Koç Üniversitesi Çocuk Diyabet Ekibi Çocuklarda Güncel Tip 1 Diyabet Yönetimi: Kılavuzlara Dayalı Uzman Görüşleri ve Uygulama Önerileri
Ocak 2024

Prof. Dr. Şükrü Hatun, Uzm. Diyetisyen Tuğba Gökçe, Uzm. Hemşire Ecem Can, Dr. Elif Eviz, Dr. Kağan Ege Karakuş, Carmel Smart, Ragnar Hanas, Prof. Dr. Gül Yeşiltepe Mutlu

Bu metindeki bilgiler, ülkemizdeki diyabet ekipleri ve herkes tarafından serbestçe kullanılabilir.

Günümüzde çocuklarda tip 1 diyabet (T1D) yönetimi, başta okul öncesi ve ergenlik dönemi olmak üzere zorlayıcı bir konu olmaya devam etmekte, neredeyse bütün ülkelerde ortalama/median HbA1c düzeyleri % 7.5 ve üzerinde seyretmektedir (1). Ancak, etkili diyabet yönetimi glukoz kontrolünün ötesine uzanmaktadır. Başarılı bir tedaviye ulaşmak, optimum glisemik sonuçların yanı sıra yaşam boyu ihtiyaç ve istekleri de kapsayan bütüncül bir yaklaşım gerektirir. Bunu başarmak için, tedaviye ilişkin bilgilerin kanıta dayalı tavsiyeler temelinde pratik ve açık hale getirilmesi gerekir. Aksi takdirde, rutin uygulama, karmaşık matematiksel hesaplamalar veya diyabet ekibi üyelerinin bireysel görüşleri gibi günlük uygulamaya aktarılması zor kavramlara dayanabilir ve sonuçta hedef HbA1c'ye ulaşmada eksiklik yaşanabilir. Diyabet ekipleri güncel uygulama önerilerinden yoksun olduğunda veya yetersiz

rehberliğe sahip olduğunda ve T1D'li bireyler karmaşık bir klinik yönetim planını üstlenmekte zorlandığında, uzun vadeli hedeflere yönelik motivasyon bozulur. Bu durum hareketsizlik, uyuşukluk ve pasiflik ile karakterize edilen atalete yol açabilir. Tedaviye bağlı "atalet", diyabet ekiplerinin yanı sıra diyabetli bireylerin kendilerinin de içine düştüğü bir durumdur ve optimal metabolik kontrol hedefinden kademeli olarak uzaklaşılmasına yol açar (2).

Oysa, karbonhidrat sayımı gibi önemli uygulamalar tanıdan itibaren öğretilmeli, tip 1 diyabetlilerin ve ailelerin insülin doz ayarlamalarının ve yiyecek yönetimin aktif bir parçası olması en başından itibaren teşvik edilmelidir. Uzun yıllardır, klinik pratik ile bilimi birleştiren bir çocuk diyabet uzmanı olarak çalışan Ragnar Hanas bu yaklaşımı, "*kendi diyabetinin uzmanı olmak*" olarak tanımlamaktadır (3).

Kılavuzlar, örnek ülke uygulamaları ve ilerlemeler

Uluslararası Çocuk ve Adolesan Diyabet Birliği (ISPAD), 1995'ten beri çocukluk çağında diyabetin çeşitli konularında 4 yılda bir kılavuzlar yayınlamakta ve yıllar içinde bu metinlerin sayısını ve kapsamını geliştirmektedir. Son olarak, 2022 yılının sonlarında, çocuklardaki diyabetin bütün konularını kapsayan 25 kılavuz metni yayınlamıştır. Daha önceki metinlerle karşılaştırıldığında son 4 yılda, sürekli glukoz izlemi (sensörler), otomatik insülin verme sistemleri, teknoloji, sınırlı kaynağı olan gruplar/bölgeler, eşitsizlikler, sağlığın sosyal belirleyicileri, kültürel farkındalık, kişi merkezli bakım/kişiselleştirilmiş bakım kavramlarının öne çıktığı görülmektedir (4).

Öte yandan, Avustralya ve İsveç gibi ülkelerdeki merkezler, ülke çapındaki uygulamalar, kalite kontrol programları, ekip hedefleri belirleme ve kıyaslamaya bağlı olarak on yıl içinde HbA1c seviyelerinde ortalama %6,7-6,8 aralığına kayda değer bir düşüş sağlamıştır (5,6). İsveç'te, 2022 yılında ülke düzeyinde HbA1c düzeyleri %6,5'in (48 mmol/mol) altında, %7,3'ün altında ve %8,6'nın üzerinde olan T1D'li bireylerin oranlarının sırasıyla %43,3, %76,7 ve %4,5 olduğu bildirilmiştir (7). İsveç ve Avustralya programlarının temel özellikleri ve öne çıkan uygulamaları **Tablo 1'de** verilmiştir.

Uzun zamandır, biz de kendi kliniğimizde, İsveç ve Avustralya önerilerine benzer, temel bileşenleri, bu yazıda ayrıntılarına değineceğimiz "*"10 Temel Öneri*", ekip çalışması ve teknoloji kullanımı olan bir program yürütüyoruz. Ekip olarak, 2016'dan beri 1870 tip 1 diyabetli çocuk ve ailesi ile gördük. Her vakaya primer hekim olarak ilk görüşmede 1 saat vakit ayırıyoruz ve bireysel tedavi önerileri, glukoz hedefleri, insülin doz hesaplamaları (öğünlere göre insülin/Karbonhidrat oranı ve düzeltme faktörü), gece yatmadan önce uyulması gereken kurallar, ters şafak fenomeni ve yönetimi, hipoglisemi yönetimi, düzelme dozu zamanlaması, optimal karbonhidrat miktarı, evdeki diyabet ekibi ve babaların rolü gibi konuların üzerinde duruyoruz. Bütün önerilerimizi her çocuk için yaşa, çocuğun özelliklerine göre düzenleyerek "*Bireysel Tedavi Planı*" ismiyle aileye veriyoruz. Ayrıca temel diyabet eğitimi güncellemesi ve her vaka için ayrı bir randevuda beslenme/karbonhidrat sayımı eğitimi yapıyoruz.

Şu ana kadar bölümümüze başvuran çocukların %60,4'ü CGM ve %20'si insülin pompa tedavisi (CSII, Continuous Subcutaneous Insulin Infusion) (bunların %44,7'si Minimed 780G) tedavisi kullanmaktadır. Merkezimizde 2018-2022 yılları arasında düzenli izlemi olan 543 çocuk üzerinden yapılan bir değerlendirmede Median HbA1c % 7.1, vakaların % 45'inin Hba1c'si <%7 olup, sadece % 7'sinin HbA1c'si %9 üzerindedir. Bölümünüze başvuran vakaların görece daha iyi koşullara sahip olmaları yanında, kliniğimizde uygulanan kapsamlı eğitim, ekip çalışması, temel hedefleri belirleyen "*10 Temel Öneri*" ve teknoloji kullanımının bu glisemik hedeflere ulaşmamızda etkili olduğunu düşünüyoruz.

Ülkemizde ulusal düzeyde kayıt sistemi olmadığı için metabolik kontrol verileri sınırlıdır. Ülke düzeyinde çeşitli merkezlerden 1032 vakayı kapsayan ve 2013 yılında yayınlanan bir çalışmada ortalama HbA1c % 8.5, yine ülke düzeyinde 498 vakayı kapsayan ve 2016 yılında yayınlanan başka bir çalışmada % 8.6 bulunmuştur (8.9). Bu çalışmalarda HbA1c>%9 oranı ise sırasıyla % 36.9 ve % 35.7'dür. Yakın zamandaki 42 merkezden 2730 çocuğun 2018-2023 yılları arasındaki verilerini kapsayan bir kohort çalışmasında ise median HbA1c % 8.4 olarak bildirilmiştir (10). Bu veriler, ülkemizdeki HbA1c ortalamasının hedeflerin üzerinde olduğunu ve son 10 yılda bir iyileşme olmadığını, özellikle de komplikasyonlar açısından kırmızı çizgi sayılabilecek HbA1c>%9 oranının yüksek olduğunu göstermektedir. Ülkemizdeki 30.000 dolayındaki tip 1 diyabetli çocuğun yaşamını değiştirmek, onların da yaşıtları gibi normal ve sağlıklı bir yaşam sürmelerini sağlamak için ülke düzeyinde yeni inisiyatiflere ihtiyaç vardır.

Bu yazıda, yeni bir ülke programına dayanak olmak ve çocuk diyabet ekiplerinin dikkatine sunmak üzere ISPAD 2018-2022 kılavuzları (4), Ragnar Hanas'ın kitabı(3) ve ekibimizin deneyimleri ışığında hazırlanan temel öneriler üzerinde durulacak ve bazı konulara/ip uçlarına değinilecektir.

