COVİD-19 salgını döneminde değişen beslenme alışkanlıklarının değerlendirilmesi

**Gözde Arıtıcı Çolak,** Duygu Sağlam, Murat Baş

Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul

**Amaç:** Bu araştırma, COVID-19 salgını süresince değişen beslenme alışkanlıklarını, vücut ağırlığını ve buna bağlı gelişen risk faktörlerini belirleme amacıyla planlanmıştır.

**Yöntem:** Çalışma 14 mart 2020-14 mayıs 2020 tarihleri arasında %74.2’si (n=92) kadın, %25.8’i (n=32) erkek olmak üzere üniversitelerin beslenme ve diyetetik bölümünde okuyan üçüncü ve dördüncü sınıflarındaki toplam 124 birey ile yapılmıştır. Çalışmaya katılan bireylere telefon veya bilgisayarlarından kolayca doldurabilecekleri anket formları gönderilmiştir. Bu formların ilk kısmında altı sorudan oluşan demografik bilgilerin sorgulandığı bölüm, ikinci kısmında boy, vücut ağırlığı gibi antropometrik ölçümlerin sorgulandığı bölüm, en son kısımda ise 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı yer almaktadır. Katılımcıların ilk olarak salgın öncesi beslenme durumlarını belirlemek amaçlı bir gün hafta içi bir günü hafta sonu olmak üzere 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydını doldurmaları istenmiştir. Bir ay sonra katılımcıların vücut ağırlıklarının ve besin tüketim kayıtlarını almak için hazırlanan form tekrar online olarak gönderilmiştir. Çalışmanın ikinci ayında ise sadece vücut ağırlıkları sorgulanmıştır.

**Bulgular:** Çalışmanın sonunda katılımcıların vücut ağırlığında artış olduğu, kadın ve erkeklerin vücut ağırlığındaki bu artışın istatiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (p<0.05). Çalışmanın sonunda kadın ve erkeklerin diyetlerindeki günlük ortalama enerji alımlarının arttığı, makro besin ögeleri değerlendirildiğinde günlük diyet ile alınan toplam alınan yağ ve karbonhidrat miktarının arttığı bulunmuştur (p<0.05). Buna karşın kadın ve erkeklerde diyetin toplam enerjisinin proteinden gelen % miktarının azaldığı görülmüştür (p<0.05). Çalışmanın sonunda kadın ve erkeklerin günlük diyetlerinde aldıkları mikro besin ögelerindeki artışının istatiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (p>0.05).

**Sonuç:** Sonuç olarak, covid 19 salgını döneminde evde çalışan üniversite öğrencilerinde günlük beslenme alışkanlıklarının ve vücut ağırlığının olumsuz yönde değiştiği görülmüştür. COVİD 19 pandemisi tüm dünyada hayatı ciddi derecede etkileyen önemli bir halk sağlığı sorunudur. Hastaların tedavisi primer öncelikli sorun olmakla birlikte, alınan önlemlerle toplumdaki hasta olmayan insanların korunması gerekmektedir. Bu nedenle COVID-19 riski altında olan kişilerin optimal beslenmeyi sağlamaları, ideal vücut ağırlıklarını korumaları önerilmektedir. Bu çalışmada her dönemde olduğu gibi pandemi süresinde de bireylerin beslenme bilincinin geliştirilmesinin önemi vurgulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler: beslenme alışkanlıkları, COVİD-19, vücut ağırlığı**

**Genel Bilgiler**

Enfeksiyon hastalıkları Dünya Sağlık örgütü verilerine göre dünyadaki tüm ölümlerin üçte birinden sorumludur (1). COVID-19 salgını tüm dünyadaki insanlar, sağlık sistemleri ve ekonomi için önemli tehditler oluşturmuştur. Hastalığın tedavisi primer önemli olmakla birlikte, yayılmasını kontrol etmek oldukça önemlidir. Hastalığın seyrinde meydana gelen akut solunum yolu komplikasyonları önemli bir mortalite ve morbidite nedenidir. En kötü sonuçlar immün yetmezliği olanlarda, yaşlılarda, polimormid hastalığı olanlarda ve genel olarak yetersiz ve dengesiz beslenen bireylerde ortaya çıkmaktadır (2-3). Riskli gruplarda yoğun bakımda kalma riski yüksektir. Uzun süre yoğun bakımda kalma kas kayıplarına neden olarak, yaşam kalitesinde azalmaya morbidite ve mortaliteye neden olabilmektedir (4).

Yetersiz ve dengesiz beslenme, bireylerin COVİD 19’a yakalanması için bir risk faktörüdür ayrıca hasta olduktan sonraki süreçte hastanede kalış süresini, mortalite ve morbiditeyi olumsuz yönde etkileyebilen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (5). Daha önceki yıllarda görülen şiddetli akut solunum yolu sendromu (SARS) ve Orta Doğu solunum sendromu (MERS) gibi enfeksiyon hastalıklarının tedavileri göz önünde bulundurularak COVID-19 enfeksiyonu için olası müdahalelerin özetlendiği bir derlemede, yetersiz beslenmenin bağışıklığı zayıfladığı vurgulanmaktadır (6,7). Günlük beslenmede antioksidan özellik gösteren vitamin ve minerallerin, omega-3 çoklu doymamış yağ asitlerinin, yeterli miktarda alınması, doymuş yağ asitleri, eklenmiş şeker tüketiminin azaltılması, bunlar yerine yerine posa, kepekli tahıllar, doymamış yağların tüketilmesi bağışıklık fonksiyonunun kuvvetlenmesi için oldukça önemlidir (7-8). Optimal beslenme, yaşam boyu tüm bireylerin sağlığının korunması, geliştirilmesi, yaşam kalitesinin artırılması için sağlanmalıdır. Optimal beslenmede; “minumum hastalık riski, maksimum iyi hal dolayısıyla “maksimum sağlıklı yaşam” hedeflenmektedir. Bireylerin sağlıklı ve doğru beslenmeleri için, dengeli, yeterli ve çeşitli beslenmesi bunların yanı sıra güvenilir gıda tüketmesi gerekmektedir (9).

