

ARAŞTIRMA / RESEARCH

# FODMAP Alımını İçeren Besin Tüketim Sıklığı Anketinin Türk Toplumuna Uyarlanması ve Validasyonu

## *Adaptation and Validation of Food Frequency Questionnaire that includes FODMAP for Turkish Society*

Öykü Peren TÜRK<sup>1</sup>, Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye.

<sup>2</sup>Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye.

Geliş tarihi/Received: 06.09.2022

Kabul tarihi/Accepted: 15.11.2023

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Öykü Peren TÜRK, Arş. Gör.  
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık  
Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü  
Esenboğa Külliyesi Dumlupınar Mahallesi  
Esenboğa/Ankara/ Türkiye  
E-posta: oykuperenturk@aybu.edu.tr  
ORCID: 0000-0003-1215-2581

Zehra BÜYÜKTUNCER DEMİREL, Prof. Dr.  
ORCID: 0000-0002-2039-8568

### Öz

**Amaç:** Bu çalışmada diyetle FODMAP (fermente edilebilir oligosakkaritler, disakkaritler, monosakkaritler ve polioller) alımını içeren besinlerin tüketim sıklığını sorgulayan anketi Türk toplumuna uyarlamak, anketin validasyonunu ve tekrar elde edilebilirliğini değerlendirmek amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Uyarlama için Avustralya'da geliştirilen orijinal besin tüketim sıklığı (BTS) anketi model alınmıştır. Katılımcılardan yedi günlük besin tüketim kaydı (BTK) alınmış ve sekiz hafta ara ile toplam iki kez Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anketi uygulanmıştır. Validasyonun değerlendirilmesi amacıyla her bir FODMAP bileşeni için Wilcoxon testi sonuçları, Spearman korelasyon katsayıları, Blant-Altman fark ortalamaları, katılımcıların yanlış ve doğru sınıflandırılma verileri ve kappa katsayıları sunulmuştur. Tekrar elde edilebilirlik analizi için sınıf içi korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

**Bulgular:** Validasyon açısından, uyarlanan anket Türk toplumunda serbest fruktoz, sorbitol, mannitol, rafinoz, staçiyoz, nistoz, ketoz ve total fruktan alımını saptayabilmektedir. Bu bileşenler için Blant-Altman fark ortalamalarının klinik sonuçları etkilemeyeceği kabul edilmiştir. Laktoz, mannitol, rafinoz, staçiyoz, nistoz, ketoz ve total fruktan için sonuçlar tekrar elde edilebilirdir.

**Sonuç:** Validasyon ve tekrar elde edilebilirlik sonuçları bir arada incelendiğinde, Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anketi mannitol, rafinoz, staçiyoz, nistoz, ketoz ve total fruktan alımını saptamada güçlü olup; bu bileşenler için kullanımı uygun bir araç olarak bulunmuştur. Laktoz ve fruktozun validasyonunun; fruktoz, serbest fruktoz ve sorbitolün ise tekrar elde edilebilirliğinin sağlanması için anketin geliştirilmesi gereklidir. Türk toplumunda tüketilen besinlerdeki FODMAP bileşenlerinin miktarının saptanması için ulusal besin analizlerine ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Karbonhidratlar, validasyon çalışması, ölçek, oligosakkaritler, disakkaritler, monosakkaritler

### Abstract

**Objective:** This research was conducted to adapt a food frequency questionnaire that includes fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols (FODMAP) for Turkish society and assess the validity and reproducibility of this questionnaire.

**Material and Method:** The original questionnaire developed in Australia was used as a model for adaptation. Seven-day food records were taken from participants and food frequency questionnaire that includes FODMAP for Turkish society was applied twice, with an interval of eight weeks. In order to assess the validity, Wilcoxon signed rank test results, Spearman correlation coefficients, Blant-Altman mean differences, data of correctly or misclassified participants and kappa coefficients were presented. Intraclass correlation coefficients were calculated for reproducibility analyses.

**Results:** In terms of validation, when Blant-Altman analyses were considered, adapted questionnaire could determine free fructose, sorbitol, mannitol, raffinose, stachyose, nystose, kestose and total fructan uptake in Turkish society. It was accepted that Blant-Altman mean differences would not affect the clinical results for these components. Results were reproducible for lactose, mannitol, raffinose, stachyose, nystose, kestose and total fructan.

**Conclusion:** When the validation and reproducibility results were examined together, adapted food frequency questionnaire that includes FODMAP for Turkish society was found to be a suitable instrument for the detection of mannitol, raffinose, stachyose, nystose, kestose and total fructan intake. The development of the questionnaire is necessary for the validity of lactose, fructose and reproducibility of fructose, free fructose and sorbitol. National food analysis is needed to determine the amount of FODMAP components in foods consumed in Turkish society.

**Keywords:** Carbohydrates, validation study, questionnaire, oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides.

## 1. Giriş

FODMAP terimi; zayıf emilen, kısa zincirli karbonhidratları ifade eden fermente edilebilir oligosakkaritler, disakkaritler, monosakkaritler ve poliollerin baş harflerinden oluşturulmuştur. Bu terimin içerisinde incelenen karbonhidratlar bakteriler tarafından kolonda hızlı fermente edilebilir, küçük ve ozmotik olarak aktif moleküllerdir (1). Son yıllarda, bu karbonhidratların yüksek miktarda tüketiminin başta irritabl bağırsak sendromu (İBS) olmak üzere bazı gastrointestinal sistem hastalıklarının semptomlarını artırabileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda, diyet FODMAP içeriğinin azaltılmasının bu semptomların görülme sıklığını azaltabileceği öne sürülmektedir (2-4). FODMAP alımının azaltılmasının; Crohn hastalığında, ülseratif kolitte, çölyak tanısı olmayan gluten duyarlılığında, ileorektal anastomoz veya ileal poş olan hastalarda, fonksiyonel dispepside semptomları iyileştirebileceği ve divertikülitin tekrarlamasını önleyebileceği kaydedilmiştir (5-8).

