

# **Tıbbi Beslenme Tedavisinde Karbonhidrat Sayımının Yeri**

## *The Importance of Carbohydrate Counting in Medical Nutrition Therapy*

### **Öz**

Karbonhidrat sayımı, diyabet tedavisinde tercih edilebilecek pek çok öğün planlama yönteminden biridir. Hedef; diyabetli bireylerde kan glukozunu primer etkileyen besin ögesi olan karbonhidratın miktarının hesaplanması, buna uygun insülin dozunun belirlenmesi ve bunun bireyin fiziksel aktivite programı ile uyumlu olmasıdır.

Optimal insülin dozunu belirlemek için karbonhidrat miktarına odaklanırken, karbonhidratın ve bolusun türünü, öğünün protein-yağ içeriğini de göz ardı etmemek gerekir. Tüm bu faktörlerin kan glukozu ile ilişkisini değerlendirecek daha pek çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

### **Abstract**

Carb counting is one of the meal planning methods that could be preferred for the management of diabetes. The target is; to calculate the amount of carbohydrate which is the primary nutrient to affect the blood glucose, adjust the prandial insulin requirement and match the individual's physical activity program.

It's important to value the type of carbohydrate and bolus, the protein and fat content of the meal when focusing on the amount of carbohydrate.

Further studies are needed to develop and validate the efficacy of this factors on blood glucose.

### **Giriş**

Diyabet tanısı alan bireylerde erken dönemde başlanan 'Tıbbi Beslenme Tedavisi' çok etkindir. Yapılan çalışmalar, tanıdan sonraki ilk 6 ay içinde yapılan beslenme müdahalesinin, diyabetin türüne ve süresine bağlı olarak HbA1c düzeylerinde %3'e varan düşüşler sağladığını göstermektedir (1).

DCCT ve UKPDS gibi 2 klasik çalışma, Tip 1 ve Tip 2 diyabette glisemik kontrol ve komplikasyon gelişimi arasındaki ilişkiyi vurgulamakta ve glisemik ayarın sağlanmasında tıbbi beslenme tedavisinin öneminden bahsetmektedir (2,3).

**Umz. Dyt. Ceren YOLAÇAN İŞERİ**  
Uzman Diyetisyen

**Yazışma Adresleri /Address for  
Correspondence:**  
Teşvikiye Mahallesi  
Hakkı Yeten Caddesi  
Aşçıoğlu Plaza No:17/9 Kat:4  
Fulya 34394 Şişli - İSTANBUL

**Tel/phone:** +90 212 230 81 30  
**E-mail:** info@cereniseri.com

### **Anahtar Kelimeler:**

Karbonhidrat sayımı, tıbbi beslenme tedavisi

### **Keywords:**

Carb counting, medical nutrition therapy

### **Diyabetli bireylerde tıbbi beslenme tedavisinin amacı :**

- 1) Besin öğeleri açısından yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenme alışkanlıklarını kazandırmak ve sürdürülmesini sağlamak, böylelikle;  
Sağlıklı vücut ağırlığına erişmek/korunmak,  
Glisemik hedefleri yakalamak  
İdeal kan basıncına ve kan lipid değerlerine ulaşmak  
Mikro veya makrovasküler komplikasyon gelişimini engellemek veya ertelemek,
- 2) Bireysel gereksinimlere, kültürel alışkanlıklara, değişim istekliliğine ve yapabilirlik durumuna uygun davranış değişikliğini sağlamak,
- 3) Besin seçimleri ile yeme zevkini sürdürmek,
- 4) Sadece makro ve mikro besin öğelerine odaklanmadan, diyabetli bireye uygun, pratik, sağlıklı bir yeme planı geliştirmektir (4).  
Diyabet yönetiminde; tıbbi beslenme tedavisi, günlük tüketilen enerji ve yağ alımının azaltılması (1), beslenme piramidi, tabak modeli, değişim listeleri, karbonhidrat sayımı gibi pek çok öğün planlama yöntemi ile sağlanabilir (5).

### **Karbonhidrat Sayımı Yöntemi**

Tip 1 diyabetli bireylerde kan glukoz düzeylerini etkileyen en önemli faktörler tüketilecek besinler ve egzersizdir (6). Karbonhidrat sayımı, postprandiya kan glukozunu primer etkileyen besin öğesi olan karbonhidrata odaklanan bir öğün planlama yöntemidir (7).

