/karanlık döngüleri merkezi saat için önemli bir zaman işareti iken besin tüketim zamanları da bağırsak sirkadiyen ritmi için önemli bir zaman işaretidir. Aynı öğünü günün farklı saatlerinde tüketmek, enerji alımı ve kullanımındaki sirkadiyen değişiklikler nedeniyle farklı yanıtlar oluşturmaktadır (24). Yapılan bir çalışmada, en büyük öğünü akşam yemeğinde tercih eden bireylerin beden kütle indeksleri (BKİ) en büyük öğünü kahvaltı veya öğle yemeğinde tüketenlere göre daha yüksek bulunmuştur (22).

Besin tüketim araştırmaları genellikle diyet alımının türü ve miktarına odaklanmıştır. Bu nedenle besin tüketim zamanlamasına ilişkin kanıtlar sınırlıdır. Günün erken saatlerindeki besin tüketimi geç saatler ile kıyaslandığında, daha iyi metabolik sonuçlarla ve daha düşük toplam günlük enerji alımı ile ilişkilendirilmiştir (25). Saat 23.00'ten sonra besin tüketimi doğrudan vücut ağırlık kazanımı, daha yüksek BKİ ve kahvaltı öğününün atlanmasına neden olan daha fazla enerji alımı ile bağlantılı bulunmuştur (20). Cahill et al. (25) tarafından yapılan çalışmada gece geç saatte besin tüketiminin, erken saatlerde yenen akşam yemeğine kıyasla %55 daha yüksek koroner kalp hastalığı riskine neden olabileceği belirtilmiştir. Wang et al. (26) tarafından yapılan başka bir çalışmada saat 12.00'a kadar günlük enerji alımının \geq %33'ünü (<%33'e karşı) tüketen bireylerin fazla kilolu/obez olma eğilimi daha düşükken, akşamları günlük enerji alımlarının %33'ünü tüketen bireylerin fazla kilolu/obez olma riskinin iki kat daha fazla olduğu bulunmuştur.

Akşam öğününün gecikmesi veya son yeme saati ile yatma zamanı arasındaki süre, birey sağlığı ile ilişkilendirilmiştir. Son yeme saati ile uykuya geçme zamanı arasındaki sürenin altı saat olması ile bu sürenin iki saatten daha az olması karşılaştırıldığında, iki saatten daha az olmasının asit reflü semptomlarındaki artış ile sonuçlandığı belirlenmiştir (27).

Krononütrisyon Davranışları ve Maternal Sağlık

Bireylerin biyolojik ritmine uygun zamanlama ve beslenme alışkanlıklarını ifade eden krononütrisyonun maternal sağlık ve fetüs gelişimi üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır (4,28,29). Özellikle kahvaltıyı atlama ve geç saatlerde besin tüketimi gibi bazı krononütrisyon bileşenleri melatonin ve kortizol ritimlerini olumsuz etkileyerek maternal sirkadiyen ritmin bozulmasına neden olabilmektedir (30). Bunun yanı sıra gece geç saatlerde yüksek enerjili besin tüketiminin maternal glikoz intoleransına neden olarak gestasyonel diyabet riskini arttırabileceği vurgulanmaktadır (31). Ek olarak gece besin tüketiminin sirkadiyen yanlış

hizalama nedeniyle melatonin ve oksitosin üretimini baskılayabileceği ve doğum zamanlamasında düzensizliğe yol açabileceği bildirilmiştir (32). Bu nedenle vücut ağırlığı denetimi ve metabolik düzenlemelerde krononütrisyon davranışlarının önemli bir yeri olduğu, öğün atlama, gece yeme, öğün sıklığı ve uzun süreli açlık gibi davranışların maternal sağlık üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir (Şekil 2) (28).