Avustralya Monash Üniversitesi'nde, gastroenterologlar, diyetisyenler ve ilgili alanlardan bilim insanlarının oluşturduğu bir ekip tarafından düşük FODMAP diyeti geliştirilmiştir (9). Bu diyetle fermente edilebilir kısa zincirli karbonhidrat içeren besinlerin diyetteki miktarı en aza indirgemekte ve gastrointestinal FODMAP konsantrasyonunun azaltılması hedeflenmektedir (10). Diyetle genellikle tüm FODMAP alt gruplarında kısıtlamaya gidilse de, bazı durumlarda kişiye özgü planlama yapılabilmektedir. Kişinin FODMAP alımı fazla olmasına karşın, semptomları hafif seyrediyorsa düşük düzeyde kısıtlama da önerilebilmektedir (11). Bu noktada, ilk görüşmede hastanın FODMAP alımını belirlemek ve niceliksel olarak kişinin tükettiği besinleri tanımak önemlidir (1). Bu amaç doğrultusunda Avustralya'da Barrett ve Gibson tarafından geliştirilen FODMAP alımını içeren genel yarı-niceliksel BTS anketi kullanılabilmektedir (12).

Ülkemizde ise İBS ve diğer bazı gastrointestinal hastalıkların semptomları ile ilgili diyet bileşenleri arasındaki ilişki incelenirken bireylerin FODMAP grubu karbonhidrat alımının göz önünde bulundurulabilmesi, düşük FODMAP diyetinin optimal olarak uygulanması ve toplumumuzda FODMAP tüketim miktarlarının hesaplanması için Türk toplumu tarafından tüketilen besinlere uygun Türkçe bir araca ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada FODMAP alımını içeren BTS anketinin Türk toplumuna uyarlanması, validasyonunun ve tekrar elde edilebilirliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışma için belirlenen hipotezler şunlardır:

Hipotez 1:

H<sup>1</sup>: Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren besin tüketim sıklığı anketinin validasyonu, bu anketin Türk toplumunun FODMAP alımını değerlendirmek için uygun bir araç olduğunu gösterir.

H<sup>0</sup>: Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren besin tüketim sıklığı anketinin validasyonu, bu anketin Türk toplumunun FODMAP alımını değerlendirmek için uygun bir araç olmadığını gösterir.

Hipotez 2:

H<sup>2</sup>: Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren besin tüketim sıklığı anketinin tekrar elde edilebilirliği uygundur.

H<sup>0</sup>: Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren besin tüketim sıklığı anketinin tekrar elde edilebilirliği uygun değildir.

## 2. Gereç ve Yöntem

Çalışma Ankara, Türkiye'de Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nde 2017 yılında yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini Hacettepe Üniversitesi çalışanları, öğrencileri ve danışanlarından gönüllü 107 birey oluşturmuştur. Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır (GO-17/295-01). Ayrıca katılımcılardan çalışmaya katılmaya gönüllü olduklarına dair yazılı onam formu alınmıştır.

Araştırmanın dahil edilme kriterleri 19-65 yaş aralığında bulunmak ve sağlıklı olmak (diyabet, kanser, karaciğer ve böbrek hastalıkları, kalp ve damar hastalıkları gibi kronik bir hastalığa sahip olmamak) olup; dışlama kriterleri ise kronik hastalıklara sahip olmak, ülseratif kolit, İBS gibi gastrointestinal hastalıkları olup bunlara ilişkin semptomlar yaşamak, düşük FODMAP diyeti uyguluyor olmak, ağırlık kaybı amaçlı beslenmede değişiklik yapıyor olmak, beslenme ve diyetetik eğitimi alıyor veya almış olmaktır.

Araştırma üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada katılımcılar dahil edilme ve dışlama kriterleri açısından taranmış ve genel özellikleri (yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, meslek, genel sağlık, ilaç kullanma, besin desteği kullanma durumu) kaydedilmiştir. Sonraki aşamada, Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anketi uygulanmıştır. Ayrıca, katılımcılara yedi günlük BTK formları verilmiş ve kaydı nasıl tutacakları detaylı olarak anlatılmıştır. İlk aşamadan bir hafta sonra olan ikinci aşama ise yedi günlük BTK formlarının katılımcılardan geri alındığı aşamadır. İlk aşamadan sekiz hafta sonra gerçekleşen üçüncü aşamada ise katılımcılara Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anketi tekrar uygulanmıştır.

### 2.1. FODMAP alımını içeren BTS anketinin Türk toplumuna uyarlanması

Barrett ve Gibson'un (12) geliştirdiği FODMAP alımını içeren genel yarı-niceliksel BTS anketini Türk toplumuna uyarlamak amacıyla, özgün İngilizce anket formu Türkçe'ye çevrilmiştir. Standart çeviri-geri çeviri yöntemi kullanılmıştır. Türk toplumunda tüketilmeyen besinler anketten çıkarılmıştır. Bunun için Türk toplumunda tüketilen besinler için literatür taraması yapılmış, Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010 (TBSA 2010) ve BEBİS 7.2. programı veri tabanı incelenerek Türk mutfağında yer alan ve almayan FODMAP kaynağı olabilecek besinler belirlenmiştir (13). Ardından içerikler bu literatür taraması ile desteklenerek Türk toplumunda tüketilen ve ankette yer almayan besinler anketle eklenmiştir. Anketin maddelerinin anlaşılma durumunu ve anketin yaklaşık kaç dakikada uygulanabileceğini saptamak için 10 kişilik bir grupta pilot çalışma yapılmıştır. Geri bildirimlerden sağlanan düzeltmeler yapıldıktan sonra anketin son şekli verilmiştir.

## 2.2. Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anketi

Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anketinde taze meyveler, kuru meyveler, sebzeler, kuru baklagiller, yumurta-balık-et türevleri, süt ve süt ürünleri, kahvaltılık tahıllar, ekmekler, karbonhidratlı besinler, şeker ve tatlandırıcılar, yağlar, sos ve çeşniler, içecekler, karışık atıştırmalıklar olmak üzere 14 alt grup yer almaktadır. Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anketi toplam 290 madde içermektedir.

Bu anket uygulanırken besinler belirtilen miktarlara göre son bir yılda ortalama tüketim sıklığına göre katılımcılar tarafından hiç/ayda birden az, ayda bir-iki, haftada bir, haftada iki-dört, haftada beş-altı, günde bir, günde iki-üç, günde dört-beş, günde altı ve fazla seçenekleri arasından tercih edilmiştir. Ankette belirtilen besinler katılımcılara fotoğraflı besin atlasından (14) veya kupa ölçüsü kullanılarak gösterilmiştir.