Öğün öncesi ve sonrası kan glukozu ölçümlerinin yapılması, buna bağlı olarak alınacak besinin belirlenmesi ve hedef kan glukozuna ulaşmak için ihtiyaç duyulan insülin dozunun hesaplanması prensibine dayanır (8).

DAFNE çalışması karbonhidrat sayımı metodu ile; öğünde tüketilen karbonhidrat miktarı hesaplandığında ve buna uygun insülin dozu belirlendiğinde HbA1c'de %1'lik bir azalma olduğunu göstermektedir (9).

Karbonhidrat sayımı, besin seçiminde esneklik sağlarken, kan glukozunu hedef aralıkta tutmak isteyen (10) tip1 ve tip 2 diyabetliler, gestasyonel diyabet tanısı almış kadınlar, diyabet riski olanlar ve hatta reaktif hipoglisemili bireyler için uygundur (5). Tip 2 diyabetli bireylerde yaşa ve eğitim düzeyine bağlı olarak daha fazla zorluk yaşanabilmektedir (11).

Karbonhidrat sayımı; başlangıç ,orta ve ileri düzey olmak üzere üçe ayrılır.

15 gram karbonhidrat içeren bir besin, 1 karbonhidrat porsiyonu kabul edilir (12).

Eşdeğer miktarda karbonhidrat içeren besinler kan glukozunda benzer artış oluşturur (11) ve kan glukozunu hedef aralıkta tutmak için günün benzer saatlerinde, benzer miktarda 'sağlıklı karbonhidrat' tüketmek önemlidir. Tıbbi bes-

lenme programında yer alan et, balık gibi protein ve yağdan zengin besinler kan glukozunu minimal arttırır (7).

Birinci basamakta, diyabetli bireye 15 g karbonhidrat içeren besinler ile günlük yaşamında tükettiği besinlerin porsiyon ölçülerine göre aldığı karbonhidrat miktarı anlatılır.

İleri düzeyde glisemi kontrolü sağlanıp , bazal insülin dozu ayarlandığında, insülin pompası kullanan veya çoklu doz insülin tedavisi alan bireylerin KH/İ oranı ve insülin duyarlılık faktörü hesaplanır, kullanılması öğretilir ve uygulamalar sık aralıklı ziyaretlerle kontrol edilir (5).

Amerikan Diyabet Cemiyeti, karbonhidrat sayımı yapan Tip 1 diyabetli bireylerin protein ve yağların glisemik yanıtına dair bir eğitim almasını da önermektedir (13).

### **Postprandiya Glisemiyi Etkileyen Faktörler Öğündeki Karbonhidrat Miktarı**

Öğünde tüketilen karbonhidrat miktarı postprandiya artışın en önemli belirleyicilerindedir (14) ki postprandiya kan glukozu da HbA1c'yi belirleyen en önemli faktörlerindedir (15,16).

### **Karbonhidratın Türü**

Güncel klinik çalışmalar prandiya insülin ihtiyacını belirlemede genellikle toplam karbonhidrat miktarını kullanırsa da, karbonhidrat türü de insülin ihtiyacını etkileyebilen faktörler arasındadır.

Glisemik indeks intensif insülin tedavisi alan tip 1 diyabetli bireylerde, postprandiya glisemik kontrolde etkilidir. Glukoz yanıtına bağlı olarak insülin dozlarını karbonhidrat türüne göre düzenlemek gerekebilir.

Sağlıklı bir beslenme planı için ise, yüksek glisemik indeksli besinleri, düşük glisemik indeksli alternatiflerle değiştirmek, hem kaliteli beslenmeyi sağlayacak, hem kan glukozundaki sapmaları azaltacaktır (15).

İnsülin ihtiyacını belirlerken, sadece karbonhidratı göz önünde bulundurmak yerine glisemik yük de kullanılabilir. Örneğin 1 dilim ekmek 15 gram karbonhidrat içerirken glisemik indeksi 70, glisemik yükü 10,5'tir. Bir elma da 15 gram karbonhidrat içerir fakat glisemik indeksi 40, glisemik yükü 6'dır (17). Bu sebepten prandiya insülin dozu hesaplanırken karbonhidrat/insülin oranı yerine glisemik yük/insülin oranı kullanılabilir (18).