TABLO 1. İsveç ve Avustralya Çocuk Diyabet Programları özellikleri ve uygulamaları

İsveç	Avustralya
• Yerel ve ulusal kılavuzların iyileştirilmesi. • HbA1c hedefinin NICE hedefi olan %6,5'e (48 mmol/mol) düşürülmesi • CGM değerlerinin >%50'sinin 4-8 mmol/l (70-140 mg/dl) arasında ve <%4'ünün 70'in altında (3,9) olmasını hedeflemek. • Ortalama glikoz seviyesinin < 7,8 mmol/l (140 mg/dl) olmasını hedeflemek • Haftalık veya iki haftada bir yapılan toplantılarla ekip çalışması. • Başlangıçtan sonraki 1 hafta içinde tüm hastalar için CGM. • T1D'nin başlangıcından itibaren tüm hastalar için karbonhidrat sayımı eğitimi. • Diyabetin başlangıcından itibaren küçük çocuklar için enjeksiyon yardımcılarının (i-Port) kullanılması. • Okul öncesi çocuklar için CSII ve tüm yaş gruplarında CSII kullanımının teşvik edilmesi. • Her ziyarette pompa ve CGM'nin indirilmesi ve evde dijital glikoz kayıt defterinin aktif kullanımının teşvik edilmesi. • Geliştirilmiş teknoloji eğitimi. • Egzersizin teşvik edilmesi.	• Bireysel (klinisyen bazlı) uygulamalar yerine ekip yaklaşımı, ekip önerilerinin yılda en az bir kez gözden geçirilmesi, diyabetlilere yazılı bir belge olarak verilmesi. • İnsülin pompası 5 yaş altı tüm çocuklar için önerilirken, tanı anında çoklu günlük enjeksiyon dozları, aile ve klinisyenin önerilerine göre insülin pompasına geçiş. • Glisemik hedefler, düzeltme bolusları ve öğünlerin yapılandırılması önerilir. • ISPAD hedefleri yerine NICE Kılavuzu hedefleri (<%6,5) • Tüm yaş gruplarında mümkün olduğunca NORMAL glikoz hedeflenir. • Günde en az 5 kez kan şekeri ölçümü. • 2004'e kadar küçük çocuklarda sürekli atıştırma ve ara öğün alışkanlıkları normal kabul edilirken, artık düzenli ana öğünler, mümkün olduğunca az atıştırma ve yatmadan önce atıştırmaya gerek duyulmaması benimsenmiştir. • 2004'e kadar yemek yemeyi reddeden çocuklar için yemek sonrası insülin uygulanırken, artık her zaman öğün öncesi insülin önerilmektedir. • Önceden insülin dozlarının belirlenmesi ve ayarlanması tıbbi ve hemşirelik personeli tarafından yapılıyordu ve insülin ayarlama eğitimi tanıdan sonra ebeveynler "hazır" olduğunda veriliyordu. Artık İnsülin Duyarlılık Faktörü ve İnsülin/Karbonhidrat oranı tanı anında öğretilmekte, ailelere kolay dozlama şemaları/kartları verilmektedir. • Mini doz glukagon öğretilmektedir.

Tip 1 diyabetli çocukların bakımında güncel hedefler

Tip 1 diyabet tedavisinde güncel hedefler; daha iyi ve tip 1 diyabetli olmayanlara daha yakın glisemik değerler, yaşıtlarına benzer yaşam kalitesi ve yaşam süresi, uzun dönemli komplikasyonların önlenmesi, şiddetli hipogliseminin hiç olmaması ya da çok seyrek olması, hafif hipoglisemilerin yük oluşturmaması, hipoglisemi korkusundan kurtulma, yemek sırasındaki/sonrasındaki glukoz yönetiminin kolaylaşması ve hataların telafi edilmesi, aile ve çocuklar için rahat/korkusuz uyku, uzaktan glukoz izlemi, okulda yeterli diyabet yönetimi ve iyi bir okul performansı, hoşlandığı aktivitelere katılım, diyabetik ketoasidoz olmaması, kilo kontrolü ve yeme bozukluklarının önlenmesi, diyabet tedavi rutinlerinin/yükünün azalması, glukoz dalgalanmalarının ve buna bağlı sorunların(huzursuzluk, birden kızgın olma vs.) azalması, spor, menstürasyon, gebelik, süt verme dönemi, cerrahi müdahale, oruç tutma gibi durumların yönetiminin kolaylaşması olarak ifade edilebilir. Glukoz dengesi ile ilgili güncel hedefler ise, HbA1c hedefi<% 7 (evre 3 diyabet ve remisyon döneminde, ileri teknolojiye erişimi olanlarda, ileri eğitim/hizmet veren kliniklerde izlenenlerde HbA1c hedefi<%6.5), CV (glukoz dalgalanma katsayısı) <%36, glukoz değerinin 70-180 mg/dl (Time In Range-TIR) olma oranı>%70, açlık glukoz hedefi:70-144 mg/dl şeklindedir (10). Son yıllarda ayrıca, glukoz hedefi olarak 70-140 mg/dl arasında olma oranının (Time In Tight Range-TITR)>%50 olması üzerinde de durulmaktadır (12).

Hedefler ile yapılacaklar arasında yakın bir ilişki vardır; örneğin HbA1c<% 6.5 hedefini sağlamak için düzeltmelerin >145 mg/dl'den sonra(erken) yapılması gereklidir. Ayrıca, Diyabet ekipleri önerilen glisemik hedefleri ortak ve açık bir şekilde iletmeli ve "tek sesle" konuşmalı, diyabetli çocuk ve ailesi ile diyabet ekibinin hedefleri birbiriyle örtüşmelidir.

Tip 1 diyabet tedavisi ile ilgili bazı konular ve "*10 Temel Öneri*"

Yazının bu bölümünde, tip 1 diyabet yönetimindeki bazı konulara/temalara değinilecek ve uygulama önerileri verilecektir. Bu bölümdeki kaynak gösterilmeyen uygulamalar, Ragnar Hanas'ın kitabından (3) ve ekibimizin deneyimlerinden alınmıştır. Kliniğimizde uygulanan ve aşağıdaki ayrıntılarına değinilen "*10 Temel Öneri*" **Tablo 2'de** verilmiştir.

En iyi yemek sonrası glukoz eğrisi için bolus dozunun 15-20 dakika önce yapılması

İnsülin etkisi ile besinlerin etkisini eşleştirme ustalığı tip 1 diyabet tedavisinin temel taşlarından birisidir. Bunun için istisnalar dışında (yağlı öğünler ve yavaş yemek yeme) şu anda kullandığımız hızlı etkili insülinlerin kahvaltı başta olmak üzere (saat 10'a kadar insülin duyarlılığı düşüktür) mümkünse bütün öğünlerde 15-20 dk önce gönderilmesi gerekir (13). Buna "fizyolojiye uygun bolus gönderimi" denebilir. Bu şekilde aynı zamanda yemeğe başlarken glukagon salgısı da baskılanır. Okul öncesi çağda da bu kural geçerlidir (süreyi azaltmak gerekir ve uygulanması daha zordur). Bu kurala Minimed 780G gibi otomatik insülin iletim sistemi kullananların da uyması özellikle önerilmektedir. Yetişkinlerde yapılan çalışmalarda Ultra-Rapid Lispro (URLi) yemek başlangıcında veya yemeğe başladıktan 20 dakika sonrasına kadar alınabilmektedir (14), Ancak klinik uygulamada kahvaltıdan 10-15 dakika önce yapılması vurgulanmakla birlikte CGM takibinde uygun görülmesi halinde diğer öğünlerden 0-5 dakika önce yapılması da kabul edilmektedir.

Bazal insülin seçimi, dozu ve zamanlaması

Bazal insülin ihtiyacı gece saat 22.00 ile sabah 10.00 arasında daha fazladır (15). Günlük bazal insülin oranı ergenlik dönemi dahil istisnalar dışında (balayı dönemi, düşük karbonhidratlı beslenme, orta düzeyin üzerinde egzersiz) % 50'den fazla değildir (13,16). Enjeksiyon tedavisi kullanılırken bazal insülin oranı TDD'nin (toplam günlük doz) %50'sinden yüksek olduğunda, açlık döneminde hipoglisemi sıklığının artmasına (bir tür eğim etkisi, glukoz eğrisinin yönünün aşağıya dönük olması olarak tanımlanabilir) neden olur. Küçük çocuklarda bazal insülin ihtiyacının % 25-30 kadar olduğu dikkate alınmalıdır (12). İnsülin pompası kullanılmıyorsa Lantus'u (insulin glargine) ilk 12 saatteki görece güçlü etkisinden yararlanmak için akşam 19 ya da 22.00'da yapmak iyi bir seçenektir. Lantus'un 3 saat kadar sonra etkili olduğu akılda tutulmalıdır. Bazı klinisyenler 15U veya daha düşük dozlar için sabah ve akşam olmak üzere 2 doza bölmenin daha iyi kapsama ve daha az açlık hipoglisemisi riski sağladığını ve iki dozun istenen glisemik etki için titrasyonu da kolaylaştırdığını belirtmektedir (3)

Ergenlik öncesinde ve küçük çocuklarda Lantusu akşam 19.00'da yemek öncesi yapmak, 21-24 arası, uykuya daldıktan sonra *"ters şafak fenomenine"* bağlı yükseklikleri azaltmak açısından tercih edilebilir. Lantus, ergenlik çağında, sabah 5.00'ten sonraki yüksekliği önlemek için 22.00'da yapılabilir. Lantus, gecenin geç saatlerinde (3-6 arası) hipo sorunu olan küçük çocuklarda sabah yapılabilir. Levemir'in reseptör afinitesi % 18 daha az olduğu (17) ve dolayısıyla etki gücü düşük olduğu için, tek doz kullanıldığında yeterli bazal insülin etkisi elde etmek genellikle mümkün olmamaktadır. Gece ve/veya genel hipoglisemi sorunu olan çocuklarda insülin glarjin 300 U/mL (Toujeo) veya Tresiba tercih edilebilir. İlk 12 saatteki etkisinin Lantus'a göre daha zayıf ve süresinin daha uzun olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Geçiş döneminde doz %10-18 oranında artırılabilir.