Bugünlerde COVID-19 salgını tüm dünyada bireylerin hayatlarındaki normal alışkanlıkların değişmesine neden olmuştur. Bu süreçte değişen yaşam koşulları ve artan stres/kaygı düzeyleri bireylerin optimal beslenme durumlarını olumsuz etkileyebilir ve bu durum enfeksiyon hastalıklarına bireyleri daha yatkın hale getirebilir. Salgın süresince kişilerin değişen beslenme alışkanlıklarını belirlemek, hangi besin gruplarının bu süreçte fazla hangilerinin yetersiz tüketildiğini tanımlamak ilerleyen dönemlerde beslenme ile ilgili alınacak önlemleri planlamada oldukça önemlidir. Bu araştırma, COVID-19 salgını süresince değişen beslenme alışkanlıklarını, vücut ağırlığını ve buna bağlı gelişen risk faktörlerini belirleme amacıyla planlanmıştır.

**Metod**

Bu çalışma 14 mart 2020-14 mayıs 2020 tarihleri arasında üniveristelerin beslenme ve diyetetik bölümünde üçüncü ve dördüncü sınıflarında okuyan 124 gönüllü birey ile yapılmıştır. Çalışmaya katılan kişilere telefon veya bilgisayarlarından kolayca doldurabilecekleri anket formları gönderilmiştir. Bu formların ilk kısmında altı sorudan oluşan demografik bilgilerin sorgulandığı bölüm, ikinci kısmında boy, vücut ağırlığı gibi antropometrik ölçümlerin sorgulandığı bölüm, en son kısımda ise 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı ve besin tüketimi kayıt formu yer almaktadır. Katılımcıların ilk olarak salgın öncesi beslenme durumlarını belirlemek amaçlı bir gün hafta içi bir günü hafta sonu olmak üzere 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydını doldurmaları istenmiştir. Bireylerin COVID-19 salgını öncesi ve salgın sırasında günlük olarak almış oldukları enerji ve besin ögeleri ‘Beslenme Bilgi Sistemi (BEBİS) 7.2’ programı kullanılarak değerlendirilmiştir (10). Elde edilen sonuçlar Diyetsel Referans Alımına [(Dietary Reference Intake) (DRI)] göre değerlendirilmiştir (11).

Bir ay sonra katılımcıların güncel vücut ağırlıklarının ve besin tüketim kayıtlarını almak için hazırlanan form online olarak tekrar gönderilmiştir. Çalışmanın ikinci ayında ise sadece vücut ağırlıkları sorgulanmıştır. Bu süreçte anketlere eksik yanıt veren kişiler çalışmadan çıkarılmıştır.

Bu çalışma için Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Araştırmalar Değerlendirme Kurulu tarafından 2020-05/37 karar numarası ile 09 04 2020 tarihli ‟Etik Kurul Onayı” alınmıştır. Ayrıca Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesinde “COVID-19 Bilimsel Araştırma Değerlendirme Komisyonu” tarafından onaylanmıştır.

**Verilerin İstatiksel olarak Değerlendirilmesi**

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlar (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, oran, minimum, maksimum) kullanıldı. Nicel verilerin normal dağılıma uygunlukları Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk testi ve grafiksel değerlendirmeler ile sınanmıştır. Normal dağılım gösteren nicel verilerin iki grup karşılaştırmalarında Student t Test, normal dağılım göstermeyen verilerin iki grup karşılaştırmalarında ise Mann Whitney U testi kullanıldı. Nitel verilerin karşılaştırılmasında ise Pearson Ki-Kare testi kullanıldı. Değişkenler arası ilişkilerin değerlendirilmesinde Spearman’s Korelasyon Analizi kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerin covid öncesi ve sonrası karşılaştırmalarında Paired Sample t test, normal dağılım göstermeyenlerde ise Wilcoxon Signed Ranks test kullanıldı. Normal dağılım gösteren değişkenlerin takiplerinin değerlendirilmesinde Repeated Measures test (Tekrarlı ölçümlerde Varyans Analizi) ve ikili karşılaştırmaların değerlendirilmesinde Bonferroni testi kullanıldı. Anlamlılık p<0.05 düzeyinde değerlendirildi.

**Bulgular**

Çalışma 14 mart 2020-14 mayıs 2020 tarihleri arasında %74.2’si (n=92) kadın, %25.8’i (n=32) erkek olmak üzere toplam 124 birey ile yapılmıştır.

Çalışmaya katılan kadın ve erkeklerin, COVID-19 öncesi ile COVID-19 sonrası 1.ay COVID-19 sonrası 2.ay vücut ağırlığındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda kadın ve erkeklerin; COVID-19 öncesine göre COVID-19 sonrası 1.ay, COVID-19 öncesine göre COVID-19 sonrası 2.ay ve COVID-19 sonrası 1.aya göre 2.ay vücut ağırlığındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Erkeklerin, COVID-19 öncesine göre COVID-19 sonrası 1.ay, COVID-19 öncesine göre COVID-19 sonrası 2.ay ve COVID-19 sonrası 1.aya göre 2.ay vücut ağırlığındaki artışın kadınlardan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05) Bireylerin cinsiyete göre çalışmanın başındaki vücut ağırlıkları ve vücut ağırlığındaki değişimlere ait olan veriler Tablo 1’de gösterilmektedir.