Öğün Atlama

Gebelerde öğün atlamının, özellikle kahvaltıyı atlamının, gebelik sürecinde sirkadiyen ritmi olumsuz etkileyerek maternal yetersiz beslenme, gestasyonel diyabet riski, demir eksikliği anemisi ve aşırı vücut ağırlığı kazanımına neden olabileceği bildirilmektedir (21,33). Yapılan bir çalışmada kahvaltı öğününü atlayan gebelerin melatonin ve kortizol ritimlerinde anlamlı değişiklikler olduğu gözlemlenmiştir (30). Buna göre kahvaltı öğününü atlamının gebelerde melatonin düzeylerinde azalma ve kortizol seviyelerinde ise düzensizliklere yol açarak sirkadiyen ritmin bozulmasına neden



Şekil 2. Krononütrisyon davranışlarının maternal sağlığa etkileri (28)

olabileceği belirtilmiştir (30). Yapılan başka bir çalışmada ise haftalık kahvaltı yapılan gün sayısının fazlalığı daha uzun yeme süresi ve daha düşük açlık glikozu ile ilişkilendirilirken haftalık kahvaltı yapılan gün sayısının azlığı ise daha kısa yeme süreleri ve daha yüksek açlık glikozu ile ilişkili bulunmuştur (34). Bunun yanı sıra kahvaltı öğününü atlamanın glikoz kontrolünün azalması nedeni ile gestasyonel diyabet riskini arttırabileceği belirtilmiştir (34).

Gece Yeme Davranışı

Gebelik hem metabolik değişikliklerin etkisi hem de bozulan uyku düzeni nedeniyle gece yeme davranışında artışa yol açabilmektedir. Gebe kadınlarda gece yeme sorunlarının tespiti, birçok gebe kadın ve bebeğinin maruz kalacağı sağlık sorunlarının önlenmesi açısından önemlidir (35). Yapılan bir çalışmada gece enerji alımı yüksek olan gebelerin kahvaltuyu atlama alışkanlıklarının daha fazla olduğu görülmüş, ayrıca glikoz kontrollerinin daha zayıf, HbA1c düzeyleri ve gestasyonel vücut ağırlık kazanım risklerinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (35). Bununla birlikte daha yüksek gestasyonel vücut ağırlık kazanımı, gestasyonel diyabet riskinin artması ile ilişkili bulunmuştur (34). Yapılan başka bir çalışmada ise gece enerji alımı yüksek olan gebelerin, gebelik süresinin ortalama 0.45 hafta kısaldığı ve erken doğum riskinin 2.19 kat arttığı bulunmuştur (31). Gece geç saatlerde yeme alışkanlığının gebelik süresini kısalttığı ve erken doğum riskini arttırdığı, ayrıca gece geç saatlerde besin tüketiminin melatonin fazında sapmalara neden olarak uyku kalitesini olumsuz etkilediği belirtilmektedir (31). Bu bulgular, gece yeme davranışlarının sirkadiyen ritmi bozarak gebelik sonuçlarını olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir.

Öğün Sıklığı

Öğün sıklığı, birey sağlığı ve hastalıkların önlenmesinde tartışmalı konulardan biridir (3,36). Ancak öğün düzensizliği artan insülin direnci

ve bozulmuş glikoz konsantrasyonları ile ilişkili bulunmuştur (36). Düzenli öğün tüketiminin, özellikle kahvaltı öğününü düzenli yapmanın maternal metabolik denge üzerinde önemli etkileri olduğu ve gestasyonel diyabet riskini azalttığı belirtilmiştir (34). Gece geç saatlerde yeme veya öğün atlama gibi düzensiz beslenme alışkanlıklarının ise sirkadiyen ritimde bozulmaya neden olabileceği bildirilmektedir (31). Sirkadiyen ritim bozuklukları insülin direnci ve inflamasyona neden olabilmekte, bu nedenle gestasyonel diyabet ve diğer metabolik bozukluklar için de risk faktörü olabilmektedir (37). Gebelikte melatonin ve kortizol ritimlerini araştıran MY-CARE kohort çalışmasında gebelik sürecinde uzun yeme aralıkları ve düzensiz öğün zamanlamalarının maternal melatonin ve kortizol düzeylerinde bozulmaya ve metabolik sağlık sorunlarına neden olduğu belirtilmiştir (30). Maternal sirkadiyen ritim bozukluğu yalnızca maternal sağlığı değil fetüs gelişimini de etkileyerek yenidoğanda da metabolik hastalıklara neden olabilmektedir (37).