TABLO 2. Diyabetli çocukların tedavisi ve sağlığı için "10 Temel Öneri"

1. Yemek öncesi hızlı etkili insülinleri, istisnalar dışında yemekten 15-20 dakika önce yapmak (Yemek öncesi glukoz değerinin son rakamını atarak- örneğin 162 mg/dl ise 16 dk önce gibi). Hızlı etkili insülinleri mümkün olduğunca karın ve kola, yavaş etkili insülinleri kalça ve bacağa yapmaya çaba göstermek.
2. Geceleri normal bir glukoz ile yatmak (okul öncesi çağda >120 mg/dl, sonraki yaşlarda >90 mg/dl) ve hipoglisemi korkusu ile gereksiz karbonhidrat vermekten kaçınmak.
3. Gerekmedikçe ara öğün almamak/vermemek, ana öğünlerde kararında karbonhidrat tüketmek. Okul öncesi çocuklar, öğle yemeği öncesi hipoglisemiyi önlemek için kuşluk vakti insülinsiz küçük bir ara öğüne ihtiyaç duyabilirler.
4. İnsülin/Karbonhidrat (İK) oranına ve o andaki glukoz değerine göre bolus dozunu özenli bir şekilde hesaplamak, yağların ve proteinlerin etkisini hesaba katarak dozları gerekirse artırmak.
5. Küçük çocuklarda gece uykuya daldıktan sonra, 21.00-24.00 arasındaki glukoz yüksekliğini ("ters şafak fenomeni") dikkate alarak gece yatmadan önce süt vermekten kaçınmak; sütü gündüz aktif olduğu saatlere kaydırmak.
6. Mümkünse en kısa süre içinde sensör ve uygun bir zaman içinde insülin pompası (daha iyisi otomatik insülin verme sistemleri) kullanmak.
7. Düzeltme boluslarını gecikmeden ve İnsülin Duyarlılık Faktörü (İDF) izin veriyorsa 145 mg'ı geçince yapmak.

8. Pizza ve hamburger gibi zorluk yaratabilecek sorunlu yiyeceklerin sınırlandırılması. Egzersizi günlük yaşamın bir parçası haline getirmek ve bir ilaç gibi ("üçüncü insülin" gibi) önemsemek.
9. Diyabet tedavisini bir strese dönüştürmeden, elimizden gelenin en iyisini yapma ilkesine göre sürdürmek ve diyabetle barışık (arkadaşça) bir şekilde yaşamak

Lipohipertrofinin önlenmesi ve insülin türlerine göre enjeksiyon bölgeleri

Lipoatrofi nadir durumların dışında görülmezken, lipohipertrofi bir sorun olmaya devam etmektedir. Lipohipertofinin önlenmesi için, enjeksiyon veya insülin pompası seti/pod yerleşim bölgelerinin değiştirilmesi ve her enjeksiyon noktası arasında en az 1 cm aralık olmasına dikkat edilmelidir. Ülkemizde karnın alt kısmına ve göbeğin iki yanına enjeksiyon yapma alışkanlığı yaygındır ve bu uzun iğne uçları döneminden kalmadır. Oysa karnın tümünü kullanmak daha doğrudur; çünkü karnın hemen her yerinde 4 mm kalınlığından daha çok yağ dokusu vardır. Bu nedenle karnın üst ve alt bölgelerini kullanmak daha doğru bir uygulamadır. Küçük çocuklarda kollarda daha kolay lipohipertrofi geliştiği gözlenmektedir. Genel olarak hızlı etkili insülinleri karın ve kola, yavaş etkili insülinleri kalça ve bacağa yapmak en uygunudur (13). İsveç'te Omnipod haricinde enjeksiyonlar için normalde kollar önerilmemektedir (3).

Erken ve küçük dozlarla düzeltme yapılması

Hedef aralık oranın artması, insülin duyarlılığının daha iyi olmasını sağlar. Bu nedenle mümkün olduğu kadar erken ve küçük dozlar ile düzeltme yapmak en iyisidir. Bu şekilde yapıldığında hem Time In Range (TIR) artacak, hem de yüksek ek dozlara bağlı hipoglisemi riski azalacaktır. Son bolus dozundan 2 saat geçtikten sonra glukoz değeri >145 mg/dl (HbA1c açısından % 6.5'a rast gelir) üzerinde, sensör glukoz trendi aşağı doğru değilse ve insülin duyarlılık faktörü (İDF) düzeltme için uygunsa en erken zamanda ek doz yapılmalıdır. Ek doz yapmak için >250 mg/dl gibi değerleri beklemek doğru değildir. Tersine, glukoz seviyeleri >220-270 mg/dL arasında değişiyorsa, bireysel düzeltme faktörüne (ISF, insülin duyarlılık faktörü) göre düzeltici bir doz uygulanması uygun olabilir. Bununla birlikte, düzeltme dozu normalde 0,1 U/kg'ı geçmemelidir ancak gerekirse 2 saat sonra tekrarlanabilir. Ek doz yapılırken hedef glukoz 100-120 mg/dl olarak alınır (18). Gece 22.00'dan sonraki düzeltmelerinde 10 yaş ve üzerindeki çocuklarda hipoglisemi riskini azaltmak için gündüz İDF'si ile hesaplanan dozun yarısı yapılır. Yatmadan önce düzeltme dozu yapılırsa gece 2-3'te glukoz kontrolü yapılır. Okul öncesi çağda ise "*Ters şafak fenomeni*" nedeniyle 21-24.00 arasında yükseklik sorunu vardır; bu nedenle gece 24'e kadar gündüz gibi düzeltme yapılır. Bu nedenle, düzeltici dozlama gece yarısına kadar gündüz uygulamaları ile uyumlu olmalıdır. Bazı merkezler, tüm yaş grupları için gecenin gündüzle aynı şekilde düzeltilmesini önermekte ve böylece gece boyunca daha az değişkenlik beklemektedir (5). Diğer bir yaklaşım ise gece yarım doz düzeltme ile başlamak ve daha sonra bireysel olarak ayarlamaktır.

Günlük toplam karbonhidrat alımı ve öğünlerdeki optimal karbonhidrat miktarı

Günlük enerjinin yüzde kaçının karbonhidratlardan (KH) alınacağı konusundaki öneriler son 15 yılda değişmiş, daha önce enerjinin % 55'inin karbonhidrat kaynaklı olması önerilirken

son olarak ISPAD, karbonhidratların enerjinin yaklaşık %40-50'sini, yağların enerjinin <%35'ini (doymuş yağ <%10) ve proteinlerin enerjinin %15-25'ini oluşturmasını önermiştir (19). Bir hesap yaparak bu değişimi açıklayacak olursak, örneğin 6 yaşındaki bir erkek çocuğun; enerjinin % 40'ı karbonhidratlardan gelirse günde 147 gram, % 55'i gelirse ise 202 gram karbonhidrat alması gerekecektir ki, bu oldukça büyük bir farktır. Biz, günlük enerjinin karbonhidrattan gelen kısmının % 40'ın altına düşmeden, çocuğun durumuna göre (sporcu olup olmaması vb.) karbonhidrat alınması şeklinde planlama yapıyoruz. Genel olarak, tek bir öğünde 60 gramdan fazla karbonhidrat tüketilmesi (farklı yaş grupları için farklı miktarlar önerilebilir), optimum insülin-karbonhidrat eşleşmesinin sağlanmasında zorluklara yol açabilir (20). Bir öğünde daha fazla karbonhidrat tüketildiğinde, yemek sonrası kan şekeri artışlarını önlemek için insülin dozlarının artırılması, bir sonraki öğünden önce hipoglisemi riskine yol açabilir. Yakın zamanda yayınlanan ve kahvaltıda verilen farklı miktarlardaki (20, 50, 100 ve 150 gram KH) bir çalışmada, hızlı etkili insülinlerin etkisine en benzer glukoz eğrisinin 50 gram KH ile elde edildiği, 20 ve 150 gram KH verilenlerde 3. saat sonrasına uzayan glukoz yüksekliği oluştuğu, bu miktarlarda KH alanlarda insülin/KH oranının güçlendirilmesi gerektiği görülmüştür (21). Bunu bazı yollarda trafik yönetimlerinin uyguladığı "yeşil dalga" sistemine (eğer o yollarda 50-60 km/saat hızla giderseniz hemen hiç kırmızı ışığa rast gelmeden yol alırsınız) benzetebilir; yani öğündeki toplam KH miktarı 60 gram civarında olursa, daha iyi yemek sonrası glukoz eğrisi elde edilebilir.