**Tablo 1: Çalışmanın Başında ve Sonunda Cinsiyete Göre Vücut Ağırlığının Ortalaması**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Vücut Ağırlığı (kg)*** | | **Cinsiyet** | | ***p*** |
| **Kadın (n=92)** | **Erkek (n=32)** |
| **Covid öncesi** | *Min-Mak (Medyan)* | 44-106 (58) | 59-127 (82) |  |
| *Ort±Ss* | 60,73±11,74 | 82,88±13,01 |  |
| **Covid sonrası 1.ay** | *Min-Mak (Medyan)* | 45-108 (59,5) | 63-133 (84,5) |  |
| *Ort±Ss* | 61,54±11,96 | 84,56±13,74 |  |
| **Covid sonrası 2.ay** | *Min-Mak (Medyan)* | 46-110 (61) | 66-135 (86,5) |  |
| *Ort±Ss* | 63,17±12,15 | 86,53±13,69 |  |
|  | ***cp*** | ***0,001\*\**** | ***0,001\*\**** |  |
| **Covid öncesi- sonrası 1.ay** | *Min-Mak (Medyan)* | -3-7 (1) | -3-7 (2) | ***e0,031\**** |
| *Ort±Ss* | 0,82±1,54 | 1,69±2,46 |  |
| ***dp*** | ***0,001\*\**** | ***0,001\*\**** |  |
| **Covid öncesi- sonrası 2.ay** | *Min-Mak (Medyan)* | -3-8 (3) | -1-8 (4) | ***e0,008\*\**** |
| *Ort±Ss* | 2,44±1,76 | 3,66±2,43 |  |
| ***dp*** | ***0,001\*\**** | ***0,001\*\**** |  |
| **Covid sonrası 1.ay - 2.ay** | *Min-Mak (Medyan)* | -1-5 (2) | 1-4 (2) | ***e0,049\**** |
| *Ort±Ss* | 1,63±0,93 | 1,97±0,69 |  |
| ***dp*** | ***0,001\*\**** | ***0,001\*\**** |  |

*cRepeated Measures Test dBonferroni Test eMann Whitney U Test*

*\*\*p<0.01 \*p<0.05*

Çalışmanın başında ve sonunda kadın ve erkeklerin, besin alımları değerlendirildiğinde, çalışma sonunda günlük enerji alımlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Çalışma sonunda kadın ve erkeklerin günlük aldıkları toplam enerjinin proteinden gelen (%) alımlarındaki düşüş istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Çalışma sonunda kadın ve erkeklerin günlük toplam yağ (g) ve karbonhidrat (g) alımlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Kadınların çalışma sonundaki lif (g) alımlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı (p<0.05), erkeklerdeki lif tüketimindeki artış ise anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Çalışma sonunda kadınların doymuş yağ asidi (g), erkeklerin doymuş yağ asidi (%) alımlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Kadın ve erkeklerin günlük tekli doymamış yağ asidi alımlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Çalışma sonunda erkeklerin günlük çoklu doymamış yağ asidi alımlarındaki artış anlamlı bulunurken (p<0.05), kadınların günlük çoklu doymamış yağ asidi alımlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Kadın ve erkeklerin günlük kolesterol (mg) alımlarındaki artış istatiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Kadın ve erkeklerin günlük aldıkları ortalama omega-3 (g), ve omega-3/omega-6 oranlarındaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Çalışma sonunda kadınların günlük aldığı ortalama omega-6 (g) miktarındaki artış istatiksel olarak anlamlı bulunmazken (p>0.05), erkeklerin günlük aldıkları ortalama omega-6 (g) miktarındaki artış anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Kadın ve erkeklerin çalışmanın başında ve sonunda günlük diyetle aldıkları ortalama enerji ve besin ögelerine ilişkin veriler Tablo 2’de gösterilmektedir.

**Tablo 2: Kadın ve Erkeklerin Çalışmanın Başında ve Sonunda Günlük Diyetle Aldıkları Enerji ve Besin Öğeleri Ortalamaları**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **Kadın (n=92)** | |  | **Erkek (n=32)** | |  | **Toplam (n=124)** | |  |
| **Covid**  **öncesi** | **Covid**  **sonrası** | ***p*** | **Covid**  **öncesi** | **Covid**  **sonrası** | ***p*** | **Covid**  **öncesi** | **Covid**  **sonrası** | ***p*** |
| **Enerji (kkal)** | *Min-Mak (Medyan)* | 618,9-3216,8 (1421,7) | 777,8-2791,1 (1647,7) | ***f0,001\*\**** | 1185-2334 (1570,7) | 1362,6-3946,9 (1925,6) | ***f0,001\*\**** | 618,9-3216,8 (1465,6) | 777,8-3946,9 (1736,8) | ***f0,001\*\**** |
| *Ort±Ss* | 1485,84±393,88 | 1730,04±427,42 |  | 1637,21±355,0 | 2082,15±577,38 |  | 1524,91±388,54 | 1820,91±493,06 |  |
| **Protein (g)** | *Min-Mak (Medyan)* | 14,1-100,5 (56,8) | 22,2-108,5 (60,4) | ***g0,068*** | 35,6-141,8 (60) | 24,6-148,4 (70,7) | ***g0,043\**** | 14,1-141,8 (57,5) | 22,2-148,4 (62,2) | ***g0,010\**** |
| *Ort±Ss* | 57,81±17,96 | 61,28±19,11 |  | 67,73±24,65 | 76,25±28,27 |  | 60,37±20,27 | 65,14±22,69 |  |
| **Protein TE (%)** | *Min-Mak (Medyan)* | 9-26 (16) | 9-25 (14) | ***f0,003\*\**** | 12-31 (17) | 7-27 (15) | ***f0,002\*\**** | 9-31 (16) | 7-27 (14) | ***f0,001\*\**** |
| *Ort±Ss* | 15,88±3,15 | 14,53±3,49 |  | 16,94±4,42 | 14,97±4,25 |  | 16,15±3,53 | 14,65±3,69 |  |
| **Yağ (g)** | *Min-Mak (Medyan)* | 27,4-131,6 (72,5) | 33,1-197,4 (85,5) | ***f0,001\*\**** | 45,5-125,8 (89,3) | 56,7-198,3 (107,1) | ***f0,001\*\**** | 27,4-131,6 (77,9) | 33,1-198,3 (88,2) | ***f0,001\*\**** |
| *Ort±Ss* | 74,61±19,67 | 87,15±25,98 |  | 86,88±18,79 | 112,76±32,78 |  | 77,78±20,11 | 93,76±29,95 |  |
| **Yağ TE (%)** | *Min-Mak (Medyan)* | 27-70 (45) | 23-64 (46) | ***f0,817*** | 30-64 (49) | 31-62 (49) | ***f0,642*** | 27-70 (46) | 23-64 (46) | ***f0,984*** |
| *Ort±Ss* | 45,15±7,01 | 44,92±7,50 |  | 47,88±8,15 | 48,47±7,36 |  | 45,85±7,38 | 45,84±7,60 |  |
| **Karbonhidrat (g)** | *Min-Mak (Medyan)* | 31-395,1 (135) | 38-325,2 (168,4) | ***f0,001\*\**** | 17,7-249,8 (139,8) | 41,8-418 (174,8) | ***f0,002\*\**** | 17,7-395,1 (135,7) | 38-418 (170) | ***f0,001\*\**** |
| *Ort±Ss* | 143,19±52,76 | 172,20±55,52 |  | 142,06±53,56 | 186,46±77,37 |  | 142,90±52,75 | 175,88±61,88 |  |
| **Karbonhidrat TE (%)** | *Min-Mak (Medyan)* | 21-59 (39) | 20-66 (41) | ***f0,164*** | 5-53 (35) | 10-56 (36,5) | ***f0,417*** | 5-59 (38,5) | 10-66 (40) | ***f0,106*** |
| *Ort±Ss* | 38,90±7,59 | 40,41±8,34 |  | 35,19±9,87 | 36,44±9,73 |  | 37,94±8,36 | 39,39±8,86 |  |
| **Lif (g)** | *Min-Mak (Medyan)* | 6,5-32,5 (19,1) | 5,6-51,1 (20,3) | ***f0,008\*\**** | 8,1-40,4 (22) | 10,6-52,9 (24,4) | ***f0,077*** | 6,5-40,4 (19,3) | 5,6-52,9 (21,4) | ***f0,001\*\**** |
| *Ort±Ss* | 18,91±5,89 | 21,68±8,70 |  | 22,19±6,47 | 25,76±9,61 |  | 19,75±6,19 | 22,73±9,08 |  |
| **Kolesterol (mg)** | *Min-Mak (Medyan)* | 21-687 (305,5) | 44-737,6 (354,3) | ***f0,171*** | 128,5-714,5 (399,1) | 192,2-983,5 (389,5) | ***f0,236*** | 21-714,5 (331,3) | 44-983,5 (355,9) | ***f0,076*** |
| *Ort±Ss* | 318,24±128,86 | 343,14±142,15 |  | 408,36±125,04 | 441,23±172,75 |  | 341,49±133,39 | 368,45±155,97 |  |