## 2.3. Veri tabanının oluşturulması

Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anket formunda meyveler, kuru meyveler, sebzeler, baklagiller, kahvaltılık tahıllar, ekmek, çeşitli yiyecekler olmak üzere yedi grup için FODMAP değerleri literatürde daha önceden yapılan araştırmalardaki elde edilen besin analizi sonuçlarından alınmıştır (15, 16). Literatürde FODMAP içerikleri olmayan besinler, elde olan diğer besinlerin analiz sonuçlarına benzetilerek kullanılmıştır. Benzetme yapılırken bu besinlerin düşük ya da yüksek FODMAP kategorisinde yer alması ve posa içerikleri değerlendirilmiştir. Ayrıca Monash Üniversitesi'nin hazırladığı Düşük FODMAP Diyeti kitapçığındaki ve geliştirdiği FODMAP uygulamasındaki gruplamalardan yararlanılmıştır (17-19). Literatürde yer almayan diğer besinler için FODMAP değerleri BEBİS 7.2. programı veri tabanından alınmıştır.

## 2.4. Verilerin değerlendirilmesi

Katılımcıların yedi günlük BTK verileri ile Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anketinin ilk ve ikinci aşama uygulamalarından elde edilen kayıtlar BEBİS 7.2. programına girilmiş ve ortalama günlük enerji, makrobesin öğeleri ve FODMAP alımı ayrı ayrı hesaplanmıştır. Elde edilen tüm değerler hesaplamalar için kullanılmıştır. Oligosakkaritler için rafinoz, staçiyoz, nistoz, ketoz ve total fruktan değerlendirilmiş; disakkaritler için laktoz, monosakkaritler için fruktoz ve serbest fruktoz, polyoller için mannitol ve sorbitol değerlendirilmiştir.

## 2.5. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi

İstatistik analizler IBM SPSS for Windows Version 22.0 programında ve Medcalc 16 programının deneme versiyonunda yapılmıştır. Sayısal değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma kullanılarak, kategorik değişkenler ise sayı ve yüzde ile gösterilmiştir. Validasyon ve tekrar elde edilebilirlik analizleri yapılmadan önce her bir besin bileşeni enerjiye göre düzeltilmiştir. Bu yöntemde enerji bağımsız değişken, ilgili besin ögesi ise bağımlı değişken olarak alınarak doğrusal regresyon modeli oluşturulmuş, modelden elde edilen tahmin değeri enerjiye göre düzeltilmiş besin ögesi şeklinde hesaplanmıştır (20). BTS anketinin validasyonunun değerlendirilmesinde Wilcoxon testinden sonra Spearman korelasyon katsayısı, Blant-Altman fark ortalamaları, katılımcıların yanlış ve doğru sınıflandırılması ya da kappa katsayısı değerleri değerlendirilmiştir.

BTS anketi ve BTK'den elde edilen değerler arasında fark olup olmadığı Wilcoxon testi ile belirlenmiş;  $p>0,05$  olarak bulunan değerler arasında fark olmadığı kabul edilmiştir. Spearman korelasyon katsayısı değerlerinin incelenmesinde referans alınan aralıklar ve nitelendirmeler ise Tablo 1'de gösterilmiştir (21). Blant-Altman grafiksel yaklaşımı ile BTS ve BTK yönteminin uyum sınırları belirlenmiştir. Bu grafik çizilmeden önce enerjiye göre düzeltilmiş besin ögesi değerlerinin logaritması alınarak verinin normalleşmesi sağlanmıştır. Blant-Altman fark ortalamalarının klinik önemi araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Klinik önem belirlenirken, her bir bileşen için ayrı ayrı uyum sınırları ve Blant-Altman fark ortalamaları incelenmiş; grafiksel ifadede saçılımın dağınık olup olması değerlendirilmiştir. Ayrıca her bir bileşenin Barrett ve Gibson'un (12) çalışmasındaki Blant-Altman fark ortalamaları ve uyum sınırlarına göre kabul edilen validasyonu da göz önünde bulundurulmuştur. Katılımcılardan elde edilen verilerin %50 ve fazlasının doğru sınıflandırılması ve %10 ve azının yanlış sınıflandırılması validasyon için bir değerlendirme yöntemi olarak incelenmiştir (12). Bu yöntemin yerine kullanılabilecek olan kappa değeri için alınan referanslar ise Tablo 2'de verilmiştir (12, 22). BTS ve BTK'den elde edilen besin ögesi değerleri iki yöntem arasındaki uyum ağırlıklı kappa katsayısı ile gösterilmiştir.

Tekrar elde edilebilirlik analizi için ise BTS anketinin ilk uygulaması ve BTS anketinin ikinci uygulaması arasındaki ICC hesaplanmıştır. 0,60'ın üzerinde bulunan değerler tekrar elde edilebilir olarak değerlendirilmiştir (23).

**Tablo 1. Spearman Korelasyon Katsayısı Değerleri İçin Kullanılan Nitelendirmeler**

r'nin Değeri	Nitelendirme
0,00-0,19	Önemsenmeyecek düzeyde düşük ilişki
0,20-0,39	Düşük ilişki
0,40-0,69	Orta düzeyde ilişki
0,70-0,89	Yüksek ilişki
0,90-1,00	Çok kuvvetli ilişki

**Tablo 2. Kappa Değerleri İçin Kullanılan Anlamlar**

Kappa	Anlamı
0,00-0,20	Zayıf uyum
0,21-0,60	Orta düzeyde uyum
0,61-0,80	İyi düzeyde uyum
0,81-1,00	Çok iyi düzeyde uyum

## 3. Bulgular

### 3.1. Katılımcıların genel özellikleri

Çalışmaya 107 kişi katılmıştır. Çalışmaya katılanların %60,7'si kadın, %39,3'ü erkektir. Katılımcıların yaş aralığı 19-65 iken, ortalama yaşı  $36,1 \pm 13,9$ 'dur. Eğitim düzeyi açısından incelendiğinde %39,3'ü lisans eğitimine sahiptir. Doktor tarafından tanısı konulmuş herhangi bir hastalığı bulunanlar katılımcıların %3,7'sini oluşturmaktadır; bu hastalıklar arasında herni, interstisyel sistit hastalığı, osteoporoz bulunmaktadır. Katılımcıların %22,4'ü besin desteği kullanmaktadır (Tablo 3).