### **Bolus Türü**

Bolus türü, düşük ve yüksek glisemik indeksli öğünlerde oluşan farklı insülin yanıtlarına uygun olarak düzenlenebilir.

İkili yarma bolusun, düşük glisemik indeksli öğünlerde hem pediatrik (19) hem yetişkin bireylerde (20) glisemiyi sağlamada daha etkili olduğu görülmüştür.

Yağlar ve proteinler çoğunlukla geç postprandiya hiperg-

lisemiye sebep olur (21).

Aynı zamanda yağlar gastrik boşalmayı geciktirdiği için erken dönem postprandiyal yanıtı da düşürebilir (15). Yağdan ve proteinden zengin öğünlerde Pankowska metodu kullanılarak karbonhidrat ve/veya yağ ile proteininde insülin dozuna dahil edildiği bir algoritma ile hesap yapılabilir. Bu hesaba göre 100 kcal enerji içeren yağ veya protein 1 yağ-protein ünitesi olarak hesaplanır.

Normal bolus dozu öğünün içerdiği karbonhidrat miktarına göre, yayma bolu ise öğünün içerdiği yağ-protein ünitesine göre hesaplanır. 1 yağ-protein ünitesi için 3 saat, 2 yağ-protein ünitesi için 4 saat, 3 yağ -protein ünitesi için 5 saat, 3'ten fazla yağ protein ünitesi için 8 saate kadar yayılan boluslar kullanılabilir (22).

Avrupa da yaygın kullanılan bu metod klinik çalışmalarında artan hipoglisemi sıklığı ile ilişkili bulunmuştur (23).

Besin insülin indeksi de prandiyal insülin dozunu tayin etmekte kullanılabilir .

Bu metod ile 1000 kJ (240 kcal) enerji içeren besinler oluşturdukları postprandiyal insülin yanıtına göre sınıflandırılır (24,25).

Bir diğer çalışma, yüksek proteinli öğünde, insülin dozunda %15-20, yüksek yağlı öğünde insülin dozunda %30-35 artış ve %50-%50, 2-2,5 saate yayılmış yayma bolus kullanımını önermektedir (26).

Yağ ve proteinden zengin öğünlerde optimal insülin dozu belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (15).

Sonuç olarak, karbonhidrat sayımı sayımı akut post prandiyal glisemik kontrolü ve buna bağlı olarak HbA1c'yi diyabetli bireylerde olumlu etkileyebilmektedir.

Fakat optimal insülin dozunu belirlemeye yarayan pek çok faktör söz konusu olduğundan, tüm bu faktörlerin kan glukozu ile ilişkisini değerlendirecek daha pek çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