*fPaired Samples t Test gWilcoxon Signed Ranks Test \*\*p<0.01 \*p<0.05*

**Tablo devamı 2: Kadın ve Erkeklerin Çalışmanın Başında ve Sonunda Günlük Diyetle Aldıkları Enerji ve Besin Öğeleri Ortalamaları**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **Kadın (n=92)** | |  | **Erkek (n=32)** | |  | **Toplam (n=124)** | |  |
| **Covid**  **öncesi** | **Covid**  **sonrası** | ***p*** | **Covid**  **öncesi** | **Covid**  **sonrası** | ***p*** | **Covid**  **öncesi** | **Covid**  **sonrası** | ***p*** |
| **TDYA (g)** | *Min-Mak (Medyan)* | 8,3-55,6 (26,9) | 11,4-79,9 (31,7) | ***g0,001\*\**** | 13,2-49,6 (33,1) | 16,5-79 (44,3) | ***g0,001\*\**** | 8,3-55,6 (28,4) | 11,4-79,9 (33,5) | ***g0,001\*\**** |
| *Ort±Ss* | 27,88±8,52 | 32,27±10,29 |  | 33,86±8,66 | 45,70±15,25 |  | 29,42±8,91 | 35,73±13,11 |  |
| **ÇDYA (g)** | *Min-Mak (Medyan)* | 6,2-28,9 (13,6) | 3,9-62,6 (14,9) | ***g0,081*** | 7,9-32,3 (15,2) | 8,9-49,5 (16,1) | ***g0,032\**** | 6,2-32,3 (14,2) | 3,9-62,6 (15,5) | ***g0,010\**** |
| *Ort±Ss* | 14,69±4,98 | 16,78±8,81 |  | 15,96±5,42 | 20,01±9,87 |  | 15,02±5,10 | 17,62±9,16 |  |
| **Omega-3(g)** | *Min-Mak (Medyan)* | 0,8-4,8 (1,9) | 0,7-10,3 (1,9) | ***g0,057*** | 0,9-4,3 (1,9) | 1-6,3 (2,5) | ***g0,258*** | 0,8-4,8 (1,9) | 0,7-10,3 (2) | ***g0,031\**** |
| *Ort±Ss* | 1,97±0,72 | 2,22±1,33 |  | 2,23±0,93 | 2,50±1,11 |  | 2,04±0,78 | 2,29±1,28 |  |
| **Omega-6 (g)** | *Min-Mak (Medyan)* | 4,4-27,2 (11,6) | 2,5-52,3 (12,7) | ***g0,087*** | 6,9-30,4 (12,3) | 6,8-45,8 (14,3) | ***g0,047\**** | 4,4-30,4 (11,8) | 2,5-52,3 (13,6) | ***g0,014\**** |
| *Ort±Ss* | 12,63±4,77 | 14,53±8,01 |  | 13,68±5,00 | 17,46±9,61 |  | 12,90±4,83 | 15,28±8,51 |  |
| **Omega-3/ Omega-6** | *Min-Mak (Medyan)* | 0-0,4 (0,2) | 0-1,3 (0,2) | ***g0,910*** | 0,1-0,3 (0,2) | 0-0,4 (0,1) | ***g0,985*** | 0-0,4 (0,2) | 0-1,3 (0,1) | ***g0,946*** |
| *Ort±Ss* | 0,17±0,07 | 0,19±0,16 |  | 0,17±0,06 | 0,17±0,10 |  | 0,17±0,07 | 0,19±0,15 |  |
| **Doymuş yağ asidi (g)** | *Min-Mak (Medyan)* | 9,5-48,3 (26,2) | 11,3-61,6 (34,3) | ***f0,001\*\**** | 14,6-50,6 (32,4) | 10,2-67,3 (31,6) | ***f0,588*** | 9,5-50,6 (27,1) | 10,2-67,3 (34,2) | ***f0,001\*\**** |
| *Ort±Ss* | 27,05±8,25 | 34,82±10,39 |  | 32,22±8,27 | 33,81±13,65 |  | 28,38±8,53 | 34,56±11,27 |  |
| **Doymuş yağ asidi TE (%)** | *Min-Mak (Medyan)* | 2,5-21,8 (6) | 2,4-20,3 (5,3) | ***g0,235*** | 2,6-10,3 (5,7) | 3,1-23,8 (7,5) | ***g0,007\*\**** | 2,5-21,8 (5,9) | 2,4-23,8 (5,8) | ***g0,712*** |
| *Ort±Ss* | 6,62±2,88 | 6,07±2,64 |  | 5,89±1,45 | 8,07±4,24 |  | 6,43±2,60 | 6,59±3,24 |  |