**Tablo 3. Katılımcıların Genel Özelliklerinin Dağılımı**

Genel Özellikler (n=107)		Sayı	Yüzde
Cinsiyet	Kadın	65	60,7
	Erkek	42	39,3
Yaş	19-24	32	29,9
	25-44	39	36,5
	45-65	36	33,6
Eğitim	İlkokul	1	0,9
	Ortaokul	2	1,9
	Lise	40	37,4
	Önlisans	11	10,3
	Lisans	42	39,3
	Lisansüstü	11	10,3
Meslek	Çalışmıyor	5	4,7
	Öğrenci	25	23,4
	Serbest Meslek	11	10,3
	Özel Sektör	26	24,3
	Kamu Personeli	27	25,2
Medeni durum	Emekli	13	12,1
	Evlü	58	54,2
Hastalık	Bekar	49	45,8
	Var	4	3,7
Besin desteği kullanımı	Yok	103	96,3
	Var	24	22,4
Destek türü	Yok	83	77,6
	D vitamini	4	17,7
	Multivitamin	6	25,0
	Omega 3	9	37,5
	Kreatin	1	4,2
	C vitamini	3	12,5
	B vitamini	7	29,2
	Çinko	3	12,5
	E vitamini	1	4,2
	Demir	4	17,7
Hyalüronik Asit	Kalsiyum	3	12,5
	Koenzim-Q10	1	4,2
	Hyalüronik Asit	1	4,2

3.2. Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anketinin FODMAP bileşenlerine göre validasyon sonuçları

FODMAP bileşenlerinden nistoz, ketoz, total fruktan, rafinoz, staçiyoz, laktoz, fruktoz, serbest fruktoz, sorbitol ve mannitol açısından validasyon değerlendirildiğinde, BTS anketi ve BTK olmak üzere iki metot arasında ortalama değerler açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ( $p<0,005$ ) (Tablo 4).

Validasyonun diğer basamaklarındaki istatistikler incelendiğinde, FODMAP bileşenlerinden nistoz, ketoz, total fruktan, rafinoz ve staçiyoz olmak üzere tüm oligosakkaritler için Blant-Altman fark ortalaması sonuçları klinik olarak etkilemeyecek kadar küçük bulunmuştur (sırasıyla 1,445; 1,380; 1,445; 1,660; 4,266) (Tablo 4). Oligosakkaritler için birinci anketin validasyonuna göre Blant-Altman grafiğine bakıldığında, saçılımın da dağınık olduğu gözlemlenmektedir (Şekil 1).

FODMAP grubu karbonhidratların disakkarit bileşeni olan laktoz açısından validasyon değerlendirildiğinde Spearman korelasyon katsayısı orta düzeyde ilişki göstermektedir ( $r=0,420$ ). Kappa katsayısı orta düzeyde uyum göstermektedir (0,262); Blant-Altman ortalamasının sonucu ise 2,239 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). Laktoz için uyum sınırları değerlendirildiğinde ve anketin validasyonuna göre Blant-Altman grafiksel ifadesi incelendiğinde; saçılımın dağınık olmadığı ve Blant-Altman ortalamasının sonuçları klinik olarak etkileyebileceği kaydedilmiştir (Şekil 1).

Ortalama bir günlük fruktoz alımı için anket ve BTK olmak üzere iki metot arasında Kappa katsayısı orta düzeyde uyum göstermektedir ve doğru sınıflanan veriler %50'ye yakındır (0,262; %48,6) (Tablo 4). Fakat Blant-Altman fark ortalamasının sonuçları klinik açıdan etkileyebileceği gözlemlenmektedir (3,090).

Serbest fruktoz için iki yöntem kıyaslandığında ise; Spearman korelasyon katsayısına göre orta düzeyde ilişki göstermektedir (0,404). Blant-Altman fark ortalaması ise sonuçları klinik açıdan etkilemeyecek kadar küçüktür (3,715) (Tablo 4). Blant-Altman grafiğinde görsel olarak da

**Tablo 4. Türk Toplumuna Uyarlanmış FODMAP Alımını İçeren BTS Anketinin FODMAP Bileşenlerine Göre Validasyonu**

	Nistoz (g)	Ketoz (g)	Total fruktan (g)	Rafinoz (g)	Staçiyoz (g)	Laktoz (g)	Fruktoz	Serbest Fruktoz	Sorbitol	Mannitol
BTS anketi	0,38±0,24	0,23±0,16	1,76±0,73	0,41±0,26	0,35±0,25	16,15±8,81	25,68±11,09	1,75±1,48	2,08±1,64	0,53±0,61
BTK	0,24±0,12	0,18±0,10	1,16±0,36	0,24±0,11	0,11±0,12	7,78±5,59	8,18±3,65	0,47±0,37	0,62±0,54	0,21±0,31
Wilcoxon testi p değeri*	<0,001	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Spearman korelasyon katsayısı**	0,115	0,149	0,319	0,242	0,188	0,420	0,329	0,404	0,383	0,089
BTS /BTK ortalaması	139,14	202,20	165,10	185,59	735,98	246,62	379,88	437,82	682,93	828,21
BTS -BTK ortalaması	0,13	0,05	0,59	0,18	0,24	8,36	17,50	1,29	1,46	0,32
Ağırlıklı kappa değeri	0,058	0,183	0,168	0,181	0,176	0,262	0,262	0,465	0,304	0,030
Doğru sınıflanan veri	35 (%32,7)	45 (%42,1)	44 (%41,1)	46 (%43,0)	48 (%44,9)	50 (%46,7)	52 (%48,6)	45 (%42,1)	54 (%50,5)	39 (%36,4)
Kesinlikle yanlış sınıflanan veri	16 (%15,0)	16 (%15,0)	17 (%15,9)	18 (%16,8)	19 (%17,8)	13 (%12,1)	15 (%14,0)	9 (%8,4)	13 (%12,1)	24 (%22,4)
Blant-Altman fark ortalaması	1,445	1,380	1,445	1,660	4,266	2,239	3,090	3,715	4,169	4,677
Uyum sınırları	0,282 – 7,244	0,251 – 7,586	0,562 – 3,715	0,457 – 5,888	0,457 – 8,905	0,646 – 7,762	0,933 – 10,233	0,724 – 19,055	0,550 – 32,359	0,209 – 102,329