Düşük Karbonhidratlı Diyet

Karbonhidrat alımı azaltılacaksa, bu durum diyabet ekibindeki diyetisyen ve endokrinolog ile görüşülmelidir. Bununla birlikte, T1D'li bir çocuğun enerjisinin %40'ından azını karbonhidratlardan alması genellikle önerilmez (3) çünkü bu, besin gereksinimlerinin karşılanmasını zorlaştırabilir ve büyümeyi etkileyebilir. Yüksek, orta, düşük ve çok düşük karbonhidrat alımının tanımı Tablo 3'te verilmiştir (22). Karbonhidrat ve dolayısıyla enerji alımı önemli ölçüde azaldığında ketonlar oluşacak ve vücutta açlığa benzer bir duruma neden olacaktır. Büyümekte olan bir çocukta, büyüme üzerinde herhangi bir olumsuz etkiden kaçınmak için kan keton seviyelerinin sağlıklı çocuklarda görülen üst sınır olan 0,5 mmol/l'nin altında kalması önerilir. Son boylarına ulaşmış genç yetişkinlerde, karbonhidrat alımındaki azalma bir endokrinolog ve diyetisyen tarafından denetlenirse, 1.0 mmol/l'ye kadar kan keton seviyesi kabul edilebilir.

Katı düşük karbonhidratlı, yüksek yağlı diyetler (LCHF) T1D'li kişiler için önerilmemektedir çünkü hiçbir çalışma bunların daha ılımlı karbonhidrat alımlarına göre faydasını göstermemektedir. Tipik olarak, ketoasidoz sırasında kan keton seviyeleri 3 mmol/l'yi aşar ve Düşük Karbonhidrat Yüksek Yağ (LCHF) diyetini sıkı bir şekilde uygulayan bireyler 3-5 mmol/l arasında değişen keton seviyeleri yaşayabilir. Diyabetli bireyler için bu dar marj, özellikle çocuklarda potansiyel olarak hayatı tehdit eden bir durum olan ketoasidoz olasılığını artırmaktadır.

Düşük karbonhidratlı beslenmenin potansiyel olarak en önemli olumsuz etkisi büyüme üzerinedir (23). İnsülinin büyüme üzerinde önemli bir etkisi olduğu düşünüldüğünde, T1D'li çocuklar yetersiz insülinle düşük karbonhidratlı bir diyet uygulamak zorunda kaldıklarında, bu durum kısa sürede büyümede belirgin bir yavaşlamaya yol açmaktadır.

Düşük veya çok düşük karbonhidrat alımına sahip diyetler, çocukların ve ergenlerin gıda ile olan doğal ilişkisini bozabilir. Zamanla bu diyetler çocuğun yiyeceklerle olan ilişkisini kademeli olarak etkileyebilir, örneğin yiyecek kısıtlaması tıkınırcasına yemeye yol açarak yeme

bozukluğunun gelişmesine neden olabilir (24). Bu senaryo, gerginliğini ve işlevselliğini yitiren aşırı gerilmiş bir yaya benzetilebilir. Bazı ergenler, düşük karbonhidratlı diyette uzun bir süre geçirdikten sonra, önceki diyetlerine geri dönmekte zorluklarla karşılaşır ve depresyon gibi zorlu sorunlarla yüzleşebilir.

TABLO 3. Çocuklardaki yüksek, orta, düşük ve çok düşük karbonhidrat miktarları*

	Karbonhidrat (g/gün) 1-6 yaş	Karbonhidrat (g/gün) 6-10 yaş	Karbonhidrat (g/gün) 11-16 yaş
Yüksek KH diyetler (Toplam enerjinin>%55'i)	>170 g	>230 g	>320 g
Orta KH diyetler (Toplam enerjinin yaklaşık %45'i)	140 g	200 g	280 g
Düşük KH diyetler (Toplam enerjinin<%25)	<80 g	<100 g	<150 g
Çok düşük KH diyetler (Toplam enerjinin<%10)	<30 g	<40 g	<60 g

*(Kaynak 22'den alınmıştır)

Amprik insülin/karbonhidrat oranı (İK) hesabı ve sabah İK oranının düşük olması

Uzun süredir, ampirik insülin/karbonhidrat oranı (İK) hesabı, alışılmış bir uygulama olarak 500-450 rakamının toplam günlük insülin dozuna bölünmesi ile yapılmaktadır. Oysa, bu formülün özellikle çocuklarda yetersiz bolus dozu hesabına neden olduğu, hesap için ortalama 315 rakamının kullanılmasının daha etkili olduğu bildirilmiştir (25). Son olarak ISPAD insülin tedavisi kılavuzunda küçük çocuklar için bu hesabın 330 veya 250'ye bölünerek yapılması üzerinde durulmuş, okul öncesi çocuklarda ise kahvaltıda 150'ye bölünmesi önerilmiştir (12,13). Genel olarak sabah 10'a kadar insülin karşıtı hormonların etkisi ile insülin duyarlılığı azalmakta ve bu nedenle de her yaşta sabah İK oranı hesabı için, toplam insülin dozunun daha küçük rakamlara bölünmesi vurgulanmaktadır. Ragnar Hanas, sözünü ettiğimiz kitabının 2022 baskısında ampirik İK hesabı için okul öncesi çocuklarda kahvaltıda 200, diğer öğünlerde 400, daha büyük çocuklarda ve ergenlerde kahvaltıda 300'e, diğer öğünlerde 500'e bölünmesini önermektedir (3). Bu konuda tam bir açıklık yoktur ve Birmingham Çocuk Endokrin Merkezi gibi bazı merkezler günlük insülin dozuna göre değişen bölme rakamı önermektedir **(Tablo4**). En doğrusu bu ampirik hesaplamaların besin tüketimi ile bireyselleştirilmesi ve kontrol edilmesidir.

Öte yandan, kahvaltı genellikle yüksek bir karbonhidrat yükü taşır ve öğle yemeğinden önce şeker düşüklüğü riski almadan yeterli insülin vermek zordur. Bu nedenle sabah KH miktarını diğer öğünlere göre düşük vermek önerilebilir. Bir başka konu ise geç uyanıldığında kullanılacak İK oranıdır. Şafak fenomeni her gün aynı saatte meydana gelir, ancak eğer geç saate kadar yatarsanız, uyanma esnasındaki kortizol cevabı daha sonra ortaya çıkacaktır. Bu, çok geç bir kahvaltı yaptığınızda bile kahvaltıdaki insülin / karbonhidrat oranını kullanmanız gerektiği anlamına gelir (3).

TABLO 4.Günlük toplam insülin dozuna (TİD) göre İK hesabı için bölme rakamları önerisi

	TİD>70 ünite	TİD<60 ünite	TİD<50 ünite	TİD<15 ünite	TİD<10 ünite
Kahvaltı	350	300	250	200	150
Diğer öğünler	400	350	300	250	200

Karbonhidrat sayımına başlama zamanı ve "Karbonhidrat-Bolus Hesaplayıcı Uygulama" kullanımı

Günümüzde bolus dozunun hesaplanmasında özenli karbonhidrat sayımı vazgeçilmezdir. Öte yandan ailelerin diyabet yönetimiyle ilgili en çok karşılaştıkları güçlük, hangi yiyecekleri ne kadar vereceği sorusundan kaynaklanmaktadır. Karbonhidrat sayımı, insülin doz hesabının bir matematiği olduğunun kavranması yanında daha esnek karbonhidrat alımına da imkân sağlamaktadır. Sık olmayarak yapıldığı gibi karbonhidrat sayımı için *"şimdi erken"* denmesi ve öğrenilmesi çok zormuş gibi gösterilmesi doğru değildir. Oysa, karbonhidrat sayımının tanıdan hemen sonra, mümkünse hastanede yatarken öğretilmesi gereklidir. Birçok anne yiyeceklerle olan yakın ilişkisinden dolayı, "Karbonhidrat-Bolus Hesaplayıcı Uygulama" lar yardımıyla kendi yolunu bulabilmektedir (26). Sıklıkla uygulanan ve sabit karbonhidrat verilmesinde dayanan, glukoz değer aralıklarına göre insülin dozu belirlenmesi- "skala yöntemi" ise, ailelerin insülin doz hesaplamalarına en başından katılımını ve ustalaşmalarını önlemektedir. "Skala yöntemi" insülin dozuna sanki glukoz düzeyine göre karar veriliyor yanılsaması yaratmaktadır. Oysa yemek öncesi insülin dozunun belirlenmesinde en önemli faktör karbonhidrat miktarıdır. "Skala yöntemi" ilk düğmenin yanlış iliklenmesi" demektir; böyle başlayınca insülin doz ayarlanması öğrenilememektedir.