*fPaired Samples t Test gWilcoxon Signed Ranks Test \*\*p<0.01 \*p<0.05*

Çalışmaya katılan kadın ve erkeklerin çalışmanın başına göre çalışmanın sonunda A vitamini, E vitamini, niasin, B6 vitamini, folat, B12, C vitamini ve diyetle gelen ortalama Na miktarının günlük alımlarındaki artış ve DRI’ya göre artışları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Kadın ve erkeklerin covid öncesine göre covid sonrası tiamin, riboflavin, demir ve çinko alımlarındaki artış ve DRI’ya göre artışları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Çalışmanın başında ve sonunda bazı vitamin ve minerallerin günlük alımlarının ortalaması ve DRI değerleri ile % karşılaştırılması Tablo’3de sunulmuştur.

**Tablo 3: Çalışmanın Başında ve Sonunda Kadın ve Erkeklerin Günlük Diyetle Aldıkları Bazı Vitamin ve Minerallerin Ortalaması ve DRI ile Karşılaştırılması**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **Kadın (n=92)** | | | |  | **Erkek (n=32)** | |  |
| **Covid**  **öncesi** | | **Covid**  **sonrası** | | ***p*** | **Covid**  **öncesi** | **Covid**  **sonrası** | ***p*** |
| **Vit A (RE)** | *Min-Mak (Medyan)* | 563,1-2933 (1335,4) | | 322,8-3287 (1335,4) | | ***f0,669*** | 504,2-2523,6 (1488,3) | 451-2570,6 (1629,3) | ***f0,738*** |
| *Ort±Ss* | 1360,35±438,48 | | 1385,69±505,17 | |  | 1520,31±516,29 | 1550,19±534,96 |  |
| **Vit A DRI** | *Min-Mak (Medyan)* | 80,4-419 (190,8) | | 46,1-469,6 (190,8) | | ***f0,669*** | 56-280,4 (165,4) | 50,1-285,6 (181) | ***f0,738*** |
| *Ort±Ss* | 194,34±62,64 | | 197,96±72,17 | |  | 168,92±57,37 | 172,24±59,44 |  |
| **Vit E (mg)** | *Min-Mak (Medyan)* | 4,4-29,4 (12,2) | | 2,5-69,6 (12,7) | | ***g0,241*** | 7-33,1 (14,6) | 6,7-36,6 (14,3) | ***g0,239*** |
| *Ort±Ss* | 13,18±4,72 | | 14,65±8,34 | |  | 14,96±5,65 | 17,26±7,71 |  |
| **Vit E DRI** | *Min-Mak (Medyan)* | 29,5-196 (81,1) | | 16,3-463,9 (84,4) | | ***g0,241*** | 46,7-220,9 (97,2) | 44,3-243,7 (95) | ***g0,239*** |
| *Ort±Ss* | 87,90±31,44 | | 97,67±55,61 | |  | 99,72±37,65 | 115,04±51,38 |  |
| **Tiamin (mg)** | *Min-Mak (Medyan)* | 0,3-1,6 (0,7) | | 0,1-2,1 (0,8) | | ***g0,014\**** | 0,5-1,5 (0,8) | 0,6-2,7 (0,9) | ***g0,007\*\**** |
| *Ort±Ss* | 0,74±0,26 | | 0,82±0,33 | |  | 0,81±0,25 | 1,04±0,50 |  |
| **Tiamin DRI** | *Min-Mak (Medyan)* | 25,5-141,8 (65,5) | | 12,7-187,3 (70) | | ***g0,014\**** | 39,2-125 (64,2) | 47,5-222,5 (73,8) | ***g0,007\*\**** |
| *Ort±Ss* | 67,68±23,96 | | 74,80±30,39 | |  | 67,21±21,01 | 86,54±41,95 |  |
| **Riboflavin (mg)** | *Min-Mak (Medyan)* | 0,5-2,3 (1,2) | | 0,3-2,4 (1,3) | | ***g0,013\**** | 0,7-2,3 (1,3) | 0,7-3,1 (1,4) | ***g0,005\*\**** |
| *Ort±Ss* | 1,22±0,39 | | 1,31±0,42 | |  | 1,30±0,39 | 1,49±0,52 |  |
| **Riboflavin DRI** | *Min-Mak (Medyan)* | 49,1-211,8 (106,4) | | 30,9-220,9 (113,6) | | ***g0,013\**** | 50-174,6 (96,9) | 54,6-238,5 (106,2) | ***g0,005\*\**** |
| *Ort±Ss* | 110,77±35,33 | | 119,36±38,05 | |  | 100,24±29,63 | 114,62±39,62 |  |
| **Niasin (mg)** | *Min-Mak (Medyan)* | 2,4-25,3 (8,3) | | 1,6-25,4 (9) | | ***g0,272*** | 3,6-26,2 (9,2) | 5,5-39,6 (9,6) | ***g0,085*** |
| *Ort±Ss* | 9,41±4,22 | | 9,82±4,58 | |  | 11,37±6,00 | 14,17±8,95 |  |
| **Niasin DRI** | *Min-Mak (Medyan)* | 17,1-180,7 (59,5) | | 11,2-181,6 (64,5) | | ***g0,272*** | 22,4-164 (57,5) | 34,3-247,5 (60,2) | ***g0,085*** |
| *Ort±Ss* | 67,23±30,15 | | 70,14±32,70 | |  | 71,04±37,48 | 88,59±55,95 |  |
| **Vit B6 (mg)** | *Min-Mak (Medyan)* | | 0,4-2,4 (1) | | 0,3-2,5 (1,1) | ***g0,091*** | 0,6-1,8 (1,1) | 0,5-2,3 (1,2) | ***g0,228*** |
| *Ort±Ss* | | 1,06±0,36 | | 1,15±0,46 |  | 1,15±0,30 | 1,25±0,43 |  |
| **Vit B6 DRI** | *Min-Mak (Medyan)* | | 28,5-183,1 (77,7) | | 24,6-188,5 (80,8) | ***g0,091*** | 44,6-138,5 (85,8) | 41,5-176,9 (89,2) | ***g0,228*** |