Gebelerde öğün sıklığının incelendiği bir çalışmada daha sık yeme davranışı gösteren gebelerin günlük toplam enerji alımlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (5). Ayrıca, gün içinde meydana gelen her ek yeme davranışının, öğünden sonraki ikinci saatte kan glikoz düzeyini 0.15 mmol/L artırdığı tespit edilmiştir. Ancak bu artışın açlık glikoz düzeyi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür (5). Gebeliğinin ikinci trimesterinde bulunan kadınlar ile yapılan bir çalışmada günde dört veya beş öğün tüketen kadınların, üç veya daha az öğün tüketenlere göre günlük enerji alımlarının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca, iki veya üç öğün tüketen gebelerin, dört ya da daha fazla öğün tüketenlere kıyasla düşük doğum ağırlığı ve erken doğum riskine daha yatkın oldukları belirlenmiştir (38). Bu sonuçlar, gebelikte yeterli öğün sıklığının hem maternal sağlık hem de gebelik sonuçları açısından önemli olduğunu vurgulamaktadır. Gebeler için en uygun öğün sıklığının belirlenmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

Gece Açlığı Süresi

Gece açlığı ile ilgili veriler çoğunlukla vardiyalı çalışmaya yöneliktir ve gebelik sırasında annenin vardiyalı çalışmasının, düşük doğum ağırlıklı çocuk sahibi olma riskini artırdığı gösterilmiştir (39). Gece aç kalma süresi daha uzun olan gebelerde toplam enerji alımının daha düşük olduğu ve gece her 1 saatlik açlığın 0.03 mmol/L daha düşük açlık glikozu ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (5). Mevcut kılavuzlarda gebelik döneminde gece açlığı süresi için net bir öneri bulunmamaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda gece geç saatlerde besin tüketiminden kaçınmanın ve düzenli bir yeme alışkanlığına sahip olmanın sirkadiyen bozulmaları en aza indirerek maternal ve fetal sağlığı olumlu etkileyebileceği belirtilmiştir (30,31,34).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Gebelik hem anne hem de fetüs için kritik bir gelişim dönemidir. Yeterli ve dengeli beslenme; maternal sağlığı desteklemek, optimum fetal büyümeyi teşvik etmek ve yeni doğanda düşük doğum ağırlığı gibi komplikasyon risklerini azaltmada hayati bir rol oynamaktadır. Günlük diyetin hem enerji hem de makro ve mikro besin öğeleri açısından yeterliliğinin yanı sıra öğün sıklığı, uzun süreli gece açlığı, öğün atlama, aktif yeme süresi ve gece yeme davranışları gibi bazı krononütrisyon davranışlarının enerji dengesi, vücut ağırlık kazanımı ve glisemik kontrol gibi mekanizmalar yoluyla maternal sağlığı etkilediği bildirilmektedir. Ancak, bu davranışların gebelikte maternal sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin mevcut literatür sınırlı olup, bu ilişkinin daha iyi anlaşılabilmesi için kapsamlı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Krononütrisyon davranışlarının diyet kalitesi, vücut kompozisyonu ve maternal sağlık üzerindeki etkileri dikkate alındığında, gebelerin öğün zamanlaması, öğün sıklığı ve aktif yeme süresi gibi krononütrisyon davranışları konusunda bilinçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca geç saatlerde besin tüketiminden kaçınmaları, düzenli bir öğün planı

oluşturmaları ve optimal beslenme koşullarının sağlanması için bireysel ve toplumsal farkındalığı artırmaya yönelik adımlar atılması gerekmektedir. Bu doğrultuda, trimesterlere özgü değişen enerji, makro ve mikro besin ögesi gereksinimlerini dikkate alan bireysel danışmanlık veya grup eğitimlerini içeren kapsamlı beslenme programlarının planlanması ve uygulanması önerilmektedir.

Yazarlık katkısı • Author contributions: Çalışmanın tasarımı: GÇA, SB; İlgili literatürün taranması: GÇA; Makale taslağının oluşturulması: GÇA; İçerik için eleştirel gözden geçirme: GÇA, SB; Yayınlanacak versiyonun son onayı: GÇA, SB. • **Study design:** GÇA, SB; **Literature review:** GÇA; **Draft preparation:** GÇA; **Critical review for content:** GÇA, SB; **Final approval of the version to be published:** GÇA, SB.