Geceye normal bir glukoz ile girilmesi ve hipoglisemi korkusu

Artık beta hücre fonksiyonunun olmaması, fizyolojik olmayan insülin tedavileri, tükenmişlik, aileler üzerinde artan baskı, modası geçmiş metodolojiler, teknolojiye sınırlı erişim, eşitsizlikler gibi çeşitli faktörler optimal kontrolün sağlanmasının zorluğuna katkıda bulunmaktadır (27). Ayrıca, çocuk ve ergenlerdeki ciddi hipoglisemik atakların %50'sinden fazlasının uyku sırasında meydana geldiği göz önüne alındığında, gece hipoglisemisi korkusu ailelerin hedeflerini göz ardı etmelerine neden olabilir (28). Bu korku nedeniyle geceye yüksek glukoz (bazen >250 mg/dl üzeri) ile girilmesi ve gereksiz karbonhidrat verilmesi yaygın bir aile davranışıdır. Oysa geceye normal (okul öncesi dönem için >120, daha büyük çocuklar için >90 mg/dl güvenli) glukoz ile girilmesi (10), glukoz 160-180 mg/dl üzerinde ve düşüş trendinde değilse ek doz yapılması daha doğru bir yaklaşımdır. Eski zamanlardaki "*gece yatmadan ek doz yapılmasın*" önerisi, ek dozun NPH etkisi ile örtüşüp 4-5 saat sonra hipoglisemi yaratma riskinden dolayıdır. Lantus ve insülin pompası kullananlarda böyle bir sorun beklenmez.

Genel olarak gece 3-6 saatleri arasında, küçük çocuklarda daha belirgin olmak üzere insülin ihtiyacı azalmakta (12) ve hipoglisemiye eğilim olmaktadır. Eğer her şeyi ''normal'' tutarsak, işte bu saatlerde ve gerektiğinde, glukokortikoid, adrenalin ve glukagonun aktive edilmesine olanak sağlamış oluruz. Öte yandan yatmadan önce verilen gereksiz karbonhidratların gece 3-6 saatlerinde hipoglisemiden koruyucu etkisini beklemek doğru değildir ve bu tutum yok yere gecenin ilk yarısında yüksek glukoza neden olmaktadır. Bu

durum 21.00-24.00 saatleri arasındaki “ters şafak fenomeni” dolayısıyla küçük çocuklarda daha belirgindir (27). Gece yüksek bir glukoz ile uyunursa hiperglisemiye bağlı insülin duyarlılığı azalır ve bu da gece boyu ve sabah glukoz yüksekliğine yol açar. Benzer sorun öğleden sonra saat 16.00 sonrasında da (ya da öğleden sonraki uykusunda da) olabilir. Buna “dusk”-alacakaranlık fenomeni denmektedir.

Rutin/zorunlu ara öğün ve gece yatmadan önce süt verilmesi

Önceki yıllarda kullanılan NPH ve regüler insülinlerin ortak etkisi ile oluşan hipoglisemi riskinden dolayı verilen günde 3 kez rutin ara öğün alışkanlığı günümüzde de sürmektedir. Oysa hızlı etkili insülin (NovoRapid veya Humalog) ile çoklu enjeksiyon veya bir insülin pompası kullanılıyorsa, öğünler arasında atıştırmalıklara daha az ihtiyaç vardır. Bunun nedeni, bu insülinlerin etkisinin bir yemekten sonra kan şekerinin yükselme şekline daha yakın olmasıdır ve öğünler arasında daha düşük bir insülin seviyesi vardır. Bu nedenle günümüzdeki ara öğünlerin/atıştırmalıkların minimuma indirilmesi, gerekmedikçe alınmaması önerilmektedir (19). Eğer ara öğün kapısı kapatılmazsa, bu aralıktan düzensiz ve yüksek glisemik indeksli karbonhidrat alımı girmekte, çoğunlukla insülin yapılmadan ara öğün alınmakta ve bu alışkanlıklar gündüz glukoz yüksekliği sorununa neden olmaktadır (5, 29). Okul öncesi çağdaki çocuklarda sık ara öğün verilmesi ya da düzensiz beslenme ana öğün öncesi tok hissetmeye ve ana öğün yedirmede güçlüklere yol açmaktadır.

Benzer endişeler gece atıştırmalarında, özellikle de yatmadan önce "sütle beslenmede" ortaya çıkar. Sütteki karbonhidratlar, yağlar ve proteinler tarafından yavaşlatılır ve insülinin etkili bir şekilde eşleştiremediği bir glikoz eğrisine neden olur. Bu aynı zamanda yetersiz bolus veya MDI ile akşam yemeğinden sonra tüketilen herhangi bir yiyecek/sıvı ile de ilgili olabilir. Bu etki her zaman fark edilebilir ancak "ters şafak fenomeni" nedeniyle akşam 9 ile gece yarısı arasında yüksek glikoz seviyeleri yaşayan küçük çocuklarda daha belirgindir (30). Bu nedenle sütün mümkün olduğu kadar gece yatmadan önce yerine gündüz spor öncesine kaydırılmasında yarar vardır.

Yağların insülin duyarlılığı üzerine etkisi ve problemli yiyecekler sorunu

Yüksek yağlı yemekler post-prandiyal glukoz yükselmesinin en önemli nedenlerinden biridir ve AID sistemleri bile bu konuda başarılı değildir. Yağlar mide boşalma süresini geciktirerek, insülin duyarlılığını azaltarak ve hepatik glukoz üretimini artırarak glukozun post-prandiyal yükselme süresini geciktirmekte, insülin ve karbonhidratların eşleşmesini engelleyerek yemekten sonraki 3-5 saat içinde glukozun yükselmesine neden olmaktadır (31, 32). Bu durum pizza, makarna ve hamburger gibi "sorunlu gıdaların" yönetilememesi sorununa yol açmakta ve hedef dışı glikoz seviyeleri ile sonuçlanmaktadır (33). Yağlara bağlı yüksek glukoz seviyeleri, yüksek glukozun neden olduğu insülin duyarlılığının azalmasına ve bir "kısır döngüye" yol açar.

T1D kılavuzları, yemek zamanı insülin stratejisinde yağ ve proteinin dikkate alınmasını önermektedir, ancak optimum ayarlamalar hala bilinmemektedir. Veriler, 30 g'dan fazla yağ veya 15 g yağ + 25 g protein içeren karbonhidratlı öğünler için %30'a kadar insülin dozu artışını desteklemektedir (34).

Pompa tedavisinde kombine boluslar glisemik seyri olumlu yönde etkiler ve hesaplanan bolusun en az %60'ı yemekten 15 dakika önce verilmelidir. Birden fazla günlük

enjeksiyonla, yemek sonrası glukoz kontrolünü iyileştirmede bölünmüş insülin stratejisinin etkinliği belirsizdir.

Sonuç olarak, yağların etkisini yönetmek zordur ve "sorunlu gıdalardan" kaçınarak yağları azaltmaya öncelik veren diyet kılavuzları gerektirir (35).

Okulda diyabet bakımı

Çocuklar genellikle okulda haftada 30 saatten fazla zaman geçirmektedir. Karbonhidrat sayımı ve öğle yemeğinde insülin dozajı konusunda yardım da dahil olmak üzere okulda optimum diyabet yönetimi, başarılı akademik performans ve komplikasyonların önlenmesi için çok önemlidir. Evdeki diyabet bakımı ile okuldaki diyabet bakımı aynı standartlarda sürdürülmeli ve günlük kan şekeri hedefleri ortama göre değişiklik göstermemelidir (36). Bunun için ulusal düzeydeki programlar yanında, çocuk diyabet ekiplerinin okulda diyabet bakımını ve her çocuk için "Okul İçin Bireysel Tedavi Planı" verilmesini kendi rutinlerinin bir parçası haline getirmesine ihtiyaç vardır. Günümüzde glukozun 24 saat boyunca hedef aralıkta seyretmesi ve bu şekilde "olumlu döngü" elde edilmesi önem kazanmaktadır. Bunun sağlanması için ise çocuk diyabet ekiplerinin, "evdeki diyabet ekipleri" ile tamamlanması kadar, öğretmenlerin çocuk diyabet ekiplerinin bir parçası olmasına ihtiyaç vardır (https://okuldadiyabet.meb.gov.tr/anasayfa).

Diyabet teknolojileri

İnsülin pompası tedavisi bir gereklilik değil, bir seçenek olarak sunulmalı ve sensörlere her zaman öncelik verilmelidir (37). Yazarlar, küçük dozlu okul öncesi çocuklar için istisnalar dışında, balayı dönemi sona ermeden insülin pompası tedavisine başlamamaktadır. Kendi merkezimizde insülin pompa tedavisine istisnalar dışında balayı dönemi bitmeden başlamıyoruz, bununla beraber sensör kullanımını mümkünse tanı anından itibaren teşvik ediyoruz. Diyabet teknolojilerine eşit erişim için çaba gösterilmeli ve eğitim programlarının mümkün olduğu kadar kısa ve yapılandırılmış olmasına önem verilmelidir. Eğitimlerin ayaktan ve bireysel yapılması için çaba gösterilmelidir. Teknoloji kullananlara sürekli iletişim ve destek sağlanmalı, kullanıcıların kendi aralarındaki öğrenme, deneyim paylaşımı için denetimli "WhatsApp" vb. online platformlarda gruplar kurulması teşvik edilmelidir. Loop gibi açık kaynaklı otomatik insülin dağıtım sistemlerini kullanmak isteyenler desteklenebilir ve ilk ayarlar pediatrik diyabet ekipleri tarafından yapılabilir.