| *Ort±Ss* | | 81,51±27,85 | | 88,71±35,12 |  | 88,34±23,00 | 95,77±32,91 |  |
| **Folat (mcg)** | *Min-Mak (Medyan)* | | 25,6-236,8 (119,3) | | 36,1-289,8 (120,6) | ***f0,220*** | 75,3-257,6 (146,3) | 62,5-241,7 (142,2) | ***f0,203*** |
| *Ort±Ss* | | 120,56±38,41 | | 127,39±46,84 |  | 141,97±41,85 | 155,77±51,78 |  |
| **Folat DRI** | *Min-Mak (Medyan)* | | 6,4-59,2 (29,8) | | 9-72,5 (30,2) | ***f0,220*** | 18,8-64,4 (36,6) | 15,6-60,4 (35,5) | ***f0,203*** |
| *Ort±Ss* | | 30,14±9,60 | | 31,85±11,71 |  | 35,49±10,46 | 38,94±12,94 |  |
| **Vit B12 (mcg)** | *Min-Mak (Medyan)* | | 0,5-10,5 (3,6) | | 0,6-10 (3,5) | ***f0,981*** | 1,5-9,4 (4) | 1,1-12,9 (4,3) | ***f0,197*** |
| *Ort±Ss* | | 4,01±1,96 | | 4,00±2,10 |  | 4,47±2,24 | 5,03±2,77 |  |
| **Vit B12 DRI** | *Min-Mak (Medyan)* | | 20,8-436,7 (150,8) | | 25-416,7 (147,5) | ***f0,981*** | 61,3-391,3 (167,5) | 44,2-537,5 (178,1) | ***f0,197*** |
| *Ort±Ss* | | 167,13±81,76 | | 166,86±87,40 |  | 186,08±93,19 | 209,61±115,53 |  |
| **Vit C (mg)** | *Min-Mak (Medyan)* | | 22-253 (95,8) | | 11,3-323,9 (98,8) | ***g0,874*** | 24-233,9 (101,9) | 6,3-214,9 (99,8) | ***g0,881*** |
| *Ort±Ss* | | 103,03±44,33 | | 106,15±64,86 |  | 118,02±56,56 | 110,93±63,64 |  |
| **Vit C DRI** | *Min-Mak (Medyan)* | | 29,3-337,3 (127,7) | | 15,1-431,9 (131,7) | ***g0,874*** | 26,7-259,8 (113,3) | 7-238,8 (110,8) | ***g0,881*** |
| *Ort±Ss* | | 137,37±59,11 | | 141,54±86,48 |  | 131,13±62,85 | 123,26±70,71 |  |
| **Fe (mg)** | *Min-Mak (Medyan)* | | 4-16,7 (9,6) | | 3,1-21,9 (10,6) | ***g0,001\*\**** | 7,1-18,3 (11,5) | 8,1-26,7 (12,3) | ***g0,030\**** |
|  | *Ort±Ss* | | 9,71±2,60 | | 10,95±3,37 |  | 11,54±2,53 | 13,04±3,58 |  |
| **Fe DRI** | *Min-Mak (Medyan)* | | 22-92,9 (53,1) | | 17,3-121,4 (58,9) | ***g0,001\*\**** | 88,5-228,9 (143,9) | 100,9-333,1 (154,3) | ***g0,030\**** |
|  | *Ort±Ss* | | 53,93±14,45 | | 60,81±18,75 |  | 144,27±31,68 | 162,97±44,78 |  |
| **Zn (mg)** | *Min-Mak (Medyan)* | | 2,6-15,5 (8,6) | | 2,9-19,4 (9,4) | ***g0,041\**** | 5,1-16,9 (10,4) | 4,9-21,6 (11,8) | ***g0,004\*\**** |
|  | *Ort±Ss* | | 8,82±2,59 | | 9,58±3,31 |  | 10,55±2,98 | 12,15±3,75 |  |
| **Zn DRI** | *Min-Mak (Medyan)* | | 32,8-193,5 (108,1) | | 36,5-243 (117,8) | ***g0,041\**** | 46,7-153,8 (94,3) | 44,6-196,4 (107,3) | ***g0,004\*\**** |
|  | *Ort±Ss* | | 110,24±32,34 | | 119,69±41,38 |  | 95,91±27,12 | 110,45±34,08 |  |
| **Diyetle gelen Sodyum** | *Min-Mak (Medyan)* | | 1227,5-10803,7 (2520,1) | | 879,1-7020,7 (2895,1) | ***g0,240*** | 709,1-5152,9 (2852,1) | 937,4-11031,3 (2841,7) | ***g0,866*** |
|  | *Ort±Ss* | | 2705,89±1221,97 | | 2849,04±1059,98 |  | 3003,91±965,53 | 3146,72±1832,62 |  |

*fPaired Samples t Test gWilcoxon Signed Ranks Test \*p<0.05. \*\*p<0.01*

**Tartışma**

Enfeksiyon hastalıklarına yakalanma riskinin azaltılmasında sağlıklı kişilere yönelik alınacak önlemler arasında; aşılama, pasif immünizasyon, kemoproflaksi, eğitim ve yeterli ve dengeli beslenme sayılabilir. Konakçının enfeksiyon etkenlerine karşı geliştirdiği direnç faktörlerinin etkili olabilmesi için yeterli ve dengeli beslenme oldukça önemlidir. Yeterli miktarda protein, enerji, vitamin ve mineral olmadan vücuttaki hiçbir sistem düzenli çalışmaz. Bu nedenle yeterli ve dengeli beslenmeyen bireylerde çeşitli enfeksiyon hastalıkları daha sık görülmekte, daha ağır seyretmekte ve daha güç iyileşmektedir (12). COVID-19 mide bulantısı, kusma ve ishal ile birlikte günlük besin alımını olumsuz etkiler ve besinlerin emilimini bozar. Bu nedenle iyi beslenme durumunun sağlanması ve sürdürülmesi, COVID-19 hastalığı riski altında olan insanlar için oldukça önemlidir (13).