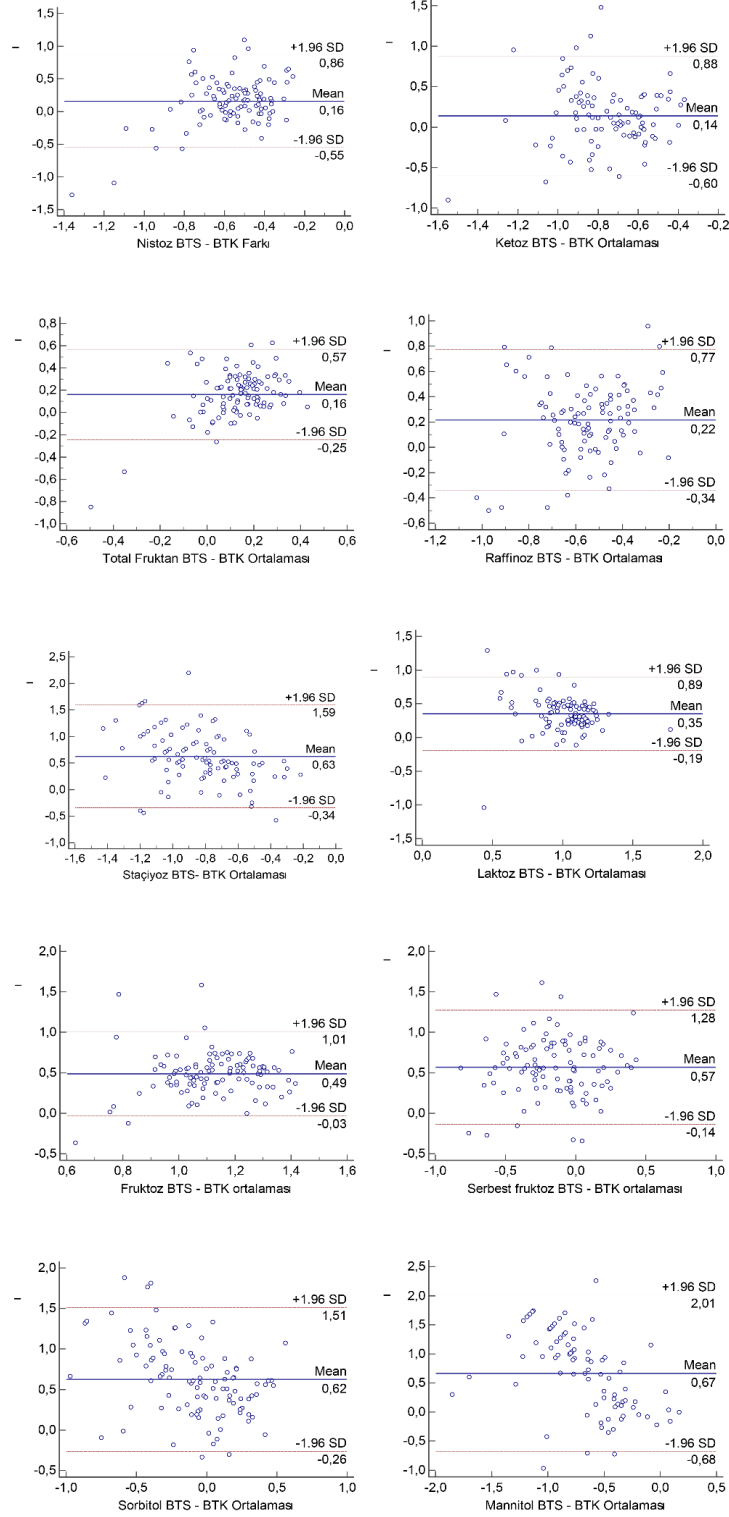
\* BTS anketi ve BTK arasında fark Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır.

\*\* BTS anketi ve BTK arasındaki ilişki incelenmiştir.

serbest fruktozun fruktoza göre saçılımının daha dağınık olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1).

FODMAP grubu karbonhidratların polyol bileşeni olan sorbitol ve mannitol açısından Blant-Altman fark

ortalaması ise sonuçları klinik açıdan etkilemeyecek kadar küçüktür (4,169 ve 4,677) (Tablo 4). Polyooller için BTS anketi ve BTK'ye göre Blant-Altman grafiksel yaklaşımı incelendiğinde de saçılımın dağınık olduğu görülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Validasyonun Değerlendirilmesinde FODMAP Bileşenlerinin Blant-Altman Analizleri

### 3.3. Tekrar elde edilebilirlik

Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anketinin FODMAP bileşenlerine göre tekrar elde edilebilirliği değerlendirildiğinde; ICC nistoz için 0,768, ketoz için 0,854, total fruktan için 0,831, rafinoz için 0,705, staçiyoz için 0,838, laktoz için 0,760, fruktoz için 0,5, serbest fruktoz için 0,465, sorbitol için 0,449 ve mannitol için 0,906 olarak bulunmuştur. Fruktoz, serbest fruktoz ve sorbitol dışındaki değerler için sonuçların tekrar elde edilebilirliği daha yüksek olup fruktoz, serbest fruktoz ve sorbitolün tekrar elde edilebilirliği ise orta düzeydedir (Tablo 5).

**Tablo 5. Türk Toplumuna Uyarlanmış FODMAP Alımını İçeren BTS Anketinin Tekrar Elde Edilebilirliği**

	ICC
Nistoz	0,768
Ketoz	0,854
Total fruktan	0,831
Rafinoz	0,705
Staçiyoz	0,838
Laktoz	0,760
Fruktoz	0,500
Serbest Fruktoz	0,465
Sorbitol	0,449
Mannitol	0,906

## 4. Tartışma

Diyetle FODMAP bileşenleri alımı ve gastrointestinal semptomlar arasındaki ilişki son yıllarda ilgi toplamıştır (2, 4, 10, 24). Ülkemizde bu konuda araştırmalar yapılabilmesi ve bireylerin FODMAP alımının saptanması amacıyla, bu çalışmada Avustralya'da geliştirilen anket model alınarak Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anketi oluşturulmuş, anketin validasyonu ve tekrar elde edilebilirliği incelenmiştir.

BTS anketi ile BTK arasındaki fark beklenir bir durumdur (25). Barrett ve Gibson'un (12) çalışmasında olduğu gibi literatürde yapılan diğer BTS validasyonu çalışmalarında, enerji ve besin öğelerinin BTS ile saptanan alımının BTK'ye göre daha fazla bulunması açısından benzer sonuçlar elde edilmiştir (12, 26-34). FODMAP bileşenleri açısından da bu araştırmada Barrett ve Gibson'un (12) çalışmasında olduğu gibi BTS anketi ile daha yüksek sonuçlar bulunmuştur.