Çocuk ve aileler için diyabet kampları

"Arkadaşım Diyabet Kampları", diyabetli çocukların eğitim ve sağlıklarını iyileştirmek amacıyla 1997'den beri İznik'te düzenlenmektedir (38). Bu kamplara çocuklarını gönderen birçok aile, kendileri için de kamp düzenlenmesini, çocuklarının aldığı kapsamlı eğitimi kendilerinin de almak istediklerini, ayrıca çocukları gibi kendilerinin de diyabetli çocuğu olan başka aileler ile deneyim paylaşımı ve etkileşime ihtiyaçları olduğunu ifade etmektedir. Yıllar içinde hep dile getirilen bu isteğe cevap vermek, diyabetli çocukların daha iyi tedavisi için 2018 yılından beri "Arkadaşım Diyabet Aile Kampı" düzenlenmektedir. Bu kampa diyabetli çocukların yanı sıra anne ve babalar ile diyabetli olmayan kardeşleri katılabilmektedir.

Kampların amacı, çocuklara ve ailelere yeni bir "normal" bulmalarını, umutlu olmalarını ve diyabetle arkadaş olmalarını sağlamak, bunun için çok yönlü imkanlar yaratmaktır.

Diyabetle arkadaş olmak, diyabetle yaşamın ilk adımıdır; diyabetle gelen zorlukları içimizde büyütmemek, kaygılarla kendimizi tüketmemektir. Bir kez diyabetle karşılaşınca geçmişi geride bırakıp, geleceğe bakmak; diyabetle barışık bir yaşam sürmek en iyisidir. Çocuk ve aileler için düzenlenecek diyabet kamplarının amaçları **Tablo 5'te** verilmiştir.

TABLO 5. Çocuk ve aileler için düzenlenecek diyabet kamplarının amaçları

- Diyabetli çocukları ve ailelerini diyabet bakımı ve tedavisinde yeterli hale getirmek ve diyabet bakımındaki sorunlarla baş edebilmelerini sağlamak
- Diyabet bakım bilinci kazandırmak
- Yeni tedaviler ve teknolojiler konusunda eğitim vermek
- Kampa katılanların birbirleriyle deneyimlerini paylaşmalarını ve kendilerini daha az yalnız hissetmelerini sağlamak
- Gelecekteki yaşamlarına daha olumlu ve güvenli bakmalarına yardımcı olmak
- İhmalkâr, otoriter veya izin verici (müsamahakâr) ebeveynlik tutumları yerine demokratik ebeveynlik tutumlarının değer kazanması için ortam sağlamak
- Diyabetli çocuk ailelerinin çocuklarının ergenlik döneminde yaşadığı değişikleri/sorunları, daha iyi anlayabilmesini ve yönetilmesini sağlamak
- Çocuk diyabet ekiplerinin ve kampa katılan diğer kişilerin eğitimini güçlendirmek, ailelerden geri bildirim alacakları ve kendi çalışmalarını/tutumlarını değerlendirebilecekleri bir ortam sağlamak ve ömür boyu diyabetli çocukları daha iyi anlayan sağlık ekipleri yetiştirmek.

Diyabetli çocukların tedavisi ve sağlığı için "*Kaçınılması Gereken 10 Davranış*"

Çocuklarda tip 1 diyabet yönetimin iyileştirilmesi için, sadece yapılması gerekenlere değil, kaçınılması gereken davranışlara da vurgu yapan bir eğitime ihtiyaç vardır. Uzun dönemde, tip 1 diyabet tedavisini, büyük ölçüde teknoloji ve davranışlar belirleyecektir. Bu nedenle aşağıda, "*10 Temel Öneri*" nin tamamlayıcısı olan "Kaçınılması *Gereken 10 Davranış*"a yer verilmiştir.

1. **Glukoz ölçmemek, glukozun kaç olduğunu hissettiğini sanmak**: Bu davranış daha çok ergenlik döneminde görülmekte ve diyabet yönetimini giderek boşlamaya, glukoz değerleri ile yüzleşmekten ve gerekenleri yapmaktan kaçınmaya, gerçekleri görmezden gelmeye, kendini kandırmaya ve sonunda bir "kısır döngüye" neden olmaktadır. Bu şekilde davranan çocukların HbA1c değerleri genel olarak yüksek olduğu gibi şiddetli glukoz düşüklüğü ya da ketoasidoz ile hastaneye yatma sıklıkları da artmaktadır. Glukoz verisi (açlık ve tokluk glukoz değerleri, en iyisi sensör verileri ile 24 saatin tümünü görmek) olmadan diyabet yönetimi, gözleri bağlı yürümeye ya da hız, benzin, arıza göstergeleri kapalı bir arabayı kullanmaya benzetilebilir.
2. **Yemek öncesi hızlı etkili insülin dozlarını atlamak, unutmak ve yemekten sonra yapmak**: Diyabet tedavisinin zaman geçtikçe bir yorgunluğa ve rutinleri aksatmaya neden olduğunu biliyoruz. Bu, belki anlaşılır bir durumdur ama böyle yapınca, diyabeti görmezden gelince "diyabetin kaybolmadığını" da biliyoruz. Özellikle yemek öncesi hızlı etkili insülin dozlarının (bolus dozları) atlanması, unutulması, yemekten sonra yapılması yemek dönemindeki glukoz yönetiminin bozulmasına, glukoz yüksekliğine bağlı insülin direnci oluşmasına ve bir süre sonra 24 saati kaplayan bir "*glukoz yüksekliği bulutuna*" girilmesine

neden olur. Diyabet yönetimi açlık ve tokluk dönemlerinin ayrı ayrı başarılı bir şekilde yönetilmesine dayanır; bazen sanıldığı gibi, yeterli bazal insülin almak, bolus dozlarını atlamaktan kaynaklanan sorunları telafi edemez.

3. **Düzensiz uyku alışkanlığı, geç yatıp geç kalkmak**: Sabahları olan şafak fenomeni yüksek kan şekeriyle uyanmaya sebep olabilir. Düzenli bir uyku ile bu durum kısmen önlenebilir. Ayrıca uykusuzluk insülin duyarlılığının azalmasına ve diyabet yönetiminin zorlaşmasına neden olur. Ayrıca öğleye kadar yatmak, şafak fenomeninin etkisini azaltan sabah bolus dozlarının atlanmasına, dolayısıyla aç kalınsa bile glukoz yükselmesine ve güne "kötü başlanmasına" yol açar.
4. **Düzensiz beslenmek**: Öğünler doğru karbonhidrat sayımı ve uygun insülin dozları ile yönetilebilse de kısa aralıklarla yemek yemek diyabet kontrolünü zorlaştırır. Yüksek doz insülin/aşırı karbonhidrat alımı davranışı kilo alımına yol açar. İnsülin diyabet tedavisinin temel taşıdır, ancak diyet başarılı glikoz kontrolünün anahtarıdır. Öğün atlamamak ve her gün çoğu zaman benzer saatlerde yemek yemek büyük önem taşımaktadır. Buna ek olarak, çölyak hastalığı yoksa glütensiz diyetlerden kaçınılmalı ve çok düşük karbonhidratlı veya ketojenik diyetler gibi "alternatif tıp" olarak tanıtılan uygulamalardan da kaçınılmalıdır. Ayrıca, ergenler kilo vermek için yemek yememek ve insülin almamak gibi davranışlardan veya vücut geliştirmek için etiketsiz protein tozları gibi içeriği belli olmayan sağlıksız besin takviyeleri kullanmaktan kaçınmalıdır.
5. **Egzersizden uzak bir hayat sürmek:** Hareketsizlik, saatlerce bilgisayar veya cep telefonu ekranında zaman geçirmek insülin duyarlılığını azaltır, yağ metabolizmasını olumsuz etkiler, kilo alımına sebep olduğu gibi, hayat enerjisinin ve neşenin azalmasına neden olur. Çocuklar başta olmak üzere herkese, doğanın içinde olmak, yürümek, oyunlar oynamak, arkadaşlarla zaman geçirmek, kitap okumak, başkalarına yardım etmek gibi şeyler yapmak iyi gelir. Hayatın bize verilmiş bir armağan olduğunu, her aydınlık günü ve her güzel bulutu sevinçle karşılamak gerektiğini unutmamak gerekir.
6. **Diyabeti saklamak**: Diyabeti saklamak için çaba göstermek yerine, anlatmak, insanların sorularına verilecek *''ben tip 1 diyabetliyim, insülin kullanıyorum''* gibi kısa cevaplar daha özgür bir yaşam sağlayacaktır. Tam tersini yapmak, sürekli gizlenme duygusu ve bunun getirdiği üzüntüler nedeniyle daha yorucudur. Uzun vadede bu durum diyabetin varlığını ve gerekliliklerini kabullenmeme ve erteleme gibi davranışlara sürükleyerek glisemik kontrolü de olumsuz etkileyecektir.
7. **Diyabeti önemsememek**: Diyabet, önemsenmediği zamanlarda hipoglisemi veya hiperglisemi ile kendini hatırlatır, hayat kalitesini düşürür, kişinin kötü hissetmesine sebep olur ve bu olumsuz duygular kişiyi diyabetinden daha da uzaklaştırabilir. Bu döngüden çıkmak için diyabeti kabul etmek, gerekenleri yapmak ve yola devam etmek gerekir. Bunu diyabetle arkadaş olmak şeklinde tarif edebiliriz. Ayrıca, hayat akışı içinde diyabet malzemelerinin önemsenmemesi ve unutulması kişiyi zor durumlarda bırakabilir. Diyabetli kişinin kan şeker ölçümü, insülin ve hipoglisemi tedavisi için gerekli malzemeleri her zaman yanında taşıması ve bunlara erişebilmesi çok önemlidir.
8. **Diyabet yönetimi için iş birliği yapmamak**: Diyabet yönetimi uzun bir yoldur ve bu yolda sorumluluğun paylaşılması, destek alınması kişiyi rahatlatır; daha mutlu ve başarılı bir diyabet yönetimi sağlar. Bunun tersini yapmak, anne ve babasının, kardeşlerinin çabalarını "*bana karışmayın*" diyerek engellemek, yardımcı olmayı öneren insanlarla iş birliği yapmamak, yakınlarından bilgileri saklamak, onları diyabetin dışına itmeye yol açar ve hayatı zorlaştırır. Ayrıca, bu tür davranışlar kalpleri her an çocukları için atan anne ve babaların üzülmesine, güçlerinin azalmasına, depresyona girmelerin neden olabilir. Hayat,