Yetersiz ve dengesiz beslenme influenze enfeksiyonlarında mortalite riskini arttırmaktadır (OR 25.0) (14). Japonya’da yapılan bir çalışmanın sonunda malnutrisyon influenze enkesiyonunda tıbbi müdahaleyi zorlaştıran ve sağ kalımı azaltan bir faktör olarak tanımlamıştır (15). Adipoz dokudaki artış proenflatuar sitokinleri uyarark düşük düzey inflamatuar duruma neden olur (16). Yapılan çalışmalarda yetersiz beslenme kadar aşırı beslenme sonucu oluşan obezitenin de solunum yolu enfeksiyonlarında önemli bir risk faktörü olduğu gösterilmektedir. Bu nedenle salgın döneminde kişilerin ideal vücut ağırlığına sahip olması ve bu ağırlığı koruması önemlidir (17). Bu çalışamaya katılan kadın ve erkeklerin bir ay ara ile vücut ağırlıkları sorgulanmıştır. Vücut ağırlıklarında çalışmanın başı ve sonunda, 1. ayı ve 2. ayı arasında meydana gelen artışların istatiksel olarak önemli olduğu, erkeklerdeki vücut ağırlığı artışının kadınlara göre daha fazla olduğu ve bu farkın da istatiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p).

İmmün fonksiyonun bozulmasına yol açan diyetsel faktörler enerji ve makro besin ögelerinin yetersiz alınması ve/veya spesifik mikro besin ögelerindeki yetersizlik olabilir. Günlük beslenmede protein alımının azalmasının immün sistemi olumsuz etkilediği yapılan epidemiyolojik, deneysel ve klinik araştırmalarda gösterilmiştir. Protein yetersizliğinde Th1 sitokini (interferon) anlamlı düzeyde azalmaktadır. Doğal hücre öldürücü hücre aktivitesi ve monositler tarafından uyarılan TNF-, IL-1 ve IL-6 üretimi azalır. Beslenme yetersizliğinde gözyaşı, tükürük ve barsak sekresyonlarında IgA düzeyi azalmaktadır (7,18). Çalışmanın sonunda kadın ve erkeklerde günlük diyetin proteinden gelen % miktarında azalmanın olduğu ve bunun istatiksel olarak önemli olduğu görülmüştür (p).

Enfeksiyon hastalıklarından korunmada günlük diyetin toplam yağ miktarı ve yağın türü oldukça önemlidir (6). Yüksek yağlı diyet ile beslenme, kronik inflamasyon ile karakterize olan obezite ve tip 2DM gibi hastalıkların gelişiminde risk faktörüdür. Yüksek yağlı diyet gastrointestinal mukozayı değiştirir, bağırsak mikrobiyotasını bozar ve bağırsak hasarına neden olur. Bu durum mikrobiyal translokasyona neden olarak kronik bağışıklık aktivasyonunu ve iltihaplanmasını arttırır ve böylece enfeksiyon hastalıklarının ilerlemesini hızlandırır (19). Bu çalışmada pandemi süresinde kadın ve erkeklerin günlük diyetlerinde aldıkları toplam yağ miktarını arttırdıkları görülmüştür (p). Diyet ile alınan lipit çeşitleri ve kolesterol doğrudan viral replikasyonu değiştirmektedir. Mansfield ve ark. deney hayvanları ile yaptıkları bir çalışmada yüksek kolesterol ve doymuş yağ asidi tüketiminin HIV enfeksiyonun hızlanmasında etkili olduğunu görmüşlerdir (20). Bu çalışma sonunda toplam katılımcıların günlük diyetlerinde kolesterol ve doymuş yağ asidi alım miktarını arttırdığı, doymuş yağ asidi alımındaki artışın istatiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür (p). Enfeksiyon hastalıklarından korunmada günlük diyette doymamış yağ asidi alımının arttırılması önerilmektedir (6). Bu çalışmada katılımcıların günlük diyetlerinde tekli ve çoklu doymamış yağ asidi alımını arttırdıkları görülmüştür (p).

Günlük beslenmemizde aldığımız toplam enerjinin önemli bir miktarı karbonhidratlardan gelmektedir. Normal zamanda olduğu gibi pandemi sürecin de ağırlık kontrolünün sağlanabilmesi, vücuttaki inflamasyonun kontrol altında tutulabilmesi için karbonhidrat kaynağı olan eklenmiş şeker tüketiminin sınırlandırılması oldukça önemlidir. Eklenmiş şeker yerine günlük diyetimizde karbonhidrat kaynağı olarak tam tahıllı ürünler, baklagiller, sebze ve meyvelerin olması önerilmektedir (7,21). Çalışmanın sonunda kadınların ve erkeklerin pandemi süresinde günlük ortalama aldıkları karbonhidrat (g) miktarını arttırdıkları görülmüştür (p). Kadınların ve erkeklerin pandemi süresince günlük ortalama posa alım miktarını arttırdığı ve kadınlardaki günlük ortalama posa alımındaki artışın önemli olduğu bulunmuştur (p).