Bu çalışmada ICC 0,449 – 0,906 aralığında değişmektedir. Orijinal anketin validasyonunun ve tekrar elde edilebilirliğinin değerlendirildiği çalışmada ise ICC 0,352 – 0,928 aralığında olup diyetle FODMAP alımının tekrarlanabilir şekilde değerlendirdiği öne sürülmüştür (12). Bu çalışmada fruktoz, serbest fruktoz ve sorbitol dışında incelenen tüm FODMAP bileşenlerinin tekrar elde edilebilirliği yüksektir. BTK'ye yakın dönemdeki beslenmenin, kişinin algısını değiştirebileceği ve BTK ile katılımcıların diyetle olan odağı artabileceğinden dolayı BTS cevaplarını ve tekrar elde edilebilirliği etkileyebileceği bilinmektedir (35).

Hemvalidasyon hemtekrar edilebilirlik değerlendirildiğinde, Türk toplumuna uyarlanan anketin laktoz, fruktoz, serbest fruktoz ve sorbitol dışında incelenen diğer FODMAP bileşenleri için anketin kullanılması uygun görülmüştür.

Barrett ve Gibson'un (12) çalışmasında, orijinal ankete göre fruktoz, laktoz, polyoller, sorbitol, mannitol, fruktanlar, galaktanlar, rafinoz ve staçiyozun iyi validasyon sağladığı kabul edilmiş; mannitolün ise tekrar elde edilebilirliği düşük bulunmuştur (12). Dunn ve arkadaşlarının (36) çalışmasında ise inülin ve oligofruktoz için oluşturdukları BTS anketinin validasyonu kabul edilmiştir.

Oligosakkaritlerden galaktana göre validasyon yapılması için alt sınıfları olan rafinoz ve staçiyoz incelenmiştir. Galaktan değeri için bu çalışmada veri tabanı eksikliğinden dolayı inceleme yapılamazken, Barrett ve Gibson (12) validasyon için galaktanı da değerlendirmiştir. Nistoz ve ketoz ise bu çalışmanın aksine orijinal anketin validasyonunun yapıldığı çalışmada incelenmemiştir (12). Galaktana göre alt bileşenleri olan rafinoz ve staçiyoz alımının daha zor tespit edilebileceği düşünülmektedir. Benzer zorluk, fruktana kıyasla nistoz ve ketoz alımının saptanması için de söz konusudur.

Barrett ve Gibson'un (12) çalışmasında polyol değeri ise ayrıca incelenmiştir. Bu çalışmada veri tabanında böyle bir değer bulunmadığı için FODMAP bileşenlerinden polyoller için alt sınıf olan mannitol ve sorbitole göre validasyon değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Fakat polyollerin alt sınıflarına indikçe validasyonu sağlamanın daha zor olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Nitekim, Barrett ve Gibson'un (4) çalışmasında polyol değeri için bulunan Blant-Altman uyum sınırları sorbitol ve mannitol göre daha dar, kappa ve Spearman korelasyon katsayısı daha yüksektir.

Bu araştırmanın Türkiye'de bir BTS anketinin makro besin ögesi ve FODMAP bileşenlerine göre validasyonunu araştıran ilk çalışma olduğu göz önünde bulundurularak, BTK tek mevsim kapsamında bir hafta alınmıştır. Ayrıca yedi gün boyunca katılımcıların tükettiği besinleri ardışık günlerde kaydetmekte zorluk yaşadığı da gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın daha uzun dönemli planlanmasının, katılımcıların çalışmayı bırakma ihtimalini arttırabileceği dikkate alınmıştır. Buna karşın orijinal anketin validasyonunun yapıldığı uzun dönemli çalışmanın bireylerin dört mevsime göre BTK'yi ortaya koymasına, sonuçların doğruluğunu artırabilen bir faktör olarak değerlendirilebilir (12). Besinsel analizlerde ise, besinlerin FODMAP içeriği literatürdeki verilerle sınırlı kalmıştır ve analizi bulunmayan ya da Türk toplumuna özgü olan besinlerin içeriği yöntemde bahsedilen bezetme metodu ile oluşturulmuştur. Ankette yer alan besinlerin bazılarının gerçek FODMAP değerlerine ulaşılabilmesi çalışmanın kısıtlılıklarından biridir. Diğer bir taraftan, Türkiye'de besinlerin FODMAP içeriğini sorgulamaya yönelik bir kaynak olmamasından ötürü bu çalışma literatüre değerli bir katkı olarak görülmüştür.

Bu çalışmada çoklu istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. BTS anketlerinin validasyonu çeşitli istatistiksel testler gerektirebilmektedir (25, 38). Bir ölçümün doğruluğunun belirlenmesinde verinin farklı şekillerde sunulması önerilmektedir (25). Kappa değerleri için farklı kaynaklarda farklı aralıklar ve nitelendirmelerin kabul edildiği dikkat çekmektedir (21, 22, 39). Spearman korelasyon katsayısının ise validasyon çalışmalarında yeterli olmayacağı vurguları sonunda Blant-Altman yönteminin geliştirilmesi ile Blant-Altman analizi sonuçları klinik açıdan daha önemli görülmeye başlanmıştır (40-42). Bu çalışma sonuçlarının

yorumlanmasında Blant-Altman fark ortalamasının araştırmacı tarafından yapılan klinik yorumuna önem verilmiştir. Blant-Altman grafiğinin klinik yorumuna göre validasyonunun iyileştirilebileceği düşünülen laktozun validasyonunda Spearman korelasyon katsayısının orta düzeyde ilişki gösterip Kappa katsayısı orta düzeyde uyum gösterdiği; fruktozun validasyonunda da Kappa katsayısının orta düzeyde uyum gösterip doğru sınıflanan verilerin %50'ye yakın olduğu dikkat çekmektedir. Bir ölçümün doğruluğunun belirlenmesinde tek bir yöntem olmadığı için, bu çalışmada veriyi bir kaç şekilde sunmak uygun görülmüştür.