## Kaynaklar

1. Pastors JG, Franz MJ. Effectiveness of medical nutrition therapy in diabetes. Ed: Martin W. Nutrition Therapy for Diabetes, second edition 2012, 2-18.
2. Diabetes Control and Complication Trial Research Group: Effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications of insulin-dependent diabetes-mellitus. N Eng J Med 1993; 329:977-986.
3. U.K. Prospective Diabetes Study 24 (UKPDS): A 6-year randomized, controlled trial comparing sulfonylurea, insulin, and metformin therapy in patients with newly diagnosed type 2 diabetes that could not be controlled with diet therapy. Ann Intern Med 1998; 128:165-175.
4. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2016. Diabetes Care 2016; 39 (Suppl 1): 23-35.
5. Diyetisyenler Derneği. Öğün planlamasında kullanılan yöntemler. Diyetin Önlenmesi ve Tedavisinde Kanıtla Dayalı Beslenme Tedavisi Rehberi 2014; 42-44.
6. Schmidt S, Schelde B, Norgaard K. Effects of advanced carbohydrate counting in patients with Type 1 diabetes: a systematic review. Diabet. Med. 2014; 31, 886-896.
7. Warshaw HS, Bolderman KM. Concepts to Teach- From Basic Nutrition to meal planning . Ed:Ogden A. Practical Carbohydrate Counting A how-to-teach guide for health professionals. Second edition. 2008; 17-30.
8. Mahan KL, Escott-Stump S, Raymond JL. Medical Nutrition Therapy for Diabetes Mellitus and Hypoglycemia of nondiabetic Origin. Ed: Alexopoulos Y, Frazier DM. Krause's Food and Nutrition Care Process. 13th edition. 2012; 675-710
9. DAFNE Study Group: Training in flexible, intensive insulin management to enable dietary freedom in people with type 1 diabetes: Dose Adjusted for normal eating (DAFNE) randomized controlled trial. BMJ 2002; 325:746-752.
10. Gökşen D, Altınok YA, Özen S, Demir G, Darcan Ş. Effects of carbohydrate counting method on metabolic control in children with type 1 diabetes mellitus. J. Clin Res Pediatr Endocrinol 2014; 6(2):74-78.
11. American Diabetes Association (ADA): Nutrition recommendations and interventions for diabetes (Position Statement), Diabetes Care 2008; 31 (Suppl 1):
12. Warshaw HS, Kulkarni K. Basic Carb Counting. Ed: Guthrie G. The Complete Guide to Carb Counting. 3rd edition. 2011; 11-19.
13. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2015. Diabetes Care 2015; 38 (suppl 1): s 20
14. American Diabetes Association. Dietary carbohydrate (amount and type) in the prevention and management of diabetes. Diabetes Care 2004; 27(9), 2266-2271.
15. Kirstine JB, King RK, Shafat A, Smart CE. The relationship between carbohydrate and the mealtime insulin dose in type 1 diabetes. Journal of Diabetes and its complications 2015; 29:1323-1329.
16. Rudiger L. The relationship of postprandial glucose to HbA1c. Diabetes/ Metabolism Research and Reviews 2004; 20(Suppl. 2), 9-12.
17. Atkinson, FS, Foster-Powell K, Brand-Miller JC. International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. Diabetes Care 2008; 31 (12), 2281- 2283.
18. Bozzetto L, Giorgini M, Alderisio A, Costagliosa L, Giacco A, Riccardi G et al. Glycaemic load versus carbohydrate counting for insulin bolus calculation in patients with type 1 diabetes on insulin pump. Acta Diabetologica 2015; 52(5), 865-871.
- 19) O'Connell M, Gilbertson H, Donath SM, Cameron FJ. Op-

- timizing postprandial glycemia in pediatric patients with type 1 diabetes using insulin pump therapy. *Diabetes Care* 2008; 31(8), 1491-1495
20. Parillo M, Anuzzi G, Rivellese AA, Bozetto L, Alessandrini R, Riccardi G et al. Effects of meals with different glycaemic index on postprandial blood glucose response in patients with type 1 diabetes treated with continuous subcutaneous insulin infusion. *Diabetic Medicine* 2011, 28(2), 227-229.
21. Wolpert HA, Smith SA, Atakov-Castillo A, Steil GM. Dietary fat acutely increases glucose concentrations and insulin requirements in patients with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2013; 36:810- 816
22. Pankowska E, Blazik M. Bolus calculator with nutrition database software, a new concept of prandial insulin programming for pump users. *J Diabetes Sci Technol* 2010; 4(3):571-576.
23. Kordonouri O, Hartmann R, Remus K, Blasig SM, Sedaghi-an E, Danne T. Benefit of supplementary fat plus protein counting compared with conventional carbohydrate counting for insulin bolus calculation in children with pump therapy. *Pediatric Diabetes* (2012) 13, 540-544.
24. Bao J, Atkinson F, Petocz P, Willett W, Brand-Miller J. (2011) Prediction of postprandial glycemia and insulinemia in lean, young, healthy adults: glycemic load compared with carbohydrate content alone. *The Am J Clin Nutr* 2011; 93, 984-986
25. Holt S H, Miller J C, Petocz. P An insulin index of foods: the insulin demand generated by 1000-kj portions of common foods. *Am J Clin Nutr* 1997; 66 (5): 1264-1276.
26. Bell K, Smart CE, Steil GM, Brand-Miller JC, King BR, Wolpert H. Impact of fat, protein and glycemic index on postprandial glucose control in type 1 diabetes: Implications for intensive diabetes management in continuous glucose monitoring era. *Diabetes Care* 2015; 38, 1008-1015.

Bu Makale Klinik Tıp Bilimleri Dergisi'nin Cilt: 4 Sayı: 4 Nisan 2016 sayısından alınarak tıpkısının aynı olarak yayımlanmıştır.