Çıkar çatışması • Conflict of interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. • *The authors declare that they have no conflict of interest.*

KAYNAKLAR

- Challet E. The circadian regulation of food intake. *Nat Rev Endocrinol.* 2019;15(7):393-405.
- Voigt R, Forsyth C, Green S, Engen P, Keshavarzian A. Circadian rhythm and the gut microbiome. *Int Rev Neurobiol.* 2016;131:193-205.
- Englund-Ögge L, Birgisdottir BE, Sengpiel V, Brantsæter AL, Haugen M, Myhre R, et al. Meal frequency patterns and glycemic properties of maternal diet in relation to preterm delivery: Results from a large prospective cohort study. *PLoS One.* 2017;12(3):e0172896.
- Franzago M, Alessandrelli E, Notarangelo S, Stuppia L, Vitacolonna E. Chrono-nutrition: circadian rhythm and personalized nutrition. *Int J Mol Sci.* 2023;24(3):1-18.
- Loy SL, Chan JKY, Wee PH, Colega MT, Cheung YB, Godfrey KM, et al. Maternal circadian eating time and frequency are associated with blood glucose concentrations during pregnancy. *J Nutr.* 2017;147(1):70-7.
- Acosta-Rodríguez VA, Rijo-Ferreira F, Green CB, Takahashi JS. Importance of circadian timing for aging and longevity. *Nat Commun.* 2021;12(1):2862.
- Bass J. Circadian topology of metabolism. *Nature.* 2012;491(7424):348-56.
- Jiang P, Turek FW. Timing of meals: when is as critical as what and how much. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2017;312(5):369-80.