diyabetten daha geniştir ve kişinin kendisine ve hayatına daha fazla vakit ayırmasının yolu da diyabetinin yükünü iş birliği ile azaltmasından geçer. Diyabet yönetimini olabildiğince kolaylaştırmak ve mümkünse eğlenceli hale getirmek, bu paylaşımcı davranışlara bağlıdır. Hayatın birçok alanında yavaş yavaş özdenetim kazanmakta olan ergenlerin (ve ebeveynlerinin), ergenlik yıllarında ebeveynlerine "diyabet koçu" olarak ihtiyaç duyulduğunu anlamaları gerekir. Diyabet ebeveynliği ile diyabet koçluğunu birbirinden ayırmaya çalışın.

9. **"Vücudumda bir şey istemiyorum" diyerek teknolojilerden uzak durmak**: Günümüzde tip 1 diyabetlilerin yükünün azaltılmasında ve yaşamlarının kolaylaştırılmasında sensörler ve otomatik insülin verme sistemleri önemli bir rol oynamaktadır. Sensörler, glukozun seyrini anlamak ve diyabet yönetiminde ustalaşmak için engin bir bilgi sağlar. Diyabet yönetiminde amaç için doğru adımları atmak, örneğin glukozun normal seyretmesini sağlamak, "*olumlu döngü*" yaratır ve bu şekilde diyabet yönetimi giderek kolaylaşır. Diyabet teknolojileri, "olumlu döngü" yaratılmasında paha biçilmez bir etkide bulunur ve bir tür "*düzlüğe çıkmayı*" sağlar. Bu nedenle, sürekli *"hayır istemiyorum"* yerine sensörler başta olmak üzere teknolojilere bir şans vermek, hiç olmazsa bir süre denemek diyabetlilerin hayatını değiştirebilir. Bunun için kişinin aklında beliren sensörlere dair soru işaretleri ve endişelerin (duş almak, yüzmek, spor aktivitelerinde bulunmak, sosyal kaygılar) giderilmesi kabullenme sürecini hızlandıracaktır. Diyabet başlangıcında bir sensör başlatmak cihazın kullanımını kolaylaştıracaktır.
10. **Çocukları komplikasyonlar ile korkutmak, istenen aralıkta gitmeyen kan şekerleri için çocukları suçlamak**: Ailelerin, ne kadar endişeli olurlarsa olsun, çocuklarını böbrek hasarı veya körlükle tehdit etmemesi gerekir. Çocukları korkutmak hiçbir işe yaramaz. Aksine, bu tür tehditler, yaşam piyangosunda boş çekmek gibi umutsuzluk duyguları yaratacaktır. Bunun yerine, çocukları neleri ve nasıl yapmaları gerektiğini dikkatlice düşünmeye ve motive etmeye çalışmak gerekir. Ayrıca yüksek veya düşük giden şeker değerleri için sürekli onları suçlamak, çocuklarda "*yetersizlik ve başarısızlık*" hislerine yol açabilir. "İyi şeker", "kötü şeker" sözcükleri yerine "hedefte şeker", "yüksek şeker", "düşük şeker" gibi sözcükleri kullanmayı tercih etmek gerekir. Neredeyse her gün, tüm çabalara rağmen beklenmedik kan şekeri seviyelerinin ortaya çıkabileceğini ve bunu tamamen önlemenin mümkün olmayabileceğini unutmamak gerekir. Uzun vadede önemli olan uzun vadeli ortalama glikoz, aralıkta kalma süresi ve HbA1c'dir.

Sonuç

Sonuç olarak diyabet tanısından itibaren iyi bir başlangıç yapılmasına ve bütün yaş gruplarında HbA1c'nin % 6.5 ve altında tutulmasına hedefine sadık kalınmasına odaklanmak gereklidir. Yazılı/açık/güncel öneri ve hedefler vermek iyi metabolik kontrol için bir temel sağlayabilir ve bizim kullandığımız "*10 Temel Öneri*" gibi önerileri her merkez kendisine göre hazırlayarak verebilir. Uzun dönemde glukoz hedef aralığı olarak 70-140 mg/dl, daha çok ön plana çıkarılabilir ve uygun teknolojinin başarıda önemli bir rol oynadığı unutulmamalıdır. Okulda destek ve hedeflere bağlı kalmak için daha çok çaba gösterilmeli, ekip çalışması+mentörlük/rehberlik programlarının fark yarattığı akılda tutulmalıdır. Birbirimizden, diğer diyabet ekiplerinden, tip 1 diyabetle yaşayan çocuklar/gençlerden ve ailelerden öğrenmeye önem verilmeli ve bunlar için fırsat yaratılmalıdır. Merkezlerin verilerin açık olarak

görüneceği bir ulusal kayıt sistemi kurulmalıdır ve son olarak babaların en başından işin içinde olmasını sağlamak için çaba gösterilmelidir (39).

Kaynaklar

1. Anderzén J, Hermann JM, Samuelsson U, Charalampopoulos D, Svensson J, Skrivarhaug T, Fröhlich-Reiterer E, Maahs DM, Akesson K, Kapellen T, Fritsch M, Birkebaek NH, Drivvoll AK, Miller K, Stephenson T, Hofer SE, Fredheim S, Kummernes SJ, Foster N, Amin R, Hilgard D, Rami-Merhar B, Dahl-Jørgensen K, Clements M, Hanas R, Holl RW, Warner JT. International benchmarking in type 1 diabetes: Large difference in childhood HbA1c between eight high-income countries but similar rise during adolescence-A quality registry study. Pediatr Diabetes. 2020 Jun;21(4):621-627. doi: 10.1111/pedi.13014.
2. Corathers SD, DeSalvo DJ. Therapeutic Inertia in Pediatric Diabetes: Challenges to and Strategies for Overcoming Acceptance of the Status Quo. Diabetes Spectr. 2020 Feb;33(1):22-30. doi: 10.2337/ds19-0017.
3. Hanas R, Type 1 Diabetes in Children, Adolescents and Young Adults (How to become an expert on your own diabetes). Preface to eighth edition, pages Xİİ, Class Publishing Ltd, 2022, London
4. Bruggeman BS, Schatz DA. The ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: how far we have come and the distance still to go. Lancet Diabetes Endocrinol. 2023 May;11(5):304-307. doi: 10.1016/S2213-8587(23)00083-9.
5. Phelan H, King B, Anderson D, Crock P, Lopez P, Smart C. Young children with type 1 diabetes can achieve glycemic targets without hypoglycemia: Results of a novel intensive diabetes management program. Pediatr Diabetes. 2018 Jun;19(4):769-775. doi: 10.1111/pedi.12644.
6. Albanese-O'Neill A, Grimsmann JM, Svensson AM, Miller KM, Raile K, Akesson K, Calhoun P, Biesenbach B, Eeg-Olofsson K, Holl RW, Maahs DM, Hanas R. Changes in HbA1c Between 2011 and 2017 in Germany/Austria, Sweden, and the United States: A Lifespan Perspective. Diabetes Technol Ther. 2022 Jan;24(1):32-41. doi: 10.1089/dia.2021.0225.
7. Annual Report of the Swedish National Diabetes Registry NDR 2022. https://www.ndr.nu/pdfs/Arsrapport_NDR_2022.pdf.
8. Simsek DG, Aycan Z, Özen S, Cetinkaya S, Kara C, Abalı S, Demir K, Tunç O, Uçaktürk A, Asar G, Baş F, Cetinkaya E, Aydın M, Karagüzel G, Orbak Z, Sıklar Z, Altıncık A, Ökten A, Özkan B, Ocal G, Semiz S, Arslanoğlu İ, Evliyaoğlu O, Bundak R, Darcan Ş. Diabetes care, glycemic control, complications, and concomitant autoimmune diseases in children with type 1 diabetes in Turkey: a multicenter study. J Clin Res Pediatr Endocrinol. 2013;5(1):20-6.
9. Hatun Ş, Demirbilek H, Darcan Ş, Yüksel A, Binay C, Şimşek DG, Kara C, Çetinkaya E, Ünüvar T, Uçaktürk A, Tütüncüler F, Cesur Y, Bundak R, Sağlam H, Şimşek E, Bereket A; Turkish Pediatric Diabetes Research Group. Evaluation of therapeutics management patterns and glycemic control of pediatric type 1 diabetes mellitus patients in Turkey: A nationwide cross-sectional study. Diabetes Res Clin Pract. 2016 Sep; 119:32-40.
10. Şahin NM. Türkiyede Çocuk ve Ergen Tip 1 Diyabet Kohort Çalışması 2018-2023 Verileri. 3.Çocuk ve Adolesan Diyabet Sempozyumu, 2023