## 5. Sonuç ve Öneriler

Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anketi validasyon açısından Türk toplumunda serbest fruktoz, sorbitol, mannitol, rafinoz, staçiyoz, nistoz, ketoz ve total fruktan alımını saptayabilmektedir. Laktoz, mannitol, rafinoz, staçiyoz, nistoz, ketoz ve total fruktan alım düzeyleri için ise tekrar elde edilebilir. Laktozun validasyonunda Spearman korelasyon katsayısı orta düzeyde ilişki gösterip Kappa katsayısı orta düzeyde uyum göstermesine; fruktozun validasyonunda da Kappa katsayısının orta düzeyde uyum gösterip doğru sınıflanan verilerin %50'ye yakın olmasına rağmen Blant-Altman fark ortalamalarının bu iki bileşen için sonuçları klinik açıdan etkileyebileceği düşünülmüştür. Fruktoz, serbest fruktoz ve sorbitolün ise tekrar elde edilebilirliği orta düzeyde bulunmuştur.

## 6. Alana Katkı

Blant-Altman grafiksel yaklaşımı, validasyon ve tekrar elde edilebilirlik sonuçları bir arada incelendiğinde, Türk toplumuna uyarlanmış FODMAP alımını içeren BTS anketi FODMAP alımına ve gastrointestinal semptomlara ilişkin yapılacak olan çalışmalarda mannitol, rafinoz, staçiyoz, nistoz, ketoz ve total fruktan alımının saptanmasında kullanımı uygun bir araç olarak bulunmuştur. Laktoz ve fruktozun Blant-Altman klinik yorumunun geliştirilmesi; fruktoz, serbest fruktoz ve sorbitolün ise tekrar elde edilebilirliğinin yükseltilmesi için daha sonra yapılacak iyileştirme çalışmalarının faydalı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca hem ulusal besin analizlerinde hem de uluslararası yapılan araştırmalarda Türk toplumunda tüketilen besinlerin FODMAP bileşenlerinin miktarının saptanması için yapılacak çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Uzun dönemde validasyon için biyolojik örnekler veya biyokimyasal parametrelerden faydalanmanın da hedeflenebileceği düşünülmektedir. Bu çalışma, ülkemizde diyetle FODMAP bileşenleri alım durumu ve gastrointestinal semptom varlığı ilişkisinin inceleneceği çalışmalar için değerli görülmektedir.

## Araştırmanın Etik Yönü

Çalışmanın yapılabilmesi için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır (GO-17/295-01). Orijinal anketin kullanımı için ise eposta ile orijinal anketin araştırmacılarından izin alınmıştır. Ayrıca katılımcılardan çalışmaya katılmaya gönüllü olduklarına dair yazılı onam formu alınmıştır.

## Çıkar Çatışması

Bu makalede herhangi bir maddi yardım alınmamıştır. Herhangi bir kişi ve/veya kurum ile ilgili çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Yazarlık Katkısı

**Fikir/Kavram:** ÖPT, ZBD; **Tasarım:** ÖPT, ZBD; **Denetleme:** ÖPT, ZBD; **Kaynak ve Fon Sağlama:** ÖPT, ZBD; **Malzemeler:** Yok; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** ÖPT; **Analiz/Yorum:** ÖPT, ZBD; **Literatür Taraması:** ÖPT; **Makale Yazımı:** ÖPT; **Eleştirel İnceleme:** ZBD.

## Kaynaklar

1. Gibson PR, Shepherd SJ. Evidence-based dietary management of functional gastrointestinal symptoms: The FODMAP approach. *J Gastroenterol Hepatol.* 2010;25(2):252-8. doi: 10.1111/j.1440-1746.2009.06149.x.
2. McIntosh K, Reed DE, Schneider T, Dang F, Keshteli AH, De Palma G, et al. FODMAPs alter symptoms and the metabolome of patients with IBS: a randomised controlled trial. *Gut.* 2017;66(7):1241-51. doi: 10.1136/gutjnl-2015-311339.
3. Eswaran S. Low FODMAP in 2017: Lessons learned from clinical trials and mechanistic studies. *Neurogastroenterol Motil.* 2017;29(4). doi: 10.1111/nmo.13055.
4. Halmos EP, Power VA, Shepherd SJ, Gibson PR, Muir JG. A diet low in FODMAPs reduces symptoms of irritable bowel syndrome. *Gastroenterology.* 2014;146(1):67-75 e5. doi: 10.1053/j.gastro.2013.09.046.
5. Pedersen N, Ankersen DV, Felding M, Wachmann H, Vegh Z, Molzen L, et al. Low-FODMAP diet reduces irritable bowel symptoms in patients with inflammatory bowel disease. *World J Gastroenterol.* 2017;23(18):3356-66. doi: 10.3748/wjg.v23.i18.3356.
6. Croagh C, Shepherd SJ, Berryman M, Muir JG, Gibson PR. Pilot study on the effect of reducing dietary FODMAP intake on bowel function in patients without a colon. *Inflamm Bowel Dis.* 2007;13(12):1522-8. doi: 10.1002/ibd.20249.
7. Uno Y, van Velkinburgh JC. Logical hypothesis: Low FODMAP diet to prevent diverticulitis. *World J Gastrointest Pharmacol Ther.* 2016;7(4):503-12. doi: 10.4292/wjgpt.v7.i4.503.
8. Tan VP. The low-FODMAP diet in the management of functional dyspepsia in East and Southeast Asia. *J Gastroenterol Hepatol.* 2017;32 Suppl 1(S1):46-52. doi: 10.1111/jgh.13697.
9. Barrett JS. Extending our knowledge of fermentable, short-chain carbohydrates for managing gastrointestinal symptoms. *Nutr Clin Pract.* 2013;28(3):300-6. doi: 10.1177/0884533613485790.
10. Kortlever T, Hebblethwaite C, Leeper J, O'Brien L, Mulder C, Geary RB. Low FODMAP diet efficacy in IBS patients—what is the evidence and what else do we need to know? *N Z Med J.* 2016;129(1442):75-83.
11. Barrett JS. How to institute the low-FODMAP diet. *J Gastroenterol Hepatol.* 2017;32(S1):8-10.
12. Barrett JS, Gibson PR. Development and validation of a comprehensive semi-quantitative food frequency questionnaire that includes FODMAP intake and glycemic index. *J Am Diet Assoc.* 2010;110(10):1469-76. doi: 10.1016/j.jada.2010.07.011.
13. Bakanlığı TS. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010: Beslenme durumu ve alışkanlıklarının değerlendirilmesi sonuç raporu. Ankara, Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü. 2014.
14. Rakıcıoğlu N, Tek Acar N, Ayaz A, Pekcan G. Yemek ve besin fotoğraf kataloğu-ölçü ve miktarlar. Ankara: Ata Ofset Matbaacılık. 2009.
15. Biesiekierski JR, Rosella O, Rose R, Liels K, Barrett JS, Shepherd SJ, et al. Quantification of fructans, galacto-oligosaccharides and other short-chain carbohydrates in processed grains and cereals. *J Hum Nutr Diet.* 2011;24(2):154-76. doi: 10.1111/j.1365-277X.2010.01139.x.
16. Muir JG, Rose R, Rosella O, Liels K, Barrett JS, Shepherd SJ, et al. Measurement of short-chain carbohydrates in common Australian vegetables and fruits by high-performance liquid chromatography (HPLC). *J Agric Food Chem.* 2009;57(2):554-65. doi: 10.1021/jf802700e.