Çalışmalarda bireylerin günlük diyetlerinde düşük seviye A, E, Zn ve Se alımının viral enfeksiyonlar sırasında olumsuz klinik sonuçlara neden olduğu vurgulanmaktadır. Bunun yanı sıra COVID-19 hastalarının değerlendirilmesinde bireylerin günlük aldığı D, B vitaminleri, C vitamini, omega-3, demir miktarları dikkate alınmalıdır (6,22). Mikrobesin eksikliklerini önlemek ve tedavi etmek önemli olmakla birlikte, suprafizyolojik veya suprarapötik miktarda mikrobesin ögelerininin rutin veya deneysel kullanımının COVID-19'un klinik sonuçlarını önleyebileceğine dair kanıt bulunmamaktadır. Bu nedenle COVID-19 riski altında olan kişilerin optimal beslenmeyi sağlamaları önerilmektedir (23). Çalışmanın başında ve sonunda kişilerden günlük alınan besin tüketim kayıtlarına göre ortalama alınan vitamin ve mineral miktarları ve bunların DRI değerlerinin yüzde ne kadarını karşıladığı değerlendirilmiştir. Çalışmaya katılan kadın ve erkeklerin çalışmanın sonunda A vitamini, E vitamini, niasin, B6 vitamini, folat, B12, C vitamini ve diyetle gelen Na miktarının günlük alımlarındaki artış ve DRI’ya göre artışları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Çalışma sonunda katılımcıların tiamin, riboflavin, demir ve çinko alımlarındaki artış ve DRI’ya göre artışları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Çalışma sonunda bazı vitamin ve minerallerin günlük alım ortalamalarındaki önemli olan bu artışın günlük toplam enerji alımındaki önemli artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Sonuç ve Öneriler**

Bu çalışmanın sonunda COVID-19 salgını süresince evde çalışan bireylerin beslenme alışkanlıklarının değiştiği, vücut ağırlıklarında artış olduğu görülmüştür. Bireylerin COVID-19 salgınından korunmasında yetersiz beslenme değiştirilebilir risk faktörlerinden bir tanesidir. Bu çalışmanın süresi ve örneklem sayısı sınırlı olmasına karşın elde edilen sonuçlar COVID-19 salgını döneminde toplumlarda beslenme bilincinin geliştirilmesinin önemini vurgular niteliktedir. Daha uzun sürelerde ve daha çok örneklem sayısı ile yapılan çalışmalar için önemli bir kaynak niteliğinde olacağı düşünülmektedir.

# Kaynakça

1. Erişim: <https://www.who.int/data/gho>.
2. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. Lancet 2020 Mar 11. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20) 30566-3 [Epub ahead of print].
3. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet 2020;395:497e500.
4. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clin Nutr 2019;38:48e79.
5. Baum MK. Diet and human immune Function. Totowa, New Jersey: Human Press 2004;3-15.
6. Zhang, L., Liu, Y. (2020). Potential interventions for novel coronavirus in China: A systematic review. Journal of Medical Virology, 92, 479–490.
7. Naja, F., Hamadeh, R. (2020). Nutrition amid the COVID-19 pandemic: a multi-level framework for action. European Journal of Clinical Nutrition, doi: https://doi.org/10.1038/s41430-020- 0634-3.
8. Butler, M.J., Barrientos, R.M. (2020). The impact of nutrition on COVID-19 susceptibility and long-term consequences. Brain Behavior and Immunity,https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.04.04
9. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Report Of a WHO/FAO Expert Consultation, WHO Technical Report Series:916, WHO, Geneva, 2003.
10. Bebis Nutrition Data Base Software Data Base, 2004. The German Food Code and Nutrient Data Base (BLS II.3, 1999) with additions from USDA-sr and other sources, Istanbul, Turkey.
11. Institute of Medicine: Dietary Reference Intakes: Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Washington DC, National Academies Press, 2002.
12. Alphan EA. Hastalıklarda beslenme tedavisi. Hatiboğlu Yayıncılık Ankara, 2013.
13. Chen N, Zhou M, Dong X, Qu J, Gong F, Han Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Lancet 2020;395:507e13.
14. Reyes L, Arvelo W, Estevez A, Gray J, Moir JC, Gordillo B, et al. Population- based surveillance for 2009 pandemic influenza A (H1N1) virus in Guatemala, 2009. Influenza Other Respir. Viruses 2010;4:129e40.
15. Maruyama T, Fujisawa T, Suga S, Nakamura H, Nagao M, Taniguchi K, et al. Outcomes and prognostic features of patients with influenza requiring hospi- talization and receiving early antiviral therapy: a prospective multicenter cohort study. Chest 2016;149:526e34.
16. Fernández-Riejos, P., Najib, S., Santos-Alvarez, J., Martín-Romero, C., Pérez-Pérez, A., González-Yanes, C. and Sánchez-Margalet, V. (2010) ‘Role of leptin in the activation of immune cells.’ *Mediators Inflamm*, 2010, 568343.
17. Hegde V, Dhurandhar NV. Microbes and obesity—interrelationship between infection, adipose tissue and the immune system. Clinical Microbiology and Infection 2013;19:314-20.
18. Gleeson, M. (2005). *Assessing immune function changes in exercise and diet intervention studies. Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care, 8(5), 511–515.* doi:10.1097/01.mco.0000170760.63490.95
19. Frank DN, et al. Perilipin-2 modulates lipid absorption and microbiome respons- es in the mouse intestine. *PLoS One*. 2015;10(7):e0131944.
20. Mansfield, K. G., Carville, A., Wachtman, L., Goldin, B. R., Yearley, J., Li, W., … Wanke, C. (2007). *A Diet High in Saturated Fat and Cholesterol Accelerates Simian Immunodeficiency Virus Disease Progression. The Journal of Infectious Diseases, 196(8), 1202–1210.* doi:10.1086/521680.
21. Wannamethee SG, Whincup PH, Thomas MC. Associations between dietary fiber and inflammation, hepatic function, and risk of type 2 diabetes in older men: potential mechanisms for the benefits of fiber on diabetes risk. Diabetes Care 32:1823–5, 2009.
22. SembaRD,TangAM.Micronutrientsandthepathogenesisofhumanimmuno- deficiency virus infection. Br J Nutr 1999;81:181e9.
23. ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection .Clinical Nutrition xxx (xxxx) xxx. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022>.