11. de Bock M, Codner E, Craig ME, Huynh T, Maahs DM, Mahmud FH, Marcovecchio L, DiMeglio LA. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Glycemic targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young people with diabetes. Pediatr Diabetes. 2022 Dec;23(8):1270-1276.
12. Sundberg F, deBeaufort C, Krogvold L, Patton S, Piloya T, Smart C, Van Name M, Weissberg-Benchell J, Silva J, diMeglio LA. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Managing diabetes in preschoolers. Pediatr Diabetes. 2022 Dec;23(8):1496-1511.
13. Cengiz E, Danne T, Ahmad T, Ayyavoo A, Beran D, Ehtisham S, Fairchild J, Jarosz-Chobot P, Ng SM, Paterson M, Codner E. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. Pediatr Diabetes. 2022 Dec;23(8):1277-1296.
14. Piras de Oliveira C, Dellva MA, Bue-Valleskey J, Chang AM, Liao B. Fasting and postprandial plasma glucose contributions to hemoglobin A1c and time in range in people with diabetes on multiple daily injection insulin therapy: Results from the PRONTO-T1D and PRONTO-T2D clinical trials. J Diabetes Complications. 2023 Nov 16;38(1):108648.
15. Karakuş KE, Yeşiltepe Mutlu G, Gökçe T, Eviz E, Can E, Muradoğlu S, Hatun Ş. Insulin Requirements for Basal and Auto-Correction Insulin Delivery in Advanced Hybrid Closed-Loop System: 4193 Days' Real-World Data of Children in Two Different Age Groups. J Diabetes Sci Technol. 2022 Jun 30:19322968221106194. doi: 10.1177/19322968221106194.
16. Lal RA, Maahs DM. Optimizing Basal Insulin Dosing. J Pediatr. 2019 Dec; 215:7-8.
17. Wallace JP, Wallace JL, McFarland MS. Comparing dosing of basal insulin analogues detemir and glargine: is it really unit-per-unit and dose-per-dose?. Ann Pharmacother. 2014 Mar;48(3):361-368.
18. Sperling MA, Laffel LM. Current Management of Glycemia in Children with Type 1 Diabetes Mellitus. N Engl J Med. 2022 Mar 24;386(12):1155-1164.
19. Annan SF, Higgins LA, Jelleryd E, Hannon T, Rose S, Salis S, Baptista J, Chinchilla P, Marcovecchio ML. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Nutritional management in children and adolescents with diabetes. Pediatr Diabetes. 2022 Dec;23(8):1297-1321.
20. Marran KJ, Davey B, Lang A, Segal DG. Exponential increase in postprandial blood-glucose exposure with increasing carbohydrate loads using a linear carbohydrate-to-insulin ratio. S Afr Med J. 2013 Apr 10;103(7):461-463.
21. Cordon NM, Smart CEM, Smith GJ, Davis EA, Jones TW, Seckold R, Burckhardt MA, King BR. The relationship between meal carbohydrate quantity and the insulin to carbohydrate ratio required to maintain glycaemia is non-linear in young people with type 1 diabetes: A randomized crossover trial. Diabet Med. 2022 Feb;39(2):e14675. doi: 10.1111/dme.14675.
22. Seckold R, Fisher E, de Bock M, King BR, Smart CE. The ups and downs of low-carbohydrate diets in the management of Type 1 diabetes: a review of clinical outcomes. Diabet Med. 2019 Mar;36(3):326-334.
23. de Bock M, Lobley K, Anderson D, Davis E, Donaghue K, Pappas M, Siafarikas A, Cho YH, Jones T, Smart C. Endocrine and metabolic consequences due to restrictive carbohydrate diets in children with type 1 diabetes: An illustrative case series. Pediatr Diabetes. 2018 Feb;19(1):129-137.

24. Hart M, Pursey K, Smart C. Low carbohydrate diets in eating disorders and type 1 diabetes. Clin Child Psychol Psychiatry. 2021 Jul;26(3):643-655.
25. Cemeroglu AP, Thomas JP, Zande LT, Nguyen NT, Wood MA, Kleis L, Davis AT. Basal and bolus insulin requirements in children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes mellitus on continuous subcutaneous insulin infusion (CSII): effects of age and puberty. Endocr Pract. 2013 Sep-Oct;19(5):805-11
26. Karakus KE, Gokce T, Muradoglu S, Can E, Eviz E, Mutlu GY, Hatun s. "My Friend Diabetes Carbohydrate-Bolus Calculator": User Experiences of a Bolus Calculating Carbohydrate Counting Mobile App for People with Type 1 Diabetes. Clinical Diabetology 2023; 12; 1:53-59
27. Redondo MJ, Libman I, Maahs DM, Lyons SK, Saraco M, Reusch J, Rodriguez H, DiMeglio LA. The Evolution of Hemoglobin A_{1c} Targets for Youth With Type 1 Diabetes: Rationale and Supporting Evidence. Diabetes Care. 2021 Feb;44(2):301-312.
28. Cengiz E. Automated Insulin Delivery in Children with Type 1 Diabetes. Endocrinol Metab Clin North Am. 2020 Mar;49(1):157-166.
29. Alonso GT, Fink K, Maffeis C, Jannet S, Sari KV, Elizabeth D, Przemysława JC, Yash P, Carmel S. Variation in nutrition education practices in SWEET pediatric diabetes centers-an international comparison. Pediatr Diabetes. 2021 Mar;22(2):215-220.
30. Nicolajsen T, Samuelsson A, Hanas R. Insulin doses before and one year after pump start: children have a reversed dawn phenomenon. J Diabetes Sci Technol. 2012 May 1;6(3):589-94.
31. Gökçe T, Yeşiltepe Mutlu G, Can E, Eviz E, Muradoğlu S, Hatun Şükrü. Tip 1 Diyabetli Okul Öncesi Dönem Çocuklarda Yatmadan Önce Süt İçmenin Gece Glukoz Seyrine Etkisi: Vaka Sunumları. Bes Diy Derg [Internet]. 23 Ekim 2020 [a.yer 19 Kasım 2023];48(2):109-18. Erişim adresi: https://www.beslenmevediyetdergisi.org/index.php/bdd/article/view/1391.
32. Lovejoy JC. The influence of dietary fat on insulin resistance. Curr Diab Rep. 2002 Oct;2(5):435-40.
33. Smart CE, Evans M, O'Connell SM, McElduff P, Lopez PE, Jones TW, Davis EA, King BR. Both dietary protein and fat increase postprandial glucose excursions in children with type 1 diabetes, and the effect is additive. Diabetes Care. 2013 Dec;36(12):3897-902
34. Maguolo A, Mazzuca G, Smart CE, Maffeis C. Postprandial glucose metabolism in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus: potential targets for improvement. Eur J Clin Nutr. 2023 Oct 24. doi: 10.1038/s41430-023-01359-8.
35. Smith TA, Blowes AA, King BR, Howley PP, Smart CE. Families' reports of problematic foods, management strategies and continuous glucose monitoring in type 1 diabetes: A cross-sectional study. Nutr Diet. 2021 Sep;78(4):449-457.
36. Lawrence SE, Albanese-O'Neill A, Besançon S, Black T, Bratina N, Chaney D, Cogen FR, Cummings EA, Moreau E, Pierce JS, Richmond E, Mahmud FH. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Management and support of children and adolescents with diabetes in school. Pediatr Diabetes. 2022 Dec;23(8):1478-1495.
37. Sherr JL, Schoelwer M, Dos Santos TJ, Reddy L, Biester T, Galderisi A, van Dyk JC, Hilliard ME, Berget C, DiMeglio LA. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Diabetes technologies: Insulin delivery. Pediatr Diabetes. 2022 Dec;23(8):1406-1431.
38. Yesiltepe-Mutlu G, Gokce T, Can E, Muradoglu S, Hatun S. "I'm not alone"-my take-away message from the My Friend Diabetes Camp. Pediatr Res. 2020 Dec;88(6):838-839.

39. Boman A, Povlsen L, Dahlborg-Lyckhage E, Hanas R, Borup IK. Fathers of Children With Type 1 Diabetes: Perceptions of a Father's Involvement From a Health Promotion Perspective. J Fam Nurs. 2014 Aug;20(3):337-354.