17. Iacovou M, Tan V, Muir JG, Gibson PR. The low FODMAP diet and its application in East and Southeast Asia. *J Neurogastroenterol Motil.* 2015;21(4):459-70. doi: 10.5056/jnm15111.
18. Chen J, Loeffers J, Bauman A, Hanning R, Allman-Farinelli M. The use of smartphone health apps and other mobile health (mHealth) technologies in dietetic practice: a three country study. *J Hum Nutr Diet.* 2017.
19. University M. Monash University Low Fodmap Diet Guide. Six ed. Department of Gastroenterology Central Clinical School, Monash University and The Alfred Hospital, Melbourne, Victoria.
20. Willett W, Stampfer MJ. Total energy intake: implications for epidemiologic analyses. *Am J Epidemiol.* 1986;124(1):17-27.
21. Alpar R. Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik-Güvenirlilik. 3 ed. Ankara: Detay Yayıncılık; 2014.
22. Hayran M. Sağlık araştırmaları için temel istatistik: Omega Araştırma; 2011.
23. Cicchetti DV, Sparrow SA. Developing criteria for establishing interrater reliability of specific items: applications to assessment of adaptive behavior. *Am J Ment Defic.* 1981;86(2):127-37.
24. Hill P, Muir JG, Gibson PR. Controversies and recent developments of the low-FODMAP diet. *Gastroenterol Hepatol (NY).* 2017;13(1):36-45.
25. Willett W. *Nutritional Epidemiology.* 3 ed: Oxford University Press; 2013.
26. Satvinder K, Hamid J, Rohana AJ, Barakatun-Nisak M, Yim H. Validation and reproducibility of a culturally specific Food Frequency Questionnaire (FFQ) for Malaysian Punjabis. *Malays J Nutr.* 2016;22(2):245-55.
27. Macedo-Ojeda G, Vizmanos-Lamotte B, Marquez-Sandoval YF, Rodriguez-Rocha NP, Lopez-Uriarte PJ, Fernandez-Ballart JD. Validation of a semi-quantitative food frequency questionnaire to assess food groups and nutrient intake. *Nutr Hosp.* 2013;28(6):2212-20. doi: 10.3305/nutr.hosp.v28in06.6887.
28. Cheng Y, Yan H, Dibley MJ, Shen Y, Li Q, Zeng LX. Validity and reproducibility of a semi-quantitative food frequency questionnaire for use among pregnant women in rural China. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2008;17(1):166-77.
29. Bowen L, Bharathi AV, Kinra S, DeStavola B, Ness A, Ebrahim S. Development and evaluation of a semi-quantitative food frequency questionnaire for use in urban and rural India. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2012;21(3):355-60.
30. Silva NF, Sichieri R, Pereira RA, Silva RM, Ferreira MG. Reproducibility, relative validity and calibration of a food frequency questionnaire for adults. *Cad Saude Publica.* 2013;29(9):1783-94.
31. Tang Y, Liu Y, Xu L, Jia Y, Shan D, Li W, et al. Validity and reproducibility of a revised semi-quantitative food frequency questionnaire (SQFFQ) for women of age-group 12-44 years in Chengdu. *J Health Popul Nutr.* 2015;33(1):50-9.
32. Hebden L, Kostan E, O'Leary F, Hodge A, Allman-Farinelli M. Validity and reproducibility of a food frequency questionnaire as a measure of recent dietary intake in young adults. *PLoS One.* 2013;8(9):e75156. doi: 10.1371/journal.pone.0075156.
33. Kesse-Guyot E, Castetbon K, Touvier M, Hercberg S, Galan P. Relative validity and reproducibility of a food frequency questionnaire designed for French adults. *Ann Nutr Metab.* 2010;57(3-4):153-62. doi: 10.1159/000321680.
34. Fernandez-Ballart JD, Pinol JL, Zazpe I, Corella D, Carrasco P, Toledo E, et al. Relative validity of a semi-quantitative food-frequency questionnaire in an elderly Mediterranean population of Spain. *Br J Nutr.* 2010;103(12):1808-16. doi: 10.1017/S0007114509993837.
35. Nelson M. The validation of dietary questionnaires. In: Margetts BM, Nelson M, editors. *Design Concepts in Nutritional Epidemiology.* United States: Oxford University Press; 1991.
36. Dunn S, Datta A, Kallis S, Law E, Myers CE, Whelan K. Validation of a food frequency questionnaire to measure intakes of inulin and oligofructose. *Eur J Clin Nutr.* 2011;65(3):402-8. doi: 10.1038/ejcn.2010.272.
37. Satherley R, Howard R, Higgs S. Disordered eating practices in gastrointestinal disorders. *Appetite.* 2015;84:240-50. doi: 10.1016/j.appet.2014.10.006.
38. Cade J, Thompson R, Burley V, Warm D. Development, validation and utilisation of food-frequency questionnaires - a review. *Public Health Nutr.* 2002;5(4):567-87. doi: 10.1079/PHN2001318.
39. Hallgren KA. Computing inter-rater reliability for observational data: An overview and tutorial. *Tutor Quant Methods Psychol.* 2012;8(1):23-34.
40. Bland JM, Altman DG. Comparing two methods of clinical measurement: a personal history. *Int J Epidemiol.* 1995;24 Suppl 1(Supplement\_1):S7-14. PubMed PMID: 7558556.
41. Bland JM, Altman DG. Measuring agreement in method comparison studies. *Stat Methods Med Res.* 1999;8(2):135-60. doi: 10.1177/096228029900800204.
42. Hebert JR, Miller DR. The inappropriateness of conventional use of the correlation-coefficient in assessing validity and reliability of dietary assessment methods. *Eur J Epidemiol.* 1991;7(4):339-43. doi: Doi 10.1007/Bf00144997.