9. Chaudhari A, Gupta R, Makwana K, Kondratov R. Circadian clocks, diets and aging. *Nutr Healthy Aging*. 2017;4(2):101-12.
10. Buxton OM, L'Hermite-Balériaux M, Hirschfeld U, Van Cauter E. Acute and delayed effects of exercise on human melatonin secretion. *J Biol Rhythms*. 1997;12(6):568-74.
11. Bass J, Takahashi JS. Circadian integration of metabolism and energetics. *Science*. 2010;330(6009):1349-54.
12. Boege HL, Bhatti MZ, St-Onge M-P. Circadian rhythms and meal timing: impact on energy balance and body weight. *Curr Opin Biotechnol*. 2021;70:1-6.
13. Fong M, Catterson ID, Madigan CD. Are large dinners associated with excess weight, and does eating a smaller dinner achieve greater weight loss? A systematic review and meta-analysis. *Br J Nutr*. 2017;118(8):616-28.
14. Collado MC, Engen PA, Bandín C, Cabrera-Rubio R, Voigt RM, Green SJ, et al. Timing of food intake impacts daily rhythms of human salivary microbiota: a randomized, crossover study. *FASEB J*. 2018;32(4):2060.
15. St-Onge MP, Ard J, Baskin ML, Chiuve SE, Johnson HM, Kris-Etherton P, et al. Meal timing and frequency: implications for cardiovascular disease prevention: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2017;135(9):96-121.
16. Gill S, Panda S. A smartphone app reveals erratic diurnal eating patterns in humans that can be modulated for health benefits. *Cell Metab*. 2015;22(5):789-98.
17. Kant AK. Eating patterns of US adults: meals, snacks, and time of eating. *Physiol Behav*. 2018;193:270-8.
18. Xie Z, Sun Y, Ye Y, Hu D, Zhang H, He Z, et al. Randomized controlled trial for time-restricted eating in healthy volunteers without obesity. *Nat Commun*. 2022;13(1):1003.
19. Stunkard AJ, Grace WJ, Wolff HG. The night-eating syndrome. A pattern of food intake among certain obese patients. *Am J Med*. 1955;19:78-86.
20. Prior N. Graduate study in criminology and criminal justice: A program guide. United States: Routledge; 2015. 2 p.
21. Shiraishi M, Haruna M, Matsuzaki M. Effects of skipping breakfast on dietary intake and circulating and urinary nutrients during pregnancy. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2019;28(1):99-105.
22. Kahleova H, Lloren JI, Mashchak A, Hill M, Fraser GE. Meal frequency and timing are associated with changes in body mass index in adventist health study. *J Nutr*. 2017;147(9):1722-8.
23. Sato-Mito N, Sasaki S, Murakami K, Okubo H, Takahashi Y, Shibata S, et al. The midpoint of sleep is associated with dietary intake and dietary behavior among young Japanese women. *Sleep Med*. 2011;12(3):289-94.
24. Pickel L, Sung HK. Feeding rhythms and the circadian regulation of metabolism. *Front Nutr*. 2020;7:39.
25. Cahill LE, Chiuve SE, Mekary RA, Jensen MK, Flint AJ, Hu FB, et al. Prospective study of breakfast eating and incident coronary heart disease in a cohort of male US health professionals. *Circulation*. 2013;128(4):337-43.
26. Wang JB, Patterson RE, Ang A, Emond JA, Shetty N, Arab L. Timing of energy intake during the day is associated with the risk of obesity in adults. *J Hum Nutr Diet*. 2014;27:255-62.
27. Piesman M, Hwang I, Maydonovitch C, Wong RK. Nocturnal reflux episodes following the administration of a standardized meal. Does timing matter? *Am J Gastroenterol*. 2007;102(10):2128-34.
28. Chen YE, Loy SL, Chen LW. Chrononutrition during pregnancy and its association with maternal and offspring outcomes: a systematic review and meta-analysis of Ramadan and non-Ramadan studies. *Nutrients*. 2023;15(3):756.
29. McHill AW, Phillips AJ, Czeisler CA, Keating L, Yee K, Barger LK, et al. Later circadian timing of food intake is associated with increased body fat. *Am J Clin Nutr*. 2017;106(5):1213-9.
30. Teoh AN, Kaur S, Shafie SR, Mohd Shukri NH, Ahmad Bustami N, Takahashi M, et al. Chrononutrition is associated with melatonin and cortisol rhythm during pregnancy: findings from MY-CARE cohort study. *Frontiers in Nutrition*. 2023;9:1078086.
31. Loy SL, Loo RSX, Godfrey KM, Chong Y-S, Shek LP-C, Tan KH, et al. Chrononutrition during pregnancy: a review on maternal night-time eating. *Nutrients*. 2020;12(9):2783.
32. Reschke L, McCarthy R, Herzog ED, Fay JC, Jungheim ES, England SK. Chronodisruption: An untimely cause of preterm birth? *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*. 2018;52:60-7.
33. Shemsu S, Argaw A, Zinab B. Dietary practice and nutritional status among pregnant women attending antenatal care at Mettu Karl referral hospital, southwest Ethiopia. *Open Public Health J*. 2020;13(1):538-46.
34. Lesniara-Stachon A, Treviño Montemayor M, Collet T-H, Andrey M, Quansah DY, Puder JJ. Eating patterns, chronotypes, and their relationship with metabolic health in the early postpartum period in women after gestational diabetes mellitus. *Nutrients*. 2024;16(11):1588.
35. Deniz ÇD, Özler S, Sayın FK, Eryılmaz MA. Associations between night eating syndrome and metabolic parameters in pregnant women. *Turk J Obstet Gynecol*. 2019;16(2):107.

36. Mattson MP, Allison DB, Fontana L, Harvie M, Longo VD, Malaisse WJ, et al. Meal frequency and timing in health and disease. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2014;111(47):16647-53.
37. Hsu CN, Tain YL. Light and circadian signaling pathway in pregnancy: Programming of adult health and disease. *International Journal of Molecular Sciences*. 2020;21(6):2232.
38. Salunkhe AH, Pratinidhi A, Salunkhe JA, Kakade S, Mohite VR, Hiremath P. Frequency and nutrient content of meals of the mothers and the birth weight and gestational age of the baby. *J Krishna Inst Med Sci Univ*. 2018;7(2):33-41.
39. Lin Y-C, Chen M-H, Hsieh C-J, Chen P-C. Effect of rotating shift work on childbearing and birth weight: a study of women working in a semiconductor manufacturing factory. *World J Pediatr*. 2011;7:129-35.